SOMMAIRE GÉNÉRAL



TABLE DES MATIÈRES

PREAMBULE : LE CONTEXTE 1

PREAMBULE 3

1 LE PORT DE LA ROCHELLE 4

1.1 Une porte sur l'Atlantique 4

1.2 Les filières 5

2 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU PROJET PORT HORIZON 2025 6

2.1 Rubriques de la nomenclature « eau » visées par le projet 6

2.2 Autorisation environnementale 8

2.3 Évaluation environnementale 9

2.4 Évaluation des incidences au titre de Natura 2000 10

2.5 Demande de dérogation pour la perturbation/destruction d'espèces protégées 11

2.6 Code général de la propriété des personnes publiques 11

2.7 Synthèse 12

2.8 Guide de lecture 13

3 CONCERTATION PREALABLE AU DEPOT DU DOSSIER REGLEMENTAIRE 17

3.1 Concertation des parties prenantes 17

3.2 Concertation publique 19

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 0 : NOTE DE PRESENTATION NON TECHNIQUE 22

PREAMBULE 24
1 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE 24
2 LE CALENDRIER 24
3 LE COUT DES TRAVAUX 24
4 PRESENTATION DU PROJET 25
4.1 Les aménagements 25
4.2 Les méthodes de construction 26
5 LES PRINCIPAUX ENJEUX DU PROJET 27
6 LES PRINCIPALES INCIDENCES DU PROJET 28
7 LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT 28
7.1 Mesures d'évitement 28
7.2 Mesures de réduction 28
7.3 Mesures de compensation 30
7.4 Mesures d'accompagnement 30

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1 : RESUME NON TECHNIQUE 31

PREAMBULE 34

1 RESUME DU CHAPITRE 2 : PRESENTATION DU PROJET 35

1.1 Un port qui doit évoluer 35

1.2 Réalisation du terminal de Chef de Baie 4 37

1.3 Anse de Saint-Marc 3 : construction d'un quai colis lourds 39

1.4 Repentie : Création d'un terre-plein de 35 ha 40

1.5 Amélioration des accès maritimes 41

1.6 Le fonctionnement de Port Atlantique La Rochelle 44

1.7 Enchaînement des réalisations 47

1.8 Montant des travaux 48

2 RESUME DU CHAPITRE 3 : SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION EN L'ABSENCE DU PROJET 49

2.1 Définition des aires d'études 49

2.2 La définition des enjeux 50

2.3 Scénario de référence 51

3 RESUME DU CHAPITRE 4 : ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES 62

3.1 Définition des sensibilités 62

3.2 Les facteurs retenus susceptibles d'être affectés 62

4 RESUME DU CHAPITRE 5 : LES INCIDENCES DU PROJET 63

4.1 Les incidences sur le milieu du physique 63

4.2 Les incidences sur le milieu biologique 65

4.3 Les incidences sur le cadre de vie 67

4.4 Les incidences sur les activités socio-économiques et les usages 68

5 RESUME DU CHAPITRE 6 : VULNERABILITE DU PROJET ET RISQUES OU CATASTROPHES MAJEURES 70

5.1 Risques naturels 70

5.2 Risques technologiques 70

6 RESUME DU CHAPITRE 7 : LES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES ET LES PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX RETENU 71

7 RESUME DU CHAPITRE 8 : LES MESURES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES INCIDENCES NOTABLES 72

7.1 Méthodologie 72

7.2 Mesures ERC & A 73

8 RESUME DU CHAPITRE 9 : LES MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGEMENT 74

8.1 Méthodologie 74

8.2 Mise en place du tableau de bord 74

8.3 Actions correctrices 74

9 RÉSUMÉ DU CHAPITRE 10 : DESCRIPTION DES METHODES D'ANALYSE DES IMPACTS 75

9.1 Rappel de la forme de l'étude d'impact 75

9.2 Application à l'étude d'impact du projet de Port Horizon 2025 75

10 RÉSUMÉ DU CHAPITRE 11 : NOMS ET QUALITE DES AUTEURS 76

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PROJET 77

PREAMBULE 83

1 CONTEXTE GENERAL DU GRAND PORT MARITIME 84

1.1 Le port actuel 84

1.2 Un projet stratégique 2014-2019 85

2 LOCALISATION DU PROJET 85

2.1 Physionomie générale du port 85

3 LA PRESENTATION DES AMENAGEMENTS 90

3.1 Chef de Baie : construction d'un nouveau terminal 90

3.2 Anse de Saint-Marc 3 : construction d'un quai colis lourds 98

3.3 La Repentie : aménagement d'une plateforme logistique 102

3.4 Amélioration des accès maritimes 108

3.5 Enchainement des réalisations 110

4 DESCRIPTION DES METHODES DE CONSTRUCTION 111

4.1 Chef de Baie 4 111

4.2 Anse Saint-Marc 3 123

4.3 La Repentie 129

4.4 Amélioration des accès maritimes 145

5 LE FONCTIONNEMENT DE PORT ATLANTIQUE LA ROCHELLE 169

5.1 Quelques chiffres clés 169

5.2 Évolution du trafic 169

5.3 Évolution des circulations 174

5.4 Les dragages d'entretien 179

6 LE BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET 185

6.1 Méthodologie 185

6.2 En phase de construction 185

6.3 En phase d'exploitation (fonctionnement) 192

7 PLANNING DETAILLE 204

7.1 Délai d'instruction du dossier réglementaire 204

7.2 Phasage de travaux 204

8 LE COUT DU PROJET 205

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 3 : SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION DU SCENARIO EN L'ABSENCE DU PROJET 206

PRÉAMBULE 216
LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE 220
1 LE MILIEU DU PHYSIQUE 221
1.1 Le contexte géologique, géomorphologique et hydrogéologique 221
1.2 La bathymétrie 226
1.3 Les conditions océanographiques et climatiques 231
1.4 La sédimentologie 237
1.5 La qualité des eaux 260
1.6 L'environnement sonore sous-marin 277
1.7 Les risques naturels 285
1.8 Bilan des enjeux du milieu physique 295
2 LE MILIEU BIOLOGIQUE 298
2.1 Le patrimoine naturel et écologique 298
2.2 La faune et la flore terrestre 319
2.3 L'avifaune 343
2.4 Les biocénoses planctoniques 373
2.5 Les peuplements benthiques 375
2.6 La ressource halieutique 402
2.7 Les mammifères marins et tortues marines 405
2.8 Bilan des enjeux du milieu biologique 407
3 LE CADRE DE VIE 411
3.1 Le contexte paysager 411
3.2 Le patrimoine 418
3.3 Les accès et déplacements au niveau de l'aire d'étude élargie 424
3.4 L'environnement sonore 432
3.5 La qualité de l'air et les pollutions atmosphériques 439
3.6 Les risques technologiques 447
3.7 Les déchets 459
3.8 Bilan des enjeux du cadre de vie 460
4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES 462
4.1 Les données sociodémographiques 462
4.2 Les activités portuaires 465
4.3 Les prélèvements en eau 471
4.4 Les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle 473
4.5 La pêche professionnelle 475
4.6 La navigation 480
4.7 Les activités de loisirs 481
4.8 La planification urbaine 485
4.9 Bilan des enjeux des activités socio-économiques 490
ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 492

ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS D'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 493
1 LE MILIEU PHYSIQUE 494
1.1 La bathymétrie et topographie 494
1.2 Les conditions océanographiques et le climat 494
1.3 La sédimentologie 495
1.4 La qualité des eaux 495
2 LE MILIEU BIOLOGIQUE 496
2.1 La faune et la flore terrestre 496
2.2 Les peuplements benthiques 496
2.3 L'avifaune 496
3 LE CADRE DE VIE 497
3.1 Le contexte paysager 497
3.2 Le patrimoine 497
3.3 Les accès et déplacements 497
3.4 L'environnement sonore et la qualité de l'air 497
3.5 Les risques technologiques 498
4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES 498
4.1 Les activités portuaires 498

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 4 : DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET 499

PRÉAMBULE 501

DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTES DE MANIÈRE NOTABLE EN PHASE TRAVAUX 503

1 LE MILIEU DU PHYSIQUE 504

2 LE MILIEU BIOLOGIQUE 509

3 LE CADRE DE VIE 515

4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES 518

DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTES DE MANIÈRE NOTABLE EN PHASE D'EXPLOITATION 522

1 LE MILIEU PHYSIQUE 523

2 LE MILIEU BIOLOGIQUE 527

3 LE CADRE DE VIE 533

4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES 535

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 5 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES 538

PRÉAMBULE 548
LES EFFETS DES TRAVAUX 552
1 LES EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE 553
1.1 Les effets sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie 553
1.2 Les effets sur la bathymétrie 553
1.3 Les effets sur les conditions hydrodynamiques 558
1.4 Les effets sur la sédimentologie 558
1.5 Les effets sur la qualité de l'eau 564
1.6 Les effets sur l'environnement sonore sous-marin 584
1.7 Les effets liés aux risques naturels 590
1.8 Synthèse des incidences sur le milieu physique en phase de travaux 591
2 LES EFFETS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE 593
2.1 Les effets sur le patrimoine écologique 593
2.2 Les effets sur la faune et la flore terrestre (hors avifaune) : 596
2.3 Les effets sur l'avifaune 604
2.4 Les effets sur le plancton 613
2.5 Les effets sur les peuplements benthiques 616
2.6 Les effets sur la ressource halieutique et les zones fonctionnelles 620
2.7 Les effets sur les mammifères marins et les tortues 625
2.8 Synthèse des incidences sur le milieu biologique en phase travaux 636
3 LES EFFETS SUR LE CADRE DE VIE 640
3.1 Les effets sur le contexte paysager 640
3.2 Les effets sur le patrimoine 642
3.3 Les effets sur les accès et le déplacement 644
3.4 Les effets sur l'environnement sonore 646
3.5 Les effets sur la qualité de l'air et le changement climatiques 649
3.6 Les effets sur les risques technologiques 651
3.7 Les effets liés aux déchets 651
3.8 Synthèse des incidences sur le cadre de vie en phase travaux 652
4 LES EFFETS SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES 653
4.1 Les effets sur les données sociodémographiques 653
4.2 Les effets sur le trafic et les activités portuaires 653
4.3 Les effets sur les prélèvements en eau 656
4.4 Les effets sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle 657
4.5 Les effets sur la pêche professionnelle 660
4.6 Les effets sur la navigation 663
4.7 Les effets sur les activités de loisirs 665
4.8 Les effets sur la planification urbaine 666
4.9 Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques et les usages en phase travaux 667
LES EFFETS DE L'EXISTENCE ET DE L'EXPLOITATION DU PORT 668
1 LES EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE 669

1.1 Les effets sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie ... 669
1.2 Les effets sur la bathymétrie ... 671
1.3 Les effets sur les conditions hydrodynamiques ... 673
1.4 Les effets sur la sédimentologie ... 678
1.5 Les effets sur la qualité de l'eau ... 682
1.6 Les effets sur l'environnement sonore sous-marin ... 708
1.7 Les effets liés aux risques naturels ... 708
1.8 Synthèse des incidences sur le milieu physique en phase d'exploitation ... 709
2 LES EFFETS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE ... 711
2.1 Les effets sur le patrimoine écologique ... 711
2.2 Les effets sur la faune et la flore terrestre ... 714
2.3 Les effets sur l'avifaune ... 717
2.4 Les effets sur le plancton ... 720
2.5 Les effets sur les peuplements benthiques ... 721
2.6 Les effets sur la ressource halieutique et les zones fonctionnelles ... 723
2.7 Les effets sur les mammifères marins et les tortues marines ... 726
2.8 Synthèse des incidences sur le milieu biologique en phase d'exploitation ... 729
3 LES EFFETS SUR LE CADRE DE VIE ... 731
3.1 Les effets sur le contexte paysager ... 731
3.2 Les effets sur le patrimoine ... 734
3.3 Les effets sur les accès et les déplacements ... 736
3.4 Les effets sur l'environnement sonore ... 740
3.5 Les effets sur la qualité de l'air et le changement climatique ... 742
3.6 Les effets sur les risques technologiques ... 744
3.7 La gestion des déchets ... 745
3.8 Synthèse des incidences sur le cadre de vie en phase d'exploitation ... 747
4 LES EFFETS SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ... 749
4.1 Les effets sur les données sociodémographiques ... 749
4.2 Les effets sur le trafic et les activités portuaires ... 750
4.3 Les effets sur les prélèvements en eau ... 755
4.4 Les effets sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle ... 756
4.5 Les effets sur la pêche professionnelle ... 758
4.6 Les effets sur la navigation ... 760
4.7 Les effets sur les activités de loisirs ... 761
4.8 Les effets sur la planification urbaine ... 762
4.9 Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques en phase d'exploitation ... 762
LES EFFETS CUMULES ... 763
1 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE ... 764
2 LES PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES ... 764
3 ANALYSE DES INCIDENCES AVEC LES PROJETS ... 766
3.1 Présentation sommaire des différents projets ... 766
3.2 Incidences cumulées avec le projet Port Horizon 2025 ... 768
4 ANALYSE DES INCIDENCES AVEC LES ACTIVITES DE DRAGAGE D'ENTRETIEN ... 774
4.1 Présentation sommaire des dragages d'entretien des différentes entités portuaires ... 774
4.2 Incidences cumulées avec le projet Port Horizon 2025 ... 775
ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 ... 780

PRÉAMBULE 781
1 ÉTAPE 1 : ÉVALUATION PRELIMINAIRE 783
1.1 Présentation du projet 783
1.2 Localisation et précision géographiques sur les sites Natura 2000 783
1.3 Présentation des sites Natura 2000 786
1.4 Exposé sommaire 810
2 ÉTAPE 2 : ÉVALUATION APPROFONDIE 814
2.1 Méthodologie 814
2.2 Analyse de l'état initial des habitats et espèces inscrits sur les sites Natura 2000 concernés 816
2.3 Analyses des effets et de incidences sur les habitats et les espèces d'intérêts communautaires 838
2.4 Analyse des effets cumulés 867
2.5 Définition des mesures de réduction et des incidences résiduelles 868
2.6 Définition de l'incidence par site Natura 2000 868
COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES 869
PRÉAMBULE 870
1 LES PROGRAMMES DE RECONQUETE DE LA QUALITE DES EAUX ET DES MILIEUX AQUATIQUES 870
1.1 La Directive Cadre sur l'Eau 870
1.2 La Directive Cadre et Plan d'Action pour le Milieu Marin 871
1.3 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du district hydrographique Loire-Bretagne 2016-2021 879
1.4 Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer 886
2 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE (SCOT) 887
3 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE PLAN LOCAL D'URBANISME 887
3.1 Compatibilité vis-à-vis du zonage du PLU 887
3.2 Compatibilité vis-à-vis des Emplacements Réservés et des Espaces Boisés Classés 887
3.3 Situation vis-à-vis des prescriptions particulières 888
3.4 Compatibilité vis-à-vis des servitudes d'utilité publique 888
3.5 Compatibilité vis-à-vis du Projet d'Aménagement de Développement Durable 889
3.6 Conclusion 889
4 SITUATION DU PROJET VIS-À-VIS DES DISPOSITIONS DE LA LOI « LITTORAL » 890
5 COMPATIBILITÉ AVEC LE SRADDET 890
6 COMPATIBILITÉ AVEC LE PLAN DE GESTION DU PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS 891

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 6 : VULNERABILITE DU PROJET AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 898

PREAMBULE 900

1 RISQUES NATURELS 901

1.1 Vulnérabilité aux risques de submersion marine 901

1.2 Vulnérabilité aux autres risques littoraux 902

1.3 Bilan des mesures proposées pour les risques naturels 904

2 RISQUES TECHNOLOGIQUES 905

2.1 Risques de pollutions des sols 905

2.2 Risque pyrotechnique (UXO) 907

2.3 Vulnérabilité vis-à-vis des risques industriels et incidences 908

2.4 Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques liés au transport de matières dangereuses et incidences 909

2.5 Bilans des mesures proposées vis-à-vis des risques technologiques 910

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 7 : DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE 912

PRÉAMBULE 916

1 UNE RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR 917

1.1 Délimitation et statuts de Port Atlantique La Rochelle 917

1.2 Les filières 918

1.3 Rappel des orientations du projet stratégique 919

1.4 Port Horizon 2025, une raison impérative d'intérêt public majeur 920

2 ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES D'AMENAGEMENT 927

2.1 Méthodologie 927

2.2 Terminal Chef de Baie 4 927

2.3 Terminal Anse Saint Marc 3 930

2.4 Aménagement de La Repentie 932

3 DETAILS DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMENAGEMENT DU TERMINAL DE CHEF DE BAIE 4 935

3.1 Justification de l'aménagement 935

3.2 Solutions étudiées 936

3.3 Solution retenue 938

4 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMENAGEMENT DU TERMINAL DE L'ANSE SAINT-MARC 3 939

4.1 Justifications de l'aménagement 939

4.2 Solutions étudiées 940

4.3 Solution retenue 940

5 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMENAGEMENT DE LA REPENTIE 941

5.1 Justification de l'aménagement 941

5.2 Solutions étudiées 941

5.3 Solution retenue 945

6 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMELIORATION DES ACCES NAUTIQUES 946

6.1 Justification de l'aménagement 946

6.2 Solutions étudiées 953

6.3 Solution retenue 959

7 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX 960

7.1 Solutions étudiées 960

7.2 Raison de la solution retenue 962

8 CHOIX DE LA PROTECTION CATHODIQUES 963

8.1 Généralités sur la corrosion 963

8.2 Principes généraux de la protection cathodique 964

8.3 Comparaison des solutions entre elles 972

9 CHOIX DU POINT DE REJET DES EAUX DE RESSUYAGE ISSUES DES TRAVAUX DE DÉROCTAGE 982

9.1 Premières simulations 982

9.2 Simulations complémentaires 991

9.3 Conclusion 996

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 8 : MESURES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES INCIDENCES NOTABLES 997

PRÉAMBULE 1001

1 DÉFINITION DES INCIDENCES RESIDUELLES NETTES 1005

1.1 Les incidences nettes en phase travaux 1005

1.2 Les incidences nettes en phase d'exploitation 1008

2 DETAIL DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT 1010

2.1 Les mesures d'évitement 1010

2.2 Les mesures de réduction des incidences 1012

2.3 Les mesures de compensation 1046

2.4 Les mesures d'accompagnement 1078

3 SYNTHÈSE FINANCIÈRE DES DIFFÉRENTES MESURES ERC & A 1092

4 ÉVALUATION FINANCIÈRE DES SURCOUTS 1093

4.1 Les surcoûts de la mesure d'évitement 1093

4.2 Les surcoûts des mesures de réduction 1093

4.3 Les surcoûts de la mesure de compensation 1095

4.4 Les surcoûts des mesures d'accompagnement 1095

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 9 : MODALITES DE SUIVI DES MESURES ERC & A 1097

PRÉAMBULE 1099

1 RAPPEL DES ELEMENTS DE DEFINITION DES SUIVIS (SOURCE THEMA) 1100

2 LES MODALITES DE SUIVIS MIS EN ŒUVRE ET LES INDICATEURS CHOISIS 1101

2.1 Modalités de suivis 1101

2.2 Suivi des indicateurs 1102

2.3 Détail de quelques protocoles 1103

3 PLAN D'ACTION EN CAS D'INEFFICACITÉ AVÉRÉE DES MESURES ERC & A 1105

3.1 Mise en place du tableau de bord 1105

3.2 Actions correctives 1105

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 10 : DESCRIPTION DES METHODES D'ANALYSE DES INCIDENCES 1106

PRÉAMBULE 1108

1 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT 1109

1.1 Rappel de la forme de l'étude d'impact 1109

1.2 Définition des aires d'études 1110

1.3 Définition de l'enjeu et de la sensibilité 1112

1.4 Définition des incidences 1113

1.5 Définition des mesures ERC & A 1116

1.6 Définition des modalités de suivis et choix des indicateurs 1119

2 APPLICATION DES METHODES A L'EIE DU PROJET PORT HORIZON 2025 1120

2.1 Évaluation du programme 1120

2.2 Évaluation des incidences du Projet Port Horizon 2025 (présent document) 1121

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 11 : LES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 1126

1 PRÉAMBULE 1128

2 LISTE DES AUTEURS ET QUALITÉS. 1129

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 12 : DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION OU PERTURBATION INTENTIONNELLE D'ESPECES PROTEGEES 1129

1 INTRODUCTION 1136

1.1 Objet de la demande 1136

1.2 Pétitionnaire 1136

1.3 Cadre réglementaire 1136

1 UNE RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR 1139

1.1 Rappel de la constitution de PALR et de ses statuts 1139

1.2 Les filières 1140

1.3 Rappel des orientations du projet stratégique 1141

1.4 Port Horizon 2025, une raison impérative d'intérêt public majeur 1141

1.5 Les aménagements prévus 1148

1.6 Les méthodes de construction 1155

1.7 Enchainement des réalisations et planning 1156

1.8 Montant des travaux 1156

1.9 Absence de solutions alternatives 1157

2 RAPPEL DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ÉTUDE D'IMPACT) CONCERNANT LES ESPÈCES PROTÉGÉES 1166

2.1 Propos liminaires 1166

2.2 Aires d'étude 1166

2.3 Le Contexte naturel de la zone d'emprise du projet 1168

2.4 Rappel méthodologique sur la détermination des incidences 1182

2.5 Les espèces protégées de la faune marine (hors oiseaux) 1184

2.6 Les espèces d'oiseaux protégées 1203

2.7 Les espèces protégées de la flore terrestre 1248

2.8 Les espèces de la faune terrestre (hors oiseaux) 1257

3 PRÉSENTATION DES ESPÈCES CONCERNÉES PAR LA DEMANDE (SOURCE INPN) 1262

3.1 Le Lézard des murailles (Podarcis muralis) 1262

3.2 Le Cochevis huppé (Galerida cristata) 1264

3.3 La Fauvette grisette (Sylvia communis) 1267

3.4 La Linotte mélodieuse (Linaria cannabina) 1270

3.5 Le Pipit rousseline (Anthus campestris) 1273

3.6 Le Traquet motteux (Oenanthe oenanthe) 1277

3.7 La Cisticole des joncs (Cisticola juncidis) 1280

3.8 Le Tadorne de Belon (Tadorna tadorna) 1283

3.9 L'échasse blanche (Himantopus himantopus) 1286

3.10 Le Gravelot à collier interrompu (Charadrius alexandrinus) 1290

3.11 Le Petit Gravelot (Charadrius dubius) 1294

4 MESURES DE COMPENSATION DES INCIDENCES 1298

4.1 Incidence du projet sur l'état de conservation des populations dans leur aire de répartition naturelle 1298

Préambule : le contexte

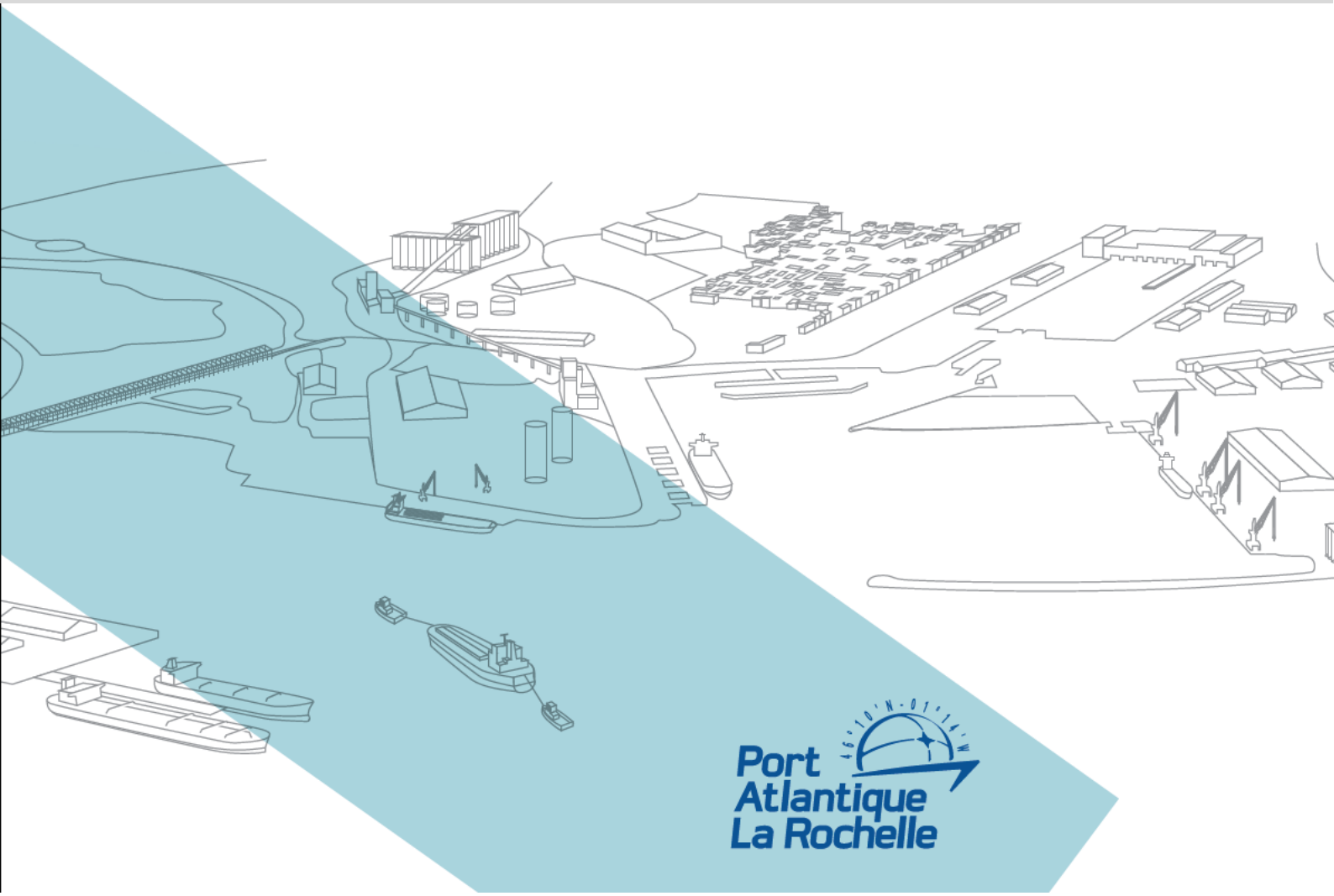


TABLE DES MATIÈRES

PREAMBULE : LE CONTEXTE 1
PREAMBULE 3
1 LE PORT DE LA ROCHELLE 4
1.1 Une porte sur l'Atlantique 4
1.2 Les filières 5
2 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU PROJET PORT HORIZON 2025 6
2.1 Rubriques de la nomenclature « eau » visées par le projet 6
2.2 Autorisation environnementale 8
2.3 Évaluation environnementale 9
2.4 Évaluation des incidences au titre de Natura 2000 10
2.5 Demande de dérogation pour la perturbation/destruction d'espèces protégées 11
2.6 Code général de la propriété des personnes publiques 11
2.7 Synthèse 12
2.8 Guide de lecture 13
3 CONCERTATION PREALABLE AU DEPOT DU DOSSIER REGLEMENTAIRE 17
3.1 Concertation des parties prenantes 17
3.2 Concertation publique 19

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le port de la Rochelle, une porte sur l'Atlantique 4
Figure 2 : Les principales filières portuaires 5
Figure 3 : Procédure d'autorisation environnementale 8
Figure 4 : Concertation préalable volontaire et des parties prenantes 9
Figure 5 : Localisation de la zone de travaux située à l'extérieur des limites administratives du Port 12

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature potentiellement visées par le projet – Annexe à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement – Titre 2 - rejets 6
Tableau 2 : Rubriques de la nomenclature potentiellement visées par le projet – Annexe à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement – Titre 4 – : Impacts sur le milieu marin 7
Tableau 3 : Rubriques de la nomenclature potentiellement visées par le projet – Annexe à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement – Titre 4 – : Impacts sur le milieu marin 7
Tableau 4 : Constitution du dossier 12
Tableau 5 : Correspondance avec l'évaluation environnementale (R.122-5 du CE) 14
Tableau 6 : Correspondance avec la demande d'AOT (R2124-41 du CGPPP) 14
Tableau 7 : Correspondance avec l'autorisation environnementale (R.122-5 du CE) 15
Tableau 8 : Correspondance avec l'évaluation d'incidence au titre de Natura 2000 (R.414-23 du CE) 15
Tableau 9 : Correspondance avec la demande de dérogations à la perturbation/destruction d'espèces protégées 16

PREAMBULE

Le pétitionnaire

Dénomination ou raison sociale
GRAND PORT MARITIME DE LA ROCHELLE
Forme juridique
ETABLISSEMENT PUBLIC DE L'ETAT
Numéro de SIRET
485 389 811 000 20
Adresse du siège social
141 BOULEVARD EMILE DELMAS 17000 LA ROCHELLE
Qualité du signataire de la demande
PRESIDENT DU DIRECTOIRE (M. Michel PUYRAZAT)

Documents attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain et qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet

Le Grand Port Maritime de La Rochelle qui s'est substitué au Port Autonome, conformément aux dispositions de la loi du 4 juillet 2008 portant réforme portuaire, a pour missions, dans les limites de sa circonscription administrative, de veiller à l'intégration des enjeux de développement durable dans le respect des règles de concurrence. L'article L5312-2 du Code des Transports précise ainsi que les grands ports maritimes sont notamment en charge de :

- La réalisation, l'exploitation et l'entretien des accès maritimes ;
- La construction et l'entretien de l'infrastructure portuaire, notamment des bassins et terre-pleins, ainsi que des voies et terminaux de desserte terrestre et ferroviaire ;
- L'aménagement et la gestion des zones industrielles ou logistiques liées à l'activité portuaire.

Le Grand Port Maritime de La Rochelle a été institué par le décret n° 2008-1036 du 9 octobre 2008 et Michel PUYRAZAT a été nommé Président du Directoire du Grand Port Maritime de La Rochelle par le décret TRAT1401987D du 21 février 2014.

La circonscription du port est délimitée par le décret du 23 mars 2007 et les limites administratives côté terre et côté mer du port ont été modifiées par l'arrêté préfectoral n° 2011-1711 du 23 mai 2011.

L'ensemble de ces documents est présenté en annexe 00.

1 LE PORT DE LA ROCHELLE

1.1 Une porte sur l'Atlantique

Idéalement situé sur le littoral atlantique, en connexion avec les grands ports européens et mondiaux, le Port de La Rochelle est l'un des 7 Grands Ports Maritimes français métropolitains. Il connaît ces dernières années une croissance quasi continue de ses trafics et se positionne en leader national sur certaines filières clés pour l'économie régionale et nationale.

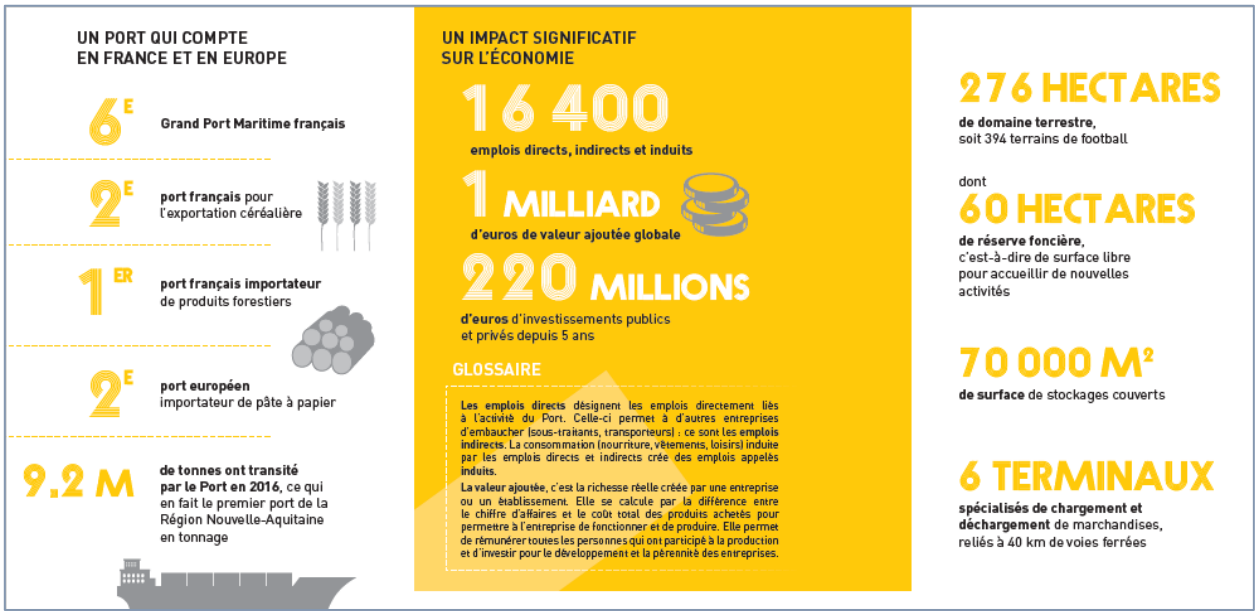


Figure 1 : Le port de la Rochelle, une porte sur l'Atlantique

Le Port de La Rochelle est le seul port en eau profonde du littoral atlantique français, accessible 24H/24, 365 jours par an pour la plupart des navires de grande taille.

1.2 Les filières

L'histoire du Port de La Rochelle s'est en grande partie construite sur le trafic des bois, des hydrocarbures et des céréales. Depuis le début des années 2000, le trafic s'est encore diversifié : aujourd'hui, 6 grandes filières composent le trafic du Port.



Figure 2 : Les principales filières portuaires

Au-delà de ses activités traditionnelles, Port Atlantique La Rochelle se positionne activement sur des filières très spécialisées : refit (remise en état) de mégayachts, accueil de navires de croisière, énergies renouvelables. Ces filières d'avenir et d'excellence renforcent l'innovation et le développement économique du territoire.

2 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU PROJET PORT HORIZON 2025

2.1 Rubriques de la nomenclature « eau » visées par le projet

Les aménagements portuaires projetés doivent respecter les grands principes des articles L.210-1 et L.211-1 du Code de l'Environnement (articles 1 et 2 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 dite « loi sur l'Eau »). Ceux-ci affirment la nécessité d'une conciliation des usages économiques légitimes de l'eau et de la protection des milieux aquatiques, qu'ils déclarent d'intérêt général.

L'article L.210-1 du Code de l'Environnement : *« L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général »*.

Le Code de l'Environnement prévoit que les installations, ouvrages, travaux et activités ayant une influence notable sur l'eau ou le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et marins font l'objet d'une procédure de déclaration ou d'autorisation préalable à leur mise en œuvre.

Différentes rubriques de la nomenclature, regroupées par titre, sont susceptibles d'être concernées par ce projet. Leur applicabilité au projet est examinée dans les tableaux suivants.

Rubrique	Paramètres et seuil	Caractéristiques du projet	Régime correspondant
Titre 2 : rejets			
2.2.2.0.	Rejets en mer, la capacité totale de rejet étant supérieure à 100 000 m³/j (Déclaration).	**<u>En phase travaux :</u>** Le volume rejeté en sortie du bassin de ressuyage des eaux issues du déroctage est de 10 000 m³/h soit 240 000 m³/j.	**Déclaration**
2.2.3.0	Rejet des eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : 1°) Le flux total de pollution brute (MES, DCO, DBO5, azote, phosphore…) étant : a) supérieur ou égale au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (Autorisation) b) compris ente les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (Déclaration). 2°) Le produit de la concentration maximale *d'Escherichia coli*, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D.1332-1 et D.1332-16 du Code de la Santé Publique, étant : a) supérieur ou égal à 1011 E coli/j (Autorisation) b) compris entre 1010 à 1011 E coli/j (Déclaration)	**<u>En phase de travaux :</u>** Les déblais issus du déroctage sont exempts de toute forme de contamination. Le seul paramètre pouvant être pris en compte pour définir le régime de la demande administrative est celui du rejet de Matières En Suspension. La concentration des eaux de ressuyage sera au maximum de 1g/l pour un débit de rejet journalier maximal de 10 000 m³/h. Le flux maximum de MES rejeté est donc de 10 tonnes/heures ou 240 tonnes/jour. **<u>En phase d'exploitation :</u>** Les rejets liés aux eaux de pluie ruisselant sur les futures installations portuaires, et en particulier sur la zone de la Repentie et du terminal de l'Anse Saint-Marc 3 conduisent à des flux de pollutions brutes supérieurs au niveau R2, en particulier pour les matières en suspension, la demande Chimique en Oxygène et les hydrocarbures.	**Autorisation**

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature potentiellement visées par le projet – Annexe à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement – Titre 2 - rejets

Rubrique	Paramètres et seuil	Caractéristiques du projet	Régime correspondant
Titre 4 : Impacts sur le milieu marin			
4.1.1.0.	Travaux de création d'un port maritime ou d'un chenal d'accès ou travaux de modification des spécifications théoriques d'un chenal d'accès existant (A).	Le projet d'aménagements portuaires intègre des travaux d'approfondissement des accès maritimes de PALR par dragage et déroctage.	Autorisation
4.1.2.0.	Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu : 1° D'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros (A) ; 2° D'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros (D).	Le montant global du projet d'aménagements portuaires s'établit à 80 millions d'euros.	Autorisation

Tableau 2 : Rubriques de la nomenclature potentiellement visées par le projet – Annexe à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement – Titre 4 – : Impacts sur le milieu marin

Rubrique	Paramètres et seuil	Caractéristiques du projet	Régime correspondant
Titre 4 : Impacts sur le milieu marin (suite)			
4.1.3.0.	Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin : 1° Dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent (A) ; 2° Dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent : a) Et, sur la façade métropolitaine Atlantique-Manche-mer du Nord et lorsque le rejet est situé à 1 kilomètre ou plus d'une zone conchylicole ou de cultures marines : I.- Dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 50 000 m³ (A) ; II. Dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est inférieur à 50 000 m³ (D) ; 3° Dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent : a) Et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 000 m³ (A) ; b) Et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000 m³ sur la façade Atlantique-Manche-mer du Nord et à 500 m³ ailleurs ou lorsque le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de cultures marines, mais inférieur à 500 000 m³ (D).	Les teneurs des sédiments sont inférieures à N1. Les volumes à draguer au cours de douze mois consécutifs sont supérieurs à 500 000 m³	Autorisation

* D = Déclaration et A = Autorisation

Tableau 3 : Rubriques de la nomenclature potentiellement visées par le projet – Annexe à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement – Titre 4 – : Impacts sur le milieu marin

Le projet est soumis à déclaration au titre de la rubrique 2.2.2.0 et à autorisation au titre des rubriques 2.2.3.0, 4.1.1.0, 4.1.2.0 et 4.1.3.0 de l'article R. 214-1 du Code de l'Environnement « nomenclature eau ». Le projet est donc soumis à autorisation.

2.2 Autorisation environnementale

Depuis le 1er mars 2017, les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les projets soumis à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les projets soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau (Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements) sont fusionnées au sein de l'autorisation environnementale.

L'autorisation environnementale est applicable aux installations, ouvrages, travaux et activités suivants, lorsqu'ils ne présentent pas un caractère temporaire (article L.181-1 du Code de l'Environnement) :

- 1° Installations, ouvrages, travaux et activités mentionnés au I de l'article L.214-3, y compris les prélèvements d'eau pour l'irrigation en faveur d'un organisme unique en application du 6° du II de l'article L. 211-3.

Le projet d'aménagement Port Horizon 2025 relève de cette catégorie. L'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation « loi sur l'Eau » (article L181-2 du Code de l'Environnement).

La procédure d'autorisation environnementale du projet d'aménagements portuaires est illustrée de manière synthétique sur le schéma ci-dessous.

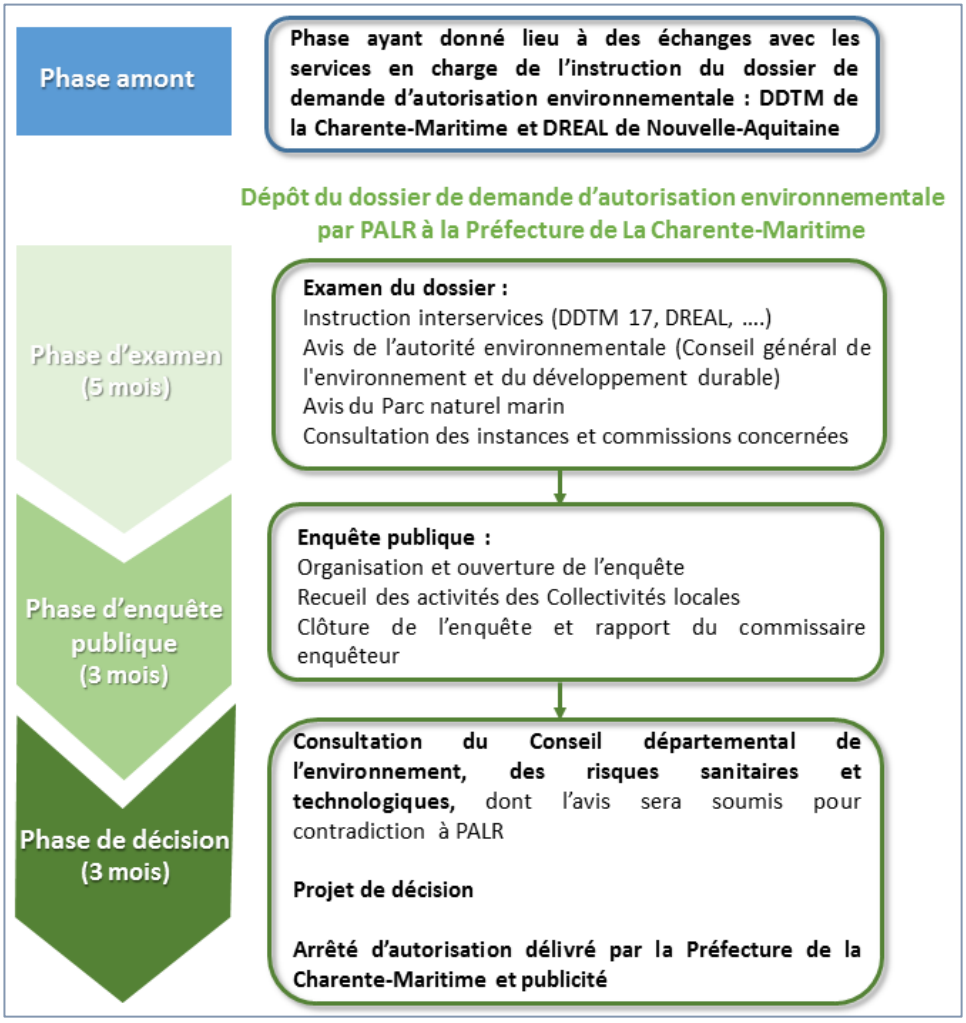


Figure 3 : Procédure d'autorisation environnementale

Le projet Port Horizon 2025 a fait l'objet, en phase amont de l'autorisation environnementale, d'une concertation préalable volontaire. Une phase de concertation avec les parties prenantes est également engagée depuis le mois de mars 2017.

En ce qui concerne la concertation préalable, Port Atlantique La Rochelle, a décidé de saisir la Commission Nationale du Débat Public conformément aux nouvelles dispositions prévues par l'ordonnance du 3 août 2016[1]. Le maître d'ouvrage n'en avait pas la stricte obligation compte tenu du montant estimé de 80 M€ HT du projet pris dans sa globalité.

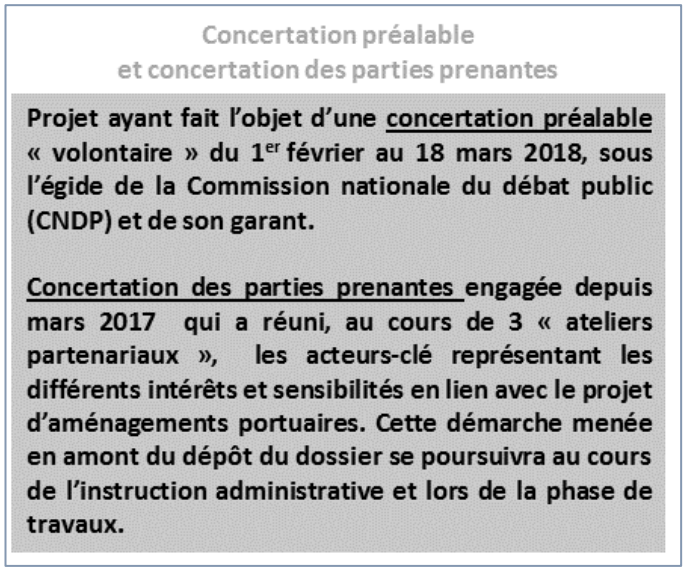


Figure 4 : Concertation préalable volontaire et des parties prenantes

2.3 Évaluation environnementale

Le projet « Port Horizon 2025 » est soumis à évaluation environnementale au titre des rubriques suivantes de l'annexe de l'article R122-2 du Code de l'Environnement :

- 9. Infrastructures portuaires, maritimes et fluviales :
  - b) Ports de commerce, quais de chargement et de déchargement reliés à la terre et avant-ports (à l'exclusion des quais pour transbordeurs) accessibles aux bateaux de plus de 1 350 tonnes.

La création des quais sur Chef de Baie 4 et Anse Saint-Marc 3 est réalisée en vue de permettre le transbordement de marchandises. Les quais sont situés en milieu portuaire en relation directe avec la mer. Ils s'inscrivent donc dans la rubrique 9 b). Ils sont dimensionnés pour accueillir des bateaux ou navires de port en lourd supérieur à 1 350 tonnes (DWT).

- 11. Travaux, ouvrages et aménagements en zone côtière :
  - Ouvrages et aménagements côtiers destinés à combattre l'érosion et travaux maritimes susceptibles de modifier la côte par la construction notamment de digues, de môles, de jetées, d'enrochements, d'ouvrages de défense contre la mer et d'aménagements côtiers constituant un système d'endiguement.

[1] Ordonnance n° 2016-1060 du 3 août 2016 portant réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement

L'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 comprend la réalisation d'une digue d'enclôture sur laquelle viendra se fixer le futur quai. Cet aménagement s'inscrit dans la rubrique 11.

- 12. Récupération de territoires sur la mer :
  - Tous travaux de récupération de territoires sur la mer.

Le projet d'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 comprend la création d'une plateforme et de quai, pour une surface totale de 4,62 ha. Le quai au niveau de Chef de Baie 4 couvre une surface gagnée sur la mer de 0,63 ha. L'espace total gagné sur la mer est donc de 5,25 ha. Ces aménagements s'inscrivent dans la rubrique 12.

- 19. Rejet en mer :
  - Rejet en mer dont le débit est supérieur ou égal à 30 m^3/h.

Au cours des travaux, les rejets issus du casier de décantation de la repentie seront supérieurs à 30 m^3/h. En phase d'exploitation, la vidange des bassins de rétention pourra dépasser 30 m^3/h. les rejets s'inscrivent dans la rubrique 19.

- 25. Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial.
  - a) Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent et dont le volume *in situ* dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 000 m^3.

Lors des travaux, les matériaux dragués concerneront un volume d'environ 550 000 m^3 ; les matériaux déroctés seront d'environ 750 000 m^3.

Au regard des rubriques 9b), 11, 12, 19 et 25 le projet Port Horizon 2025 est soumis à évaluation environnementale.

2.4 Évaluation des incidences au titre de Natura 2000

L'article L414-4 précise que lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après " Évaluation des incidences Natura 2000 " :

- 1° Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;
- 2° Les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations ;
- 3° Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage.

Le projet d'aménagements portuaires est susceptible d'affecter cinq sites Natura 2000 :

- La Z.S.C (Directive Habitats) FR5400469 Pertuis Charentais, enregistrée le 21/10/2014 ;
- La Z.P.S (Directive Oiseaux) FR5412026 Pertuis charentais – Rochebonne, désignée le 30/10/2008.
- La Z.S.C (Directive Habitats) FR5400446 - Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine), désignée le 13/04/2007
- La Z.S.C (Directive Habitats) FR5200659 - Marais Poitevin (Pays de Loire), désignée le 06/05/2014
- La Z.P.S (Directive Oiseaux) FR5410100 - Marais Poitevin désignée le 27/08/2002.

Le projet Port Horizon 2025 est soumis à évaluation de ses incidences possibles sur les habitats et espèces ayant motivé la désignation et l'inscription de ces sites au réseau Natura 2000.

2.5 Demande de dérogation pour la perturbation/destruction d'espèces protégées

Malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction des incidences, notamment sur la faune, la réalisation du projet Port Horizon 2025, va générer des perturbations (destruction de leur habitat actuel) pour certaines espèces protégées.

L'article L.411-1 du code de l'environnement précise :
I. Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

- ***1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;***
- *2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;*
- ***3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces** ;*

L'article L.411-2 du code de l'environnement précise :
I. Un décret en Conseil d'État détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

- *4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, pouvant être évaluée par une tierce expertise menée, à la demande de l'autorité compétente, par un organisme extérieur choisi en accord avec elle, aux frais du pétitionnaire, et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.*

Le projet Port Horizon 2025 nécessite de solliciter une demande de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1 et 3° de l'article L. 411-1 du code de l'environnement.

2.6 Code général de la propriété des personnes publiques

Si la majeure partie des travaux est effectuée au sein des limites administratives du port, une partie des travaux de dragage/déroctage concernant l'accès au chenal sud est hors de ses limites administratives. La surface concernée couvre 16,35 ha.
Cette partie du projet d'aménagement est localisée dans les limites de la circonsciption maritime de Port Atlantique La Rochelle.
Dans ce cadre et en application de l'article L5312-2 du code des transports, le Grand Port Maritime y est compétent pour la réalisation de travaux d'aménagement.

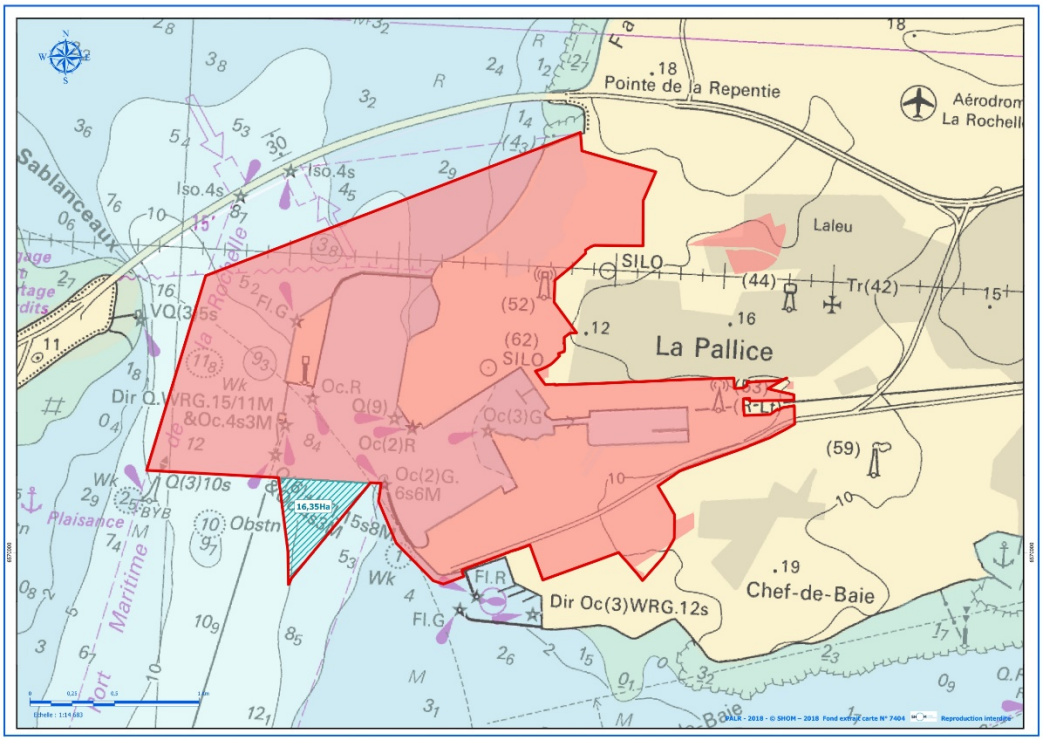


Figure 5 : Localisation de la zone de travaux située à l'extérieur des limites administratives du Port

Afin de mener les travaux prévus, le Port délivrera à l'entreprise retenue une autorisation d'occupation temporaire (AOT) du domaine public maritime couvrant la période des travaux.

L'autorisation sera délivrée conformément aux articles R2122-1 et suivants du code général de la propriété des personnes publiques (CG3P).

2.7 Synthèse

Le présent dossier comprend les éléments suivants :

Ce dossier comprend
La demande d'autorisation au titre de l'article R181-1 du CE
L'étude d'impact au titre de l'article R122-2 du CE
L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 au titre de l'article R414-23 du CE
La demande de dérogation pour la perturbation/destruction d'espèces protégées au titre de l'article D.181-15-5 du CE

Tableau 4 : Constitution du dossier

2.8 Guide de lecture

Le présent document prend la forme du dossier de l'évaluation environnementale (R.122-5 du CE), il contient les éléments nécessaires à la demande d'autorisation environnementale (R.181-13 du CE) et à l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

Article R122-5 du CE	
I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine	
II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire	
1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant	Chapitre 1
2° Une description du projet, y compris en particulier	Chapitre 2
– une description de la localisation du projet	Chapitre 2
– une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement	Chapitre 2
– une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés	Chapitre 2
– une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement	Chapitre 2
3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles	Chapitre 3
4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage	Chapitre 4
5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres	Chapitre 5
a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition	Chapitre 5
b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources	Chapitre 5
c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets	Chapitre 5
d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement	Chapitre 5
e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact	Chapitre 5
f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique	Chapitre 5
g) Des technologies et des substances utilisées	Chapitre 5
La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet	Ensemble du chapitre 5

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence	Chapitre 6
7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine	Chapitre 7
8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour	Chapitre 8
Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités	Chapitre 8
Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité	Chapitre 8
La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5°	Chapitre 8
9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées	Chapitre 9
10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement	Chapitre 10
11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation	Chapitre 11
III. – Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre	
Une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation	Chapitre 5
Une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés	Chapitre 5
Une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports	-
Une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter	Chapitre 2
Une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences	Chapitre 2
Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.	Chapitre 2

Tableau 5 : Correspondance avec l'évaluation environnementale (R.122-5 du CE)

Article R2124-41 du CG3P	
La demande d'autorisation, adressée au préfet, est accompagnée	
Devis des dépenses envisagées	Chapitre 2
Notice descriptive des installations prévues	Chapitre 2
Plan de situation	Chapitre 2
Modalités de prise en compte de la vocation et des activités de la zone concernée et des terrains avoisinants, des impératifs de sécurité des personnes et des biens notamment du point de vue de la navigation, des conditions de préservation des sites et paysages du littoral et des milieux naturels aquatiques ainsi que des contraintes relatives à l'écoulement et à la qualité des eaux.	Chapitre 2/5

Tableau 6 : Correspondance avec la demande d'AOT (R2124-41 du CGPPP)

Article R181-13 du CE	
1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande	Préambule
2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement	Chapitre 1
3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit	Chapitre 0
4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées	Chapitre 2
5° Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1	Chapitre de 1 à 10
7° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5°	Ensemble de l'étude d'impact
8° Une note de présentation non technique	Chapitre 0

Tableau 7 : Correspondance avec l'autorisation environnementale (R.122-5 du CE)

Article R414-23 du CE	
I. Le dossier comprend dans tous les cas	Chapitre 5
1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni	Chapitre 5
2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation	Chapitre 5
II. Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites	Chapitre 5
III et suivants	Non concerné

Tableau 8 : Correspondance avec l'évaluation d'incidence au titre de Natura 2000 (R.414-23 du CE)

Article D.181-15-5 du CE	
Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l'article L. 411-2, le dossier de demande est complété par la description	Chapitre 12
1° Des espèces concernées, avec leur nom scientifique et nom commun	Chapitre 12
2° Des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande avec une estimation de leur nombre et de leur sexe	
3° De la période ou des dates d'intervention	
4° Des lieux d'intervention	
5° S'il y a lieu, des mesures de réduction ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées	
6° De la qualification des personnes amenées à intervenir	
7° Du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues	
8° Des modalités de compte rendu des interventions	

Tableau 9 : Correspondance avec la demande de dérogations à la perturbation/destruction d'espèces protégées

3 CONCERTATION PREALABLE AU DEPOT DU DOSSIER REGLEMENTAIRE

3.1 Concertation des parties prenantes

Compte tenu de l'importance des enjeux et des différents intérêts en présence, Port Atlantique La Rochelle a souhaité associer les principaux acteurs institutionnels, professionnels et associatifs dès le lancement des études.
Un premier atelier de partage des enjeux a ainsi été organisé le 6 mars 2017, pour dialoguer avec les acteurs intéressés dès le lancement des études. Il avait pour objectif notamment de :

- Présenter le projet et partager les enjeux ;
- Intégrer les attentes des parties prenantes ;
- Ajuster les investigations et orientations en phase études.

Un second atelier a été tenu le 28 novembre 2017 pour échanger sur la maîtrise des impacts (évitement, réduction, suivi) au regard des résultats des études environnementales.
Un troisième atelier, faisant le lien avec la concertation préalable, s'est déroulé le 13 mars 2018 dont l'objet était la synthèse des échanges et de présenter l'état d'avancement des réflexions vis-à-vis des mesures ERC envisagées. Cf Annexes 20 (Concertation parties prenantes) et 21 (Concertation préalable).

3.1.1 Atelier du 6 mars 2017

L'atelier a réuni 36 acteurs-clé représentant les différents intérêts et sensibilités en lien avec les projets d'aménagement : représentants du port, représentants des partenaires institutionnels (services de l'État, de la Région ou du Département, Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis), représentants des professionnels du port et de la mer (entreprises, conchyliculture), représentants des collectivités territoriales (CDALR, CDC Ile de Ré, Ville de la Rochelle), associations environnementales (LPO, Nature Environnement 17, Ré Nature Environnement), représentants des riverains du port, experts et scientifiques

Lors de ces échanges, les principaux enjeux relevés par les participants sont les suivants :

- La turbidité de l'eau liée au déroctage, au dragage et à l'immersion des matériaux ;
- Le trafic routier et ferroviaire ;
- La communication, la transparence et l'exemplarité des procédés et techniques à mettre en place.

3.1.2 Atelier du 28 novembre 2017

L'atelier a réuni les acteurs-clés représentant les différents intérêts et sensibilités en lien avec les projets d'aménagement qui avaient déjà été sollicités pour le 1er atelier : représentants du port, représentants des partenaires institutionnels, représentants des professionnels du port et de la mer, représentants des collectivités territoriales, associations environnementales, représentants des riverains du port, experts et scientifiques. Une trentaine de personnes a été présente. En vue de la concertation publique préalable, deux représentants de la Commission nationale du débat public (CNDP) étaient par ailleurs présents comme observateurs.

L'atelier a été introduit par une présentation détaillée de l'avancement des études et de la connaissance des enjeux. À partir des principaux enjeux soulevés par le 1er atelier, les premières orientations prisent par PALR pour les prendre en compte en phase travaux et exploitation. L'atelier a ensuite laissé la place au débat entre les participants, dans des groupes mixtes. Ce travail collectif a notamment permis de partager et consolider la voie engagée par le PALR, mais aussi de l'interroger et de formuler des propositions d'ajustement ou d'approches complémentaires.

Suite à l'atelier, les représentants de la CNDP ont présenté la démarche de concertation préalable et le rôle des garants. Un temps d'échange avec les participants a permis de préciser les synergies possibles avec les moyens et démarches en cours sur le territoire.

Les participants ont été appelés à se prononcer, selon leur point de vue, sur la pertinence de la démarche engagée par le PALR. Est-ce que l'appréciation et la prise en compte des enjeux semblent appropriées ? Est-ce que la démarche engagée et les premières orientations semblent cohérentes et répondre à l'ambition d'exemplarité du port ? Quelles sont les préconisations des parties prenantes pour poursuivre les études et orienter les choix ?

Les remarques présentées ci-dessous sont issues des tables rondes et de la restitution collective des échanges à la fin de l'atelier :

- **La turbidité :** l'enjeu de maîtriser les impacts turbides, à l'occasion principalement du déroctage, mais aussi du dragage et de l'immersion des sédiments, a dominé les échanges sur les enjeux maritimes ;
- **Les Habitats** : les superficies à approfondir par dragage ou déroctage sont limitées mais il y a des emprises nouvelles (hors zones faisant l'objet de dragage d'entretien). Les préconisations suivantes ont été avancées :
  - Bien identifier les impacts sur ces zones nouvelles, en particulier en termes d'habitats ;
  - Préciser s'il y aura besoin d'entretien ultérieur des zones nouvellement approfondies ;
- **Immersions** : les préconisations suivantes ont été exprimées :
  - Zone d'Antioche : Importance d'une connaissance des enjeux pour identifier les impacts potentiels… ;
  - Évaluer l'intérêt d'immerger la totalité des sédiments fins sur le site d'Antioche (plutôt que celui du Lavardin).
- **Qualités des eaux :** la question de la qualité des eaux n'a été abordée que ponctuellement, s'agissant d'une problématique plus classique pour les études d'impact. Néanmoins, il a été souligné l'importance de bien prendre en compte et gérer tous les leviers pouvant affecter les qualités d'eau, notamment vis-à-vis des usages conchylicoles ;
- **Flux générés par les aménagements portuaires envisagés** : les flux générés par les futurs aménagements portuaires, et en particulier les flux routiers, ont rassemblé le plus grand nombre de remarques ou de questions sur les enjeux terrestres ;
- **Nuisances et risques induits :** les nuisances et risques induits, soit au cours de la phase chantier, soit en phase d'exploitation, ont amené les remarques suivantes :
  - Envisager des mesures de bruit lors de la phase chantier ;
- **Milieux naturels terrestres** :
  - Prise en compte du retour d'expérience intéressant de la mesure compensatoire mise en œuvre vis-à-vis de l'Odontite de Jaubert dans le cadre du projet de port à sec de Chef de Baie
  - Mise en place d'une trame écologique vis-à-vis de la faune sur le site de la Repentie ;
  - Organiser Les travaux en dehors de la période de nidification.

3.1.3 Atelier du 13 mars 2018

À l'instar des deux ateliers précédents, l'atelier du 13 mars 2018 a réuni une trentaine de personnes (cf. liste des invités et des présents en annexe). La participation très constante durant les trois ateliers a témoigné de l'intérêt porté à la démarche par les partenaires sollicités. Deux représentants de la CNDP étaient par ailleurs présents comme observateurs lors de l'atelier.

Les deux premiers ateliers avaient permis de présenter le projet et de discuter les enjeux environnementaux, puis les impacts pressentis ou potentiels, ainsi que les premières pistes pour les éviter ou réduire. Le troisième atelier a été l'occasion de présenter plus particulièrement les mesures envisagées par PALR pour répondre aux principaux enjeux soulevés par les échanges précédents :

- Immersion des sédiments de dragage ;
- Maîtrise du chantier de déroctage ;
- Préservation de la biodiversité ;
- Qualité des eaux, pollution ;
- Nuisances (circulation, report modal, …).

Pour chacun de ces grands enjeux, ont été rappelés :

- Les objectifs de maîtrise des impacts environnementaux
- La qualification des enjeux et des incidences pressenties ou potentielles
- Les mesures envisagées pour maîtriser et suivre les impacts.

L'atelier a ensuite permis d'apporter des précisions et des remarques ou suggestions (cf. chapitre 2 de la présente note).

3.1.4 Conclusion

Les échanges ont globalement conforté la voie engagée par le PALR. En particulier, l'importance et la recherche d'innovation dans le domaine de la turbidité ont été soulignées, en poursuivant la piste d'un dispositif de suivi et d'alerte de la turbidité. L'exemplarité recherchée pourrait se concrétiser très particulièrement dans ce domaine.

Au-delà des préconisations propres aux différents enjeux, l'attente de transparence par rapport aux mesures et au suivi des incidences a été mise en avant par les participants. Cette attente est particulièrement forte pour deux aspects :

- La turbidité : transparence des mesures et de la mise en œuvre du dispositif de suivi et d'alerte ;
- Les nuisances liées au trafic : transparence des suivis et des mesures.

Le bilan de cette concertation montrait d'une part aussi la nécessité de poursuivre la démarche de dialogue et de concertation au-delà des études et du dépôt du dossier de demande d'autorisation et tout au long de la mise en œuvre du projet.

D'autre part, il montrait aussi l'intérêt de mener une concertation préalable, accompagnée par un garant de la Commission Nationale du Débat Public (voir ci-après)

3.2 Concertation publique

3.2.1 Mise en œuvre de la concertation préalable

PALR a consulté la Commission Nationale du Débat Publique et suivi la recommandation de celle-ci en décidant de lancer une concertation publique préalable, non réglementairement imposée. Cette démarche crée un espace de dialogue puisqu'elle implique les citoyens de manière active dans l'élaboration d'un projet.

La concertation est placée sous le contrôle d'un garant, Monsieur Renou, désigné par la CNDP le 4 octobre 2017. La concertation s'est déroulée du 1er février au 18 mars 2018

La concertation s'est déroulée sous la forme :

- D'une réunion d'ouverture ;
- De trois lieux d'exposition ;
- De trois après-midis d'échanges ouverts ;
- D'une réunion de proximité.

La concertation s'est basée sur un large panel de support de communication :

- 1 400 exemplaires de la plaquette « Port Horizon 2025 » ;
- 225 affiches ;
- 1 500 exemplaires du journal « L'Escale Atlantique » ;
- Site Internet du Port : 2 rubriques – Projet – Concertation ;
- 1 exposition (3 lieux différents) ;

La concertation a vu la participation de :

- Plus de 800 connexions au site internet ;
- Plus de 400 participants (dont 21 contributions écrites et 3 questions).

3.2.2 Bilan de la concertation préalable

3.2.2.1 Appréciation de la démarche

La concertation préalable sur le projet d'infrastructures du grand port maritime de La Rochelle n'a pas mobilisé une forte participation (un peu plus de 400 personnes au total en prenant en compte les réunions publiques, les permanences, les visites de l'exposition, les sollicitations et les contributions écrites). Hormis les nombreuses questions posées, critiques ou préoccupations exprimées en séance, une vingtaine de contributions écrites ont été communiquées au Port ou aux garants, en complément de la trentaine d'avis consignés sur les registres.

À quelques exceptions près, le projet Port Horizon 2025 recueille néanmoins un large consensus auprès de la population, sous réserve toutefois que certaines précautions soient prises pour garantir le plus faible impact des aménagements sur l'environnement, tant au moment des travaux (2019 - 2024) que pendant l'exploitation. Cette adhésion oblige donc le Port autant qu'elle le conforte dans son projet. Cet accord et ces points de vigilance sont développés ci-après.

Le consensus exprimé est aussi le fruit d'un continuum d'informations et de concertations développés par le Port de longue date auprès des acteurs locaux, de l'insertion du projet dans un cadre stratégique largement débattu et validé, d'un portage politique fort par les collectivités et la communauté socio-économique, d'une relation suivie avec les riverains dont les garants ont pu être les témoins, bref d'une insertion accomplie du Port dans son environnement économique et social.

3.2.2.2 Principaux points de consensus

La forte mobilisation des acteurs professionnels porteurs du plus grand nombre de contributions en soutien, la majorité des avis exprimés et la quasi-absence de contestation de son bien-fondé témoignent d'un consensus sur le projet.

3.2.2.3 Principaux sujets de préoccupations

Les points de vue des acteurs institutionnels et les préoccupations du grand public se recoupent fréquemment en ce qui concerne les réserves et les points de vigilance :

- Le premier sujet de préoccupation (exprimé tant par les associations que les riverains ou les collectivités) est l'impact du dragage et du déroctage sur le milieu marin, à court, moyen et long terme ;
- Les conséquences logiques du développement de l'activité portuaire, successif à l'accroissement de ses capacités, sur les circulations routière et ferroviaire sont la seconde préoccupation ;
- Les rejets de toute nature, particulièrement la pollution de l'air (gaz, poussières…) font l'objet d'une grande sensibilité ;
- L'incertitude sur la nature des activités (aujourd'hui pour la plupart encore au stade d'hypothèses, comme le développement de l'éolien en mer) et les caractéristiques indéfinies des superstructures à accueillir suscite également des interrogations et des inquiétudes (risques technologiques, insertion paysagère, effets collatéraux…) ;
- Plusieurs avis pointent l'incompatibilité du paysage industriel du port avec les sites touristiques protégés de l'Ile de Ré ;
- La prise en compte des risques naturels majeurs (phénomène sismique et submersion) est considérée comme insuffisamment explicitée

3.2.2.4 L'engagement du Port

Le Port a précisé que tous les cahiers des charges de consultation des entreprises pour les travaux (dans le cadre de dialogues compétitifs) intégreraient des exigences qualitatives pour tenir compte des différents enjeux environnementaux identifiés (certaines de ces dispositions figurent déjà dans la charte de développement durable de la place portuaire de La Rochelle).

3.2.2.5 Avis du garant sur le déroulé de la concertation

Eu égard aux enjeux et à la spécificité de la concertation, les garants se sont attachés à considérer particulièrement la satisfaction des indicateurs suivants pour apprécier la validité de la concertation :

- L'information suffisante du public ;
- La disponibilité du maître d'ouvrage ;
- La transparence et l'accessibilité de l'information ;
- La variété des possibilités de contribution ;
- La réalité des marges de manœuvre.

À l'issue de cette concertation, le garant a émis plusieurs recommandations au maître d'ouvrage comme notamment la poursuite du dialogue territorial engagé, la création d'un comité de suivi, la mise en place de réunion publique pour les enjeux importants comme le dragage ou le déroctage.

Chapitre 0 : Note de présentation non technique

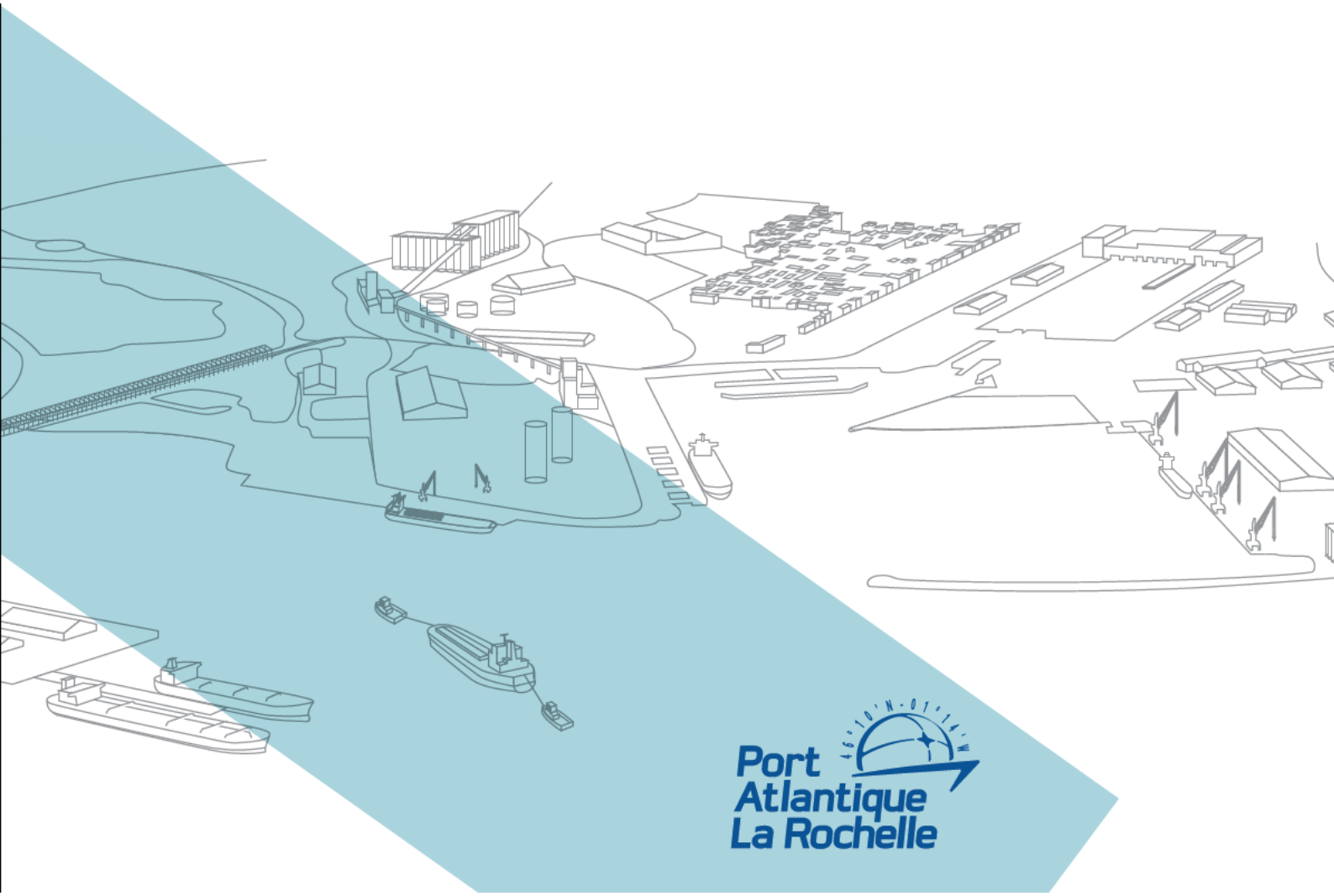


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 0 : NOTE DE PRESENTATION NON TECHNIQUE 22

PREAMBULE 24
1 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE 24
2 LE CALENDRIER 24
3 LE COUT DES TRAVAUX 24
4 PRESENTATION DU PROJET 25
4.1 Les aménagements 25
4.2 Les méthodes de construction 26
5 LES PRINCIPAUX ENJEUX DU PROJET 27
6 LES PRINCIPALES INCIDENCES DU PROJET 28
7 LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT 28
7.1 Mesures d'évitement 28
7.2 Mesures de réduction 28
7.3 Mesures de compensation 30
7.4 Mesures d'accompagnement 30

LSITE DES FIGURES

Figure 1 : Les aménagements de Port Horizon 2025 25
Figure 2 : Exemple (non contractuel) de techniques de construction 26

PREAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R181-13 :

La demande d'autorisation environnementale comprend les éléments communs suivants :

8° Une note de présentation non technique.

1 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le projet est soumis à :

- Autorisation au titre de l'article R181-1 du Code de l'Environnement (CE)
- Étude d'impact au titre de l'article R122-2 du Code de l'Environnement (CE)
- Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 au titre de l'article R414-23 du Code de l'Environnement (CE)
- Demande de dérogation pour la perturbation/destruction d'espèces protégées au titre de l'article D.181-15-5 du Code de l'Environnement (CE)
- Autorisation temporaire d'occupation du domaine public maritime au titre de l'article R2124-41 du Code Général de la Propriété des Personnes Publiques (CGPPP)

2 LE CALENDRIER

Les travaux devraient débuter mi-2020 pour se terminer fin 2025.

3 LE COUT DES TRAVAUX

Le montant estimé du projet « Port Horizon 2025 » s'élève à 80 millions d'euros. Intégré pour partie au Contrat de Plan État-Région (CPER) 2015-2020, ce projet fait l'objet de cofinancements de la part de l'État, du Département de la Charente-Maritime et de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle.

4 PRESENTATION DU PROJET

L'augmentation des échanges commerciaux et de la consommation à l'échelle mondiale a favorisé une forte hausse des quantités de marchandises transportées par mer. Cette évolution a entraîné une croissance régulière de la taille des navires. Aujourd'hui, l'un des enjeux majeurs pour un port est de s'adapter à cette évolution internationale.

C'est tout l'objet du projet d'aménagement Port Horizon 2025 : accompagner les évolutions en cours et anticiper celles de demain pour accueillir avec efficacité les navires de commerce. Le projet permettra de transformer l'espace portuaire pour conserver sa compétitivité et celle des filières qui l'utilisent. L'objectif est de renforcer les filières historiques du Port et d'attirer de nouvelles activités à forte valeur ajoutée.

4.1 Les aménagements

Le projet d'aménagement Port Horizon 2025 prévoit quatre opérations :

- La construction du nouveau terminal de Chef de Baie 4 (CB4). Les travaux prévus concernent la construction d'un quai et l'aménagement de terre-plein ;
- La création d'un troisième terminal pour le site de l'Anse Saint-Marc (ASM3). Les travaux prévus reposent également sur la construction d'un quai et l'aménagement de terre-plein ;
- L'aménagement de 35 hectares de terre-pleins sur la zone de La Repentie. Les travaux consistent :
  - À l'horizon 2021, à démanteler une partie du viaduc du Môle d'Escale (entre l'Anse Saint-Marc et La Repentie), à reconstruire la voie d'accès au Môle, à aménager une plateforme de 10 hectares et à créer deux bassins de collecte des eaux pluviales ;
  - À l'horizon 2025, à déplacer la voirie principale, à étendre le faisceau ferroviaire et à finaliser la plateforme de 35 hectares ;
- L'approfondissement des accès nautiques. Les travaux de dragage et déroctage permettront :
  - D'approfondir le chenal d'accès ;
  - De créer des souilles (fosses en pied de quai) et l'accès maritime à l'Anse Saint-Marc 3 et à Chef de Baie 4 ;
  - D'approfondir le chenal d'accès à Chef de Baie ;
  - D'approfondir des souilles existantes des quais de Chef de Baie et Lombard.

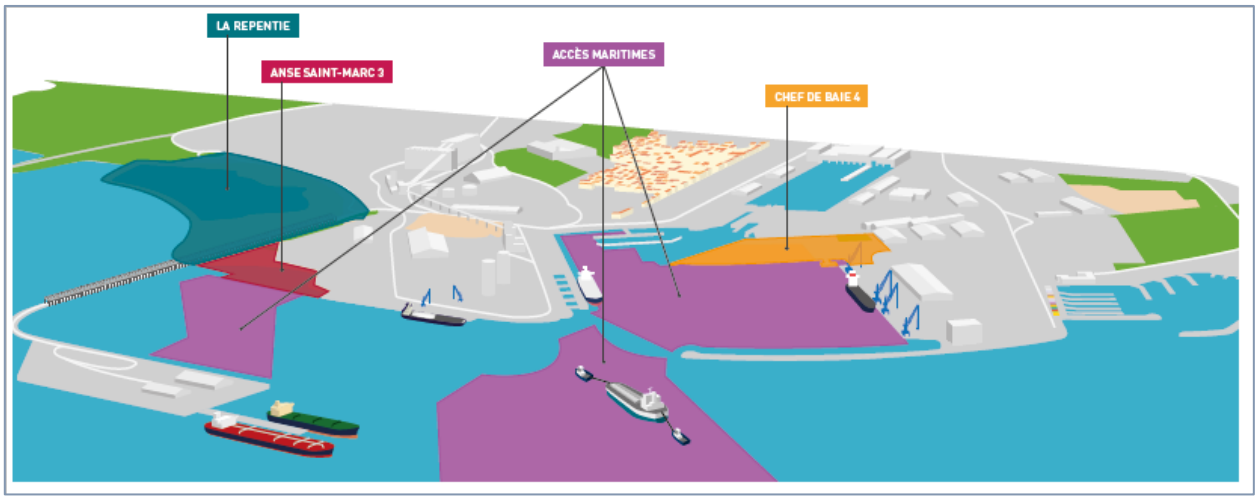


Figure 1 : Les aménagements de Port Horizon 2025

4.2 Les méthodes de construction

Les principales méthodes de construction sont :

- Approfondissements maritimes par dragage et immersion en mer (clapage) de sédiments meubles ;
- Approfondissements maritimes par retrait de roches sédimentaires (déroctage) et dépôt dans le casier existant de La Repentie, transfert des eaux excédentaires en mer.
- Création d'un nouveau casier à l'Anse Saint-Marc 3 par construction d'une digue (mise en place d'enrochements) ;
- Création de terre-pleins en comblant le nouveau casier par les roches provenant des approfondissements maritimes ;
- Création de quais à l'Anse Saint-Marc 3 et Chef de Baie 4 en mettant en place des pieux et des parois (palplanches) par enfoncement ;
- Opérations de travaux publics classiques : pose de couche de roulement et de bitume pour l'aménagement final des terre-pleins ;



Figure 2 : Exemple (non contractuel) de techniques de construction

5 LES PRINCIPAUX ENJEUX DU PROJET

L'analyse de l'état initial de l'environnement (ou scénario de référence), réalisée notamment par de nombreuses expertises de terrains, a permis d'identifier les principaux enjeux liés aux travaux d'aménagements du projet Port Horizon 2025, mais également liés à l'exploitation du port dans sa future configuration.

La concertation, sous forme d'ateliers, avec des acteurs locaux et la concertation préalable avec le public, de janvier à mars 2018, ont permis de soulever de nombreuses interrogations et de préciser les facteurs importants à prendre en compte dans la définition et la mise en œuvre du projet en particulier pour la protection de l'environnement.

En phase d'aménagement du Port, les principaux enjeux identifiés sont :

- Le maintien lors des travaux d'approfondissement des accès maritimes d'une qualité de l'eau satisfaisante notamment pour l'activité conchylicole qui représente un enjeu majeur du secteur;
- La prise en compte des habitats et espèces, protégées pour certaines d'entre elles, lors des travaux notamment au niveau de La Repentie;
- La prise en compte des oiseaux présents au sein de l'enceinte portuaire ;
- La prise en compte des espèces marines vivantes sur le fond (peuplements benthiques) lors des opérations de dragage et d'immersion en mer ainsi que le maintien des habitats sous-marins ;
- La prise en compte des mammifères marins notamment lors des opérations d'enfoncement de pieux, génératrices de bruits sous-marins importants ;
- La perturbation au minima du trafic maritime lors des travaux ;
- La maîtrise des nuisances sonores pour les riverains (trafic de camion, travaux…) ;
- La bonne prise en compte des sites Natura 2000 et du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des pertuis.

En phase d'exploitation du port, les principaux enjeux identifiés sont :

- Le maintien, voire l'amélioration de la qualité de l'eau malgré l'augmentation d'activité ;
- La maîtrise des nuisances sonores pour les riverains (trafic, bruits) ;
- La prise en compte des oiseaux présents au sein de l'enceinte portuaire ;
- Le maintien de la qualité des sédiments ;
- La bonne prise en compte des sites Natura 2000 et du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des pertuis.

6 LES PRINCIPALES INCIDENCES DU PROJET

La réalisation d'un tel projet génère inévitablement des incidences sur l'environnement, notamment lors de la phase de construction.
Sans mesure particulière de préservation de l'environnement, les principales incidences lors de la construction des aménagements seraient :

- Une perte d'habitats pour la flore au niveau de La Repentie (une espèce protégée, l'Odontite de Jaubert, a été recensée sur une partie du site de la Repentie) ;
- Une augmentation des matières en suspension dans l'eau lors des immersions en mer (ou clapages) des sédiments dragués
- Une augmentation des matières en suspension dans l'eau lors du rejet dans le milieu marin des eaux provenant du dépôt de roches sédimentaires dans le casier de La Repentie.
- Une destruction des organismes des fonds marins (peuplements benthiques) au niveau des zones nouvellement draguées ;
- Une perturbation des mammifères marins potentiellement présents aux abords de la zone de travaux lors des opérations bruyantes ;
- Une dégradation des habitats pour la faune et notamment les oiseaux (avifaune) au niveau de La Repentie;

Et les principales incidences lors de l'exploitation des aménagements seraient :

- Une dégradation potentielle de la qualité de l'eau suite à l'augmentation de l'activité.

7 LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Afin d'éviter, de réduire ou de compenser les incidences du projet sur l'environnement, des mesures seront mises en œuvre dès la phase de construction, certaines d'entre elles se poursuivront pendant l'exploitation des nouveaux quais et terre-pleins. Les principales mesures mises en œuvre dans le cadre de ce projet sont présentées ci-après.

7.1 Mesures d'évitement

Afin d'éviter la destruction de l'Odontite de Jaubert, la zone, où elle a été inventoriée, sera préservée (mise en défens). Ainsi, la surface sera préservée de tous travaux sur environ 1000 m^2.

7.2 Mesures de réduction

13 mesures de réduction vont être mises en œuvre dans le cadre du projet.

Afin de réduire le rejet de particules fines dans le milieu marin, deux mesures seront mises en œuvre :

- Limitation des immersions de sédiments sur le site du Lavardin à un volume maximal ; pour l'opération, par semaine et par jour ;
- Limitation du débit et de la concentration en particules dans l'eau (matières en suspension) et choix du point de rejet des eaux s'écoulant du casier de La Repentie lors de son remplissage.

Afin de réduire les possibilités de destruction de nids pendant les travaux sur La Repentie, il sera installé des dispositifs d'effarouchage, tout en permettant aux oiseaux nicheurs de se reporter sur des zones favorables.

Afin de réduire le transfert en mer d'eaux pluviales potentiellement dégradées trois mesures seront mises œuvre :

- 4 bassins de traitement des eaux de pluie seront créés dont 2 réintégrant des eaux de zones existantes, mais non traitées aujourd'hui.
- Le terre-plein Chef de Baie 4 sera étanchéifié pour éviter toute fuite vers le milieu de polluants issus des déchets qui composent le remblaiement ancien de ce terminal.
- Les dispositifs de protection anticorrosion (anodes sacrificielles) des nouveaux ouvrages vont être choisis avec des teneurs en Zinc réduites afin de moins diffuser dans l'eau des métaux pouvant dégrader sa qualité.

Afin de limiter les nuisances liées au trafic routier et de réduire les émissions de gaz à effet de serre, plusieurs mesures seront mises en œuvre.

- Le report du transport de marchandises des camions vers le train et vers le cabotage maritime (navires) sera favorisé.
- Le rechargement de poids lourds sera développé (limitation de la circulation de poids lourds vides)
- Les salariés de la zone portuaire seront incités pour leurs déplacements à passer du véhicule individuel à d'autres pratiques (covoiturage, transport en commun…).
- Les véhicules plus propres (électrique, GNL…) seront développés, etc.

Afin de réduire la consommation de matériaux de carrière pendant le chantier de construction, le réemploi de matériaux disponibles sur site et l'emploi de matériaux recyclés seront généralisés.

Afin de réduire l'incidence paysagère négative du projet et au contraire d'améliorer la perception visuelle du Port, un plan de mise en valeur des paysages portuaires sera mis en place.

Afin de réduire les perturbations sur les mammifères marins éventuellement présents aux abords du port pendant l'enfonçage de pieux, une procédure spécifique sera mise en œuvre. Elle consiste à faire fuir les mammifères marins avant le début des travaux bruyants. Des observateurs vérifieront l'absence de mammifères avant le début des travaux, permettant une double précaution pour ces espèces.

Afin de réduire le risque lié à la présence possible dans la vase, d'explosifs de la seconde guerre mondiale, une campagne de recherche d'explosif sera menée avant les travaux.

Afin de réduire la diffusion de plantes exotiques envahissantes dans l'enceinte du Port, il sera mis en place un plan d'éradication d'abord sur la zone du chantier, puis sur le Port dans son ensemble.

L'ensemble de ces mesures feront l'objet d'un suivi dans le cadre d'un conseil consultatif scientifique.

7.3 Mesures de compensation

Trois mesures de compensation seront mises en œuvre dans le cadre du projet.

Lors des opérations d'approfondissement maritime, l'aspiration de la vase s'accompagne inexorablement d'un prélèvement des espèces (vers, …) présentes dans ces vases. La mise en place d'une mesure de réduction n'étant pas possible, une mesure de compensation sera mise en œuvre ; celle-ci prévoit l'enlèvement d'une espèce marine invasive. Une étude de faisabilité et un plan d'action seront menés pour l'enlèvement de la Crépidule sur une zone sous-marine située entre le pont de l'Ile de Ré et le môle d'escale.

Durant les travaux sur La Repentie, des oiseaux protégés nichant sur cette zone vont être dérangés, des nids pourront être détruits. Les habitats artificiels de ces oiseaux, qui se sont constitués au fur et à mesure du remblaiement, déjà autorisé, de la zone seront supprimés. En compensation, il sera créé sur le site une zone de 3,18 hectares d'habitats favorable à la nidification des oiseaux. Cette mesure sera associée à un plan de gestion sur 20 ans. Elle sera aussi favorable au lézard des murailles repéré sur le site.

Pour compléter la mesure précédente, il sera restauré une zone de 4 hectares, sur le secteur de Chef de Baie au sud de la zone portuaire. Cette action permettra le développement de la biodiversité, la zone servira de report pour les oiseaux nicheurs.

L'ensemble de ces mesures feront l'objet d'un suivi dans le cadre d'un conseil consultatif scientifique.

7.4 Mesures d'accompagnement

6 mesures d'accompagnement vont être mises en œuvre dans le cadre du projet.

Il va être installé un comité local d'information et de suivi du projet et conseil consultatif scientifique (d'experts indépendants). Ces deux instances vont accompagner le port durant les travaux, mais également durant la durée d'application des mesures de compensations (soit 20 ans).

Il va être lancé 3 programmes d'amélioration des connaissances.

- Un projet de recherche sur la qualité des eaux dans le port, la baie de La Rochelle, dans les parcs de cultures d'huitres et de moules et sur des zones intermédiaires.
- Un projet de recherche sur l'incidence d'un métal, l'indium, dans les dispositifs de protection contre la corrosion (anodes sacrificielles).
- Une étude afin de mieux comprendre comment fonctionne écologiquement la zone d'attente des navires.

La dernière mesure consistera en la mise en place d'un observatoire pour les bilans des émissions des gaz à effet de serre du projet.

Chapitre 1 : Résumé Non Technique

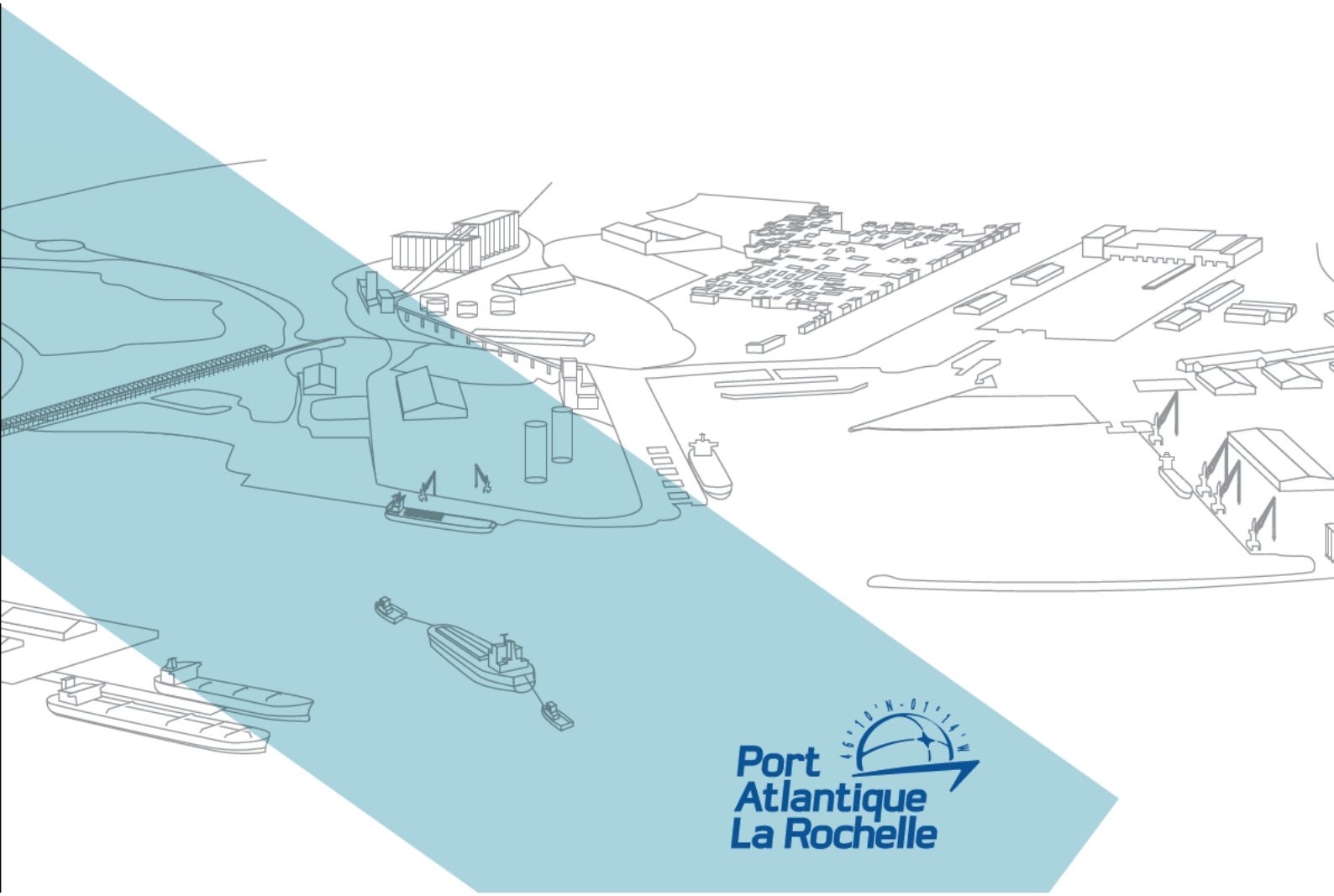


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1 : RESUME NON TECHNIQUE 31

PREAMBULE 34

1 RESUME DU CHAPITRE 2 : PRESENTATION DU PROJET 35

1.1 Un port qui doit évoluer 35

1.2 Réalisation du terminal de Chef de Baie 4 37

1.3 Anse de Saint-Marc 3 : construction d'un quai colis lourds 39

1.4 Repentie : Création d'un terre-plein de 35 ha 40

1.5 Amélioration des accès maritimes 41

1.6 Le fonctionnement de Port Atlantique La Rochelle 44

1.7 Enchaînement des réalisations 47

1.8 Montant des travaux 48

2 RESUME DU CHAPITRE 3 : SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION EN L'ABSENCE DU PROJET 49

2.1 Définition des aires d'études 49

2.2 La définition des enjeux 50

2.3 Scénario de référence 51

3 RESUME DU CHAPITRE 4 : ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES 62

3.1 Définition des sensibilités 62

3.2 Les facteurs retenus susceptibles d'être affectés 62

4 RESUME DU CHAPITRE 5 : LES INCIDENCES DU PROJET 63

4.1 Les incidences sur le milieu du physique 63

4.2 Les incidences sur le milieu biologique 65

4.3 Les incidences sur le cadre de vie 67

4.4 Les incidences sur les activités socio-économiques et les usages 68

5 RESUME DU CHAPITRE 6 : VULNERABILITE DU PROJET ET RISQUES OU CATASTROPHES MAJEURES 70

5.1 Risques naturels 70

5.2 Risques technologiques 70

6 RESUME DU CHAPITRE 7 : LES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES ET LES PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX RETENU 71

7 RESUME DU CHAPITRE 8 : LES MESURES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES INCIDENCES NOTABLES 72

7.1 Méthodologie 72

7.2 Mesures ERC & A 73

8 RESUME DU CHAPITRE 9 : LES MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGEMENT 74

8.1 Méthodologie 74

8.2 Mise en place du tableau de bord 74

8.3 Actions correctrices 74

9 RÉSUMÉ DU CHAPITRE 10 : DESCRIPTION DES METHODES D'ANALYSE DES IMPACTS 75

9.1 Rappel de la forme de l'étude d'impact 75

9.2 Application à l'étude d'impact du projet de Port Horizon 2025 75

10 RÉSUMÉ DU CHAPITRE 11 : NOMS ET QUALITE DES AUTEURS 76

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le port de La Rochelle – les échanges..... 35
Figure 2 : Localisation de Port Atlantique La Rochelle (source Créocéan)..... 36
Figure 3 : Localisation des zones de travaux (source PALR)..... 37
Figure 4 : Principe d'aménagement de Chef de Baie 4 (source PALR)..... 38
Figure 5 : Détail de l'emprise des travaux de Chef de Baie 4 (source PALR)..... 38
Figure 6 : Chargement d'un colis lourd (source Réel-Imeca)..... 39
Figure 7 : Principe d'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR)..... 40
Figure 8 : Principe d'aménagement de La Repentie (source PALR)..... 40
Figure 9 : Principe général du dragage et du déroctage (source PALR)..... 41
Figure 10 : Planning de réalisation des travaux (source PALR)..... 47
Figure 11 : Aires d'études du projet (source PARL)..... 50
Figure 12 : Photographie de l'Odontite de Jaubert (Créocéan/SCE) et du Lézard des Murailles (INPN)..... 55
Figure 13 : Vues de l'Anse Saint-Marc 3 avant et après travaux (PALR)..... 67
Figure 14 : Vues de Chef de Baie 4 avant et après travaux (PALR)..... 67

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Scénario de dragage/clapage de référence (source PALR)..... 42
Tableau 2 : Hypothèses et calculs pour le chantier de déroctage..... 43
Tableau 3 : Évolution des flux en 2015 et en 2027 (source PALR)..... 44
Tableau 4 : Synthèse des flux par modalités de transport (source PALR)..... 45
Tableau 5 : Surface et volume de matériau mis en jeu dans l'enceinte terrestre et maritime du port (source PALR)..... 46
Tableau 6 : Classification des niveaux d'enjeu..... 50
Tableau 7 : Définition des niveaux de sensibilité..... 62
Tableau 8 : Les principaux facteurs susceptibles d'être affectés en phase travaux et en phase d'exploitation..... 62
Tableau 9 : Synthèse mesures ERC & A..... 73

PREAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projeté et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.

1 RESUME DU CHAPITRE 2 : PRESENTATION DU PROJET

1.1 Un port qui doit évoluer

Port Atlantique La Rochelle (PALR) est un port en eau profonde, capable d'accueillir la plupart des navires de grande taille 24 H/24 et 7 j/7. En constante évolution, il est une plateforme logistique polyvalente, reconnue par les filières agricoles et industrielles, les acteurs logisticiens du Grand Ouest et les opérateurs internationaux.

Le Port joue un rôle essentiel de relais économique et logistique pour les régions du Grand Ouest et au-delà. Pleinement intégré aux territoires, il porte aussi le regard à l'horizon en étant une porte d'entrée sur le monde.

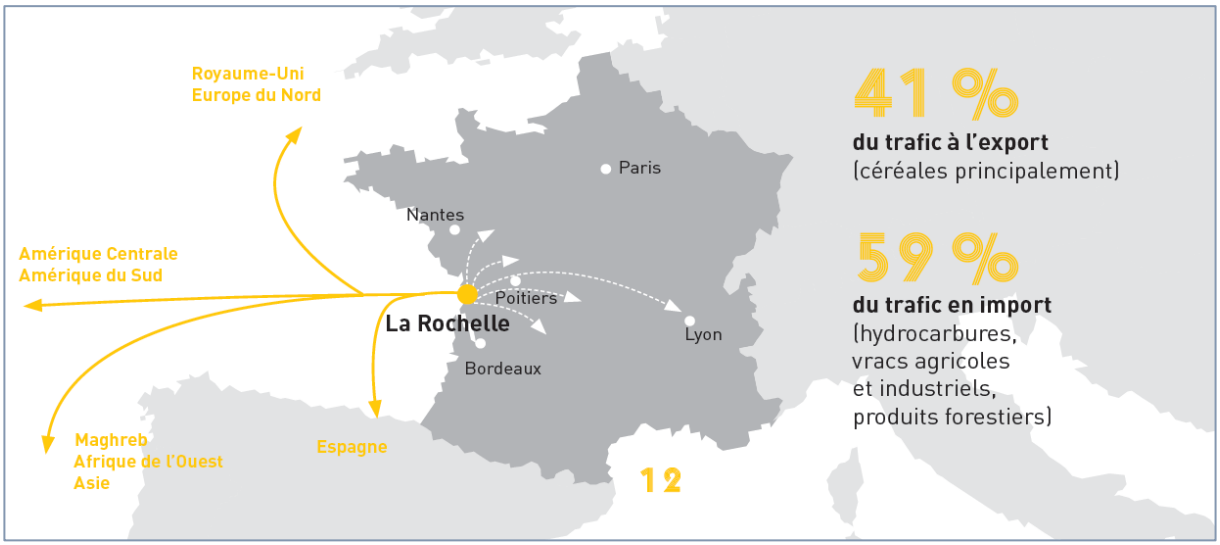


Figure 1 : Le port de La Rochelle – les échanges

L'augmentation des échanges commerciaux et de la consommation à l'échelle mondiale a favorisé la massification des flux de marchandises. Cette évolution a entraîné une croissance régulière de la taille des navires. Aujourd'hui, l'un des enjeux majeurs pour un port est de s'adapter à cette nouvelle donne internationale.

C'est tout l'objet du projet d'aménagement « Port Horizon 2025 » :

- Accompagner les évolutions en cours et anticiper celles de demain pour accueillir avec efficacité les navires de commerce. Il permettra de transformer l'espace portuaire pour conserver une compétitivité cruciale en renforçant les filières historiques du Port et en attirant de nouvelles activités à forte valeur ajoutée.

Le projet d'aménagement « Port Horizon 2025 » prévoit quatre opérations :

- La construction du nouveau terminal de Chef de Baie 4 (CB4) ;
- La création d'un troisième terminal pour le site de l'Anse Saint-Marc (ASM3) ;
- L'aménagement de 35 hectares de terre-pleins sur la zone de La Repentie ;
- L'approfondissement des accès nautiques avec un dragage et un déroctage pour 1 250 000 m^3.

Ces opérations seront organisées de sorte à en maîtriser l'impact sur l'environnement et à limiter les nuisances pour les riverains lors des travaux et à l'avenir.

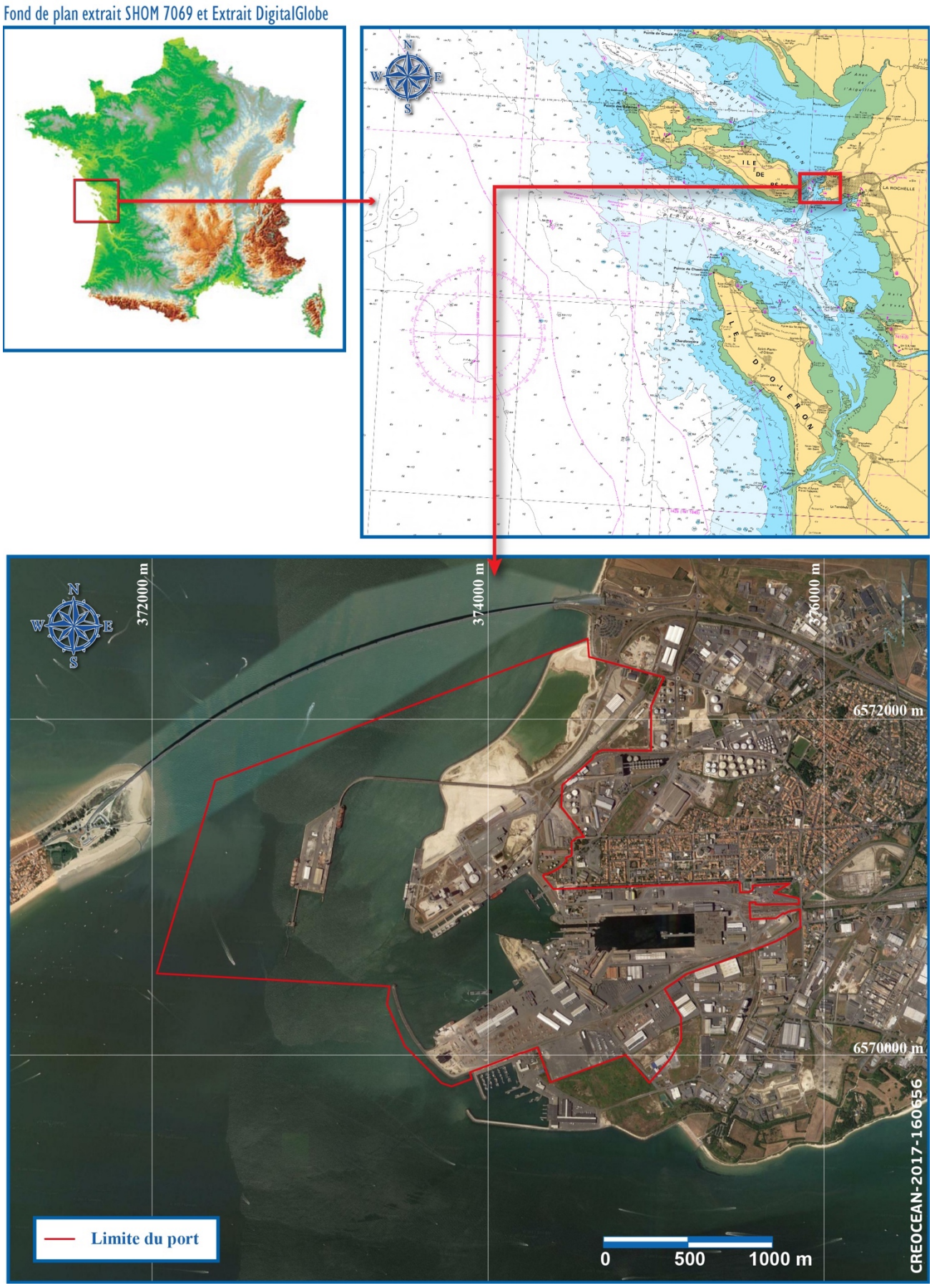


Figure 2 : Localisation de Port Atlantique La Rochelle (source Créocéan)

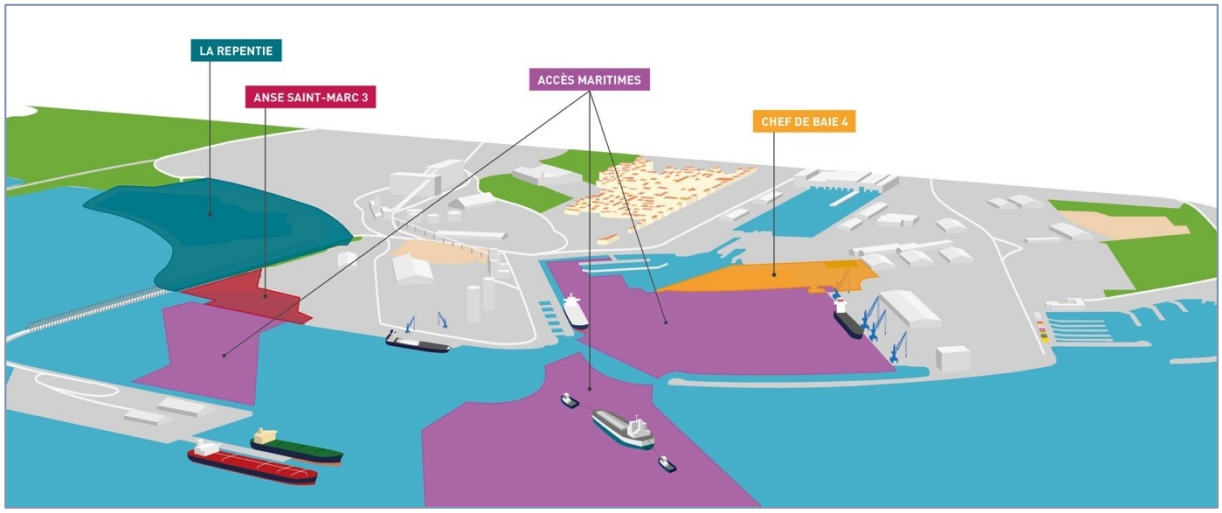


Figure 3 : Localisation des zones de travaux (source PALR)

1.2 Réalisation du terminal de Chef de Baie 4

Le terminal de Chef de Baie est constitué de trois postes à quai, dont un pouvant accueillir des navires rouliers.

En 2016, 21 % du volume de marchandises manutentionnées sur le Port a été chargé ou déchargé sur le terminal de Chef de Baie (hors produits pétroliers). Cela représente 75 % des produits forestiers, 32 % des céréales du trafic et la quasi-totalité du flux de conteneurs transitant par le Port. L'ensemble de ces trafics a vocation à se développer compte tenu du positionnement stratégique du Port et des projets portés par les industriels et logisticiens sur ces segments de marché.

L'attractivité du Port pour ces nouvelles générations de navires nécessite la modernisation des installations existantes afin de continuer à maintenir la qualité d'accueil des navires existants, mais aussi le développement des capacités nautiques pour pouvoir accueillir des navires de taille plus importante. Complémentairement à ces évolutions, le terminal de Chef de Baie doit pouvoir diversifier ses activités (cabotage et conteneurisation).

Il apparaît donc essentiel d'adapter les infrastructures maritimes existantes aux nouveaux navires et de doter le terminal d'une nouvelle structure d'accostage, les trois quais existants étant en limite de saturation. Il est donc impératif que Port Atlantique La Rochelle améliore ses capacités d'accueil nautique sur Chef de Baie.

Le projet comprend les étapes suivantes :

- Construction du quai Chef de Baie 4 sur 250 mètres (quai étanche) sur le principe d'un rideau mixte (palplanches, pieux) ou d'une gabionnade et reprise de la digue de la passerelle RORO (étanchéification de la digue) ;
- Aménagement de la plateforme d'arrière quai (imperméabilisation de la surface).

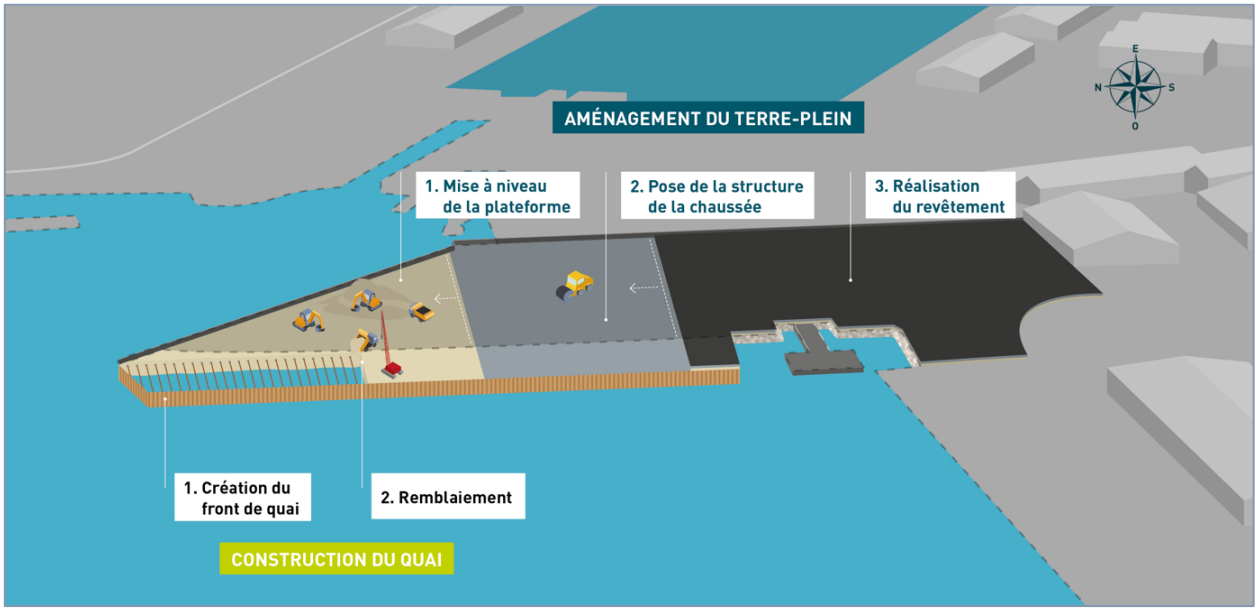


Figure 4 : Principe d'aménagement de Chef de Baie 4 (source PALR)

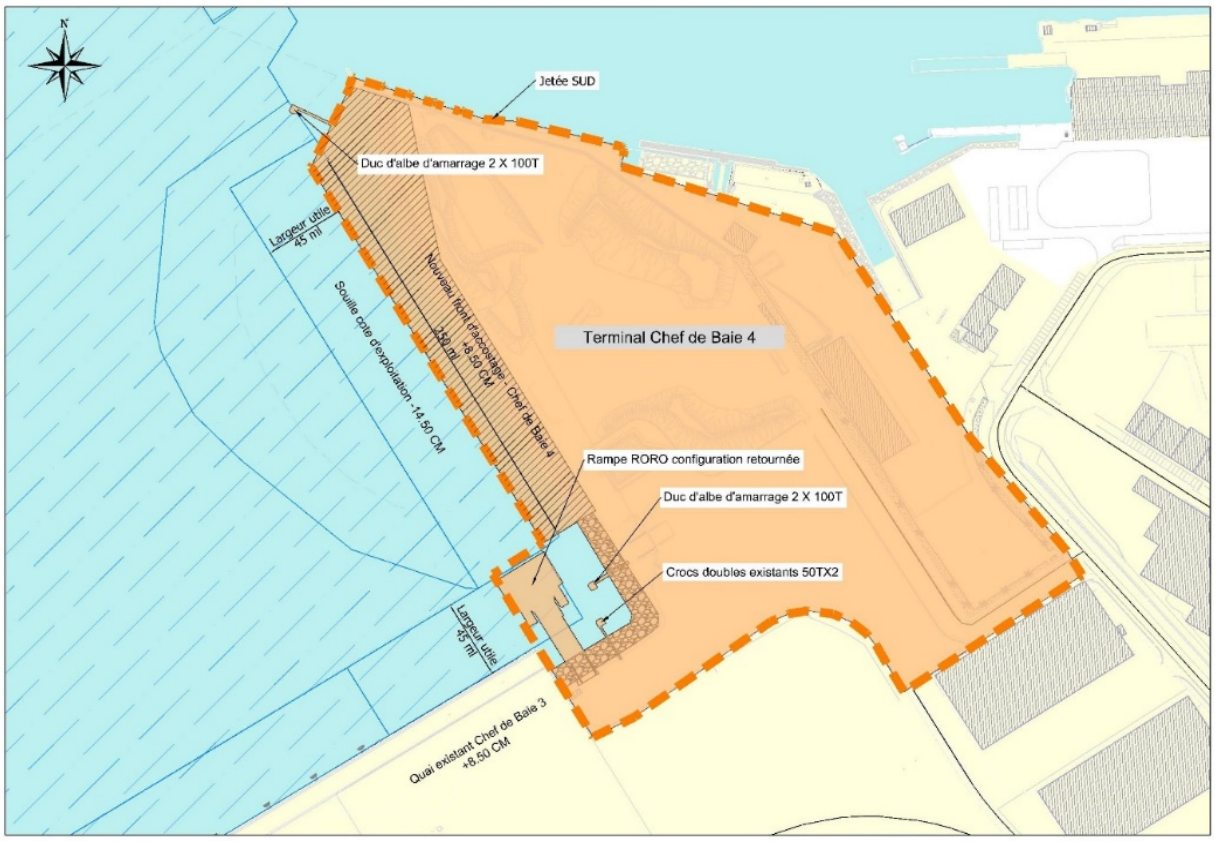


Figure 5 : Détail de l'emprise des travaux de Chef de Baie 4 (source PALR)

1.3 Anse de Saint-Marc 3 : construction d'un quai colis lourds

Le besoin en quai colis lourds s'est imposé par rapport à la clientèle actuelle du port et à ses besoins. La société Réel-Imeca a réalisé des pièces pour l'industrie gazière et pétrolière dans son usine de La Rochelle qui ont dû être livrées par la mer en Mer du Nord. Le chargement nécessite un espace dédié auquel l'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 pourra répondre.



Figure 6 : Chargement d'un colis lourd (source Réel-Imeca)

De plus, le Port reçoit également actuellement un trafic de pièces pour l'éolien terrestre qui est loin d'être négligeable. Les turbines à terre (pâle, nacelle, mât…) deviennent de plus en plus grosses et sont livrées par la mer depuis les zones de fabrication (Espagne, Allemagne, Chine…). En témoigne, des pales de près de 70 m de long, pour un parc éolien terrestre, qui ont été livrées récemment.

Enfin, avec les perspectives de développement des Énergies Marines Renouvelables, (EMR), dans les 20 années à venir, créent des besoins en infrastructures portuaires aux caractéristiques techniques spécifiques : surcharges admissibles, cote d'exploitation, espaces disponibles. De tels aménagements sont aujourd'hui, insuffisamment disponibles sur la façade atlantique.

Pour ces trois raisons (marché actuel de colis lourds et d'éoliennes terrestres, marché à venir pour l'éolien offshore et les autres EMR) ; PALR est positionné stratégiquement et offre toutes les qualités nécessaires : accès maritimes en eau profonde, temps de pilotage réduits, plan d'eau calme, surfaces disponibles.

L'aménagement de la plateforme de l'Anse Saint-Marc 3 se décompose ainsi :

- Création de la digue d'enclôture ;
- Remblaiement du casier avec des déblais du déroctage (3 ha) ;
- Création du quai sur pieux de 250 m linéaire de l'Anse Saint-Marc 3 ;
- Aménagement de terre-pleins portuaires (4 ha).

La digue d'enclôture prolongera les terminaux de l'Anse Saint-Marc 1 et 2 sur un linéaire de 430 m, jusqu'à rejoindre la jonction entre le viaduc et le nord de l'Anse Saint-Marc. Une voie d'accès sera réalisée pour connecter le terminal aux terre-pleins de La Repentie.

L'émissaire du terminal de l'Anse Saint Marc 2, bénéficiant déjà d'un traitement et exploité par l'opérateur Établissement Vraquier de l'Atlantique (EVA) sera prolongé pour assurer le rejet des eaux pluviales en mer.

Un réseau d'eaux pluviales collectera les eaux de ruissellement du terminal ASM3 et celles de sa voie d'accès. Celles-ci seront traitées avant rejet en mer.

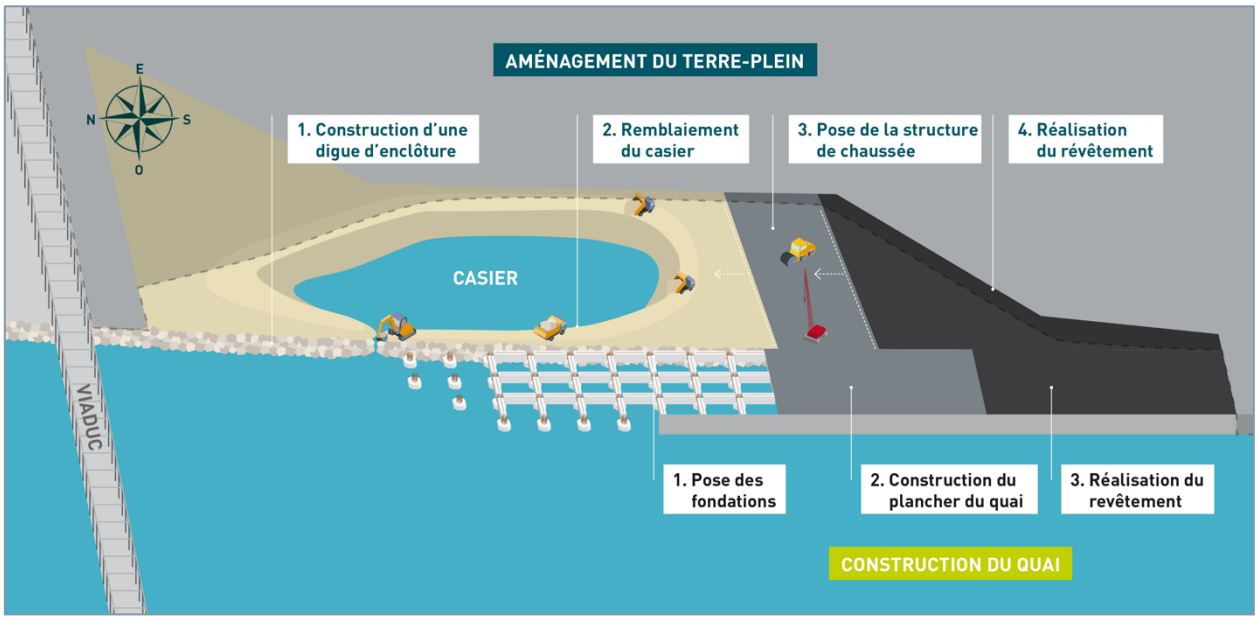


Figure 7 : Principe d'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR)

1.4 Repentie : Création d'un terre-plein de 35 ha

La Repentie s'étend de l'Anse Saint-Marc au pont de l'île de Ré. Elle représente une superficie de 35 hectares gagnés sur la mer. La digue d'enclôture de La Repentie a été achevée en 2012 ; elle a fait en 2016, l'objet d'un rehaussement, conformément au retour d'expérience suite à la tempête Xynthia.

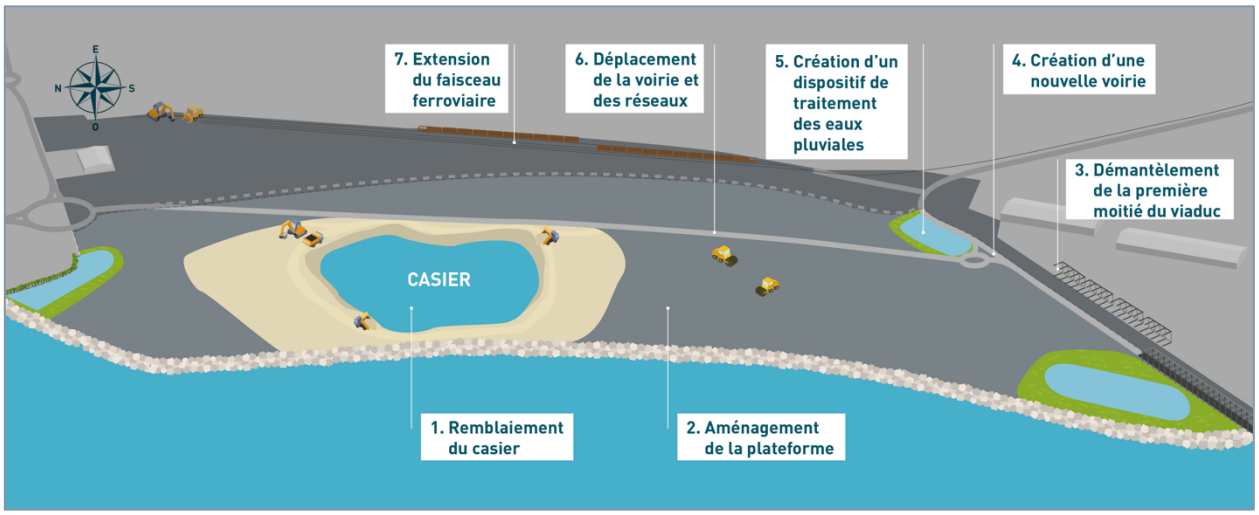


Figure 8 : Principe d'aménagement de La Repentie (source PALR)

L'aménagement de l'ensemble de La Repentie a pour vocation à l'avenir d'être utilisé pour les activités logistiques traditionnelles du port : réception, stockage dans des hangars, sur terre-plein ou en silo, expédition de vracs solides et liquides ou de colis lourds. Conformément aux ambitions du projet stratégique 2014-2019, il permettra d'ancrer la filière industrielle EMR et de développer les trafics de vracs solides.

1.5 Amélioration des accès maritimes

La massification des trafics en lien avec l'augmentation des échanges mondiaux se caractérise par une augmentation de la taille des navires et volumes transportés. Les ports d'envergure et infrastructures de transit, telles que le canal de Panama, accompagnent cette évolution.

L'évolution des navires accueillis à Port Atlantique La Rochelle illustre cette tendance avec l'accueil régulier de navires de vracs solides (céréales, tourteaux) et de pâtes à papier de plus de 85 000 tonnes de déplacement alors que les infrastructures étaient dimensionnées initialement pour des navires de 60 000 tonnes, d'où le besoin d'augmenter la capacité de quais existants et le potentiel d'accostage.

Pour le terminal de Chef de Baie, ces évolutions permettront l'adaptation du terminal au gabarit des grands navires-vraquiers.

Pour le terminal de l'Anse Saint-Marc 3, il s'agit de dimensionner des chenaux et souilles compatibles avec les dimensions des navires spécialisés dans les travaux off-shore générés par les EMR.

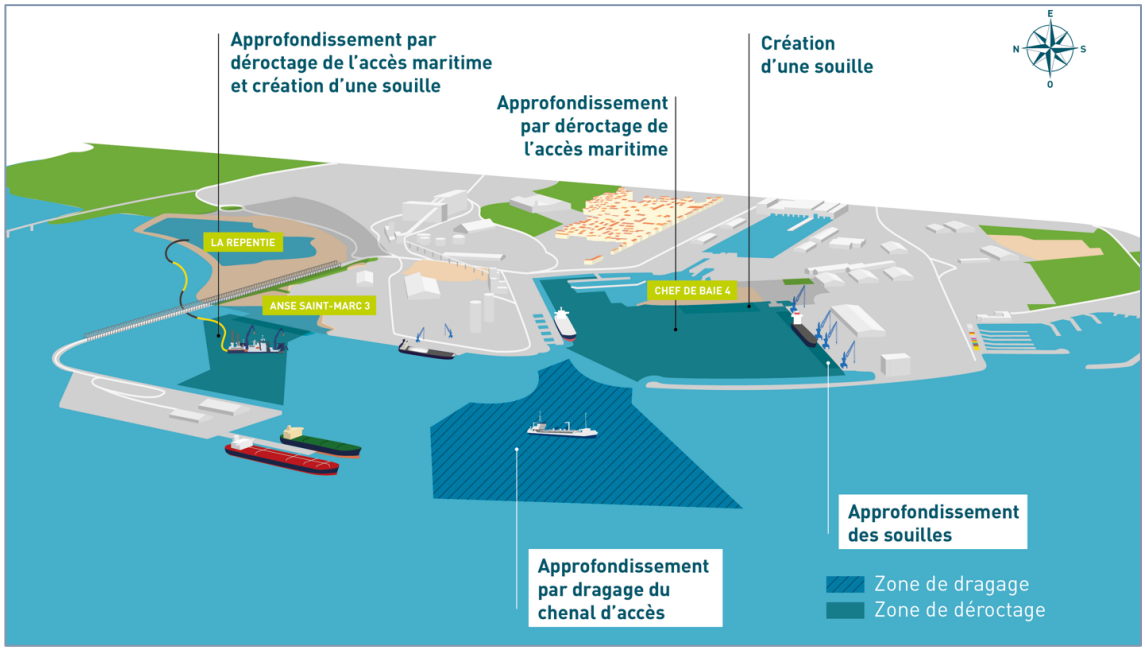


Figure 9 : Principe général du dragage et du déroctage (source PALR)

L'opération comprend l'approfondissement des accès nautiques au nord et au sud du Port. Les zones concernées sont :

- Le chenal d'accès au Port ;
- La zone d'évitage de Chef de Baie ;
- La souille et l'accès nautique au futur quai Chef de Baie 4 ;
- Les souilles des postes à quai 1 à 3 de Chef de Baie ;
- La souille du poste AP00 du quai Lombard ;
- L'accès maritime au poste AP01 du quai Lombard ;
- L'accès au Port de Service ;
- La souille et l'accès nautique au futur quai de l'Anse Saint-Marc 3 ;
- Une petite zone au sud-est du Môle d'Escale.

L'approfondissement des accès nautiques sera réalisé par dragage et déroctage (retrait de la roche). Pour l'ensemble de ces opérations, le volume de sédiments à draguer et de matériaux à dérocter est estimé à 1 250 000 m^3, dont environ 700 000 m^3 de matériaux déroctés et 550 000 m^3 de matériaux dragués. Ces données ont été obtenues grâce à des campagnes bathymétriques et de reconnaissance géotechnique.

L'amélioration de l'accès au Port, étudiée en concertation avec les pilotes portuaires, vise à améliorer la sécurité des manœuvres d'entrée et de sortie compte tenu de l'évolution attendue de la taille des navires.

Il est envisagé d'immerger les sédiments dragués compte tenu de leur bonne qualité. Ces immersions seront réalisées sur deux sites : Antioche et Lavardin. Le site du Lavardin est actuellement utilisé pour l'immersion des sédiments dragués dans le cadre de l'entretien des plans d'eau portuaires. Les déblais des déroctages seront stockés dans les enclôtures de l'Anse St Marc et de La Repentie. Les eaux issues de l'égouttage des déblais (eaux de ressuyage) seront rejetées dans le milieu naturel, après décantation et contrôle, *via* une conduite de 800 m linéaire et en respectant un débit maximum de 10 000 m^3/h et une concentration de 1 g/l.

1.5.1 Dragage et immersion

Si les autorisations sont attribuées courant 2019, après une période de mise en place du chantier et dans le respect des dites autorisations, les travaux de dragages et d'immersion pourraient débuter en fin 2019. Le scénario qui a été retenu pour estimer les impacts de référence se porte sur l'utilisation d'une drague unique, de type aspiratrice en marche, d'un volume de 3 400 m^3 de puits, pouvant atteindre les 11,5 nœuds en charge et avec un tirant d'eau de 5 m en charge. La période de dragage/clapage sera entre le 1er septembre 2020 et le 30 juin 2021. Les mois de juillet et août ne pourront pas être travaillés.

Les hypothèses suivantes ont été utilisées :

- Volume du puits de la DAM : 3 400 m^3
- Volume de sédiment (rapporté in situ) : 1 000 m^3 (soit 30 %)
- Nombre de jours de dragage/clapage : 69 jours (ou 10 semaines), 7j/7
- Période de dragage/clapage : du 1er septembre au 30 juin

Chantier H2025	Lavardin	Antioche
Temps de rotation	1,25 h	4 h
Nombre de rotation / jour	3	5
Volume quotidien clapé	3 000 m^3	5 000 m^3
Volume maxi quotidien clapé	7 000 m^3	8 000 m^3
Volume hebdomadaire clapé	21 000 m^3	30 000 m^3
Volume clapé total	**206 250 m^3**	**343 750 m^3**
Nombre total de rotations	206	344

Tableau 1 : Scénario de dragage/clapage de référence (source PALR)

1.5.2 Déroctage, refoulement, remblaiement et rejet

Compte tenu des technologies actuelles, le déroctage pourrait principalement s'opérer avec un cutter désagrégateur, et dans une moindre mesure à la pelle mécanique hydraulique, appelée également pelle rétro-caveuse, sur ponton à pieux. Dans un premier temps, les travaux de dragage seront engagés afin d'enlever la couverture sédimentaire fine sur les secteurs à déroctер. Ces opérations devront être ensuite rapidement suivies des opérations de déroctage afin d'éviter tout dépôt de fines. Le déroctage a pour effet d'accroître les hauteurs d'eau sur des zones où les roches culminent au-dessus des « cotes-objectifs ».

Le processus devrait être le suivant :

- Déroctage mécanique par une drague à désagrégateur ;
- Mise en dépôt des produits de déroctage au moyen d'une conduite de refoulement flottante et/ou immergée, puis terrestre vers la zone de dépôt temporaire ou définitif.

La roche appartient à des calcaires du jurassique supérieur constitués d'une alternance de bancs de calcaires sub-lithographiques, de calcaires marneux et de marnes plus ou moins tendres. Les bancs calcaires ont une épaisseur variable de 0,5 à 1m avec une insertion de lits marneux. Ce sont des matériaux inertes, c'est-à-dire exempts de toute contamination chimique ou organique.

Il est à noter que **PALR a intégré le retour d'expérience du chantier de déroctage de 2013**. Il propose donc une gestion des eaux de ressuyage très différente de celle réalisée précédemment.

D'après les dernières estimations faites avec les levés bathymétriques et les mesures d'épaisseurs de sédiments, le volume à déroctер pour l'approfondissement des accès maritimes serait de l'ordre de 700 000 m^3 environ. Le tableau ci-dessous reprend les principaux calculs et hypothèses :

Chantier Déroctage H2025	Hypothèses et calculs
Chantier réalisable	1er octobre 2019 au 30 avril 2020 (rejet)
Surface totale à déroctер	790 000 m^2
Rendement de déroctage	1 000 m^2/h
Nombre d'heures de travail par jour	15 h/j
Nombre d'heures de travail par semaine	105 h/semaine
Nombre total d'heures du chantier	790 h
Nombre total de semaines de travail	7,5 semaines
Débit maximum du rejet en sortie de la lagune de décantation de La Repentie	10 000 m^3/h
Capacité initiale de la lagune de décantation de La Repentie	500 000 m^3
Volume total du déroctage	700 000 m^3
Volume total d'eau dans la mixture refoulée (90 %)	6 300 000 m^3
Concentration maximum du rejet après décantation	1 g/l ou 1Kg/m^3
Quantité totale maximum de Matière en suspension (particules fines marno-calcaires) rejetée dans le milieu sur la durée totale du chantier	6 300 tonnes

Tableau 2 : Hypothèses et calculs pour le chantier de déroctage

1.6 Le fonctionnement de Port Atlantique La Rochelle

1.6.1 Quelques chiffres clés

Idéalement situé sur le littoral atlantique, en connexion avec les grands ports européens et mondiaux, le Port de La Rochelle est l'un des 7 Grands Ports Maritimes français métropolitains. Il connaît ces dernières années une croissance quasi continue de ses trafics et se positionne en leader national sur certaines filières clés pour l'économie régionale et nationale. PALR est un port qui compte :

- 6ème Grand Port Maritime français ;
- 2ème port français pour l'exportation céréalière ;
- 1er port français importateur de produits forestiers ;
- 2ème port européen importateur de pâte à papier ;
- 9,2 millions de tonnes ont transité par le Port en 2016, ce qui en fait le premier port de la Région Nouvelle-Aquitaine en tonnage ;
- 16 400 emplois directs, indirects et induits ;
- 1 milliard d'euros de valeur ajoutée globale ;
- 220 millions d'euros d'investissements publics et privés depuis 5 ans ;
- 310 hectares de domaine maritime ;
- 276 hectares de domaine terrestre, dont 60 ha de réserve foncière ;
- 70 000 m^2 de surface de stockages couverts ;
- 6 terminaux spécialisés de chargement et déchargement de marchandise, reliés à 40 Km de voies ferrées.

1.6.2 Évolution du trafic en termes de flux

Dans le cadre de Port Horizon 2025, Port Atlantique La Rochelle s'est fixé le cap de **12 millions de tonnes annuelles**. Cet objectif global sera atteint avec des évolutions de chacune des filières existantes qui peuvent être prévues en fonction de l'évolution attendue globalement au niveau mondial et national et de l'évolution de l'attractivité spécifique du port de La Rochelle, liée à son positionnement géographique, à la mise en œuvre du projet Port Horizon 2025, mais aussi à la qualité des réseaux terrestres qui le relient à ses Hinterlands.

Filières	Activités 2015 (en millions de tonnes)	Activités 2027 (en millions de tonnes)	Variation 2015/2027 (en millions de tonnes)
Céréales et oléagineux	4,4	4,9	+ 0,5
Produits pétroliers	2,86	2,86	0
Produits forestiers et papetiers	0,76	1,4	+ 0,64
Vracs agricoles et industriels	0,82	1,2	+ 0,38
Sables	0,57	0,57	0
Conteneurs	0,05	0,2	+ 0,15
Colis lourds	0,08	0,32	+ 0,24
Autres produits	0,26	0,55	+ 0,29
Total	**9,8**	**12**	**+ 2,2**

Tableau 3 : Évolution des flux en 2015 et en 2027 (source PALR)

En synthèse globale toutes filières confondues, on peut donc tabler au terme de la montée en puissance des différents terminaux concernés par le projet Port Horizon 2025 sur l'évolution suivante des flux logistiques.

En millions de tonnes	Flux 2015	Flux 2027	Tendance
Trafic routier	8,1	8,8	+ 8,6%
Trafic ferroviaire	1,7	2,4	+ 41,2%
Cabotage maritime	0	0,8	-
Total	**9,8**	**12**	**+ 22,5 %**

Tableau 4 : Synthèse des flux par modalités de transport (source PALR)

Le tableau ci-dessus permet de comprendre l'évolution du trafic maritime avec la mesure de massification qui va ainsi réduire le nombre d'escale par rapport à une projection à terme sans évolution de la flotte.

Le projet « Port Horizon 2025 » a principalement pour but de permettre au Port d'accueillir des navires de plus grandes capacités afin de massifier les chargements et de diminuer le coût du transport maritime. Cette adaptation portuaire correspond à une évolution de la flotte mondiale qui répond à une demande des clients et pays importateurs surtout pour ce qui concerne les matières premières énergétiques et alimentaires. Cela signifie donc que le nombre de navires qui sera accueilli à PALR ne va pas augmenter de façon significative (de 1018 navires en 2015 à 1184 en 2027) se traduisant par une faible augmentation du taux d'occupation de la zone d'attente. En revanche, la quantité de marchandises manutentionnées devrait augmenter de façon substantielle.

Pouvoir accueillir des navires de plus grande capacité signifie des navires, à âge égal, moins polluants à la tonne transportée, mais également des navires de nouvelle génération et donc dotés des derniers moyens permettant de limiter les émissions de CO_2 et de SO_2 tels que l'utilisation de « Scrubbers » (procédé de lavage des fumées) ou l'utilisation du Gaz Naturel Liquide (GNL) comme combustible.

1.6.3 Évolution des dragages d'entretien

Les opérations de dragage et d'immersion d'entretien des sédiments du Port sont encadrées par l'arrêté n° 09-12DISE-DDE du 24 août 2009 pour l'autorisation décennale du dragage d'entretien et de l'immersion de sédiments portuaires modifié par l'arrêté complémentaire n°15EB0962.

Les volumes annuels maximum dragués, au titre de l'entretien des accès nautiques au PALR, ne doivent pas dépasser 300 000 m^3 avec un volume annuel moyen sur la période totale d'autorisation (10 ans) de 250 000 m^3.

La moyenne des dragages (cumul entretien, travaux neufs), sur la période en cours de 2009 (date de délivrance de l'arrêté) à 2017 est de 243 000 m^3/an pour PALR.

Les dragages d'entretien sont réalisés avec la drague aspiratrice en marche, Cap d'Aunis et les sédiments dragués sont clapés sur le site d'immersion du Lavardin.

L'augmentation estimée du besoin de dragage d'entretien du port serait de l'ordre de 15 % avec les futurs aménagements, soit une augmentation du volume d'environ 36 000 m^3 par an.

1.6.4 Bilan environnemental du projet en termes de matériaux, déchets et émissions

Un bilan a été dressé pour répondre à l'utilisation des terres (surface d'espace foncier), aux quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés, à la demande et en utilisation d'énergie et enfin en quantités de résidus (déchets) et d'émissions attendus.

1.6.4.1 Bilan pour la partie travaux

Les surfaces concernent des zones dans les limites administratives du port.

Aménagement	Surface	Volume de matériau		
		Sortant	Valorisé	Entrant
Chef de Baie 4	6,75 ha		125 000 m^3	68 750 tonnes
Anse Saint-Marc 3	4 ha		366 000 m^3	87 700 tonnes
Repentie	35 ha	3 050 tonnes	355 000 m^3	
Accès maritime	79 ha	553 150 m^3	696 850 m^3	

Tableau 5 : Surface et volume de matériau mis en jeu dans l'enceinte terrestre et maritime du port (source PALR)

L'essentiel des matériaux (déroctage notamment) va être valorisé dans les remblais. Seuls les déblais de dragage et les déblais de démolition du viaduc vont être éliminés en dehors des limites du port.

Au niveau des Émissions de Gaz à Effet de Serre (EGES), les travaux de Port Horizon 2025, sur les 7 années de construction, l'apport en EGES de la totalité du projet est de 46 926 tonnes équivalent $C0_2$.

En termes de déchet, seules les 3 000 tonnes de déblais de démolition seront envoyées en filières adaptées d'élimination ou de recyclage.

1.6.4.2 Bilan pour la partie exploitation

En termes de consommation de l'espace, il n'y aura pas d'espace foncier supplémentaire consommé, en dehors des espaces qui ont déjà été viabilisés dans la partie construction.

En termes de bilan des EGES, il est attendu en 2027, avec la mise en œuvre de mesures de réduction :

- 1 094 tonnes de CO_2 émises du fait du fonctionnement du port contre 1 438 tonnes en 2015, soit une réduction de 24% ;
- 15 627 tonnes de CO_2 émises du fait du passage portuaire de la marchandise contre 17 304 tonnes en 2015, soit une réduction de près de 10 % ;
- 205 735 tonnes de CO_2 émises du fait des flux maritimes contre 259 301 en 2015, soit une réduction de plus de 20% (progrès technique et massification des navires) ;
- 3025 tonnes de CO_2 émises du fait des flux ferroviaires contre 2 679 en 2015, soit une augmentation de 12 % (report modal du routier vers le ferroviaire) ;

94 108 tonnes de CO_2 émises du fait des flux routiers contre 117 600 en 2015, soit une réduction de 20 % (report modal, progrès technique, camion plein-plein…).

Concernant la quantité de déchets collectés en 2027, elle sera légèrement supérieure, soit 1 815 tonnes, contre 1718 tonnes en 2015, mais avec un bien meilleur taux de valorisation, soit de 52 % à 97 %.

1.7 Enchaînement des réalisations

Le projet d'aménagement appelé « Port Horizon 2025 » est soumis à autorisation préfectorale au titre de la nomenclature IOTA (Loi sur l'eau). Le calendrier prévisionnel d'instruction du dossier, basé sur une période de 18 mois, pourrait être le suivant :

- 31 Juillet 2018 : dépôt du dossier ;
- 19 octobre 2018 : demande de compléments
- 29 mars 2019 : dépôt du dossier complété
- Avril 2019 : dossier jugé conforme et recevable ;
- 2ème trimestre 2019 : avis du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, avis de l'Autorité Environnementale : Conseil Générale de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) et avis du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) ;
- 3ème trimestre 2019 : enquête publique et rapport du commissaire-enquêteur ;
- 4ème trimestre 2019 : avis du CODERST ;
- Janvier 2020 : publication de l'arrêté préfectoral d'autorisation.

Le démarrage des travaux est subordonné à l'obtention de l'arrêté d'autorisation.

Les travaux vont se dérouler dans l'ordre suivant :

- Travaux de dragages/immersions et de déroctages sur les accès nautiques et les souilles ;
- Travaux de mise en place d'une digue et d'un casier (ASM 3) et remblaiement de casier (ASM 3 et Repentie) ;
- Réalisation du terre-plein et du front d'accostage de CB 4 ;
- Livraison de la plateforme Colis lourd de 10 ha et des bassins de traitement des eaux pluviales ;
- Dévoiement des pipelines et démantèlement du viaduc (Repentie) ;
- Réalisation du front d'accostage d'ASM 3 ;
- Déplacement de la desserte de La Repentie ;
- Aménagement des parcelles de La Repentie.



Figure 10 : Planning de réalisation des travaux (source PALR)

1.8 Montant des travaux

Le montant estimé du projet « Port Horizon 2025 » s'élève à 80 millions d'euros. Intégré pour partie au Contrat de Plan État-Région (CPER) 2015-2020, ce projet fait l'objet de cofinancements pour une première phase de la part de l'État, du Département de la Charente-Maritime et de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle.

Le budget se répartit comme suit :

- Terminal de Chef de Baie 4 : 25 M€ ;
- Terminal de l'Anse Saint-Marc 3 : 25 M€ ;
- Aménagement de La Repentie : 15 M€ ;
- Amélioration des accès maritimes : 15 M€.

Les mesures de type « Éviter Réduire Compenser », les mesures d'accompagnement et les suivis de ces mesures environnementales, pour partie intégrés dans le coût global du projet, sont estimés à **11,84 millions d'euros.**

2 RESUME DU CHAPITRE 3 : SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION EN L'ABSENCE DU PROJET

2.1 Définition des aires d'études

- **Les aires d'études immédiates :** au niveau de ces aires, les incidences seront directes et parfois permanentes sur différents compartiments de l'environnement. De nombreuses investigations et expertises ont été menées à l'échelle de ces aires d'études. Les trois aires d'études immédiates sont :
  - L'aire du domaine portuaire et de l'entrée du Port : cette aire d'étude correspond aux limites administratives du port (5,58 km²) à laquelle il faut ajouter une zone de 0,016 km² correspondant à l'entrée du Port et nécessitant des travaux de dragage/déroctage. La zone est située entre le viaduc d'accès à l'île de Ré au nord et la digue d'enclôture du port de pêche au sud ; entre la ligne actuelle de quais et digues à l'ouest et la latitude du môle d'escale à l'ouest en y intégrant la pointe correspondant à l'entrée du port ;
  - L'aire de la zone d'immersion du Lavardin : située au sud de l'espace portuaire, cette zone d'immersion est utilisée depuis de très nombreuses années principalement pour le dépôt des déblais des ports rochelais. Le site d'immersion du Lavardin se trouve à la sortie de la Baie de La Rochelle, à 3 km au Sud-Ouest de la pointe de Chef de Baie, entre la pointe des Minimes et la pointe de Chauveau sur l'île de Ré. La zone d'immersion est un cercle de 1 km de diamètre, de 78.5 ha de superficie.
  - L'aire de la zone d'immersion Antioche : située à l'extrémité Ouest du pertuis d'Antioche, elle se retrouve à l'ouest d'une ligne reliant les pointes occidentales des Îles de Ré et d'Oléron. La zone d'immersion est un quadrilatère de 2,34 km² de superficie.

- **Les aires d'études élargies** : elles correspondent à des zones qui sont susceptibles de présenter des liens avec les projets (impacts paysager, bruit sous-marin, dispersion de sédiments…). Elles peuvent être sous l'influence d'effets directs et indirects. Les deux aires sont :
  - L'aire zone portuaire - entrée du Port - zone d'immersion du Lavardin : cette aire d'étude permet de prendre en compte les effets des travaux effectués au sein de l'espace portuaire et qui se font ressentir au-delà de cet espace (bruit, trouble de l'eau…). Cette aire, élargie autour du périmètre du site d'immersion (clapage) du Lavardin, permet également de prendre en compte les effets des immersions et qui pourraient être perçus au-delà de la zone d'immersion (dispersion du panache turbide, perturbations des espèces vivantes sur ou dans les sédiments (peuplements benthiques…)). Les délimitations de l'aire sont :
    - Côté littoral, au nord la partie la plus orientale du pertuis breton, le coureau de La Pallice, au sud le site d'immersion du Lavardin (étendue de 1500 mètres autour du site de clapage) ;
    - Côté continental, la partie ouest de la commune de La Rochelle des abords du Marais de Pampin au nord à Port Neuf au sud, en intégrant notamment les emprises de l'aéroport, les quartiers de La Pallice et de Laleu et la Zone Industrielle de Chef de Baie.
  - L'aire d'étude Antioche : cette aire correspond aux limites du site de clapage étendues de 1500 mètres afin de prendre en compte les effets qui pourraient se faire ressentir au-delà des strictes limites de la zone d'immersion (perturbations des peuplements benthiques, dispersion de sédiments…) ;

- **L'aire d'étude éloignée :** D'un point de vue terrestre, la zone contourne la ville de La Rochelle du nord au sud et suit la RN 137 jusqu'à la hauteur de la commune de Fouras ; elle intègre donc les principaux impacts liés à la circulation des engins pendant les travaux du port, mais également les impacts liés à une éventuelle augmentation du trafic routier, ferroviaire, engendré par la croissance de l'activité portuaire. Au niveau maritime, cette aire intègre le chenal de navigation et l'aire d'attente des navires, permettant ainsi de prendre compte l'augmentation du trafic de navires.

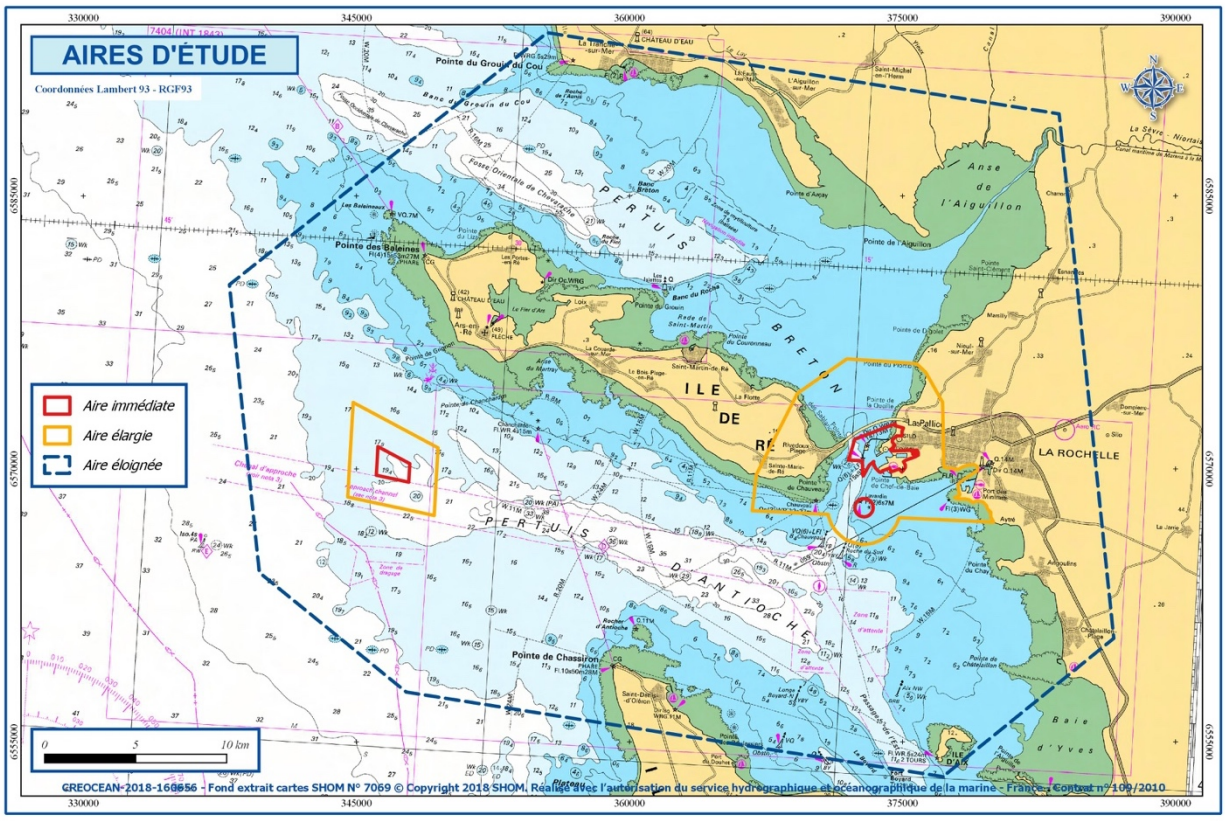


Figure 11 : Aires d'études du projet (source PARL)

2.2 La définition des enjeux

Aux termes de l'analyse de chaque composante analysée dans le cadre de l'état de référence, une synthèse sera présentée et un niveau d'enjeu sera attribué pour chaque composante selon le classement suivant :

Majeur	Fort	Moyen	Faible	Nul

Tableau 6 : Classification des niveaux d'enjeu

2.3 Scénario de référence

2.3.1 Le Milieu physique

2.3.1.1 Le contexte géologique

La géologie : Au niveau de la zone portuaire, les roches sont principalement constituées de calcaires localement recouverts de limon ou d'alluvions fluviatiles ou marines. La zone portuaire, dans sa délimitation actuelle, a été gagnée sur des espaces marins par la mise en place de remblais. Les zones à dérocter (enlèvement de la roche meuble) au niveau de l'enceinte portuaire sont constituées d'une alternance de bancs de calcaires, de calcaires marneux et de marnes plus ou moins tendres. Les matériaux sont inertes et exempts de toute contamination.

La géomorphologie : Le trait de côte aux abords de la zone portuaire est qualifié de stable, cela provient de sa forte artificialisation.

Le réseau hydrographique : Au niveau de la zone portuaire, du fait de la nature des sols (calcaires perméables) et de la présence de fissures ou diaclases, la circulation de l'eau est verticale ; le réseau hydrographique y est ainsi absent.

L'hydrogéologie : La perméabilité des sols rend la nappe phréatique vulnérable aux écoulements provenant de la surface.

2.3.1.2 Bathymétrie

La profondeur des eaux à l'échelle des pertuis charentais est très diversifiée selon les secteurs (fosse d'Antioche atteignant plus de 50 mètres de profondeur).

Au niveau de la zone portuaire, les fonds sont également différents avec notamment des zones atteignant -16 m CM.

Au niveau du site d'immersion du Lavardin, les fonds sont moins profonds et oscillent de -1 m CM à -5 m CM. Les opérations de dragage d'entretien n'engendrent pas de modification de la bathymétrie, le site est donc dispersif. Au niveau du site d'immersion d'Antioche, les fonds atteignent une profondeur moyenne de -18 à - 20 m CM.

2.3.1.3 Les conditions océanographiques et climatiques

La pluviométrie : Le climat est de type océanique avec des précipitations plus importantes en automne/hiver. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 760 mm.

Le vent : Les vents dominants sont de secteur océanique Ouest à Nord-Ouest. Les vents de terre, secteur Nord-Est, sont secondaires.

La marée : La cote de la plus haute marée astronomique est à 6,86 m au-dessus du zéro marin. Le niveau du plan d'eau évolue en fonction de la pression barométrique (+1cm pour une baisse d'un hectopascal et inversement). Le niveau du plan d'eau évolue également en fonction de l'intensité et de la direction des vents. Au niveau de La Rochelle-Pallice les vents de secteur Sud à Ouest engendrent des surcotes, alors que les vents de secteur Nord-Ouest à Sud-Est génèrent des décotes.

L'agitation : Les houles proviennent des secteurs Nord-Ouest / Ouest et Sud/Ouest.

Les courants : Les courants dans cette partie de l'Atlantique sont dominés par les courants de marée. Dans le coureau de La Pallice les courants sont influencés par la présence du môle d'escale. Les 3/4 du volume oscillant à chaque marée passent à l'ouest du môle.

2.3.1.4 La sédimentologie

Nature des sédiments : Aux abords du port, les sédiments sont principalement constitués de vases. Au niveau de l'enceinte portuaire, les zones habituellement draguées sont principalement constituées de vases (plus de 80 % < à 63 µm). En ce qui concerne les zones de projet (qui feront l'objet de travaux : Anse Saint-Marc, Chef de Baie et Chenal Sud), les sédiments sont constitués de sédiments vaso-sableux (de 35 à 50 % de sable).

Au niveau du site d'immersion qui reçoit les sédiments des bassins portuaires (mais également des ports de pêche et de plaisance), les sédiments sont à dominantes sableuses. Le site est donc dispersif.

Au niveau du site d'immersion d'Antioche, les analyses effectuées avant toute opération d'immersion (2006) avaient montré la dominance des sables. En 2017, les analyses ont confirmé cette dominance bien que le site d'immersion ait reçu les sédiments vaseux du port de plaisance. Ce site est donc considéré comme dispersif.

Les mouvements sédimentaires : La dynamique sédimentaire au niveau du coureau de La Pallice semble stable, soit pas d'augmentation de l'érosion ou de l'envasement.

Qualité des sédiments : Au niveau de la zone portuaire, les zones régulièrement draguées font l'objet d'un suivi annuel. Les résultats montrent que les sédiments présentent des niveaux de contamination inférieurs à N1 sur l'ensemble des paramètres (hormis le Chrome pour un échantillon seulement en 2015).

Au niveau des zones de projet de l'enceinte portuaire, les analyses des sédiments devant être dragués ont montré l'absence de contamination significative (1 seul dépassement N1 pour le Pb et 1 dépassement N1, non confirmé pour le pyrène).

Au niveau de la zone d'immersion du Lavardin, les analyses ne montrent pas de contamination significative.

Au niveau de la zone d'immersion d'Antioche, les analyses ont montré l'absence de toute contamination.

2.3.1.5 La qualité des eaux

Les masses d'eau : La masse d'eau FRCG54 présente un bon état global – la masse d'eau FRGC53 présente un état global moyen - La masse d'eau FRGC52 présente un très bon état global.

Les eaux de baignades : Les eaux de baignades des plages situées à proximité de Port Atlantique La Rochelle sont de qualité bonne à excellente.

Les zones de pêche à pied de loisirs : Les zones de pêche à pied aux abords de Port Atlantique La Rochelle sont de qualité moyenne à bonne. Le littoral entre le pont de l'île de Ré et le port de plaisance est interdit à la pêche à pied.

Les eaux conchylicoles : La conchyliculture est interdite aux abords immédiats de Port Atlantique La Rochelle. Elle est très développée par ailleurs – les eaux pour les fouisseurs sont globalement classées en A.

Les eaux portuaires : Globalement les eaux portuaires, au vu des paramètres analysés, sont de bonne à très bonne qualité au regard de la grille d'appréciation.

La turbidité de l'eau = teneur en particules qui la trouble : Dans les Pertuis charentais, la turbidité des eaux est extrêmement variable et peut atteindre des valeurs élevées, particulièrement au-dessus des petits fonds côtiers dès que l'agitation permet la remobilisation et le maintien en suspension des particules fines.

Les eaux souterraines : Les eaux souterraines montrent des valeurs en nitrates relativement élevées. Les valeurs en pesticides sont faibles. La nature des sols rend les nappes phréatiques vulnérables aux pollutions éventuelles.

2.3.1.6 L'environnement sonore sous-marin

L'environnement sonore sous-marin : L'environnement sonore de la zone portuaire est régi par les activités du Port. Selon l'activité et le secteur du port concerné, les niveaux sonores sont différents en termes de sources (influence des états de mer, typologie des navires) d'intensités et de fréquences.

Notons qu'à l'extérieur du Port (aire d'étude élargie et éloignée) l'environnement sonore est également régi par les états de mer (contribution plus importante qu'à l'intérieur) et par les activités liées à la navigation : navire rejoignant le Port.

2.3.1.7 Les risques naturels

Les inondations : Du fait de la faible présence d'un réseau hydrographique, l'aire d'étude élargie est peu soumise aux risques d'inondation provenant de fortes pluies.

Du fait de la présence de nappes, certains secteurs de la zone portuaire sont sensibles aux risques de remontées de nappe.

L'aire d'étude élargie et la zone portuaire sont soumises aux risques d'inondation liés à la submersion marine ; la zone portuaire est ainsi identifiée comme un Territoire à Risque Important d'inondation (TRI).

La sismicité : L'aire d'étude éloignée est située dans une zone à risque de sismicité modérée.

Le retrait/gonflement des argiles : La zone portuaire ne présente pas de risques liés au retrait/gonflement des argiles.

2.3.2 Le milieu biologique

2.3.2.1 Le patrimoine naturel et écologique

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) : Aucune ZNIEFF n'est située au sein des aires d'études immédiates ; des ZNIEFF sont, en revanche, recensées au niveau de l'aire d'étude élargie et de l'aire d'étude éloignée.

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux : Aucune ZICO n'est située au sein des aires d'études immédiates ; des ZICO sont, en revanche, recensées au niveau de l'aire d'étude élargie et l'aire d'étude éloignée.

Les réserves nationales : Aucune réserve nationale n'est située au sein des aires d'études immédiates ni au sein de l'aire d'étude élargie. La plus proche des réserves est située à plus de 9 km de l'enceinte portuaire.

Les réserves régionales : La réserve naturelle régionale des marais de Pampin est située au sein de l'aire d'étude élargie.

Les sites classés : Le projet global de PALR n'est inscrit dans aucun site classé. En revanche il se trouve directement en face du site classé du sud-est de l'Île de Ré, appelé « Classement du Canton Sud ».

Les sites inscrits : Aucun site inscrit n'est situé au sein des aires d'études immédiates. En revanche des sites classés sont situés au sein de l'aire d'étude élargie et de facto au sein de l'aire éloignée.

Les zones RAMSAR[1] : Aucune zone humide d'importance internationale au titre de la convention RAMSAR n'a été inventoriée au sein des aires d'études immédiates ou élargie ; par contre le Nord-ouest de l'Île de Ré intégrant le Fier d'Ars est classé en zone RAMSAR.

Les sites Natura 2000 : Les aires d'études immédiates (site d'immersion du Lavardin et zone portuaire) sont historiquement exclues de la Zone Spéciale de Conservation « Pertuis charentais » et de la Zone de Protection Spéciale « Pertuis charentais – Rochebonne ». En revanche le site d'immersion d'Antioche et une partie de l'accès portuaire sont situés au sein de ces deux zones Natura 2000.

Les parcs marins : Le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est basé sur la limite du trait de côte. L'emprise des aménagements est donc située dans le périmètre de ce parc. L'avis du parc marin sera sollicité dans le cadre du projet de PALR.

Les parcs nationaux et régionaux : Le Parc Naturel Régional du Marais poitevin est situé à plus de 10 km du port.

2.3.2.2 La faune et la flore terrestre

Les fonctionnalités écologiques :
Le secteur portuaire est une zone très urbanisée et fragmentée, qui constitue un obstacle à la continuité écologique. Toutefois, les secteurs de friches ou les bords de voiries et voies ferrées comme sur le site de La Repentie constituent des corridors écologiques non négligeables au sein de la zone portuaire.

[1] La Convention de Ramsar est le plus ancien de tous les accords modernes mondiaux et intergouvernementaux sur l'environnement. Le traité a été négocié dans les années 1960 par différents pays et organisations non gouvernementales préoccupés par la perte et la dégradation croissantes des habitats en zones humides pour les oiseaux d'eau migrateurs. Adopté dans la ville iranienne de Ramsar en 1971, il est entré en vigueur en 1975.

Les zones humides :

Les investigations de terrain menées dans le cadre de l'étude confirment l'absence d'habitat humide sur les sites de l'Anse Saint-Marc 3 et de Chef de Baie 4. Le site de La Repentie abrite, à son extrémité sud-ouest en cours de remblaiement (milieu artificiel dégradé), de petits milieux humides, correspondant à l'habitat « végétation pionnière sur sol salé ». La formation de ces milieux est liée à leur situation dans un secteur soumis aux embruns. Ces milieux développés sur des zones de remblais sont très ponctuels, fragmentés et peu diversifiés. Ils n'y représentent que de très faibles surfaces et ne peuvent être assimilés à des zones humides au sens réglementaire du terme.

Les espèces présentes sur les secteurs terrestres à aménager :

- La flore et les habitats naturels :

  Au niveau du site de La Repentie, une espèce protégée a été recensée, il s'agit de l'Odontite de Jaubert.

  Au niveau de Chef de Baie 4 : Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été détectée sur le domaine portuaire au niveau du site de Chef de Baie 4.

  Au niveau de l'Anse Saint-Marc : La zone ne présente aucun enjeu floristique et faunistique au regard du projet.

- Les reptiles : Au niveau de La Repentie, en 2016, seule une observation de Lézard des murailles a été réalisée.

- Les amphibiens : Aucun amphibien n'a été détecté sur les sites de La Repentie et de Chef de Baie 4.



Figure 12 : Photographie de l'Odontite de Jaubert (Créocéan/SCE) et du Lézard des Murailles (INPN)

- Les mammifères :

  Au niveau de La Repentie : Le Lièvre d'Europe a été observé au niveau de la zone en cours de remblaiement. Des traces de Lapin de Garenne et de Ragondin ont également été observées au nord de ce site. Le site de La Repentie peut constituer une zone de chasse pour des espèces de chauves-souris, comme par exemple la Pipistrelle commune ; par contre le site n'abrite aucun gîte de reproduction ou de repos pour les chauves-souris, en dehors potentiellement des bâtiments existants.

  Au niveau de l'Anse Saint-Marc : la Pipistrelle commune avait été notée en 2015.

  Au niveau de Chef de Baie 4 : Le Lapin de Garenne est la seule espèce de mammifères notée sur le site.

- Les invertébrés : des papillons ont été recensés au niveau de La Repentie et de Chef de Baie 4.

- Les orthoptères (sauterelles – grillons – criquets) : plusieurs espèces, dont le criquet des dunes, espèce déterminante en Poitou-Charentes, ont été recensées au niveau de La Repentie.

- Les odonates (libellules et demoiselles) : Au niveau du bassin d'eaux pluviales implanté au nord du site de La Repentie, deux espèces d'odonates ont été notées : l'Anax empereur et l'Agrion élégant. Aucun Odonate n'a été repéré sur le site de Chef de Baie 4.

2.3.2.3 Les oiseaux

Au niveau de l'enceinte portuaire : Entre 2014 et 2018, 49 espèces nicheuses ont été recensées sur la zone portuaire

Un dortoir pour la mouette mélanocéphale a été localisé en 2011 dans l'enceinte sur la zone d'évitage de Chef de Baie. En janvier 2018, 6190 individus ont utilisé le site comme dortoir.

Le site de La Repentie est le site privilégié pour l'avifaune. Ainsi, dix espèces patrimoniales sont considérées nicheuses (ou potentiellement nicheuses) sur ce site (données récoltées de 2014 à 2018) : Linotte mélodieuse, Pipit rousseline, Fauvette grisette, Traquet motteux, Cochevis huppé, Petit gravelot, Tadorne de Belon, Gravelot à collier interrompu, Échasse Blanche, Cisticole des joncs.

Le site de Chef de Baie n'offre que très peu de potentialités de nicher pour les oiseaux.

Au niveau des sites d'immersion des sédiments :

- Au niveau du Lavardin : Les suivis menés de juin 2016 à mai 2017 ont permis d'inventorier dix-huit espèces d'oiseaux d'eau. Les trois espèces les plus fréquemment observées sont le Goéland argenté, le Goéland marin et la Mouette rieuse. Ces espèces sont présentes en petits effectifs avec un groupe maximum de 80 goélands argentés en juillet. Elles sont généralement en transit entre l'île de Ré et le continent ;
- Au niveau d'Antioche : Au vu de l'enjeu avifaunistique dans ce secteur et la faible sensibilité des oiseaux aux opérations de clapage, le site n'a pas fait l'objet d'investigations spécifiques. Les zones utilisées préférentiellement par les oiseaux, dans ce secteur intégré à la Zone de Protection Spéciale, sont liées notamment à leurs comportements alimentaires et à la présence de nourriture.

2.3.2.4 Les peuplements benthiques

Les espèces présentes sur les fonds ou dans les sables/vases :
Au niveau du bassin portuaire : La zone d'étude immédiate (zone portuaire) présente une richesse spécifique totale de 58 espèces pour une abondance totale de 3808 individus. L'ensemble des stations est considéré comme légèrement perturbé.

Au niveau du site d'immersion du Lavardin : Les opérations d'immersion de sédiments ont un effet sur les paramètres de richesse spécifique et de densité, qui sont plus faibles que celles constatées en dehors de la zone. Cependant, l'approche pluriannuelle quant à la composition des peuplements permet de mettre en évidence que les peuplements sur la zone d'immersion sont particulièrement stables et de bonne qualité écologique.

Au niveau du site d'immersion d'Antioche : les stations sont considérées comme non perturbées ou légèrement perturbées (station E) et de bonne qualité écologique. Les expertises menées avant et après les immersions des

sédiments du port de plaisance de La Rochelle montrent que l'habitat, même s'il a pu être modifié, c'est-à-dire perturbé par les immersions, présente de nouveau les mêmes caractéristiques.

2.3.2.5 Les poissons

Les espèces présentes au sein de l'espace portuaire : espèces peu sensibles à l'activité : mulets, vieilles, bars.

Les espèces présentes au sein des zones d'immersion : espèces que l'on trouve dans les pertuis sous influence d'un milieu anthropisé pour le Lavardin.

Les espèces présentes au sein de l'aire d'étude éloignée : les principales au niveau de l'aire d'étude éloignée sont la sole, le bar, la seiche, le rouget, la crevette, la civelle. Notons que l'on retrouve ces espèces dans les principales espèces débarquées à la criée de La Rochelle.

Les zones importantes pour les poissons : les pertuis constituent une zone de nourricerie pour la sole. Ils constituent également une zone de reproduction pour la seiche qui rejoint les herbiers côtiers en période de reproduction (printemps).

2.3.2.6 Les mammifères marins et tortues marines

Les mammifères marins : Les observations menées par le Centre de Recherche sur les Mammifères et le Centre d'étude des tortues marines de l'Aquarium de La Rochelle ont montré qu'un groupe de Grand dauphin est présent, dont cinq individus sont identifiés et sédentarisés (2 à l'année et 3 uniquement en été). Un groupe de 50 à 100 globicéphales, dont 42 individus identifiés, sont observés chaque été. Leur séjour dans les pertuis est court, d'un à quelques jours (non consécutifs) par an. Les tortues luths se répartissent essentiellement dans le pertuis Breton jusqu'au Nord de la Vendée. On peut supposer que les mammifères marins ne fréquentent pas régulièrement le secteur de Port Atlantique La Rochelle pour différentes raisons : les conditions de milieu, la navigation… Pourtant, occasionnellement, il a été observé la présence de dauphins dans la baie de La Rochelle, jusque dans le chenal du vieux Port et dans les bassins des Minimes.

2.3.3 Le cadre de vie

2.3.3.1 Le contexte paysager

Contexte paysager : Le contexte paysager de la zone portuaire est marqué par une ambiance de type « industrie portuaire ». Une partie de l'enceinte portuaire est concernée par La Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP).

2.3.3.2 Le patrimoine

Le patrimoine archéologique : L'Atlas des patrimoines ne recense aucune zone d'intérêt archéologique au niveau de l'aire d'étude immédiate, et ce d'autant que celle-ci couvre en grande partie des surfaces gagnées sur la mer par remblais entre 1990 et 2010. Quelques secteurs au niveau de l'aire d'étude élargie ont été néanmoins identifiés comme sensibles du point de vue archéologique, mais restent éloignés des emprises portuaires.

Le patrimoine bâti : Aucun édifice classé ou inscrit à l'inventaire des Monuments Historiques n'est cependant situé à l'intérieur ou aux abords de l'aire d'étude immédiate correspondant aux emprises de Port Atlantique La Rochelle.

Des éléments de l'enceinte portuaire (base des sous-marins…) sont toutefois référencés dans le cadre de la Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager de La Rochelle (ZPPAUP) en tant qu'éléments rares du patrimoine.

Les sites classés et sites inscrits : Aucun site classé (au titre de la loi du 2 mai 1930) ou inscrit n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate ; les plus proches concernent le cœur historique de La Rochelle et l'île de Ré.

2.3.3.3 Les accès et déplacements au niveau de l'aire d'étude élargie

Les infrastructures de transport : En ce qui concerne, le transport routier, la route Nationale 237 assure la fonction de desserte économique de Port Atlantique La Rochelle. Une voie ferrée traverse l'aire d'étude immédiate d'Ouest en Est et draine l'ensemble de la zone portuaire. Port Atlantique La Rochelle est également situé à proximité de l'aéroport de La Rochelle.

Le trafic routier : 2570 véhicules dont 35% de poids –lourds empruntent chaque jour les trois entrées du port.

Le trafic ferroviaire : Le trafic ferroviaire est en plein essor, ainsi en 2016, la part de marchandises transportée par train au niveau de la zone portuaire est de 13,57 %, soit 1 366 000 tonnes. Depuis 2007, cette part a pratiquement doublé.

Les déplacements : Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) 2012-2021 de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle a été approuvé le 29 novembre 2012. Les principaux objectifs de ce plan sont dans la continuité du premier PDU, c'est-à-dire notamment la réduction les émissions de gaz à effet de serre lié aux transports de 20 % et la baisse de 10 % du trafic automobile sur l'agglomération.

2.3.3.4 L'environnement sonore

L'environnement sonore : Les principales sources sonores perceptibles au niveau de l'aire d'étude élargie proviennent de la circulation routière sur les principaux axes routiers, de l'aéroport et à un degré moindre de l'activité des différents établissements de la zone portuaire, y compris le port en lui-même : mouvements des poids lourds, manutention, travaux, chargement des navires, manutention…

2.3.3.5 La qualité de l'air et les pollutions atmosphériques

La qualité de l'air : À l'échelle de l'agglomération rochelaise, le bilan du suivi à partir du réseau de mesures montre que la qualité de l'air est globalement bonne.

Les analyses de la qualité à proximité immédiate de l'enceinte portuaire montrent une dégradation modérée de la qualité de l'air (particules fines notamment) liée à l'activité portuaire. Les seuils réglementaires et objectifs de qualité pour les poussières fines (PM10) et très fines (PM2,5) sont toutefois respectés pour cette station de mesure.

2.3.3.6 Les risques technologiques

Les sites et sols pollués : Dans le cadre de ces travaux d'aménagements, Port Atlantique La Rochelle effectue des diagnostics sites et sols pollués ; les résultats ont parfois montré des pollutions notamment aux hydrocarbures. La zone de Chef de Baie est identifiée comme ayant fait l'objet jusqu'en 1993 de dépôts en remblais de déchets ménagers et de matériaux faiblement radioactifs.

Les risques industriels : Dix ICPE sont recensées au sein du domaine portuaire, dans l'aire d'étude immédiate. Sept sites Seveso, dont cinq sites Seveso seuil haut, sont situés dans l'aire d'étude élargie. Des matières dangereuses sont transportées sur et aux abords de l'aire d'étude immédiate par camion, par train, mais également par des canalisations de transport d'hydrocarbures reliant l'appontement pétrolier aux dépôts de carburant.

2.3.4 Les activités socio-économiques et les usages

2.3.4.1 Les données socio-démographiques

La population actuelle : La Communauté d'Agglomération de La Rochelle, regroupant au total 28 communes depuis le 1er janvier 2014, se classe au premier rang des intercommunalités de l'ex région Poitou-Charentes, avec 166 235 habitants recensés en 2014

Le logement : Le nombre de logements a augmenté de près de 5 % sur la commune de La Rochelle entre 2009 et 2014. Lors de cette période, la commune a vu sensiblement augmenter son pool de résidences secondaires, qui représente aujourd'hui 10,5 % de l'ensemble des logements. Dans le même temps, le nombre de logements vacants a diminué de 6,3 %. La part des résidences principales reste globalement stable et représente 83,1 % de l'ensemble des logements en 2014.

La population active : La Rochelle compte 31 804 actifs (15-64 ans), soit un taux d'activité de 66 % (situation 2014). Le taux de chômage s'établit à 13,5 %.

2.3.4.2 Les activités portuaires

Les principales filières : Les filières principales sont les produits céréaliers, les produits pétroliers, les produits forestiers, les vracs solides et liquides, les conteneurs, la réparation navale, le refit de yacht et la croisière.

Le trafic portuaire : Port Atlantique La Rochelle est le 6ème Grand Port Maritime français avec 8,6 millions de tonnes de marchandises traitées en 2017. Il se place comme le 1er port français pour l'importation de produits forestiers (dont la pâte à papier) et le 2ème port français pour l'exportation des céréales.

Les retombés économiques : Le Port contribue ainsi à 4,4 % de la richesse dégagée de la communauté d'agglomération de La Rochelle alors que sa part dans l'emploi salarié en équivalent temps plein (ETP) est de 2,7 %. Pour la seule commune de La Rochelle, ces contributions sont respectivement de 8,9 % et 4,7 %. Fin 2015, la zone portuaire comptait 133 établissements regroupant 1 715 emplois salariés localisés pour la plupart sur le territoire administratif du port ou à proximité. La moitié des salariés vivent dans la communauté d'agglomération de La Rochelle et principalement à La Rochelle.

2.3.4.3 Les prélèvements en eau

L'alimentation en eau potable : Aucune prise d'eau souterraine destinée à la production d'eau potable n'est située sur l'aire d'étude immédiate.

Les autres prélèvements : Une vingtaine de prise d'eau sont recensées au sein de la zone portuaire, neuf sont des piézomètres. Une pollution chronique de la nappe est observée au droit des dépôts d'hydrocarbures.

2.3.4.4 Les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle

La conchyliculture : Cette activité représente un enjeu majeur pour le secteur.

La pêche à pied professionnelle : À noter la présence de gisement naturel aux abords de la zone portuaire.

L'aquaculture/prise d'eau : Il existe une prise d'eau située au port de pêche pour la halle à marée.

2.3.4.5 La pêche professionnelle

La flottille : En 2015, 69 navires sont considérés en activité sur les 71 enregistrés. Sur ces 69 navires, 80 % pratiquent leur métier dans le domaine côtier (plus de 75 % de leur activité dans les 12 milles), les 20 % restants exercent la pêche au large (plus de 75 % de leur activité au-delà des 12 milles). Les navires de pêche ont une activité régulière tout au long de l'année.

Pêche à pied professionnelle : Il existe la présence de gisement naturel aux abords de la zone portuaire.

Économie de la pêche : Le port de pêche de La Rochelle est installé à Chef de Baie depuis 1994. L'entrée du port de pêche est située à environ 1 km au sud de celle des installations de PALR. L'activité pêche génère 800 emplois directs et indirects. Les principales pêchées, en termes de valeurs, sont le bar, la seiche et la sole.

2.3.4.6 La navigation

La navigation : Le pertuis d'Antioche est l'accès principal aux ports de La Rochelle (port de plaisance, port de pêche et Port Atlantique La Rochelle) ainsi qu'aux ports de Rochefort et Tonnay-Charente via l'estuaire de la Charente. La fréquentation peut donc y être soutenue.

2.3.4.7 Les activités de loisirs

Les activités balnéaires : Certaines plages sont relativement proches de l'enceinte portuaire.

Le nautisme : La plaisance constitue un pôle d'attraction majeur avec la présence du port des Minimes (4800 places), du Vieux Port (320 places) et du Port Neuf (50 places à l'échouage).

La pêche à pied de loisirs : La pêche à pied de loisirs est pratiquée sur les secteurs non réservés à la pêche professionnelle ; plusieurs sites sont situés sur le littoral de l'aire d'étude élargie notamment sur l'île de Ré.

2.3.4.8 La planification urbaine

Le SCOT : Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) a été approuvé par le Conseil communautaire de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle le 28 avril 2011 ; il constitue ainsi le document de référence pour l'aménagement du territoire, et en particulier pour la maîtrise de l'urbanisation (habitat, activités, infrastructures) et pour l'amélioration et la protection du cadre de vie. Le scénario retenu est celui d'une consommation limitée des espaces agricoles et naturels, afin de maintenir l'alternance ville - campagne dans l'agglomération.

Le projet de territoire : La Communauté d'agglomération de La Rochelle a engagé une démarche lui permettant de se doter d'un projet de territoire pour les années 2017–2030. À ce stade, cinq axes forts du projet de territoire ont été identifiés : un territoire audacieux et innovant - un territoire équilibré et solidaire - un territoire maritime et littoral - un territoire proactif face aux enjeux environnementaux - un territoire d'ouverture et de coopération.

Le PLU : La ville de La Rochelle, s'est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU). La zone portuaire est classée en UPM ou UX.

La loi littorale : Aucun espace remarquable du littoral (zonage NR au PLU de La Rochelle) ou proche du rivage (zonage AUR au PLU de La Rochelle) au sens de la loi « littoral » n'est recensé au niveau de l'aire d'étude immédiate dans laquelle s'inscrivent les aménagements envisagés.

3 RESUME DU CHAPITRE 4 : ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES

3.1 Définition des sensibilités

La définition des facteurs susceptibles d'être affectés correspond à la définition des sensibilités de chaque composante analysée dans le scénario de référence (chapitre 3). « *La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact (ou incidence) potentiel du projet sur l'enjeu étudié* ».

Les sensibilités seront classées selon les niveaux suivants :

Majeur
Fort
Moyen
Faible
Nul ou Négligeable (N) et Non Déterminé (ND)

Tableau 7 : Définition des niveaux de sensibilité

La classification des sensibilités permet ainsi de définir les principales composantes susceptibles d'être affectées de manière notable. Dans le cas présent, il est considéré que les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable sont ceux sont dont le niveau de sensibilité a été qualifié de faible à fort.

3.2 Les facteurs retenus susceptibles d'être affectés

Le chapitre 4 reprend les tableaux de tous les enjeux et définit les sensibilités en phase travaux et en phase exploitation.

En phase travaux
La qualité de l'eau
L'environnement sonore sous-marin et aérien
Le parc naturel marin et les zones N2000
La flore terrestre sur la Repentie
Le plancton
Les peuplements benthiques et les poissons
Les oiseaux
Le changement climatique
La qualité de l'air
Les retombées économiques
Les trafics
La conchyliculture

En exploitation
Les conditions physiques (trait de côte, agitation…)
La qualité des eaux
La qualité des sédiments
L'environnement sonore sous-marin et aérien
Le parc naturel marin et les zones N2000
La flore terrestre sur la Repentie
Les peuplements benthiques et les poissons
Les oiseaux
Le changement climatique
Le paysage
La qualité de l'air
Les retombées économiques
L'urbanisation (projet de territoire, Scot, PLU)

Tableau 8 : Les principaux facteurs susceptibles d'être affectés en phase travaux et en phase d'exploitation

4 RESUME DU CHAPITRE 5 : LES INCIDENCES DU PROJET

4.1 Les incidences sur le milieu du physique

Les principaux effets du projet sur le milieu physique sont :

- La modification de la morphologie des fonds (bathymétrie) liée à l'amélioration des accès nautiques (dragage/déroctage) ;
- La modification de la nature des fonds liée principalement aux dragages et aux immersions de sédiments en mer (clapages) ;
- La modification de la qualité de l'eau liée principalement au panache turbide créé lors des clapages des sédiments et lors du rejet des eaux de ressuyage issues des déblais de déroctage ;
- La modification de l'ambiance sonore sous-marine générée principalement par les travaux d'implantation des pieux.

4.1.1 Les effets sur la bathymétrie

Les travaux de retraits des sédiments (dragage) et de la roche meuble (déroctage) vont augmenter la profondeur d'eau, objectif de l'opération, afin de permettre l'accès aux navires à fort tirant d'eau.

Les sédiments clapés au niveau du site du Lavardin et d'Antioche vont rapidement se disperser et ne formeront pas de monticules qui pourraient modifier la bathymétrie.

4.1.2 Les effets sur la nature des fonds

Avec les opérations de dragage et déroctage, la nature des fonds va évoluer des sédiments vaseux (avant dragage) à de la roche marno-calcaire (après déroctage). Ces zones seront, par la suite, à nouveau caractérisées par la présence de vase (sédimentation active des particules en suspension dans l'eau) et feront l'objet de dragages d'entretien afin de maintenir la navigation des navires.

4.1.3 La modification de la qualité de l'eau

La modification de la qualité de l'eau provient principalement d'une augmentation de la turbidité au niveau des sites de clapage d'une part et d'autre part au niveau du rejet des eaux de ressuyage issues des déblais de déroctage. En ce qui concerne une contamination d'ordre chimique, celle-ci n'est pas craindre ; les analyses menées sur les sédiments portuaires ont, en effet, montré l'absence de contamination. La roche marno-calcaire, roche native, est quant à elle exempte de contamination.

4.1.3.1 La turbidité générée au niveau du point de rejet des eaux de ressuyage

Afin d'évaluer la dispersion des matières en suspension générée au niveau du point de rejet, une modélisation a été effectuée. Les résultats de celle-ci montrent qu'en termes de concentration maximale atteinte durant la totalité des travaux les concentrations supérieures à 100 mg/l sont localisées entre les latitudes de La Repentie au Nord et celle de l'Anse Saint Marc, les concentrations supérieures à 50 mg/l sont localisées au Nord jusqu'à la latitude de La Repentie et au Sud jusqu'à la latitude du port de pêche, dans le secteur de l'anse de l'Aiguillon, la concentration maximale est inférieure à 1 mg/l.

Pour rappel, les études menées pour évaluer la turbidité naturelle (cf. chapitre 3 : scénario de référence) montrent que la teneur de Matières En Suspension (évaluée à partir des mesures de turbidité sur 12 mois entre mars 2017 et Avril 2018) évolue fortement en fonction des conditions hydrodynamiques et peuvent se situer au droit de La Repentie, au sein du coureau de La Pallice, dans des moyennes mensuelles comprises entre 19 mg/l et 60 mg/l avec des mesures ponctuelles comprises entre quelques mg/l et jusqu' à 600 mg/l.

En termes de concentrations en Matières En Suspension, le rejet des eaux de ressuyage issues de la décantation des matériaux de déroctage, aura un effet sur la qualité de l'eau puisque les concentrations aux abords immédiats du point de rejet seront plus importantes que celles observées naturellement et ceux quelques soient les conditions naturelles.

À plus large échelle et notamment au niveau des points où ont été effectuées les séries temporelles, les effets sont plus limités et les concentrations sont du même ordre de grandeur que celles observées naturellement, notamment lors des épisodes de turbidité qualifiée de modérée à forte.

4.1.3.2 La turbidité générée lors des clapages au niveau des sites d'immersion

L'évolution du panache turbide sur les sites d'immersion a également fait l'objet d'étude de modélisation. Les résultats montrent :

- Pour le site du Lavardin : Le panache turbide reste cantonné à un secteur proche du point d'immersion, au niveau des petits fonds du plateau du Lavardin avec des concentrations pouvant être >100 mg/l près du fond. Il s'étend principalement vers le Nord-est et vers le Sud-ouest. L'expansion du panache est conditionnée à l'agitation, il sera maximal en cas de forte agitation. Il se disperse sous l'effet des courants de marée depuis le coureau de la Pallice vers le secteur ouest/sud/ouest dans le pertuis d'Antioche. Après 24 heures, l'agitation contribue à la dilution des Matières En Suspension (MES) (< 15 mg/l dans le panache), avec des concentrations sensiblement comparables aux concentrations naturelles des eaux dans les petits fonds des pertuis de l'ordre de 15 à 30 mg/l.
- Pour le site d'Antioche : Les résultats montrent que les concentrations peuvent atteindre plus de 100 mg/l dans les couches de fond. Les concentrations atteignant les côtes sont de 2,5 mg/l soit inférieures aux concentrations naturelles.

4.1.3.3 La modification de l'ambiance sonore sous-marine

Lors des travaux de nombreux navires seront présents au sein de l'enceinte portuaire : drague, dérocteuse, barge… ; cet accroissement de l'activité va générer une augmentation de l'ambiance sonore sous-marine au sein et aux abords de la zone portuaire. Toutefois, la présence de ces navires ne va pas produire de niveaux sonores très supérieurs à ceux observés en période d'activité normale du port.

Par contre lors des opérations de battage de pieux pour la construction des quais, les niveaux sonores produits seront très importants et pourraient perturber la faune marine potentiellement présente.

4.2 Les incidences sur le milieu biologique

Les travaux du projet de Port Horizon 2025, vont avoir des effets surs :

- La faune, la flore et les habitats terrestres ;
- Les oiseaux ;
- Le plancton ;
- Les peuplements benthiques ;
- Les poissons ;
- Les mammifères marins.

4.2.1 La faune et la flore terrestre

Les inventaires faune/flore menés au sein de l'enceinte portuaire ont montré que les principaux enjeux concernaient le site de La Repentie. Au niveau de ce site, l'essentiel des sites d'aménagements portuaires concerne des secteurs déjà très artificialisés, des secteurs qui seront gagnés ou qui ont été gagnés récemment sur la mer.

Une grande partie de la zone d'emprise du futur site d'aménagement de La Repentie fait actuellement l'objet d'un remblaiement (travaux de remblaiement autorisés réglementairement et non intégrés au projet Port horizon 2025). La plateforme de calcaire nue en cours de création renferme des habitats temporaires d'espèces d'intérêt.

Notons toutefois qu'un secteur du site de La Repentie, dont le remblaiement est plus ancien et achevé, abrite l'Odontite de Jaubert, espèce végétale protégée à l'échelon national. Ainsi, les travaux d'aménagement du site de La Repentie pourraient conduire à la destruction de la station de l'espèce qui y a été repérée ; de ce fait une mesure d'évitement sera mise en œuvre.

4.2.2 Les effets sur l'avifaune

Les principaux effets sur les oiseaux sont liés aux opérations effectuées à terre et notamment au niveau de La Repentie. En effet, une partie du site renferme des habitats de substitution pour d'espèces d'intérêt ; des oiseaux protégés y nichent et sont considérés comme remarquables et prioritaires en termes de conservation. Les travaux d'aménagements de La Repentie vont générer une détérioration de leurs habitats ; une mesure de compensation sera donc mise en œuvre pour maintenir l'état de conservation de ces espèces et des populations aux échelles régionale et nationale.

4.2.3 Le plancton

Le rejet de matières en suspension au niveau des sites d'immersion et au niveau du point de rejet des eaux de ressuyage entraîne une augmentation temporaire de la turbidité réduisant ainsi la pénétration de la lumière sur la colonne d'eau. Ceci aura pour conséquence la réduction de l'activité photosynthétique du plancton végétal. Elle impactera également les organismes du plancton animal brouteurs si ceux-ci restent au voisinage des panaches turbides.

4.2.4 Les peuplements benthiques

Les peuplements benthiques seront impactés au niveau de la zone de dragage (zone portuaire) et des zones de clapage.

4.2.4.1 Les effets au niveau de la zone portuaire

Lors du passage de la drague aspiratrice une grande partie des peuplements benthiques sera détruite. Les effets ces espèces peuvent être considérés comme importants, mais doivent être mis en relation avec la faible qualité écologique des zones portuaires.

4.2.4.2 Les effets au niveau des sites d'immersion

Le site d'immersion du Lavardin, qui est utilisé pour les dragages d'entretien, fait l'objet d'un suivi bio-sédimentaire annuel. Les résultats de ce suivi montrent que les animaux vivants dans les sédiments du site d'immersion (communautés benthiques) sont définis comme étant des « opportunistes » présentant un cycle de vie court et proliférant dans les sédiments réduits, ce sont souvent des annélides. La présence d'une turbidité plus élevée est néfaste aux espèces « filtreurs » comme l'atteste leur faible représentativité au sein de ces peuplements. Il est certain qu'au moment des travaux et pendant toute leur durée, les espèces benthiques seront enfouies sous plusieurs centimètres de déblais. Toutefois, l'hydrodynamisme du site permettant une dispersion rapide des sédiments superficiels occasionne ainsi le maintien des espèces les plus résistantes. Les clapages ont donc un effet sur les peuplements benthiques, les espèces présentes sont les plus tolérantes aux perturbations. Aux abords du site, les peuplements ne sont pas perturbés.

Le site d'Antioche n'est utilisé que ponctuellement pour des opérations de clapage. Dans le cadre de ces opérations et du présent projet, des suivis bio-sédimentaires ont été réalisés. Ainsi, en 2009, le site avait reçu près d'un million de m^3 de déblais issus de l'agrandissement du port de plaisance. La comparaison des communautés présentes sur le site entre 2006 et 2017 a permis de constater que les peuplements étaient relativement identiques et homogènes, faiblement diversifiés (≤ 10). Dans le cas du projet de Port Horizon 2025, 340 000 m^3 de sédiments seront clapés sur le site d'Antioche. Lors de ces opérations, les peuplements benthiques seront perturbés, mais retrouveront rapidement leur communauté originelle.

4.2.5 Les effets sur les poissons

Les effets sur les poissons sont d'ordres divers en fonction de la distribution spatiale. Ainsi les espèces benthiques (vivant sur le fond) seront très fortement perturbées, voire détruites lors des opérations de dragage (notons toutefois que peu d'espèces benthiques sont présentes au sein de l'espèce portuaire) et de clapages. Les espèces ayant de bonnes capacités de nage quitteront quant à elle les zones de travaux suite aux dérangements causés par la présence et l'activité des navires.

4.2.6 Les effets sur mammifères marins

Les principaux effets sur les mammifères marins proviennent des niveaux sonores générés lors des opérations de battage notamment. Ces opérations sont toutefois cantonnées à l'espace portuaire ou la présence de mammifères marins est peu probable.

4.3 Les incidences sur le cadre de vie

Les principaux effets des travaux sur le cadre de vie reposent sur une augmentation du trafic notamment des camions et sur les perturbations sonores que ce trafic engendre.

4.3.1 Le contexte paysager

Les figures ci-dessous montrent les vues avant et après travaux :



Figure 13 : Vues de l'Anse Saint-Marc 3 avant et après travaux (PALR)



Figure 14 : Vues de Chef de Baie 4 avant et après travaux (PALR)

4.3.2 L'augmentation du trafic

La période des travaux sera une source supplémentaire de trafic routier sur la zone portuaire, et en particulier de poids lourds et d'engins de chantier.

Le phasage des différentes opérations d'aménagements portuaires terrestres (ASM3, CB4 et Repentie), et la réalisation de ces aménagements sur une période relativement étalée dans le temps entre les travaux préalables nécessaires et la dernière phase d'aménagement (2019-2025) permettent de lisser ces trafics et de réduire leurs incidences.

4.3.3 La perturbation du niveau sonore

La réglementation applicable, en termes de bruits, est basée sur le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires). Elle fixe un critère d'émergence à respecter. L'émergence est définie comme la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels.

Les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 décibels dB(A) en période diurne (de 7h00 à 22h00) et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22h00 à 7h00).

Notons que La Mairie de La Rochelle a pris, le 15 octobre 2008, un arrêté municipal relatif aux bruits de voisinage sur la commune de La Rochelle. Cet arrêté précise que tous les chantiers bruyants sont interdits sur la commune de La Rochelle chaque jour du lundi au samedi inclus pendant la période de 19 heures à 8 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés toute la journée.

Lors des travaux effectués pour le projet Port Horizon 2025, les réglementations en vigueur seront respectées ; les opérations de battage (travaux générant le plus de bruit) seront interdites entre 19h00 et 8h00.

De plus, des mesures de bruit seront effectuées en continu sur une période en début de chantier de façon à maîtriser le niveau d'émergence et le respect des seuils.

4.4 Les incidences sur les activités socio-économiques et les usages

Les principaux effets des travaux sur les activités socio-économiques et les usages reposent sur :

- Une perturbation de l'activité portuaire ;
- Une perturbation indirecte sur l'activité conchylicole si la qualité des eaux est fortement dégradée ;
- Une perturbation de la navigation.

4.4.1 Les effets sur l'activité portuaire

Lors des travaux d'aménagement, qui constituent des opérations lourdes qui s'échelonnent sur plusieurs mois (septembre 2020 à juin 2021 pour les dragages et déroctages). Les répercussions sur le trafic maritime sont inévitables du fait de la présence d'engins de chantier liés à la modification de la configuration portuaire. L'occupation de l'espace par les engins de dragage créera inévitablement un effet direct de gêne pour les différents usagers du port.

Sur chacun des secteurs (zones d'accès et souilles), les opérations de dragage nécessiteront quelques mois d'intervention. Cet effet de gêne sera temporaire, strictement limité à la période prévue des travaux. Les usagers des infrastructures portuaires ont l'habitude d'adapter leurs pratiques en fonction de la contrainte liée aux dragages d'entretien qui ont lieu tout au long de l'année. Toutefois, dans le cas présent, ces travaux seront suivis des travaux de déroctage qui mobiliseront encore les mêmes espaces.

Les conséquences économiques sur les activités du port seront négligeables, le phasage des travaux devant être programmé pour éviter autant que faire se peut des pertes en termes de trafic portuaire pour non-accessibilité à des quais de déchargement.

4.4.2 Les effets sur l'activité conchylicole

La Charente Maritime est le premier centre conchylicole français et européen, cette activité constitue un enjeu majeur à prendre en compte dans le cadre de ce projet. Si la présence des navires ou des engins de travaux au sein et aux abords de la zone portuaire n'est pas de nature à perturber directement l'activité conchylicole, une dégradation de la qualité de l'eau pourrait être très dommageable à la production ostréicole et mytilicole notamment.

Comme évoqué précédemment, aucune perturbation d'ordre chimique n'est attendue sur la qualité de l'eau du fait notamment que les sédiments dragués et clapés sont exempts de contamination et conforme à la réglementation en vigueur en vue de leur immersion.

Par contre, le clapage des sédiments au niveau des sites d'immersion (Antioche et Lavardin) et le rejet des eaux de ressuyage vont générer une augmentation de la turbidité réduisant ainsi la pénétration de la lumière sur la colonne d'eau qui aura pour conséquence la réduction de la photosynthèse du plancton végétal.

Les études de modélisation de l'importance (concentration et étendue) du panache turbide ont montré que les rejets vont certes générer une augmentation non négligeable de la turbidité notamment au droit des clapages et du point de rejet. Cependant les concentrations atteignant les abords des zones conchylicoles seront faibles et dans le même ordre de grandeur des variations naturelles de turbidité.

4.4.3 Les effets sur la navigation

Les opérations de dragage/clapage vont entraîner de nombreux transits entre les zones de dragages et les sites d'immersions du Lavardin et d'Antioche. Cette augmentation du trafic pourrait perturber ou du moins demander une attention particulière aux navigants (pêche, commerce, plaisance). Notons toutefois que les abords de Port Atlantique La Rochelle sont le siège d'une navigation dense tout au long de l'année et que les navigants sont habitués du fait. Les travaux de dragage/clapage ne sont pas effectués en période estivale, limitant de fait les interactions avec l'augmentation de l'activité plaisance à cette saison.

5 RESUME DU CHAPITRE 6 : VULNERABILITE DU PROJET ET RISQUES OU CATASTROPHES MAJEURES

5.1 Risques naturels

Le projet est peu sensible aux risques naturels comme les tempêtes, inondations dues aux pluies ou aux remontées de nappes et enfin au retrait/gonflement des argiles dans les sols. De la même manière, il ne va pas impacter ces risques et augmenter leur probabilité d'occurrence dans les périphéries du port. Concernant les risques liés aux submersions, la conception des ouvrages a bien pris en compte une cote d'aléa long terme « Xynthia + 60 cm ». Enfin, le risque sismique est modéré au Nord de la Charente-Maritime et est pris en compte dans les règles d'urbanisme pour la construction.

Le projet Port Horizon 2025 est peu vulnérable aux risques naturels et ne va pas accroître ces risques sur des zones contiguës.

5.2 Risques technologiques

Le risque de pollution des sols en phase travaux par la mise à jour de zones polluées a été pris en compte, notamment au niveau de la zone Chef de Baie 4 (CB4), dans les cahiers des charges aux entreprises et dans la conduite à tenir en cas d'incident.

Pour le risque pyrotechnique (présence potentielle de bombes de la dernière guerre mondiale dans les sédiments), la mesure MR12 va permettre un diagnostic préalable aux travaux de dragage.

Pour le risque industriel, ces conséquences sont réduites avec la mise en œuvre des plans de préventions des risques technologiques (PPRT). Le risque relatif à la pollution de sol sera réduit par le confinement total du massif de déchet, notamment présent dans CB4 (MR5).

Enfin, pour le risque lié au transport de matières dangereuses, celui-ci sera maîtrisé lors de la phase travaux avec l'application des règles de prévention et d'intervention des entreprises et n'est pas aggravé en phase d'exploitation avec la mise en place des conduites enterrées pour les hydrocarbures et du fait de l'accroissement du report modal avec l'utilisation des voies ferrées (MR7).

Le projet Port Horizon 2025 présente des risques technologiques maîtrisés avec l'application de prescriptions particulières aux entreprises pour les phases travaux et en exploitation et du fait de la mise en œuvre de mesures de réduction, MR5, MR7 et MR12.

6 RESUME DU CHAPITRE 7 : LES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES ET LES PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX RETENU

La définition finale du projet de Port Horizon 2025 est l'illustration de nombreuses années d'analyses et de recherches de solutions techniques afin d'aboutir à un projet abouti d'un point de vue environnemental, social et économique.

Ainsi de nombreuses hypothèses ont été analysées :

- Recherches de solutions pour l'aménagement du terminal de Chef de Baie :
  - Relocalisation de l'activité sablière ;
- Recherches de solutions pour l'aménagement du terminal de l'Anse Saint-Marc 3 :
  - Conception des quais en fonction des conditions hydrodynamiques ;
- Recherches de solutions pour l'aménagement de La Repentie avec notamment :
  - Le positionnement de la voirie de desserte au sein de l'aménagement de La Repentie ;
  - Le nombre de travées du viaduc à démanteler ;
  - La gestion des eaux pluviales issues des bassins versants amont existants.
- Recherches de solutions pour l'amélioration des accès nautiques :
  - Recherche de sites de clapage
  - Recherche de solutions alternatives
- Recherche d'un point de rejet le moins impactant possible :
  - Plusieurs points testés par modélisation
- Recherches de solutions pour la protection cathodique des ouvrages :
  - Analyse du système de protection par anodes galvaniques
  - Analyse du système par courant imposé.

7 RESUME DU CHAPITRE 8 : LES MESURES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES INCIDENCES NOTABLES

7.1 Méthodologie

Ce chapitre détaille les mesures « Évitement, de Réduction et de Compensation » (ERC) qui vont transformer l'incidence brute potentielle en une incidence nette résiduelle. Il est rappelé ici que seules les incidences négatives notables sont évitées, réduites ou compensées.

Pour la détermination de ces mesures ERC, il est fait référence au guide THEMA « Évaluation environnementale, Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - CEREMA – janvier 2018.

Une fois l'incidence brute potentielle déterminée par le croisement entre la sensibilité du site et l'effet spécifique du projet, celle-ci est transformée via les mesures mises en œuvre pour l'éviter et le réduire (séquence ER). L'incidence brute potentielle devient alors une incidence nette résiduelle.

S'il reste après l'application des mesures ER, une incidence nette notable, alors il est mis en œuvre une mesure de compensation (C). La compensation permet d'éviter une perte nette pour le milieu ou compartiment concerné, comme le demande la Loi sur la Biodiversité. Elle permet donc de supprimer l'incidence nette résiduelle.

7.2 Mesures ERC & A

Mesure N°	Description	Durée	Surcoût (K€)	Perte d'exploitation	Coût du suivi (K€)
ME1	Mise en défens de 1000 m² de surface avec présence de l'Odontite	20 ans		100	20
MR1	Limitation à un volume clapable par jour et par période (septembre à juin) et au jusant sur le site du Lavardin	Chantier	1 593		90
MR2	Limitation du débit et de la concentration en MES et choix du point de rejet des eaux de ressuyage des déblais de déroctage	Chantier	1 400		200
MR3	Effarouchage des oiseaux nicheurs par l'installation de mâts télescopiques avec cerfs-volants en forme de Rapace et passages hebdomadaires d'un maître-chien	Chantier	75		50
MR4	Création de 3 bassins d'eaux pluviales, réintégrant des zones existantes	20 ans	505		240
MR5	Imperméabilisation du terre-plein CB4 et étanchéification de la digue de la plateforme RORO	100 ans	500		20
MR6	Lutte contre le réchauffement climatique - Réduction des EGES	10 ans	400		60
MR7	Gestion de la circulation au sein et aux abords de PALR (report modal)	10 ans	2 100		
MR8	Réemploi des sables, déblais de déroctage au plus dans les projets d'aménagement	Chantier			
MR9	Extension du schéma de mise en valeur des paysages aux nouveaux aménagements	10 ans	100		
MR10	Choix d'installation d'anodes appauvries en Zinc	15 ans			
MR11	Procédure de Soft Start pour les travaux bruyants sous-marins + suivi et obsmer	Chantier			30
MR12	Diagnostic UXO préalable au dragage	Chantier	50		
MR13	Plan d'éradication des espèces exotiques envahissantes pendant les travaux et en phase d'exploitation	Chantier	140		60
MC1	Étude de faisabilité et plan d'action pour l'enlèvement de la Crépidule sur une zone subtidale au nord (pont de l'île de Ré)	1 fois	100		45
MC2	Création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha pour favoriser certains oiseaux nicheurs et 1 reptile	20 ans	100	3 180	100
MC3	Restauration écologique d'une parcelle de 4 hectares dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89).	20 ans	75		100
MA1	Mise en place d'un comité local de suivi et d'information (CLIS)	20 ans			
MA2	Mise en place d'un conseil consultatif scientifique (CCS) de suivi des mesures ERC	20 ans	100		
MA3	Programme de recherche avec l'Université de La Rochelle pour la compréhension de l'effet de variables environnementales sur la qualité du milieu	3 ans	100		
MA4	Étude biosédimentaire de la zone d'attente et réflexion pour la mise en place d'une mesure de gestion	2 ans	120		
MA5	Programme de recherche avec l'Université de La Rochelle pour l'évaluation des impacts du Zn et de l'In des anodes sur les milieux	3 ans	70		
MA6	Mise en place d'un observatoire pour les bilans EGES des travaux	Chantier	40		
Total			**7 568**	**3 280**	**995**

Tableau 9 : Synthèse mesures ERC & A

8 RESUME DU CHAPITRE 9 : LES MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGEMENT

8.1 Méthodologie

Les suivis vont permettre d'évaluer l'efficacité de chaque mesure, par un programme de suivi de collecte de données répétées dans le temps permettant de construire des indicateurs de résultats. Ces suivis permettent une gestion adaptative orientée vers les résultats à atteindre.

8.2 Mise en place du tableau de bord

Chaque mesure ERC & A va faire l'objet d'un suivi qui est défini par sa modalité, sa durée dans le temps, son indicateur. L'ensemble des indicateurs retenus va permettre au PALR de mettre en place un tableau de bord de suivi des mesures. Ce tableau de bord sera présenté aux différents comités (Conseil Consultatif Scientifique et Comité Local d'Information et de Suivi) et envoyé annuellement à la Préfecture. Il permettra de constater les dérives éventuelles ou les effets bénéfiques attendus des mesures mises en place.

8.3 Actions correctrices

En cas d'inefficacité avérée d'une mesure, PALR mettra en œuvre au plus vite des actions correctrices. Ces actions seront définies, après consultation du Conseil Consultatif Scientifique (CCS) et avec l'accord de la Préfecture. La palette de gradation de l'action peut aller :

- Du renforcement de la mesure ;
- De l'extension de la mesure ;
- De la modification de la mesure ;
- Et enfin de son abandon.

En cas d'abandon de la mesure, le budget alloué à cette mesure sera programmé sur une nouvelle mesure de même type et ayant le même effet sur le milieu considéré.

Cette nouvelle mesure devra être validée par la Préfecture, après consultation du CCS et sera soumise à la CLIS, lors de sa réunion annuelle.

9 RÉSUMÉ DU CHAPITRE 10 : DESCRIPTION DES METHODES D'ANALYSE DES IMPACTS

9.1 Rappel de la forme de l'étude d'impact

Il est rappelé que l'étude d'impact suit scrupuleusement l'article R.122-5 du Code de l'environnement qui en précise le contenu. Les auteurs se sont appuyés également sur des guides méthodologiques existants.

La méthode utilisée comprend :

- La définition de l'étendue des aires d'études ;
- La définition de l'enjeu et de la sensibilité pour chaque composante des 4 milieux : Physique, vivante, cadre de vie et socio-économie ;
- La définition des incidences en croisant la sensibilité de la composante et de l'effet du projet sur celle-ci, permettant ainsi de définir une incidence brute durant la phase de travaux et la phase d'exploitation ;
- La définition des mesures ERC & A, permettant de transformer l'incidence brute en une incidence nette résiduelle. L'application des mesures doit permettre d'arriver à des incidences faibles non notables ;
- La définition des modalités de suivis et du choix des indicateurs qui vont permettre d'appréhender dans le temps, l'efficacité des mesures ERC.

9.2 Application à l'étude d'impact du projet de Port Horizon 2025

En premier lieu le programme de développement a été défini et présenté dans le Projet Stratégique 2014 – 2019 du PALR approuvé par le conseil de surveillance le 17 avril 2015. Il a fait l'objet d'une évaluation environnementale.

Ensuite, il a été réalisé, essentiellement en 2017 et 2018, un grand nombre d'expertises sur l'ensemble des milieux pour préparer le projet. Ces études couvrent des champs larges allant de la faune des sédiments, à l'acoustique sous-marine, aux mouvements sédimentaires et à la turbidité, à la qualité des eaux et des sédiments, à l'avifaune, à la qualité de l'air… Elles ont été réalisées dans les règles de l'art par des prestataires bureaux d'études spécialisés et des associations environnementales.

L'ensemble a été complété par les auto-surveillances environnementales du Port et par une analyse de la bibliographie sur la zone d'étude, provenant d'autres réalisations et d'autres Maîtres d'Ouvrage de La Rochelle.

Les incidences ont été évaluées par :

- Des simulations numériques utilisant des modèles calibrés et validés ;
- Par des comparaisons de projets analogues et homologues (retours d'expérience) ;
- Par des comparaisons basées sur des constats évolutifs espacés ;
- Par des dires d'experts.

10 RÉSUMÉ DU CHAPITRE 11 : NOMS ET QUALITE DES AUTEURS

Les personnes suivantes ont contribué à la rédaction de l'étude d'impact environnementale :

Nom	Fonction	Qualité - qualification	Rôle
Étude d'impact			
Créocéan/SCE			
Philippe Guibert	Directeur des projets – études environnementales Atlantique – Manche – Mer du Nord	Environnementaliste marin	Rédaction
Brigitte Ravail	Référente Études environnementales – Secteur maritime	Biologiste marine Environnementaliste marin	Rédaction
Jean-François Marchais	Référent Études environnementales – Secteur terrestre	Environnementaliste terrestre	Rédaction
Ecorivage			
Sébastien Le Gac	Consultant	Environnementaliste marin	Rédaction
Gaïa Terre Bleue			
Didier Grosdemange	Consultant	Océanologue Environnementaliste marin	Rédaction
Port Atlantique La Rochelle			
Nicolas Ménard	Chef du service Ingénierie	Chef de projet Infrastructures portuaires	Rédaction (chapitres 2 - 7) / Validation
Sandrine Petit	Adjointe au Chef du service Ingénierie	Chef de projet Aménagements terrestres	Rédaction (chapitres 2 - 7)
Bernard Plisson	Directeur Stratégie & Développement Durable	Chef de projet Études environnementales	Rédaction (chapitres 2 - 7) / Validation
Julie Bougant	Chargée de Mission Environnement	Spécialiste suivi de l'environnement	Relecture / Validation acquisition données
Aurélie Archambaud	Technicienne SIG	Spécialiste Système d'Informations géographiques	Cartographie / Validation cartographique
Audrey Vanoverschelde	Technicienne SIG	Spécialiste Système d'Informations géographiques	Cartographie / Validation cartographique
Études spécifiques			
Les noms et qualités des auteurs des études spécifiques sont repris dans chaque rapport figurant en annexe.			

Les références des études, qui ont été utilisées, sont décrites dans le chapitre 10 et dans la bibliographique en annexe de l'étude d'impact.

Chapitre 2 : Description du projet

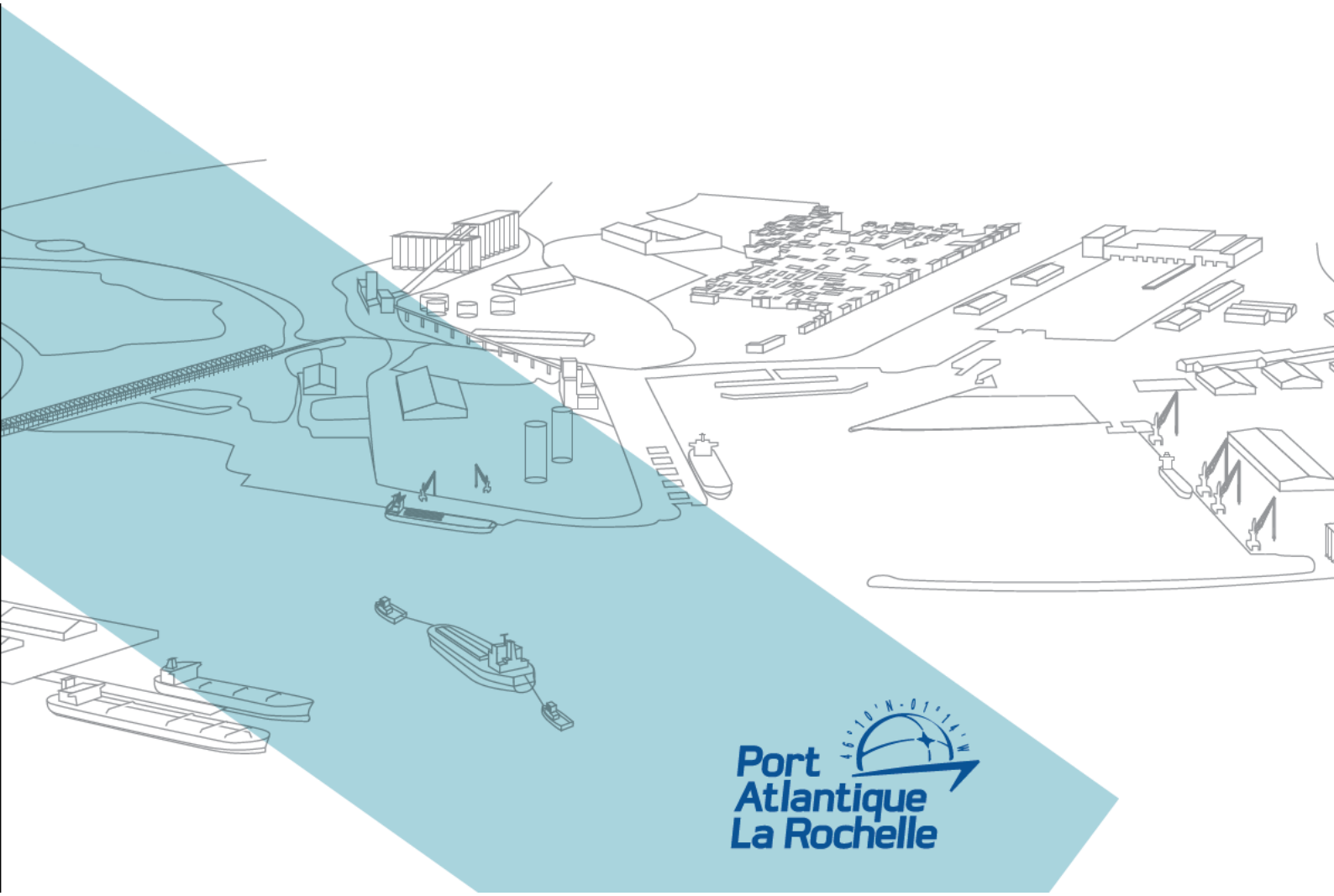


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PROJET 77

PREAMBULE 83

1 CONTEXTE GENERAL DU GRAND PORT MARITIME 84

1.1 Le port actuel 84

1.2 Un projet stratégique 2014-2019 85

2 LOCALISATION DU PROJET 85

2.1 Physionomie générale du port 85

3 LA PRESENTATION DES AMENAGEMENTS 90

3.1 Chef de Baie : construction d'un nouveau terminal 90

3.2 Anse de Saint-Marc 3 : construction d'un quai colis lourds 98

3.3 La Repentie : aménagement d'une plateforme logistique 102

3.4 Amélioration des accès maritimes 108

3.5 Enchainement des réalisations 110

4 DESCRIPTION DES METHODES DE CONSTRUCTION 111

4.1 Chef de Baie 4 111

4.2 Anse Saint-Marc 3 123

4.3 La Repentie 129

4.4 Amélioration des accès maritimes 145

5 LE FONCTIONNEMENT DE PORT ATLANTIQUE LA ROCHELLE 169

5.1 Quelques chiffres clés 169

5.2 Évolution du trafic 169

5.3 Évolution des circulations 174

5.4 Les dragages d'entretien 179

6 LE BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET 185

6.1 Méthodologie 185

6.2 En phase de construction 185

6.3 En phase d'exploitation (fonctionnement) 192

7 PLANNING DETAILLE 204

7.1 Délai d'instruction du dossier réglementaire 204

7.2 Phasage de travaux 204

8 LE COUT DU PROJET 205

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du Grand Port Maritime (source Créocéan) 87
Figure 2 : Localisation des terminaux (source PALR) 88
Figure 3 : Localisation de Chef de Baie 4 (source J.M. Rieupeyrout, 2018) 90
Figure 4 : Vue aérienne de CB4 avant la restitution (source J.M. J.M. Rieupeyrout, 2018) 91
Figure 5 : Les différents postes de Chef de Baie (source Antéa) 92
Figure 6 : Démarrage du remblaiement du casier de CB4 (source PALR, décembre 1991) 93
Figure 7 : Extrait vidéo d'un film amateur disponible sur Youtube (source JC Godefroy, 1992) et sondage à la pelle mécanique (source GINGER, 2018) 94
Figure 8 : Vue de CB4. Le terminal sablier a été délocalisé en septembre 2018 (source PALR) 94
Figure 9 : Vue du terre-plein à l'automne 2018 (source PALR) 95
Figure 10 : Principe d'aménagement de Chef de Baie 4 (source PALR) 96
Figure 11 : Détail de l'emprise des travaux de Chef de Baie 4 (source PALR) 96
Figure 12 : Vue oblique de l'emprise de Chef de baie 4 (source Créocéan) 97
Figure 13 : Chargement d'un colis lourd (source Réel-Iméca) 98
Figure 14 : Principe d'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR) 99
Figure 15 : Emprise de l'aménagement du terminal de l'Anse Saint Marc 3 (source Créocéan) 99
Figure 16 : Vue aérienne de l'actuel ASM3 (source : JM Rieupeyrout, 2018) 100
Figure 17 : Détail de l'emprise des travaux de la plateforme de l'Anse St-Marc 3 (source PALR) 101
Figure 18 : Création structure accostage ASM3 (source PALR) 102
Figure 19 : Principe d'aménagement de La Repentie (source PALR) 102
Figure 20 : Vue aérienne de l'actuelle Repentie (source : JM Rieupeyrout, 2018) 103
Figure 21 : Évolution du remblaiement de La Repentie (source PALR) 104
Figure 22 : Extrait de l'arrêté préfectoral pour l'autorisation du comblement de La Repentie (source Préfecture 17) 105
Figure 23 : Emprise de l'aménagement de La Repentie (source Créocéan) 106
Figure 24 : Aménagement de La Repentie à horizon 2020 (source PALR) 107
Figure 25 : Aménagement de La Repentie à l'horizon 2025 (source PALR) 107
Figure 26 : Principe général du dragage et du déroctage (source PALR) 108
Figure 27 : Vue aérienne du port dans son ensemble (source : JM Rieupeyrout, 2018) 109
Figure 28 : Vue de la tête d'élinde de 1000 T et du cutter d'une drague dérocteuse (source Gaïa) 110
Figure 29 : Projet Port Horizon 2025 - chronologie des aménagements maritimes (source PALR) 110
Figure 30 : Vue en plan de la solution Combi-Wall (source IOA) 111
Figure 31 : Exemple de coupe verticale du rideau mixte (source PALR) 112
Figure 32 : Réalisation d'un combiwall au Port de Muuga en Estonie (source web) 112
Figure 33 : Vue en plan de la solution Gabionnade (source IOA) 113
Figure 34 : Exemple de coupe verticale de la Gabionnade (source IOA) 113
Figure 35 : Coupe du terre-plein de Chef de Baie 4 (source PALR) 116
Figure 36 : Principe constructif du rideau d'étanchéité au niveau de la digue de la plateforme RORO (source PALR) 117
Figure 37 : Schéma de collecte actuel des eaux pluviales sur le secteur Chef de Baie (source PALR) 118
Figure 38 : Vue en plan de la Zone collectée et emplacement du bassin Nord (source SCE) 119
Figure 39 : Schéma du bassin Nord de collecte des eaux pluviales (source PALR) 120
Figure 40 : Feuille de calcul du bassin Nord (source PALR) 120
Figure 41 : Vue en plan de la Zone collectée et emplacement du bassin sud (source SCE) 121
Figure 42 : Schéma du bassin Sud de collecte des eaux pluviales (source PALR) 122
Figure 43 : Feuille de calcul du bassin Sud (source PLAR) 122
Figure 44 : Linéaire de la digue de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR) 124
Figure 45 : Exemple de coupe verticale de quai sur pieux (source PALR) 126
Figure 46 : Vision de l'ensemble du chantier lors de la construction de l'ASM2 (source PALR, 2016) 126
Figure 47 : Coupe du terre-plein de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR) 129

Figure 48 : Coupe schématique de la voirie interne principale (source PALR)..... 131
Figure 49 : Localisation et positionnement des canalisations (source PALR)..... 133
Figure 50 : Enfouissement des canalisations de transport d'hydrocarbures dévoyées (source PALR)..... 135
Figure 51 : Voirie provisoire réalisée au sud du tronçon terrestre actuel du viaduc à démanteler (source PALR)..... 136
Figure 52 : Transformation de la pile 5 en culée de soutènement du viaduc (source PALR)..... 137
Figure 53 : Vue d'une plateforme en phase de compactage sur La Repentie (source PALR)..... 137
Figure 54 : Zone collectée et emplacement du bassin Nord (source PALR)..... 139
Figure 55 : Schéma du bassin Nord de collecte des eaux pluviales (source PALR)..... 140
Figure 56 : Feuille de calcul du bassin Nord (source PALR)..... 141
Figure 57 : Zone collectée et emplacement du bassin Sud-Ouest (source PALR)..... 141
Figure 58 : Schéma du bassin Sud de collecte des eaux pluviales (source PALR)..... 142
Figure 59 : Feuille de calcul du bassin Sud (source PALR)..... 143
Figure 60 : Coupe de la nouvelle voie ferrée (source PALR)..... 144
Figure 61 : Coupe du corridor biologique (source PALR)..... 145
Figure 62 : Clichés de la bande de biodiversité (source PALR)..... 145
Figure 63 : La drague Cap Croisette en action (puits de 1250 m3) (source SMNLR)..... 146
Figure 64 : Exemple de la DAM Sebastiano Caboto de 3 400 m³ de puits pour 94 m de longueur (source Jan de Nul)..... 147
Figure 65 : Atelier de dragage mécanique (source VCMF)..... 147
Figure 66 : Schématisation du comportement d'un clapage avec impact au fond (adapté de Truit, 1986, par Boutin, 1999)..... 151
Figure 67 : Coordonnées de la zone d'immersion d'Antioche..... 153
Figure 68 : Vue de l'avant de l'Artémis avec son cutter (source PALR)..... 156
Figure 69 : Schéma du navire (source Van Oord)..... 156
Figure 70 : Principe du papillonnage (source IADC)..... 157
Figure 71 : Bathymétrie 3D de contrôle après les travaux d'ASM2 de 2013 (source PALR)..... 157
Figure 72 : Vue de la drague et de la conduite de refoulement (source PALR)..... 158
Figure 73 : Conduite de rejet sur le site de La Repentie (Source PALR)..... 159
Figure 74 : Terrassement des déblais de déroctage de 2013 (source PALR)..... 161
Figure 75: Emprise et capacité du plan d'eau du casier actuel de La Repentie selon différentes altimétries..... 163
Figure 76: Vitesses de chute moyenne en fonction de la concentration (selon Thorn, 1981 et Winterwerp, 1999), estimées suite aux essais en laboratoire de décembre 2017..... 164
Figure 77 : Schéma de principe du floculant (source Web)..... 165
Figure 78 : effet du floculant sur une mixture eau/sédiment (source web)..... 165
Figure 79 : Dragage du Crouesty en 2016 : Les eaux de ressuyage ont été rejetées dans le port (source web)..... 165
Figure 80 : Principe de synthèse du polymère (source UNICEM)..... 166
Figure 81 : Malgré un recul en 2017 sur les céréales et oléagineux dû à de très mauvaises récoltes agricoles, le trafic sur les 10 dernières années reste en hausse constante (source PALR)..... 170
Figure 82 : Localisation de la zone d'attente (source PALR)..... 176
Figure 83 : Navires à quai (source J.M. Rieupeyrout, 2018)..... 178
Figure 84 : Cap d'Aunis (source web)..... 179
Figure 85 : Différentiel de sédimentation en épaisseur de vase entre l'état initial et la solution avec les aménagements projetés (source Créocéan)..... 183
Figure 86 : Localisation des zones autorisées au dragage actuellement et des zones supplémentaires à draguer dans le futur (source Créocéan)..... 184
Figure 87. Représentation schématique des différents périmètres réglementaires définis par la norme ISO 14 064..... 189
Figure 88. Périmètres historiques du Bilan Carbone® (Source : ADEME)..... 189
Figure 89 : Émission de CO2 de l'établissement pour l'année 2012 (source PALR)..... 193
Figure 90 : Émissions de niveau 2 (TeqCO_2), par poste d'émission (source PALR)..... 196
Figure 91 : Émissions de niveau 2 (TeqCO_2), par filière (source PALR)..... 197
Figure 92 : Phasage général des travaux maritimes de Port Horizon 2025 (source PALR)..... 204
Figure 93 : Planning général des travaux (source PALR)..... 205

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : Chenaux de navigation (source Créocéan) 89
Planche 2 : Localisation des aménagements (source PALR) 90
Planche 3 : Historique de la Poldérisation de la zone de Chef de Baie (source Antéa Group) 93
Planche 4 : Emprise des opérations d'approfondissements des accès nautiques et des souilles (source PALR) 110
Planche 5 : Analyse multicritère des différentes conceptions de quai pour CB4 (source IOA) 111
Planche 6 : L'aménagement de La Repentie à l'horizon 2021 (source PALR) 130
Planche 7 : L'aménagement de La Repentie à l'horizon 2025 (source PALR) 130
Planche 8 : Plan d'aménagement de La Repentie à l'horizon 2025 (source : PALR) 131
Planche 9 : Coupes transversales schématiques de La Repentie (source PALR) 131
Planche 10 : Localisation des blockhaus du site de La Repentie (source PALR) 132
Planche 11 : Zones de collectes des eaux pluviales des nouvelles et anciennes zones (source PALR) 138
Planche 12 : Localisation du corridor biologique et de la zone avifaune Nord (Source PALR) 145
Planche 13 : Approfondissement des accès nautiques (source PALR) 146
Planche 14 : Surfaces des différentes zones pour les travaux maritimes (source PALR) 150
Planche 15 : Zones draguées et à approfondir et cotes draguées et de projet (source PALR) 150
Planche 16 : Épaisseur de vases au-dessus du substratum (source Casagec) 150
Planche 17 : Localisation des sites d'immersion (source Créocéan) 152
Planche 18 : Répartition des techniques de déroctage en fonction des zones (source PALR) 154
Planche 19 : Fonctionnement du bassin de ressuyage et du rejet (source PALR) 159
Planche 20 : Itinéraire d'un navire allant à un poste à quai (source PALR) 177
Planche 21 : Niveaux d'envasement et dragage d'entretien des différentes zones du port (source PALR) 180
Planche 22 : Zone à draguer au titre de l'arrêté préfectoral (source Arrêté préfectoral du 24 août 2009) 181
Planche 23 : Emprise des approfondissements et niveaux d'envasement (source PALR) 181
Planche 24 : Tableau bilan des évolutions des émissions de CO2 dues au passage portuaire de la marchandise (source PALR) 198
Planche 25 : Émissions de CO2 par filières, Facteurs de réduction (source PALR) 201
Planche 26 : Bilan des émissions de CO2 liées au trafic Maritime (source PALR) 201
Planche 27 : Calendrier prévisionnel des opérations (source PALR) 204
Planche 28 et suivantes : Phasage des travaux (source PALR) 204

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rappel des caractéristiques des ouvrages (source PALR) 123
Tableau 2 : Débit de fuite en fonction de la surface globale du site 139
Tableau 3 : Rappel des caractéristiques des ouvrages (source PALR) 143
Tableau 4 : Surfaces et volumes à draguer (source PALR) 149
Tableau 5 : Surface de l'emprise des travaux maritimes (source PALR) 150
Tableau 6 : Scénario de dragage/clapage de référence (source PALR) 153
Tableau 7 : Surfaces et volumes à dérocter (source PALR) 155
Tableau 8 : Hypothèses et calculs pour le chantier de déroctage 160
Tableau 9 : Évolution des flux en 2015 et en 2027 (source PALR) 172
Tableau 10 : Synthèse des flux par modalités de transport (source PALR) 173
Tableau 11 : Évolution du trafic maritime (source PALR) 177
Tableau 12 : Caractéristiques de la drague Cap d'Aunis (source GIE dragage) 179
Tableau 13 : Volumes clapés sur le site d'immersion du Lavardin (source PALR) 180
Tableau 14 : Comparaison des volumes dragués et des volumes déposés modélisés (source Créocéan) 181
Tableau 15 : Espace foncier et matériaux pour CB4 – scénario 1 (source PALR) 185
Tableau 16 : Espace foncier et matériaux pour CB4 scénario 2 (source PALR) 186
Tableau 17 : Espace foncier et matériaux pour ASM3 (source PALR) 186
Tableau 18 : Espace foncier et matériaux pour Repentie (source PALR) 187
Tableau 19 : Espace foncier et matériaux pour l'approfondissement des accès maritimes (source PALR) 187
Tableau 20 : Gaz à effet de serre et correspondance PRG (source ADEME) 188
Tableau 21 : Signature carbone de la construction de 3 types de quais différents (source Luijten) 190
Tableau 22 : Émission de plusieurs engins (sources Jdn, Marc, Vinci, Man, Cat, CD17) 190
Tableau 23 : Estimation du BEGES pour la construction des quais (source Gaïa) 191
Tableau 24 : Estimation du BEGES pour la viabilisation des terre-pleins (source Gaïa) 191
Tableau 25 : Estimation du BEGES pour les approfondissements (source Gaïa) 191
Tableau 26 : Tableau bilan des émissions de CO2 de à l'activité du Port 195
Tableau 27 : Évolution des émissions de CO2 dues au transport routier (source PALR) 199
Tableau 28 : Évolution des émissions de CO2 dues au transport ferroviaire (source PALR) 199
Tableau 29 : Émission par taille de navire pour la filière Céréales (source Tecnitas, 2009) 200
Tableau 30 : Évolution du tonnage par filières (source PALR) 202
Tableau 31 : Évolution du tonnage des déchets d'exploitation par type (source PALR) 203
Tableau 32 : Évolution du tonnage de déchet par source (source PALR) 203

PREAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5 :

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

2° Une description du projet, y compris en particulier :

- –une description de la localisation du projet ;
- – une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- – une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- – une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

2-Rappel méthodologique

Ce chapitre va donc permettre de mieux comprendre les travaux à engager pour pouvoir, par la suite, évaluer le niveau des impacts sur l'état initial, et donc les transformations que la réalisation et l'exploitation du projet peuvent engendrer sur l'état des différents milieux étudiés.

1 CONTEXTE GENERAL DU GRAND PORT MARITIME

1.1 Le port actuel

Avec la mise en œuvre de la réforme portuaire en 2008 (loi du 4 juillet 2008), Port Atlantique La Rochelle est devenu l'un des 7 Grands Ports maritimes français de métropole. Dans les limites de sa circonscription administrative, il a pour mission de veiller à l'intégration des enjeux de développement durable dans le respect des règles de concurrence.

Il est chargé de :

- L'aménagement, l'exploitation et l'entretien des accès maritimes ;
- La police, la sûreté et la sécurité ;
- La gestion et la préservation du domaine public et des espaces naturels dont il devient propriétaire (hormis le domaine maritime) ;
- La construction et l'entretien de l'infrastructure portuaire ;
- La promotion de l'offre de dessertes ferroviaires en coopération avec les opérateurs concernés ;
- L'aménagement et la gestion de zones industrielles ou logistiques liées à l'activité portuaire ;
- La promotion générale du port.

La loi prévoit que les Grands Ports Maritimes n'ont plus vocation à exercer les missions d'exploitation des outillages : dans ce cadre, elles ont été cédées à des entreprises de manutention portuaire lors de la mise en œuvre de la réforme. Les Grands Ports Maritimes disposent par ailleurs de la capacité à créer des filiales : le Grand Port Maritime de La Rochelle a ainsi créé, le 8 octobre 2010, le premier opérateur ferroviaire portuaire français : OFP Atlantique.

Les principales caractéristiques de Port Atlantique La Rochelle sont :

- Port en eau profonde permettant l'accueil des navires à forts tirants d'eau (14,5 à 16 m) jusqu'à 150 000 tonnes ;
- Accès rapide : 45 minutes de pilotage ;
- Accès nautiques protégés par les îles de Ré et Oléron ;
- Accès et exploitation 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 ;
- 6 terminaux spécialisés de chargement et déchargement de marchandises reliés à 40 km de voies ferrées ;
- 276 ha de domaine terrestre, dont 60 ha de réserve foncière ;
- 310 ha d'espace maritime ;
- Desserte et service ferroviaire performants : OFP Atlantique filiale spécialisée dans le transport ferroviaire de fret ;
- Lignes régulières de conteneurs et de rouliers.

1.2 Un projet stratégique 2014-2019

Le Conseil de Surveillance de Port Atlantique La Rochelle a validé le 17 avril 2015 le projet stratégique pour la période 2014-2019.

Le projet a fait l'objet d'une évaluation environnementale, soumise à l'avis du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (n° Ae : 2014-68), puis a été mis à disposition du public. La déclaration environnementale a clos cette démarche.

Les enjeux majeurs de ce projet pour le Port sont à la fois de s'engager dans les perspectives de développement des années à venir, tout en préservant son acceptabilité sociétale et en renforçant l'assise de ses filières historiques. Plus précisément :

- Poursuivre son développement et augmenter la valeur ajoutée au territoire pour atteindre 18 000 emplois directs, indirects et induits et 12 millions de tonnes à moyen terme ;
- Progresser encore en matière de multimodalité pour atteindre une part modale ferroviaire de 20 % au même horizon et élargir le report modal à la dimension maritime ;
- Préparer les conditions d'un développement durable partagé à long terme.

La réalisation de ce projet est basée sur 5 ambitions déclinées en défis et actions.

2 LOCALISATION DU PROJET

Le Port Atlantique La Rochelle se situe au centre la façade atlantique, au sein des pertuis charentais, face au Port se trouve l'île de Ré (Cf. Figure 1).
Le coureau de La Pallice sépare l'île de Ré du continent. Il réalise la jonction entre le pertuis Breton, au Nord et le pertuis d'Antioche, au Sud.

2.1 Physionomie générale du port

2.1.1 Espace portuaire

L'espace portuaire se répartit du Nord au Sud comme suit (Cf. Figure 2) :

1. La Repentie est une zone gagnée sur la mer, en cours de remblaiement depuis 2012, grâce à une digue de 1420 m. L'aménagement des terre-pleins sur 35 ha fait partie intégrante du projet Port Horizon 2025.
2. L'anse Saint-Marc 1, terminal mis en service en mars 2011, se compose d'un quai de 160 mètres linéaires et d'un terre-plein de plus de 8 hectares. Ce terminal est dédié aux vracs solides et aux marchandises diverses. Sa réalisation a permis l'accueil de nouveaux sites de production industrielle (Eqiom, EVA). Dans le prolongement de l'Anse Saint-Marc 1, l'Anse Saint-Marc 2, terminal mis en service en 2016, comporte un quai de 200 mètres de longueur prolongé par un terre-plein d'une surface totale de 10,5 hectares. Une de ses activités principales est l'importation d'éoliennes terrestres.

3. Le Quai Lombard est un terminal céréalier dédié, équipé de portiques de chargement, reliés à des silos de stockage exploités par la société SICA Atlantique. Il dispose cependant aussi d'un poste à quai permettant le déchargement de sables et des vracs liquides. Il se compose d'un quai de 650 m de long offrant trois postes à quai pour des navires jusqu'à 100 000 tonnes (souilles de -9 m CM et de -14 m CM).
4. Le port de service a été reconfiguré en 2016 avec la mise en place d'un nouveau brise-lames, composé d'un rideau mixte (pieux et palplanches) devant l'ouvrage existant. De nouveaux pontons ont pu être mis en place afin de permettre l'accueil d'unités de l'administration et de la sécurité maritime (SDIS, Affaires maritimes, douane) et davantage de remorqueurs. Les anciens pontons maintenus ont été rallongés et accueillent les unités du service hydrographique du Port ainsi que celles de la gendarmerie et de la SNSM.
5. Le Bassin à Flot est un terminal « multiproduits », qui reste limité par les caractéristiques de ses accès nautiques, mais présente un caractère patrimonial fort avec l'ancienne base sous-marine et le pont tournant et permet un trafic régulier de caboteurs. Il mesure 200 m de large et 565 m de long, relié au domaine maritime par une écluse de 22 m de large (tirant d'eau de 8,15 m). Il dispose de deux quais : le quai Nord de 565 m avec 5 postes et 3 hangars de stockage. Le quai Sud sur 500 m de linéaire avec 3 postes et 8 hangars de stockage. Il permet l'accès de navires jusqu'à 16 000 tonnes de port en lourd. Le bassin donne également accès à deux formes de radoub.
6. Le Pôle de Réparation et de Construction Navale (PRCN), est constitué de deux formes de radoub, dont une de dimension exceptionnelle (176 mètres de longueur) et d'une aire de carénage de 6 000 m² desservie par un élévateur à bateaux de 300 tonnes de capacité et dédié initialement aux activités liées à la construction navale, à la réparation et l'entretien de navires de pêche et conchylicoles, de navires de commerce et de servitude. Depuis 2006, l'activité s'est enrichie du refit de grands Yachts, de plus forte valeur ajoutée. En 2017, un projet de couverture de la forme de radoub nommée F1 a été étudié.
7. Chef de Baie dispose de trois postes à quai, d'un linéaire cumulé de 560 m, avec une souille draguée à -14 m CM et -8,5 m Cote Marine (CM) pour la partie la plus à l'Est. Il peut accueillir simultanément deux navires de 200 m de long et de 13 m de tirant d'eau. Le terminal était initialement dédié aux produits forestiers, mais il présente aussi un certain niveau de polyvalence. Le chargement de navires céréaliers se réalise en particulier sur le quai de Chef de Baie 1 depuis la construction de silos par le groupe SOUFFLET. Il possède une rampe Ro-Ro, utilisée pour des trafics rouliers, en particulier militaires. Enfin, il accueille les navires porte-containers.
8. Le môle d'escale, îlot artificiel, est un terminal polyvalent. Il est rattaché au continent par un viaduc routier et ferroviaire et dispose d'une zone sécurisée située à 1 km de la côte. Il est accessible à toute heure de la marée avec des souilles de -10 à -13 CM par des navires jusqu'à 80 000 tonnes de port en lourd. Il offre cinq postes à quai. Il dispose de trois quais : Môle Est avec 540 m de linéaire et 3 postes ; Môle Ouest de 380 m de linéaire et 2 postes, et le quai Nord-Ouest de 230 m de linéaire et 1 poste. Le Môle d'Escale dispose également d'un hangar de 3600 m². Il est adapté aux opérations commerciales de marchandises variées sur des navires de fort tirant d'eau. Le môle est équipé également de la gare maritime Sorata pour les paquebots de croisière.
9. Le terminal pétrolier est un appontement exclusivement dédié aux produits liquides en vrac majoritairement les produits pétroliers raffinés, mais également du méthanol pour la fabrication de biocarburants. Il est construit en pleine mer dans le prolongement du Môle d'Escale. Il peut accueillir des navires de 16 m de tirant d'eau. Il dispose de deux postes à quai, ouest et est avec des capacités et souilles distinctes : Ouest, 350 m de linéaires et Est, 300 m de linéaires.

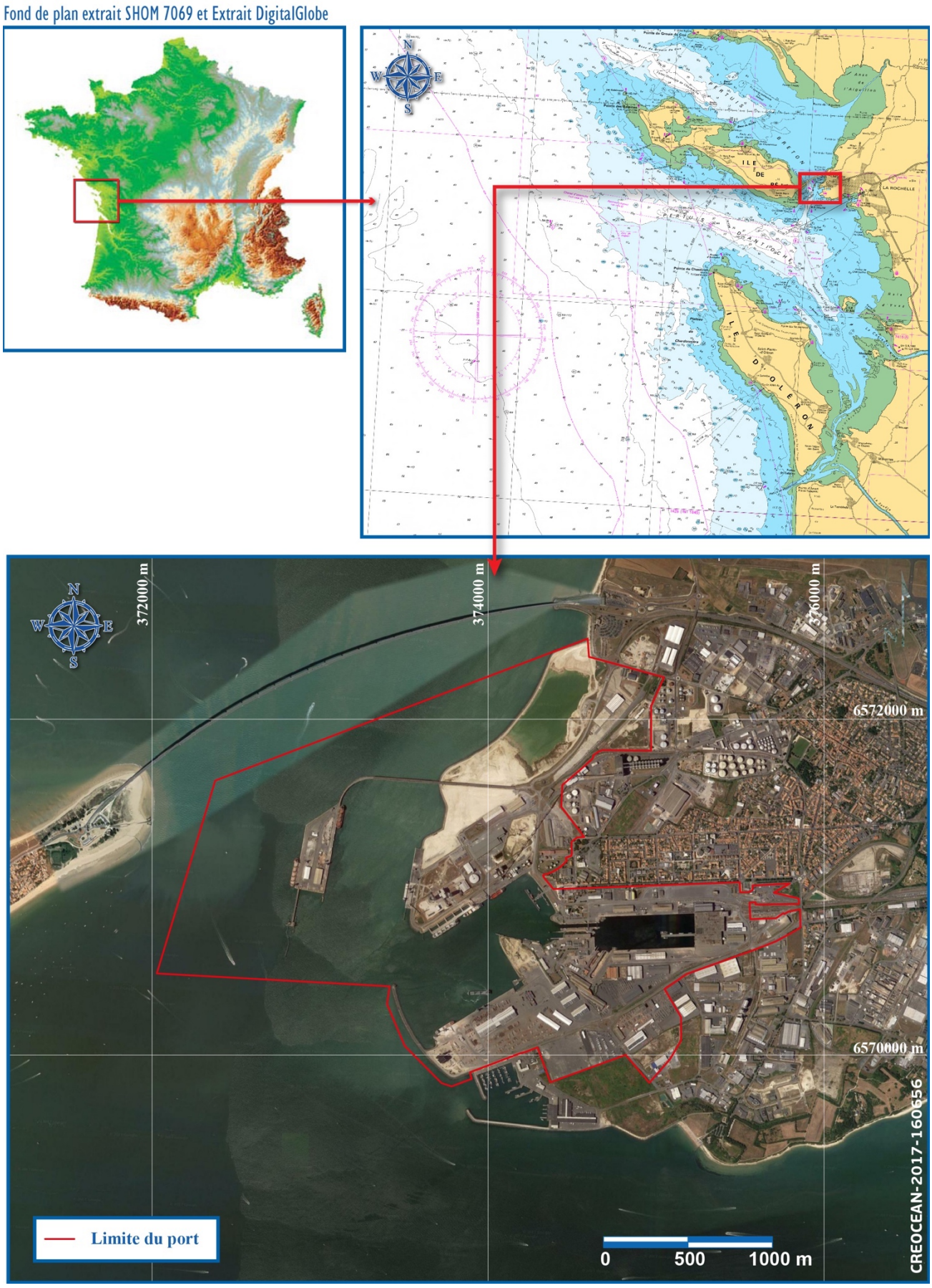


Figure 1 : Localisation du Grand Port Maritime (source Créocéan)



Figure 2 : Localisation des terminaux (source PALR)

Les terminaux portuaires sont exploités par des entreprises privées et des entreprises de manutention. Les entreprises privées sont au nombre de 6 :

- Le groupe Bolloré, à travers sa filiale Bolloré Ports France, opère sur Chef de Baie, sur le Bassin à flot et la partie ouest du Môle d'Escale, sous régime de convention de terminal ;
- Établissement Vraquier de l'Atlantique (EVA), filiale de SICA Atlantique et du groupe Maritime Kuhn opère sur la partie Est du Môle d'Escale et sur l'Anse Saint-Marc (quai 1), sous régime de convention de terminal ;
- Le Groupe SICA Atlantique exploite le Quai Lombard ;
- Les sociétés SDLP, Picoty et SISP opèrent les trafics d'hydrocarbures ou de vracs liquides entre leurs sites de stockage décentrés et l'appontement pétrolier ;

Les manutentionnaires, adhérents au Syndicat Des Entrepreneurs de Manutention (SDEM) sont au nombre de 3 :

- Bolloré Ports France ;
- Fast-Manuroc du Groupe Maritime Kuhn ;
- Delpech Maritime du Groupe SICA Atlantique.

2.1.2 Accès maritimes

Le pertuis d'Antioche est l'accès principal aux ports de La Rochelle (Port Atlantique La Rochelle, port de pêche et port de plaisance) ainsi qu'aux ports de Rochefort et Tonnay-Charente via l'estuaire de la Charente. L'accès au Port Atlantique La Rochelle n'est pas envisageable par le pertuis Breton pour les navires de commerce qui présente une profondeur minimale de 2,6 m. Cette profondeur est en effet incompatible avec les tirants d'eau des navires de commerce variant de 5 à plus de 15 m. L'atterrissage sur le pertuis d'Antioche est indiqué par une bouée marquée d'eaux saines nommée « PA » et mouillée à 13 milles à l'Ouest-nord-ouest de la pointe de Chassiron et à l'Ouest de l'épave (située à 46°05,6'N – 1°42,4'W).

Le chenal de navigation, qui doit être obligatoirement emprunté par les navires transportant des hydrocarbures ou des matières dangereuses, passe à 2,1 milles (soit 4 km) au Nord de la bouée PA. Ce chenal, de 1 milles de large, est orienté Ouest-nord-ouest / Est-sud-est et se superpose à la fosse d'Antioche. Le chenal traverse le seuil sableux limitant le pertuis à l'Ouest, entre 46°07,30'N – 1°37,80'W et 46°08,35'N – 1°38,60'W, et entre 46°07,00'N – 1°35,00'W et 46°08,10'N – 1°35,00'W au niveau de l'isobathe -20 m.

Le chenal de navigation se poursuit jusqu'au Sud du plateau de Chauveau (pointe Sud-est de l'île de Ré) où il bifurque vers le Nord-est à Nord-nord-est pour accéder aux ports de La Rochelle, ou vers le Sud-est pour desservir le bassin de Marennes-Oléron et accéder à la Charente. Les accès décrits sont matérialisés sur la **Planche 1.**

Planche 1 : Chenaux de navigation (source Créocéan)

Le projet d'aménagement « Port Horizon 2025 » prévoit quatre opérations :

- La construction du nouveau terminal de Chef de Baie 4 ;
- La création d'un troisième terminal pour le site de l'Anse Saint-Marc 3 ;
- L'aménagement de 35 hectares de terre-pleins sur la zone de La Repentie ;
- L'approfondissement des accès nautiques.

Le projet de Port Horizon 2025 se situe au sein des pertuis charentais, au niveau du coureau de La Pallice qui sépare le pertuis Breton au nord (sur lequel ouvre la baie de l'Aiguillon) et le pertuis d'Antioche au sud. Plusieurs aires d'étude ont été définies pour appréhender à échelle appropriée les incidences des différentes composantes du projet. Port Atlantique La Rochelle se situe dans un domaine bénéficiant de plusieurs protections du patrimoine naturel. Sur le milieu marin, il faut noter l'existence de :

- Deux sites Natura 2000 :
    - La ZCS (zone de conservation spéciale) des Pertuis charentais (FR5400469) pour la directive Habitats ;
    - La ZPS Pertuis charentais – Rochebonne (FR5412026) pour la directive Oiseaux ;
- Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis dont le Port est membre du conseil de gestion.

Le Port est bordé par un quartier, La Pallice, et un ensemble urbain dont les habitants attendent une parfaite maîtrise des impacts des activités portuaires.

Autour du Port, plusieurs activités dépendent de la qualité du milieu naturel : pêche, conchyliculture, tourisme balnéaire, nautisme. Il faut noter que :

- Les pertuis charentais sont des zones conchylicoles d'importance, et sont reconnus comme étant le 1er centre conchylicole français et européen. Aux environs du coureau de la Pallice, les plus proches zones d'exploitation se situent
    - Côté continent, sur le littoral des communes de La Rochelle et l'Houmeau (anse de Pampin), puis plus au nord devant Nieul-sur-Mer, Marsilly et Esnandes,
    - Ile de Ré : plage Nord de Rivedoux-plage.
- Le nautisme de plaisance constitue un pôle d'attraction majeur avec l'un des plus grands ports de plaisance français à La Rochelle (4 500 places au Port de Plaisance des Minimes) ;
- Port Atlantique La Rochelle est entouré de zones touristiques très fréquentées dont l'Ile de Ré et le vieux port de La Rochelle.

3 LA PRESENTATION DES AMENAGEMENTS

Planche 2 : Localisation des aménagements (source PALR)

3.1 Chef de Baie : construction d'un nouveau terminal

3.1.1 Description générale



Figure 3 : Localisation de Chef de Baie 4 (source J.M. Rieupeyrout, 2018)

Le terminal de Chef de Baie est constitué de 3 postes à quai, dont un pouvant accueillir des navires rouliers.
En 2016, 21 % du volume de marchandises manutentionnées sur le Port a été chargé ou déchargé sur le terminal de Chef de Baie (hors produits pétroliers). Cela représente 75 % des produits forestiers, 32 % des céréales du trafic et la quasi-totalité du flux de conteneurs transitant par le Port. L'ensemble de ces trafics a vocation à se développer compte tenu du positionnement stratégique du Port et des projets portés par les industriels et logisticiens sur ces segments de marché.

Récemment, des actions notables ont été engagées avec l'opérateur Bolloré Ports France en vue d'accroitre massivement l'import de pâte à papier, tout en permettant au terminal d'évoluer comme hub logistique pour l'export maritime. Cet objectif nécessite, à l'horizon 2020, d'accroitre les capacités des accès maritimes, d'augmenter les capacités de stockage couvert et d'améliorer la desserte ferroviaire.

Parallèlement, le groupe Soufflet a investi dans un nouveau silo de forte capacité sur le terminal de Chef de Baie et a conclu un accord avec Bolloré Ports France pour assurer le chargement des céréales sur le quai n° 1 du terminal grâce à l'acquisition d'une nouvelle grue de chargement de céréales.

L'attractivité du Port pour ces nouvelles générations de navires nécessite la modernisation des installations existantes afin de continuer à maintenir la qualité d'accueil des navires existants, mais aussi le développement des capacités nautiques pour pouvoir accueillir des navires de taille plus importante. Complémentairement à ces évolutions, le terminal de Chef de Baie doit pouvoir diversifier ses activités (cabotage et conteneurisation).

Il apparaît donc essentiel d'adapter les infrastructures maritimes existantes aux nouveaux navires et de doter le terminal d'une nouvelle structure d'accostage, les trois quais existants étant en limite de saturation. Il est donc impératif que Port Atlantique La Rochelle améliore ses capacités d'accueil nautique sur Chef de Baie.

Le développement du terminal de Chef de Baie 4 est inscrit à la fois :

- Dans le Contrat Plan Etat -Région 2015-2020 (volet portuaire) :
  - *Article 3 : Poursuivre le développement de l'activité du Grand Port Maritime de La Rochelle avec le développement du terminal de Chef de Baie*
- Dans le Projet stratégique 2014-2019
  - Ambition 1 : Doter le grand ouest d'une plateforme industrielle portuaire à haute valeur ajoutée
  - Défi 1 : Créer des opportunités de développement pour les entreprises portuaires
  - *Action n°2 : Ouvrir et commercialiser de nouveaux espaces à haute valeur ajoutée.*
  - Défi 2 : Attirer et fidéliser des filières industrielles et commerciales en respectant l'environnement
  - *Action n°6 : Développer des filières spécialisées et particulièrement adaptées au Port*



Figure 4 : Vue aérienne de CB4 avant la restitution (source J.M. J.M. Rieupeyrout, 2018)

3.1.2 Historique de la poldérisation de la zone de Chef de Baie

Les données suivantes sont extraites du rapport Antéa Group (janvier 2018) : *Étude historique et documentaire de la zone sud Chef de Baie.*



Figure 5 : Les différents postes de Chef de Baie (source Antéa)

La zone de Chef de Baie a été entièrement gagnée sur la mer à partir de 1981 et les différents casiers ainsi créés ont été remblayés jusqu'en 1996. La séquence historique a été reconstruite avec des entretiens et également à partir de document d'archives :

- 1980 : l'ensemble de la zone de Chef de Baie est occupé par l'océan excepté l'extrémité nord-est.
- 1980-1981 : création des casiers de la zone des Mouettes (sud-est de l'emprise d'étude) avec des matériaux calcaires sains issus de la zone dite « zone d'emprunt » située à l'est du site (Cf. Infra).
- 1981-1982 : création de la digue d'enclôture (digue de protection) avec des matériaux calcaires sains issus de la « zone d'emprunt » (secteur dit du « Fief des Chênes ») puis création du terre-plein TCB1 (1982) puis du quai CB1 (1982-1983). Le terre-plein aurait été réalisé avec des matériaux calcaires sains issus de la « zone d'emprunt ». L'épaisseur de remblai apporté serait de l'ordre de 15 m.
- 1982 : création de la digue du secteur est de TCB3 et démarrage du remblaiement de TCB3 (1982-1985).
- 1981-1983 : chantier de dévasage et déroctage de l'entrée de Chef de Baie (pour création de l'avant-port). Les matériaux extraits ont été utilisés pour remblayer le casier n°1 du terre-plein des Mouettes à partir de 1981 avec un remblaiement sur environ 3 à 8 m d'épaisseur au maximum. L'apport de déblais de dragage étant insuffisant, le casier n°1 a ensuite été remblayé par des déchets divers. En effet, la zone a servi de décharge communale au S.I.V.O.M de La Rochelle de 1984 à 1988 environ sous le nom de « Dépôt de Lest ». Après arrêt de ces dépôts, aux alentours de 1990, le casier n°1 a fait l'objet d'un apport de remblais sains issus de la « zone d'emprunt » et de secteurs situés en dehors du port (localisation non précisée) entre 1990 et 1995. Une couche d'enrobé a ensuite été déposée.

- 1985-1987 : création partielle de la digue nord en vue de la création de TCB2 et TCB3 puis en 1985 démarrage du remblaiement des casiers TCB2 et TCB3 par des produits de déroctage, fermeture des quais CB2 et CB3 par deux digues (en retrait d'environ 25 m par rapport au quai actuel, finalisé en 1987) et création de la souille des quais CB2 et CB3.
- 1990-1994 : le remblai des casiers TCB2 et TCB3 (produits de déroctage) est complété par des déchets issus de l'activité des dépôts de Lest. En 1998, une couche supérieure de terrassement est apportée sur ces déchets composée de remblais sains issus de la « zone d'emprunt » et de secteurs situés en dehors du port (1 à 2 m d'épaisseur). Cette dernière est ensuite recouverte par une couche de finition puis un enrobé.
- 1990 : création de la digue de TCB4
- 1991-1996 : remblaiement du casier TCB4 (1991-1993) et du « casier jetée sud » correspondant au secteur est du TCB3 au-delà de la digue (1996) avec des déchets issus de l'activité des dépôts de Lest (2 à 3 m d'épaisseur). Une couche supérieure de terrassement composé de remblais sains issus de la « zone d'emprunt » est apportée dans le « casier jetée sud » (sus-jacente aux déchets). En 1998, cette couche est également apportée sur le casier TCB4.

La planche n°3 résume la séquence de poldérisation.

Planche 3 : Historique de la Poldérisation de la zone de Chef de Baie (source Antéa Group)



Figure 6 : Démarrage du remblaiement du casier de CB4 (source PALR, décembre 1991)

Il apparaît donc certain qu'entre 1991 et 1993, le casier de l'actuel CB4 a reçu des déchets de type déchets industriels banals (DIB : plastique, polystyrène, fût…), considérés comme des déchets non dangereux et également un certain volume d'ordures ménagères (OM : cartons, chiffons, fermentescibles…) en provenance du SIVOM de la ville. La couche de déchet a été estimée à 2 à 3 m d'épaisseur, soit environ 120 000 m^3.



Figure 7 : Extrait vidéo d'un film amateur disponible sur Youtube (source JC Godefroy, 1992) et sondage à la pelle mécanique (source GINGER, 2018)

De plus, il est fait état dans un rapport de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) qui indique que des résidus solides banalisés (RSB), issus du traitement de terres rares (monazite) par l'ex-usine Rhône Poulenc (Rhodia) ont été utilisés comme remblai des casiers de Chef de Baie jusqu'en 1993. Le RSB contient sur poids sec 1,15 % de Thorium et 0,05 % d'Uranium. Il semble que ces remblais n'aient pas été mis dans le casier de CB4 et soient antérieurs à la date de démarrage des travaux de remblaiement de CB4 (1991-1993). Cependant, le SIVOM a autorisé Rhône-Poulenc à déverser de la chaux et des phosphates de chaux faiblement radioactifs dans le « casier 4 », mais il n'a pas été trouvé la localisation du casier 4 sur les plans des archives. PALR a commandé ainsi un diagnostic à ARTELIA en juin 2018. 50 sondages et plus de 80 échantillons ont été prélevés sur le site du CB4. 16 sondages ont montré l'existence d'une couche de déchets d'environ 1 m à partir des cotes de +7,81 et jusqu'à +6,15 m CM, soit environ 1 m à 2,5 m sous le niveau actuel du terre-plein. 2 sondages ont montré en surface une présence d'une faible radioactivité. Ces deux petites zones en périphérie de CB4 ont été excavées et un volume de 9 m^3 de terres de surface a été envoyé dans une filière appropriée en septembre 2018. En conclusion, les remblais de CB4 ne sont pas radioactifs, ce qui confirme les hypothèses d'ANTEA Group. Les études ANTEA et ARTELIA ont été versées en annexe. On y trouvera les plans d'échantillonnage des sondages.

L'actuel terre-plein CB4 a été occupé par le poste sablier jusqu'à la fin de l'été 2018. Le dépôt de 50 000 m^3 de granulats issus du refus du tamisage de l'activité sablière a été transféré sur le site de la Repentie en vue d'une valorisation en remblais et structures de chaussées.



Figure 8 : Vue de CB4. Le terminal sablier a été délocalisé en septembre 2018 (source PALR)



Figure 9 : Vue du terre-plein à l'automne 2018 (source PALR)

Ces 100 000 tonnes de matériaux, qui sont stockés pendant plusieurs années, ont eu un effet de préchargement sur le terre-plein et également sur la couche de déchet qui a été ainsi compacté.

Le quai Sud (au Nord du CB4), ancienne jetée de l'avant-port, est un quai-poids maçonné posé sur le substratum rocheux. Il forme ainsi une barrière étanche à la marée et aux lixiviats qui pourrait être produits par la rencontre par les eaux météoriques (pluies) du massif de déchet.

La digue NW-SE du CB4 est, par contre, quant à elle non étanche. Il est donc très probable que le terre-plein soit soumis au marnage et qu'une partie du massif de déchet soit baigné par de l'eau de mer à marée haute de Vive-Eau. De plus, de la même manière, les lixiviats peuvent s'écouler au travers de la digue.

Cette situation doit et va être corrigée par les travaux du poste CB4.

3.1.3 Étape de la réalisation du terminal de Chef de Baie 4

Le projet comprend les étapes suivantes :

- Construction du quai Chef de Baie 4 (quai étanche) et reprise de la digue de la passerelle RORO (étanchéification de la digue) ;
- Aménagement de la plateforme d'arrière quai (imperméabilisation de la surface).

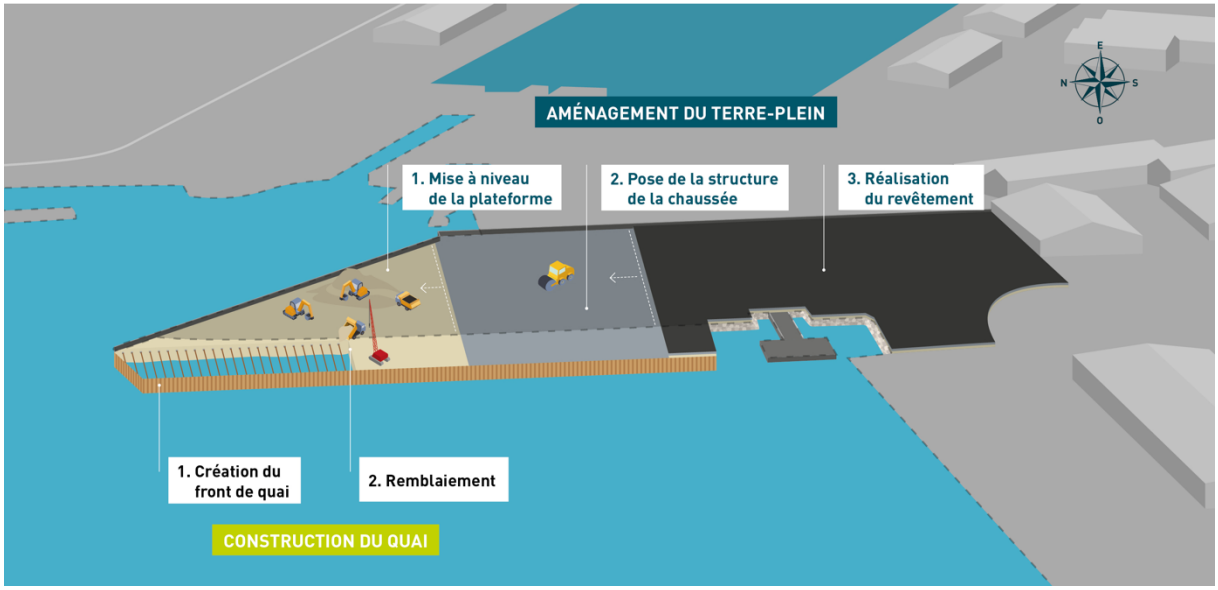


Figure 10 : Principe d'aménagement de Chef de Baie 4 (source PALR)



Figure 11 : Détail de l'emprise des travaux de Chef de Baie 4 (source PALR)



Figure 12 : Vue oblique de l'emprise de Chef de baie 4 (source Créocéan)

3.1.3.1 Construction du quai Chef de Baie 4

Destiné principalement aux trafics de conteneurs et marchandises diverses, ce nouveau quai sera dimensionné pour des navires d'un tirant d'eau pouvant atteindre 14,50 m.

Justifié par les résultats des études hydrodynamiques de Créocéan, il est envisagé un quai du type écran plan. Il serait constitué d'un rideau mixte pieux-palplanches, ancré dans le sol et maintenu en tête par au moins niveau d'ancrage. La cote de calcul correspond à la cote d'ancrage du rideau est envisagée à -15,50 CM. Cet enracinement permettra ainsi à l'écran d'être **complètement étanche**. La stratégie choisie est donc de confiner les déchets dans le terre-plein, ceux-ci ayant été compactés par le préchargement.

Ce front d'accostage linéaire de 250 m de long maximum sera positionné parallèlement à l'actuelle digue de Chef de Baie 4 à une distance d'environ 30 m. Des remblais en arrière permettront de réaliser le terre-plein.

Ce front d'accostage sera équipé de défenses d'accostage avec amortisseurs et boucliers, répartis régulièrement tous les 25 m environ.

Un rideau complémentaire assurant le soutènement des terres reliera le front d'accostage à la jetée.

La conception du quai pourra permettre d'envisager à terme une rotation de 90° de la passerelle RORO offrant ainsi la possibilité aux navires rouliers d'accoster au quai Chef de Baie 4.

3.1.3.2 Aménagement de la plateforme de Chef de Baie 4

Pour information, la surface de la future plateforme (6 ha) a été occupée jusqu'à l'été 2018 par un terminal sablier. À l'automne 2018, le déménagement de cette activité a d'ores et déjà été réalisé, avec un déplacement des matériaux en dépôt issus de l'exploitation sablière.

Des travaux de nivellement et de décaissement (à la cote +8,2 m CM) seront réalisés, avant la mise à disposition de la plateforme à l'opérateur portuaire. Un soin particulier sera pris pour la réalisation de ce nivellement pour éviter toute mise à jour de la couche de déchet.

Suite au nivellement, une couche de grave sera mise en place et une couche de roulement (béton bitumineux) recouvrira celle-ci (à +8,70 m CM). Il a été choisi de renforcer l'étanchéité de la structure de chaussée. Des prescriptions particulières seront introduites dans le marché de travaux pour que la couche de surface soit complètement imperméable. Ainsi, le terre-plein CB4 sera complètement étanché en périphérie et en surface. L'horizon de déchets historiques sera de cette façon complètement confiné.

Un réseau d'eaux pluviales collectera les eaux de ruissellement du terminal. Celles-ci seront traitées avant rejet en mer.

À terme, la plateforme en arrière de la nouvelle structure d'accostage est destinée au stockage des marchandises et la gestion des flux logistiques.

3.2 Anse de Saint-Marc 3 : construction d'un quai colis lourds

3.2.1 Description générale

Le besoin en quai colis lourds s'est imposé pour répondre aux besoins de la clientèle actuelle du port et à ses besoins. La société Réel-Imeca a réalisé des pièces pour l'industrie gazière et pétrolière dans son usine de La Rochelle qui ont dû être livrées par la mer en Mer du Nord. Le chargement nécessite un espace dédié auquel l'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 pourra répondre.



Figure 13 : Chargement d'un colis lourd (source Réel-Iméca)

De plus, le port reçoit également actuellement un trafic de pièces pour l'éolien terrestre qui est loin d'être négligeable. Les turbines à terre (pâle, nacelle, mat…) deviennent de plus en plus grosses et sont livrées par la mer depuis les zones de fabrication (Espagne, Allemagne, Chine…). En témoigne, des pales de près de 70 m de long, pour un parc éolien terrestre, qui ont été livrées en 2018.

Enfin, les perspectives de développement des Énergies Marines Renouvelables, (EMR), dans les 20 années à venir, créent des besoins en infrastructures portuaires aux caractéristiques techniques spécifiques : surcharges admissibles, cotes d'exploitation, largeur de souille, espaces disponibles. De tels aménagements sont aujourd'hui, insuffisamment disponibles sur la façade atlantique pour répondre aux besoins français et européens.

Pour ces 3 raisons (marché actuel de colis lourds et d'éoliennes terrestres, marché à venir pour l'éolien offshore et les autres EMR), PALR profite d'une position stratégique en offrant toutes les qualités nécessaires : accès maritimes en eau profonde, temps de pilotage réduits, plan d'eau calme, surfaces disponibles.

3.2.2 Étape de la réalisation du terminal Anse Saint-Marc 3

Le projet comprend les étapes suivantes :

- Aménagement d'une plateforme gagnée sur la mer ;
- Création du quai de l'Anse Saint-Marc 3.

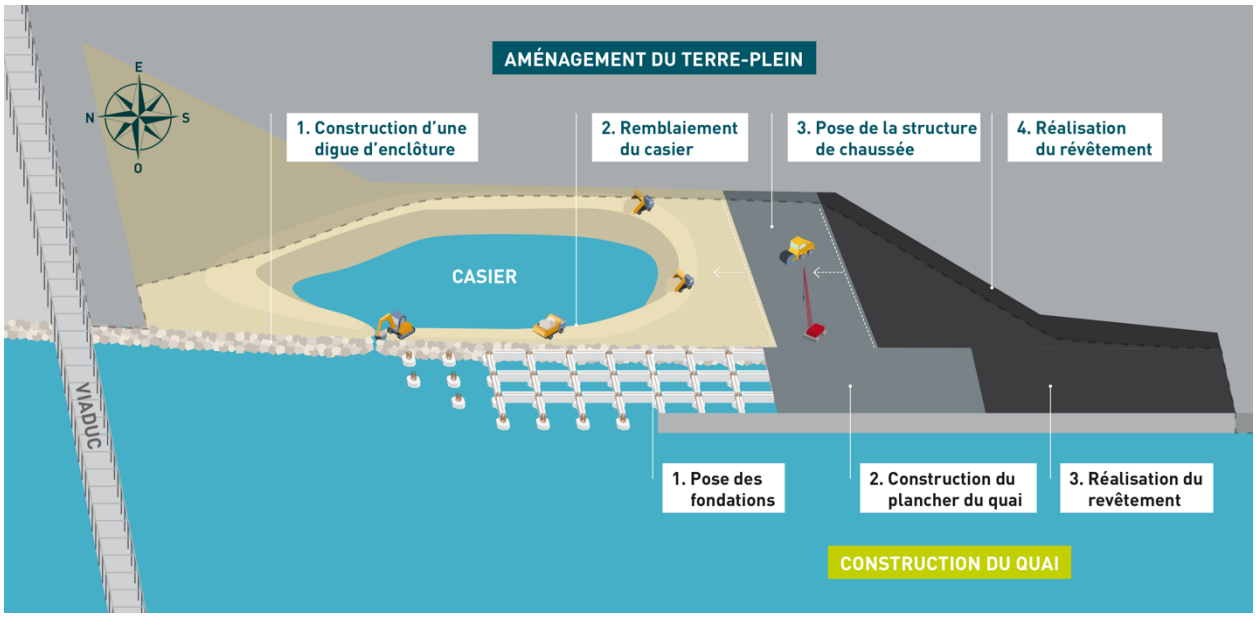


Figure 14 : Principe d'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR)



Figure 15 : Emprise de l'aménagement du terminal de l'Anse Saint Marc 3 (source Créocéan)

L'aménagement de la plateforme de l'Anse Saint-Marc 3 se décompose ainsi :

- Création de la digue d'enclôture ;
- Remblaiement du casier (3 ha) ;
- Aménagement de terre-pleins portuaires (4 ha).

La digue d'enclôture prolongera les terminaux de l'Anse Saint-Marc 1 et 2 sur un linéaire de 430 m, jusqu'à rejoindre la jonction entre le viaduc et le nord de l'Anse Saint-Marc.

Une voie d'accès sera réalisée pour connecter le terminal aux terre-pleins de La Repentie.

L'émissaire du terminal de l'Anse Saint Marc 2 exploité par l'opérateur Établissement Vraquier de l'Atlantique (EVA) sera prolongé pour assurer le rejet en mer des eaux pluviales, disposant déjà d'un dispositif de traitement.

Un réseau d'eaux pluviales collectera les eaux de ruissellement du nouveau terminal et celles de sa voie d'accès. Celles-ci seront traitées avant rejet en mer.



Figure 16 : Vue aérienne de l'actuel ASM3 (source : JM Rieupeyrout, 2018)

3.2.2.1 Aménagement de la plateforme de l'Anse Saint-Marc 3

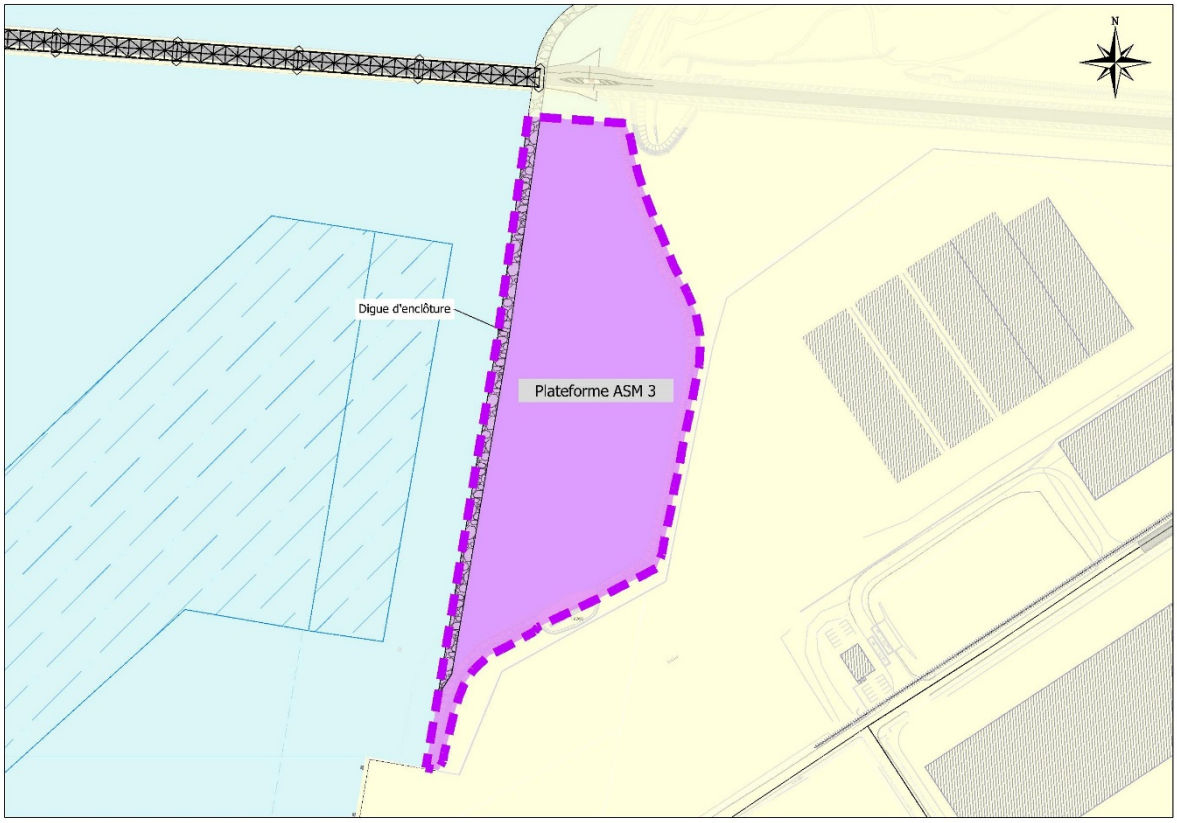


Figure 17 : Détail de l'emprise des travaux de la plateforme de l'Anse St-Marc 3 (source PALR)

3.2.2.2 Création de la structure d'accostage ASM3

Dimensionné pour les colis lourds, ce quai pourra recevoir des navires d'un tirant d'eau de 14,50 m. La structure d'accostage sera positionnée dans la continuité du quai de l'Anse Saint-Marc 2.

Avec des vents forts de secteurs nord-ouest à sud-ouest, les quais de l'Anse Saint Marc peuvent être soumis à une agitation parfois significative. Pour éviter d'amplifier le phénomène du fait d'une réflexion potentielle de la houle mise en évidence par l'étude hydrodynamique de Créocéan, il est privilégié un quai non réfléchissant du type quai sur pieux, avec une conception proche des quais de l'Anse Saint Marc 1 et 2. Supporté potentiellement par 6 files de pieux de fondation, le tablier en béton armé aura une longueur de 250 m et une largeur de 35 m environ. Le mur d'arrière quai reposant sur la file arrière côté terre se trouvera dans l'axe de la digue de l'Anse Saint Marc. Il assurera également la fonction de soutènement des terres. Le remblai en arrière sera réalisé de telle manière à éviter les fuites de matériaux et donc les tassements différentiels. Il sera prolongé au nord par des ducs-d'Albe d'accostage et d'amarrage et/ou des massifs à terre.

Ce quai sera également doté de défenses d'accostage avec amortisseurs et boucliers positionnés tous les 25 m environ.

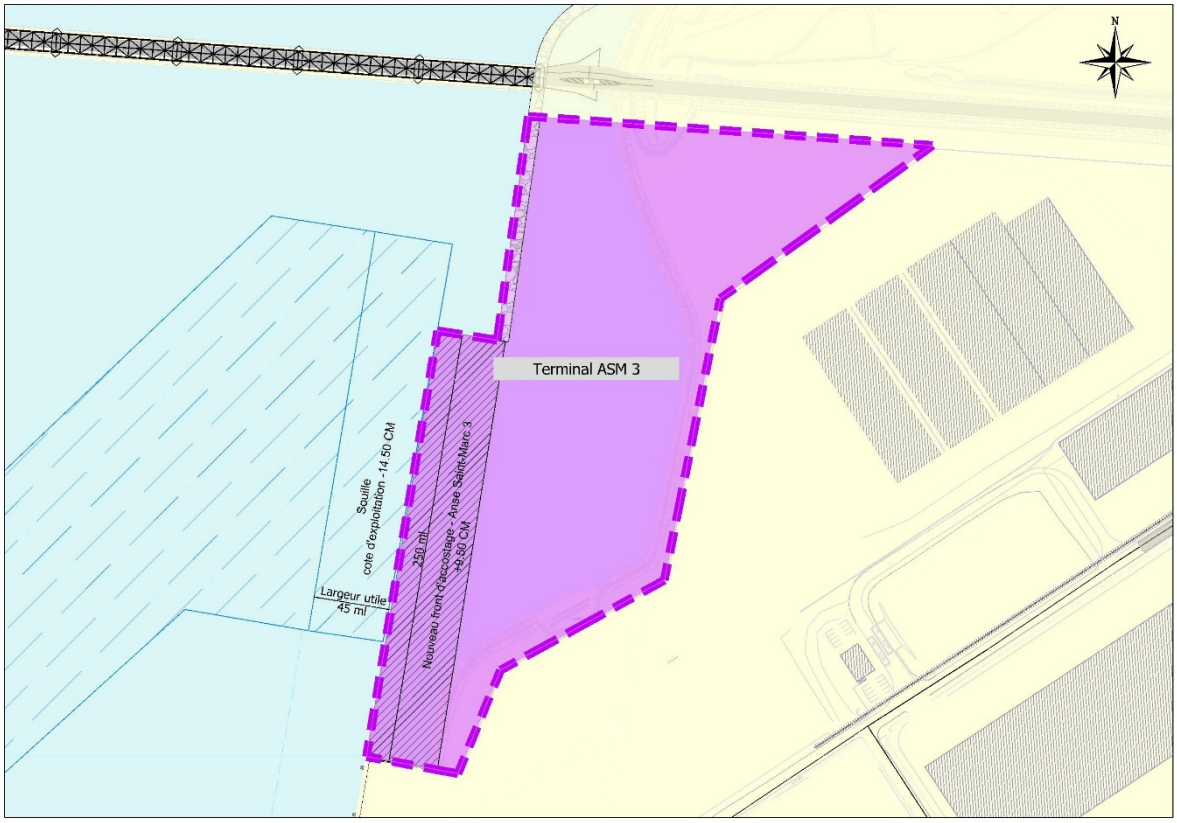


Figure 18 : Création structure accostage ASM3 (source PALR)

3.3 La Repentie : aménagement d'une plateforme logistique

3.3.1 Description générale

La Repentie s'étend de l'Anse Saint-Marc au pont de l'île de Ré. Elle représente une superficie de 35 hectares gagnés sur la mer. La digue d'enclôture de La Repentie a été achevée en 2012 ; elle a fait en 2016, l'objet d'un rehaussement, conformément au retour d'expérience suite à la tempête Xynthia.

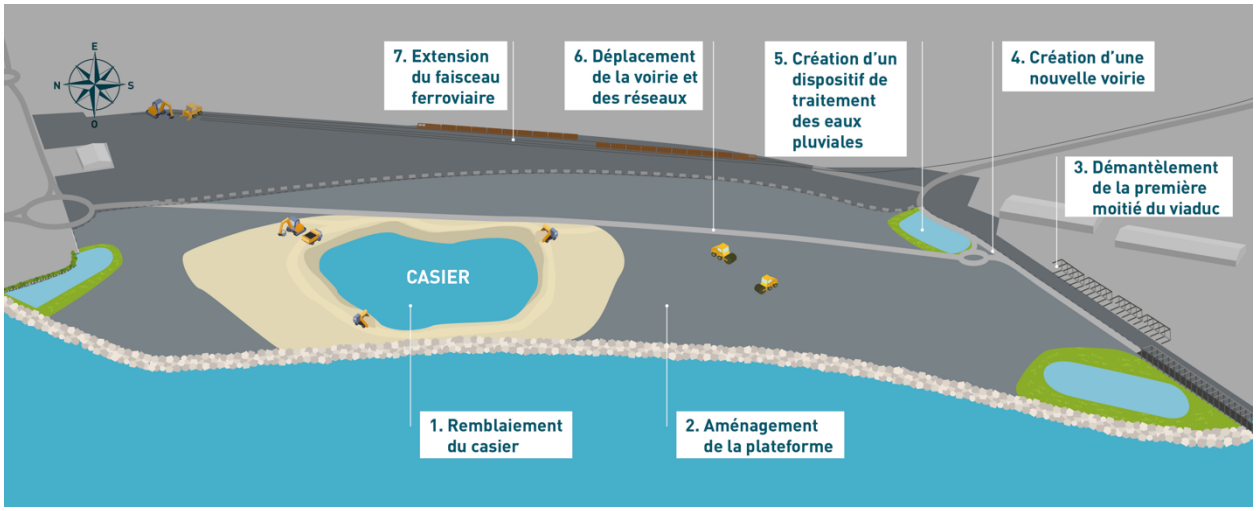


Figure 19 : Principe d'aménagement de La Repentie (source PALR)

Port Atlantique La Rochelle est autorisé à remblayer le casier de La Repentie (35 ha au total) par arrêté préfectoral n°09-13 du 24 août 2009 via notamment l'exploitation d'une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) autorisée par arrêté préfectoral du 2 janvier 2012. Le remblaiement du casier a ainsi débuté en 2013 et devrait être terminé à l'horizon 2023. Le traitement à terre de sédiments est également autorisé sur le site de La Repentie par arrêté préfectoral n° 17-0455 du 10 mars 2017. Ce centre de valorisation est entré en activité le 20 novembre 2018. Les sédiments accueillis seront valorisés en matériaux de remblais du casier ou aménagements routiers.

L'aménagement de La Repentie est inscrit à la fois :

- Dans le Contrat Plan Etat -Région 2015-2020 (volet portuaire)
  - *Article 3 : Poursuivre le développement de l'activité du Grand Port Maritime de La Rochelle avec l'aménagement de La Repentie*
- Dans le Projet stratégique 2014-2019
  - Ambition 1 : Doter le grand ouest d'une plateforme industrielle portuaire à haute valeur ajoutée
  - Défi 1 : Créer des opportunités de développement pour les entreprises portuaires
  - *Action n°2 : Ouvrir et commercialiser de nouveaux espaces à haute valeur ajoutée.*
  - Défi 2 : Attirer et fidéliser des filières industrielles et commerciales en respectant l'environnement
  - *Action n°5 : Connecter La Repentie à l'Anse Saint Marc pour développer son potentiel portuaire*
  - *Action n°6 : Développer des filières spécialisées et particulièrement adaptées au Port*
  - *Action n° 7 : Concevoir les projets dans une logique de développement durable*

L'aménagement réalisé sur l'ensemble de La Repentie a pour vocation à l'avenir de servir les activités logistiques traditionnelles du port : réception, stockage dans des hangars, sur terre-plein ou en silo, expédition de vracs solides et liquides ou de colis lourds. Conformément aux ambitions du projet stratégique 2014-2019, il permettra d'ancrer la filière industrielle EMR et de développer les trafics de vracs solides.



Figure 20 : Vue aérienne de l'actuelle Repentie (source : JM Rieupeyrout, 2018)

3.3.2 Historique de la zone de La Repentie

La Repentie a été intégralement gagnée sur la mer à partir de 2012. Ainsi, tous les terrains de ce site sont **d'origine récente et totalement artificielle**.

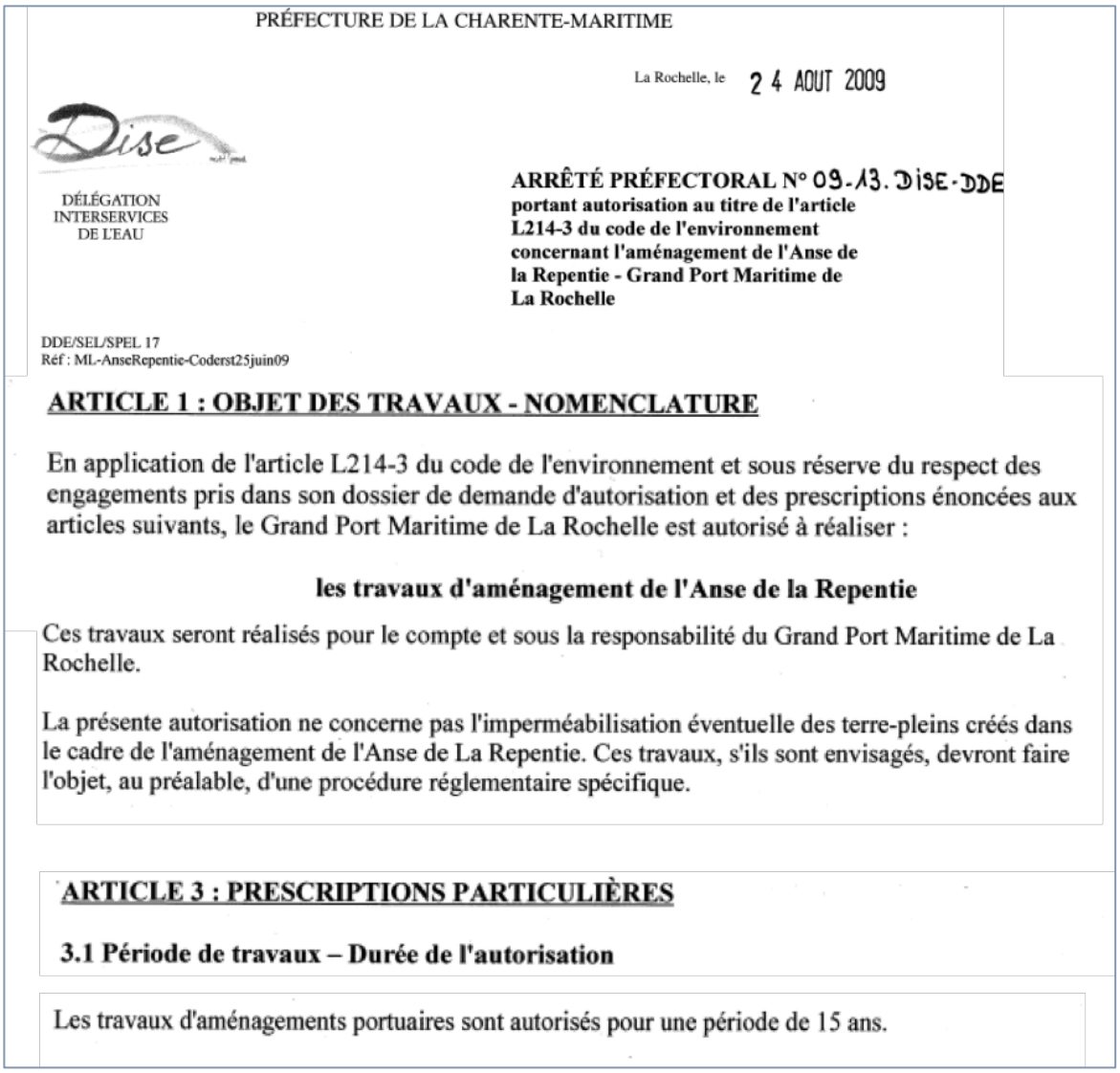


Figure 21 : Évolution du remblaiement de La Repentie (source PALR)

Les travaux de création et de remblaiement de La Repentie sont autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009. Cela signifie que PALR peut réaliser le remblaiement complet (avec le comblement de la lagune centrale) sur une période de 15 ans, soit jusqu'à 2024. Les travaux autorisés comprennent la livraison d'une plateforme stabilisée, c'est-à-dire compactée sur l'ensemble de la surface, mais l'Arrêté Préfectoral n'autorise pas les travaux d'imperméabilisation des surfaces (couche bitumée par exemple). Ces travaux d'aménagements finaux de la plateforme sont intégrés dans le projet Port Horizon 2025.

PALR a constaté que dans cette période de transition, une partie du site a été colonisé par des espèces floristiques et faunistiques qui y ont trouvé un habitat de substitution à des habitats naturels équivalents. Il est étonnant de constater que des couples d'oiseaux arrivent à nicher sur le site malgré le dérangement causé par les passages de camions sur le site ou le travail de bulldozers du fait des aménagements incessants depuis 2013.

Conscient de sa responsabilité environnementale et de la réglementation en viguer, PALR établit par le biais de la présente Étude d'impact Environnementale et du dossier de dérogation pour les espèces protégées (Cf. Chapitre 12), une prise en compte de ces espèces, au travers un plan d'action avec la mise en œuvre de mesures de réductions et compensations dans le but d'éviter une perte nette de biodiversité.



PRÉFECTURE DE LA CHARENTE-MARITIME

La Rochelle, le 24 AOUT 2009

Dise

DÉLÉGATION INTERSERVICES DE L'EAU

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL N° 09-A3. DISE-DDE
portant autorisation au titre de l'article L214-3 du code de l'environnement concernant l'aménagement de l'Anse de la Repentie - Grand Port Maritime de La Rochelle

DDE/SEL/SPEL 17
Réf : ML-AnseRepentie-Coderst25juin09

ARTICLE 1 : OBJET DES TRAVAUX - NOMENCLATURE

En application de l'article L214-3 du code de l'environnement et sous réserve du respect des engagements pris dans son dossier de demande d'autorisation et des prescriptions énoncées aux articles suivants, le Grand Port Maritime de La Rochelle est autorisé à réaliser :

les travaux d'aménagement de l'Anse de la Repentie

Ces travaux seront réalisés pour le compte et sous la responsabilité du Grand Port Maritime de La Rochelle.

La présente autorisation ne concerne pas l'imperméabilisation éventuelle des terre-pleins créés dans le cadre de l'aménagement de l'Anse de La Repentie. Ces travaux, s'ils sont envisagés, devront faire l'objet, au préalable, d'une procédure réglementaire spécifique.

ARTICLE 3 : PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

3.1 Période de travaux – Durée de l'autorisation

Les travaux d'aménagements portuaires sont autorisés pour une période de 15 ans.

Figure 22 : Extrait de l'arrêté préfectoral pour l'autorisation du comblement de La Repentie (source Préfecture 17)

3.3.3 Étape de l'aménagement prévu pour La Repentie

Le viaduc du Môle d'Escale permet l'accès terrestre au terminal du Môle d'Escale et à l'appontement pétrolier. D'une longueur de 1 120 m, il a été construit en 1934. Outre les réseaux d'adduction d'eau potable et d'électricité, quatre canalisations d'hydrocarbures transitent par ce viaduc pour le transfert des produits de l'appontement pétrolier vers les dépôts pétroliers de La Pallice.

En 2012, la digue d'enclôture de La Repentie a été achevée et le remplissage du casier a démarré par le sud, sous l'ouvrage d'art. Les six premières travées de 70 m, devenues terrestres, constituent dorénavant un obstacle physique entre le secteur de l'Anse Saint-Marc et celui de La Repentie.

Démanteler la partie terrestre du viaduc facilitera la connexion entre ces deux secteurs et le développement de leur potentiel. En effet, l'optimisation de l'exploitation des 35 futurs hectares de La Repentie passe par un accès aisé et direct aux terminaux de l'Anse Saint-Marc et du Môle d'Escale.

Par ailleurs, les acteurs économiques en charge de la réalisation des champs éoliens en mer situés sur l'Atlantique sollicitent la mise à disposition d'espaces et d'accès étudiés pour le transport, le stockage et l'assemblage de colis lourds.

L'aménagement d'une plateforme logistique de 10 ha au sud de La Repentie dès 2021 permettrait d'accueillir des composants de grande dimension des éoliennes offshore des champs de Saint-Nazaire et Yeu-Noirmoutier.

La suite de l'aménagement de La Repentie doit permettre d'ancrer la filière industrielle EMR et de développer les trafics de vracs solides.



Figure 23 : Emprise de l'aménagement de La Repentie (source Créocéan)

3.3.3.1 À l'horizon 2021

- Le démantèlement de la partie terrestre du viaduc du môle d'escale sur 420 m, soit 6 travées ;
- L'aménagement d'une plateforme de 10 ha destinée au stockage de colis lourds ;
- La réalisation de la voirie définitive (500 m) ;
- La réalisation de bassins de collecte et de traitement des eaux pluviales des zones imperméabilisées.

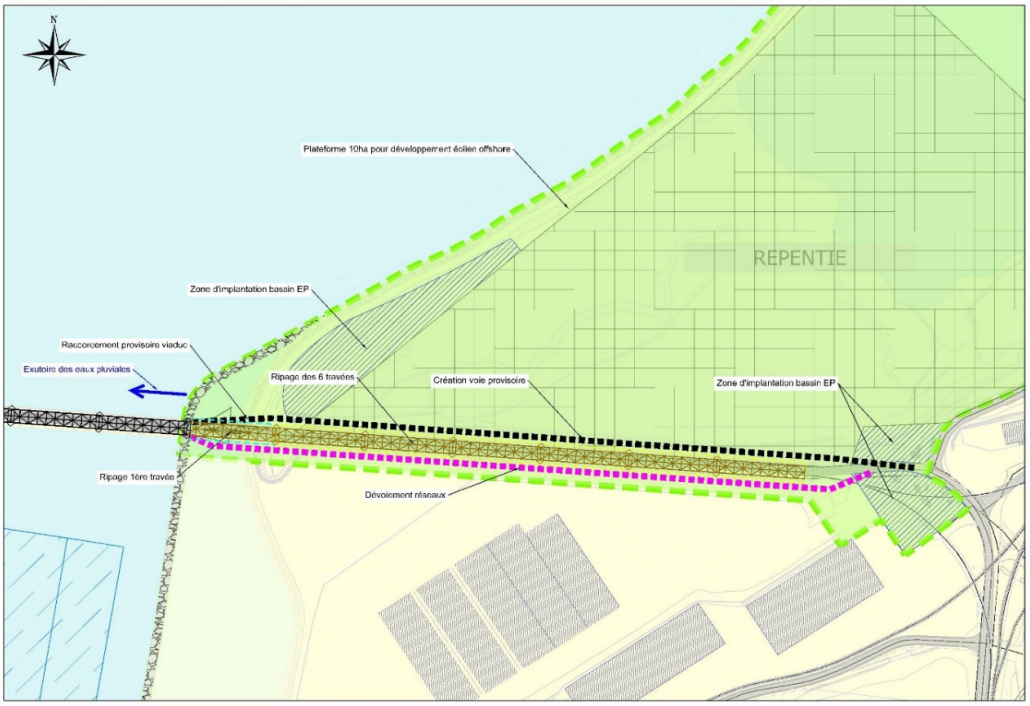


Figure 24 : Aménagement de La Repentie à horizon 2020 (source PALR)

3.3.3.2 À horizon 2025

- L'optimisation de l'espace par dévoiement de la voirie principale de La Repentie afin de proposer aux exploitants des parcelles de dimensions équilibrées de part et d'autre de la voirie ;
- L'extension du faisceau ferroviaire de La Repentie.

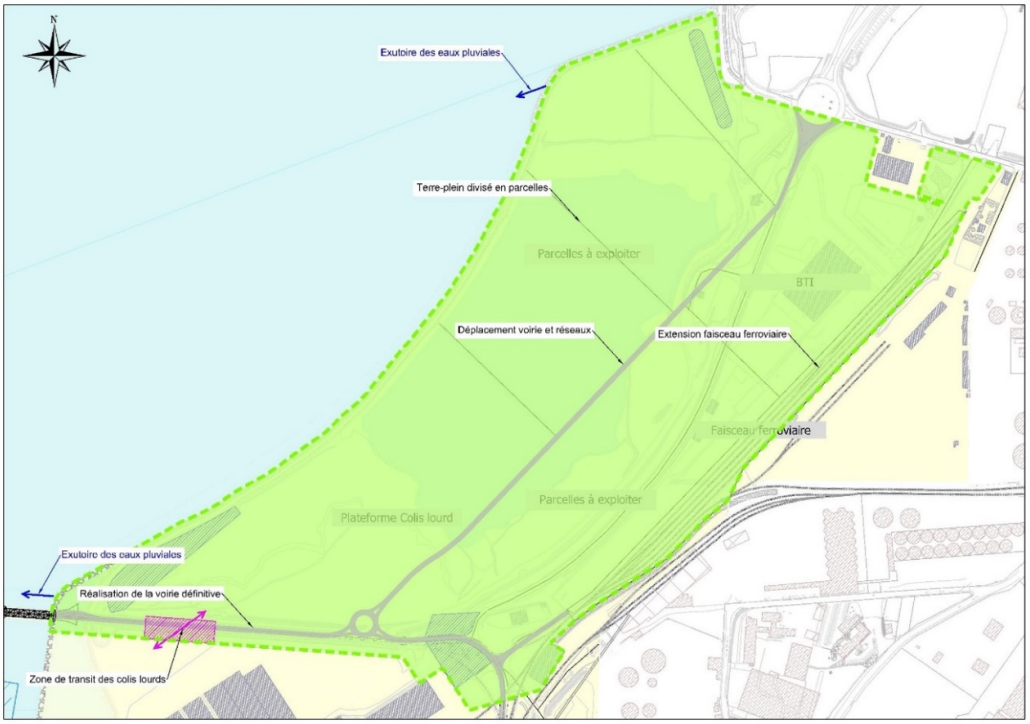


Figure 25 : Aménagement de La Repentie à l'horizon 2025 (source PALR)

3.4 Amélioration des accès maritimes

3.4.1 Description générale

La massification des trafics en lien avec l'augmentation des échanges mondiaux se caractérise par une augmentation de la taille des navires et volumes transportés. Les ports d'envergure et infrastructures de transit, telles que le canal de Panama, accompagnent cette évolution.

L'évolution des navires accueillis à Port Atlantique La Rochelle illustre cette tendance avec l'accueil régulier de navires de vracs solides (céréales, tourteaux) et de pâtes à papier de plus de 85 000 tonnes de déplacement alors que les infrastructures étaient dimensionnées initialement pour des navires de 60 000 tonnes, d'où le besoin d'augmenter la capacité de quais existants et le potentiel d'accostage.

L'amélioration des accès nautiques est inscrite dans le Projet stratégique 2014-2019 :

- **Ambition 2** : Préparer et engager l'avenir avec les acteurs maritimes et portuaires
  - Défi 1 : Être le port en eau profonde de l'arc Atlantique pour les nouvelles générations de navires
  - *Action 10 : Développer les capacités nautiques*

Pour le terminal de Chef de Baie, ces évolutions permettront l'adaptation du terminal au gabarit des grands navires-vraquiers.

Pour le terminal de l'Anse Saint-Marc, il s'agit de dimensionner des chenaux et souilles compatibles avec les dimensions des navires spécialisés dans les travaux offshore générés par les EMR.

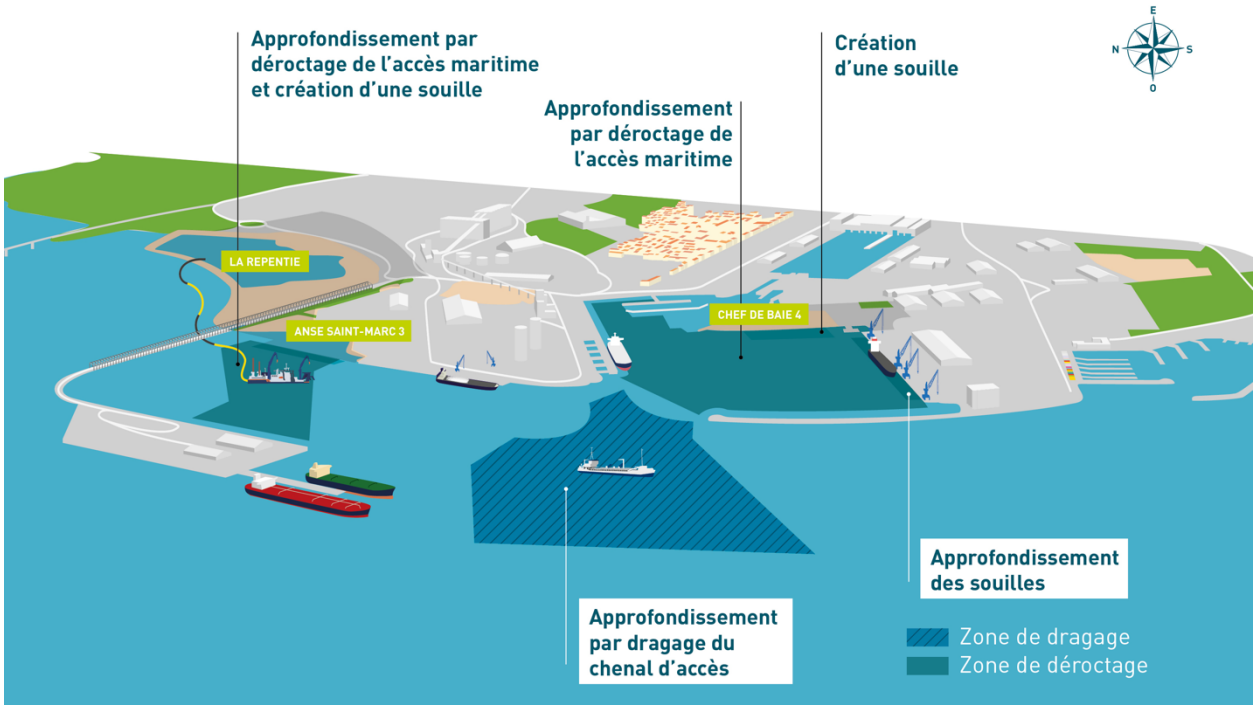


Figure 26 : Principe général du dragage et du déroctage (source PALR)



Figure 27 : Vue aérienne du port dans son ensemble (source : JM Rieupeyrout, 2018)

3.4.2 Emprise des approfondissements

L'opération comprend l'approfondissement des accès nautiques au nord et au sud du Port. Les zones concernées sont :

- Le chenal d'accès au Port ;
- La zone d'évitage de Chef de Baie ;
- La souille et l'accès nautique au futur quai Chef de Baie 4 ;
- Les souilles des postes à quai 1 à 3 de Chef de Baie ;
- La souille du poste AP00 du quai Lombard ;
- L'accès maritime au poste AP01 du quai Lombard
- L'accès au Port de Service ;
- La souille et l'accès nautique au futur quai de l'Anse Saint-Marc 3 ;
- Une petite zone au sud-est du Môle d'Escale.

L'approfondissement des accès nautiques sera réalisé par dragage et déroctage. Pour l'ensemble de ces opérations, le volume de sédiments à draguer et de matériaux à dérocter est estimé à 1 250 000 m3, dont environ 700 000 m3 de matériaux déroctés et 550 000 m3 de matériaux dragués. Ces données ont été obtenues grâce à des campagnes bathymétriques et de reconnaissances géotechniques.

L'amélioration de l'accès au Port, étudiée en concertation avec les pilotes portuaires, vise à améliorer la sécurité des manœuvres d'entrée et de sortie compte tenu de l'évolution attendue de la taille des navires.

Suite aux diagnostics de sols, compte tenu de leur bonne qualité, il est envisagé d'immerger les sédiments dragués. Ces immersions seront réalisées sur deux sites, Antioche et Lavardin. Le site du Lavardin est actuellement utilisé pour l'immersion des sédiments dragués dans le cadre de l'entretien des plans d'eau portuaires. Les déblais des déroctages seront stockés dans les enclôtures de l'Anse St Marc et de La Repentie. Les eaux de ressuyage de ces bassins seront rejetées dans le milieu naturel, après décantation et contrôle.



Figure 28 : Vue de la tête d'élinde de 1000 T et du cutter d'une drague dérocteuse (source Gaïa)

Planche 4 : Emprise des opérations d'approfondissements des accès nautiques et des souilles (source PALR)

3.5 Enchainement des réalisations

Au stade préliminaire des études, il est prévu que les travaux se déroulent dans l'ordre suivant :

1. Travaux de dragages/immersions et de déroctages sur les accès nautiques et les souilles ;
2. Travaux de mise en place d'une digue et d'un casier (ASM3) et remblaiement de casier (ASM3 et Repentie) ;
3. Réalisation du terre-plein et du front d'accostage de CB4 ;
4. Livraison de la plateforme Colis lourd de 10 ha et des bassins de traitement des eaux pluviales ;
5. Dévoiement des pipelines et démantèlement du viaduc ;
6. Réalisation du front d'accostage d'ASM3 ;
7. Déplacement de la desserte de La Repentie ;
8. Aménagement des parcelles de La Repentie.

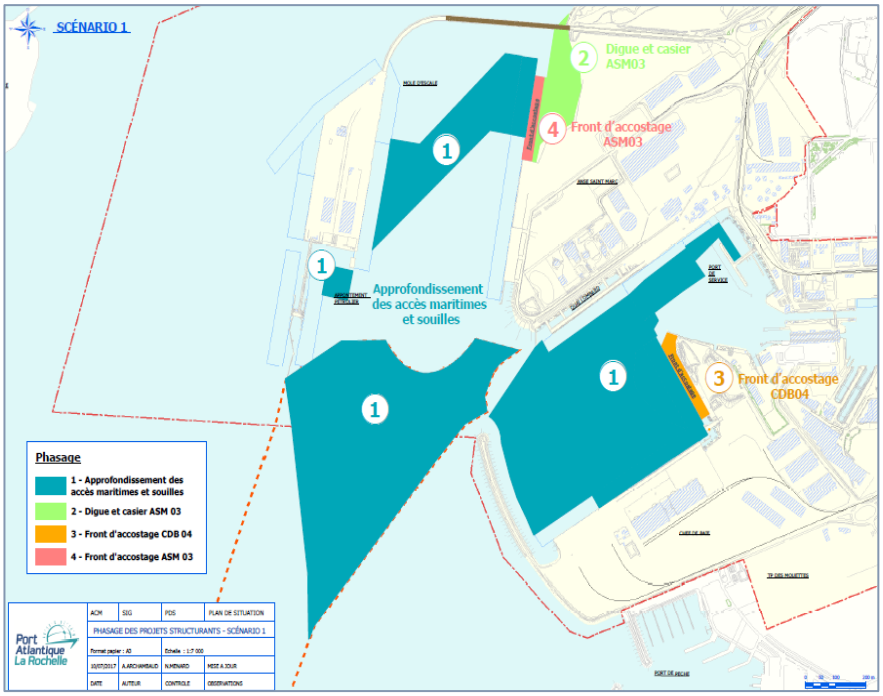


Figure 29 : Projet Port Horizon 2025 - chronologie des aménagements maritimes (source PALR)

4 DESCRIPTION DES METHODES DE CONSTRUCTION

4.1 Chef de Baie 4

La nouvelle structure d'accostage sera adaptée aux navires-vraquiers et porte-conteneurs. Le quai pourra accueillir des navires d'une longueur de 250 m. Il sera prolongé d'un duc d'albe d'amarrage et/ou d'un massif d'amarrage à terre. Deux types d'infrastructures sont envisagés. L'analyse multicritère **en planche 5** a pour objet de déterminer le type de structure à privilégier pour la réalisation de ce nouveau quai.

Planche 5 : Analyse multicritère des différentes conceptions de quai pour CB4 (source IOA)

4.1.1 Description de l'infrastructure

4.1.1.1 Le quai

4.1.1.1.1 Scénario 1 : Structure rideau mixte (Combi-Wall)

Un rideau-mixte est constitué d'une alternance de pieux et palplanches assurant la double fonction de front d'accostage et de soutènement des terres. L'ouvrage est soumis à de multiples sollicitations, en particulier l'amarrage, l'accostage, les poussées des terres et hydraulique, le stockage et le déplacement des marchandises. Le rideau mixte (tubes et pieux) est battu avec un atelier de battage (marteau hydraulique) ou vibrofoncé (en fonction de la nature du sol) au refus. Une racine par forage peut être alors réalisée pour ancrer les pieux dans le sol.

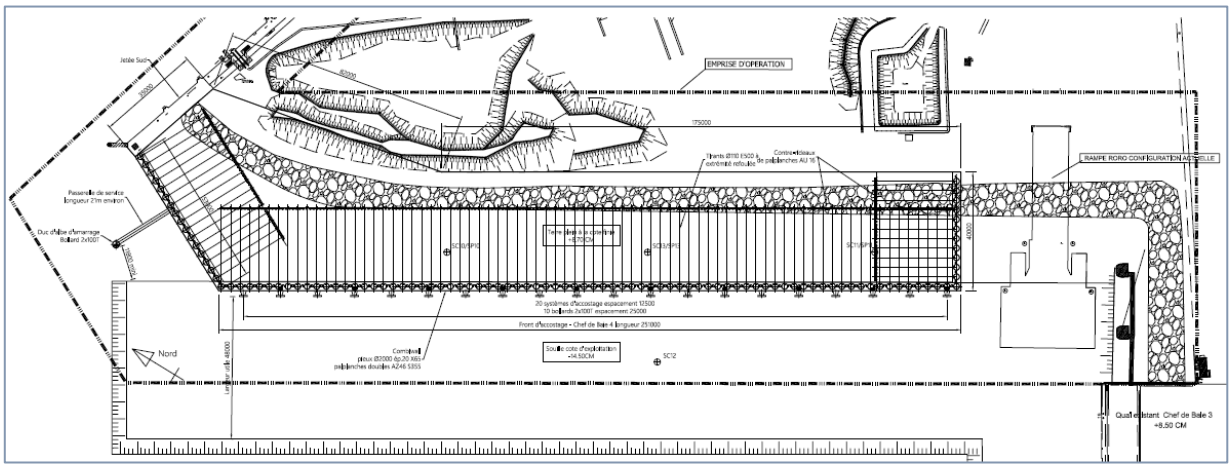


Figure 30 : Vue en plan de la solution Combi-Wall (source IOA)

Afin d'assurer la stabilité générale de l'ouvrage, les pieux du rideau mixte sont reliés par des tirants passifs à un rideau arrière, située à une distance d'environ 30 m. Une poutre magistrale en béton armé coiffe le rideau mixte. Sur cette poutre sont disposés les boucliers d'accostage et les bollards environ tous les 25 m. La protection anticorrosion des ouvrages métalliques est assurée par une peinture dans les zones marnantes et émergées et par anodes galvaniques sacrificielles dans les zones immergées. En arrière du front d'accostage, le terre-plein sera aménagé avec un remblai, constitué des déblais du site en raison de la mise à la cote de la plateforme et complété avec des matériaux marno-calcaires, et une structure de chaussée avec un revêtement en béton bitumineux. La collecte des eaux pluviales sera assurée par un nouveau réseau connecté à une unité de traitement dédiée au terminal de Chef de Baie 4.

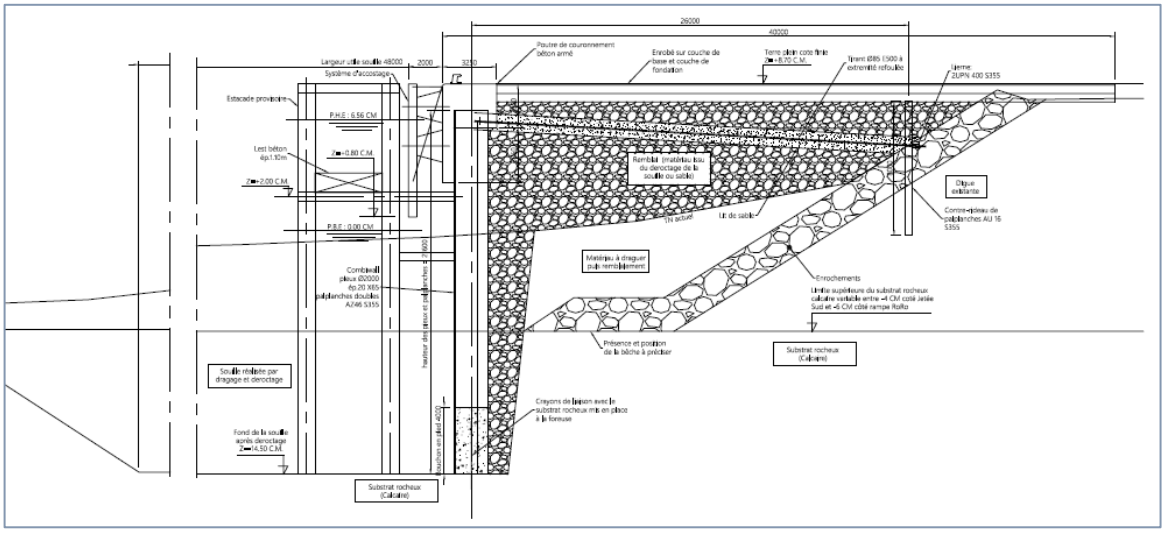


Figure 31 : Exemple de coupe verticale du rideau mixte (source PALR)



Figure 32 : Réalisation d'un combiwall au Port de Muuga en Estonie (source web)

4.1.1.1.2 Scénario 2 : Gabionnade (quai poids)

Une gabionnade est formée par une succession de gabions circulaires de 17 m de diamètre environ en palplanches assurant la double fonction de front d'accostage et de soutènement des terres. Des festons assurent une liaison entre chaque gabion. Concernant les gabions et festons, il s'agit d'une structure entièrement métallique composée de palplanches posées sur le fond rocheux. Des dispositifs anti-affouillement sont envisagés en pied de gabions pour contenir les fuites de matériaux.

L'ouvrage est soumis à de multiples sollicitations, en particulier l'amarrage, l'accostage, les poussées des terres et hydraulique, le stockage et le déplacement des marchandises. Chaque gabion est donc autostable grâce à un remplissage de l'enceinte métallique par des matériaux inertes granulaires. Une poutre magistrale en béton armé coiffe l'ensemble de la gabionnade.

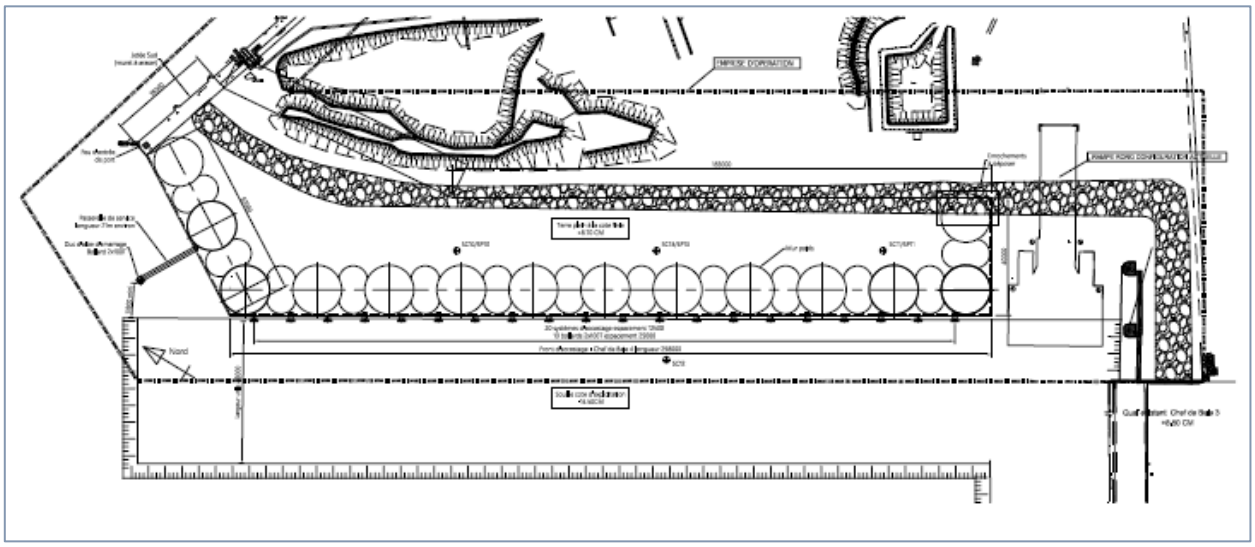


Figure 33 : Vue en plan de la solution Gabionnade (source IOA)

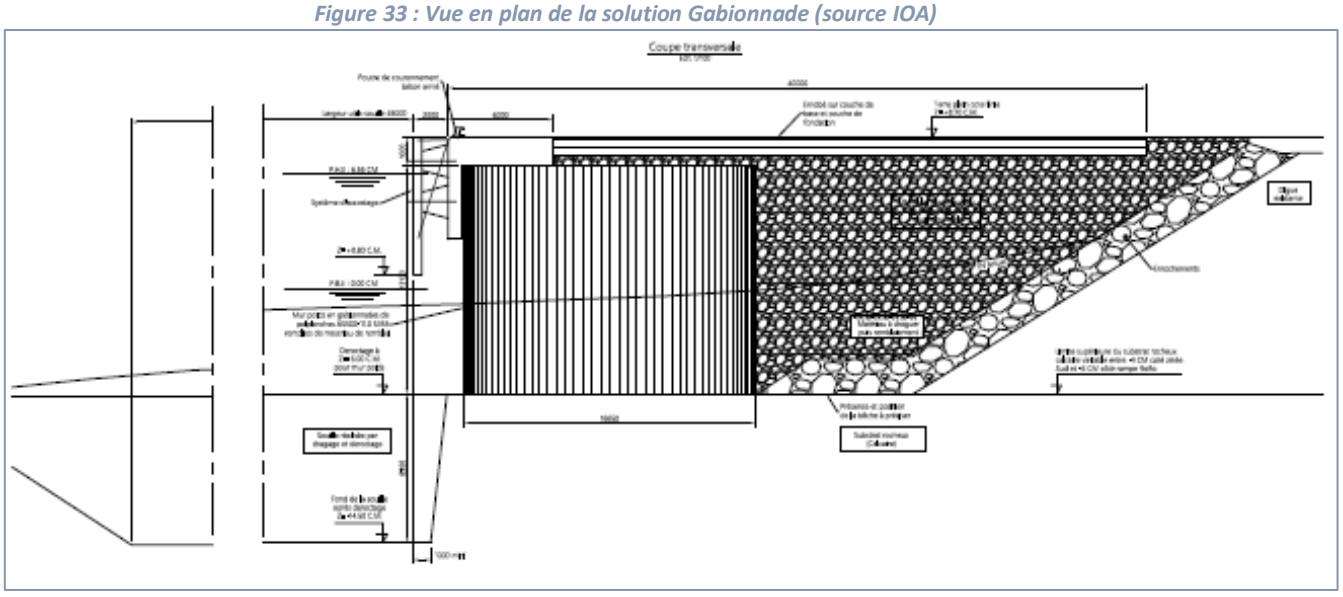


Figure 34 : Exemple de coupe verticale de la Gabionnade (source IOA)

4.1.1.2 Front d'accostage

Des défenses d'accostage et les bollards sont disposés tous les 15 à 25 m pour faciliter l'accueil de navires de longueur variant de 80 à 250 m. Les échelles de quai sont espacées de 50 m. Les défenses et échelles sont fixées sur la partie verticale de la poutre magistrale. Les dimensions des amortisseurs et boucliers des défenses d'accostage sont adaptées à la vitesse et au déplacement des navires-projets. Les bollards de 100 tonnes de traction sont ancrés sur la partie horizontale de la poutre magistrale.

4.1.1.3 *Les ducs-d'Albe d'amarrage et d'accostage*

Les ducs-d'Albe d'amarrage et d'accostage sont généralement composés d'une plateforme équipée d'un double croc d'amarrage à largage rapide et d'un cabestan électrique. Ils comportent une défense d'accostage adaptée soit au navire-projet soit uniquement aux vedettes de lamanage. Cette plateforme se situe sur un pieu de diamètre important (environ 2 m) ancré dans le substratum rocheux. La protection anticorrosion est réalisée de la même façon que sur le rideau mixte avec de la peinture et des anodes galvaniques. L'accès à cette plateforme se fait depuis le quai ou la berge par une passerelle métallique.

4.1.1.4 *Protection contre la corrosion des structures métalliques*

La conception et la durabilité des ouvrages dépendent directement de leur niveau de protection contre la corrosion. Celle-ci est assurée par une peinture dans les zones marnantes et émergées et par anodes galvaniques dans les zones immergées. Le renouvellement des systèmes est périodique, car leur durabilité dépend de la durée de vie considérée dans le dimensionnement, généralement 15 ans.

4.1.1.5 *Raccordement aux ouvrages existants*

Le quai Chef de Baie viendra se raccorder au nord au quai de la jetée sud. Ce quai, qui est une ancienne jetée de l'avant-port, a été construit au 19e siècle. Suite au diagnostic réalisé en 2018, il est susceptible d'être renforcé avec des tirants verticaux. Et afin d'améliorer son accessibilité terrestre, le muret chasse-mer sera arasé.

4.1.2 Mode de réalisation

4.1.2.1 *Le quai*

4.1.2.1.1 Scénario 1 : Structure rideau mixte (Combiwall)

Les palplanches seraient vibrofonçées et les pieux du rideau mixte mis en œuvre généralement par forage compte tenu de la dureté du sol. Si les pieux sont ancrés avec des racines, un vibrofonçage et/ou un battage au refus seraient les techniques les plus appropriées. La réalisation se ferait à l'aide d'une grue sur chenille à partir d'une plateforme provisoire. Des guides sont positionnés pour contrôler et ajuster l'implantation de chaque élément de structure. Le rideau arrière est exécuté en parallèle, puis les tirants sont posés.

Le remblaiement est phasé pour éviter de mettre en tension les tirants de façon non maîtrisée. Des engins de terrassement assureront le nivellement et le compactage des matériaux par couche pour atteindre l'objectif de portance. Simultanément, la poutre magistrale sera réalisée avec des modules creux préfabriqués en béton armé, sur le chantier.

4.1.2.1.2 Scénario 2 : Gabionnade

Le talus résultant du déroctage situé entre la souille et les gabions est conforté pour éviter des éboulements en raison du caractère altéré de la roche. Après un dévasage dans son emprise, une gabionnade est réalisée selon une méthode proche de celle d'un rideau mixte. La progression se fera parallèlement à la berge dans un axe nord sud ou sud nord. Les palplanches seront vraisemblablement vibrofoncées au refus à l'aide d'une grue à chenilles. Un platelage provisoire permettra a priori le déplacement de cette grue au fur et mesure de l'avancée de la gabionnade. Le déplacement du guide se ferait à l'aide de la grue en charge du vibrofonçage. D'autres moyens de levage assureront l'approvisionnement en matériaux entre la zone de stockage et la zone de mise en œuvre. Un guide

circulaire, posé sur des pieux provisoires situés à l'intérieur des gabions, serait mis en place pour contrôler la verticalité et l'implantation de chaque palplanche.

Une fois les gabions et festons refermés et mis à la cote par recépage des palplanches, un radier en béton est mis en œuvre pour contenir les fuites de matériaux puis le remplissage sera opéré avec des engins de terrassement. Des tombereaux amèneront les matériaux depuis le stockage provisoire à proximité du chantier et une pelle mécanique assurera le remblaiement de la gabionnade jusqu'à la cote d'arase des terrassements.

4.1.2.2 Front d'accostage

Après la pose et le bétonnage de la poutre magistrale du quai, les boucliers d'accostage, bollards et échelles de quai sont mis en place. Les bollards et amortisseurs sont fabriqués à l'étranger avant d'être importés en France pour les besoins du chantier. Les revêtements anticorrosion sont appliqués en usine tandis que les anodes galvaniques, après fabrication à l'étranger, sont posées par plongeurs en fin de travaux.

4.1.2.3 Les ducs-d'Albe d'amarrage et d'accostage

Les tubes des Ducs d'Albe d'amarrage et d'accostage sont fabriqués à l'étranger, principalement en Turquie et en Allemagne depuis quelques années. Compte tenu de leur longueur pouvant atteindre plus de 30 m, les tubes sont acheminés par voie maritime avant d'être mis en place par forages sécants ou soit par trépanage et battage. Un ponton autoélévateur, équipé d'une grue, est nécessaire pour ces travaux pour ne pas subir les contraintes d'agitation et de marée.

Après la mise en place des boucliers d'accostage, les plateformes de service, après fabrication en usine, sont assemblées sur site et posées à l'aide de la grue. Ensuite, la passerelle et les différents équipements (double croc, éclairage, protection cathodique, etc.) sont installés.

4.1.2.4 Protection anticorrosion

Les revêtements anticorrosion des palplanches, pieux et autres équipements de quai tels que les boucliers d'accostage et les bollards, sont appliqués en usine pour garantir une meilleure application.

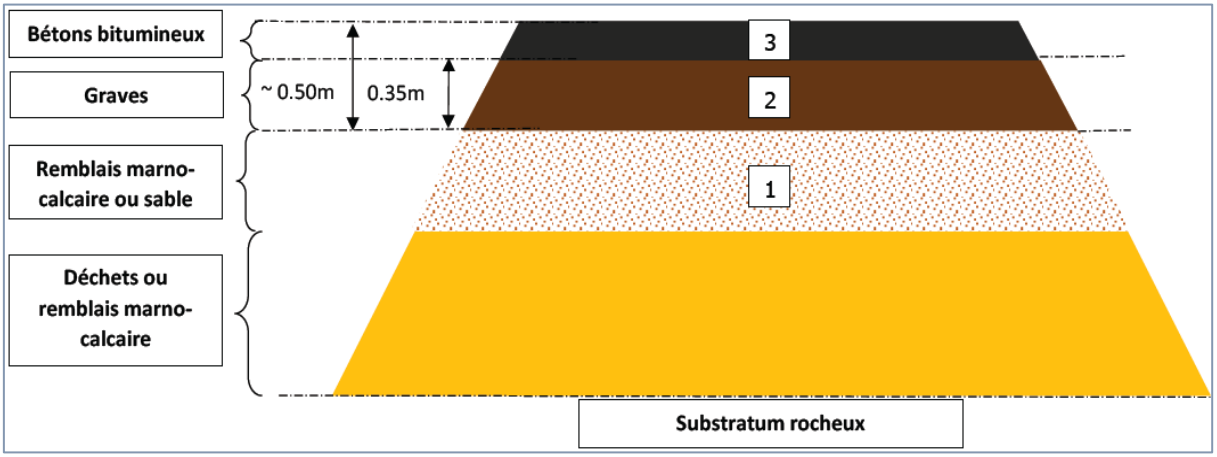
Les anodes galvaniques sont fabriquées dans une fonderie spécialisée en Europe et posées par des scaphandriers une fois l'infrastructure terminée. D'un poids unitaire de 60 kg environ, elles sont disposées sur deux niveaux avec des pattes de fixation soudées sur la structure métallique à protéger.

4.1.3 Réalisation du terre-plein

L'aménagement du terre-plein en arrière de la nouvelle structure d'accostage permettra le stockage et la gestion des flux logistiques. La surface du terminal (6 ha) a été remise par les sabliers et présente désormais l'aspect d'une surface nue compactée.

4.1.3.1 Description

En arrière du front d'accostage, le terre-plein sera aménagé avec un remblai constitué de matériaux marno-calcaire et une structure de chaussée avec une couche de roulement étanche et une couche de fondation en béton bitumineux et une couche de forme en grave non traitée ou recyclée. La collecte des eaux pluviales sera assurée par un nouveau réseau connecté à une unité de traitement dédiée au terminal de Chef de Baie. Un exutoire équipé d'un clapet, implanté dans l'emprise du terminal, permettra le rejet à la mer des eaux après traitement.



1. P.S.T. : Partie Supérieure du Terrassement -> A : AR : Arase Terrassement
2. Couche de forme
3. Chaussée constituée de couches de roulement, base et fondation

Figure 35 : Coupe du terre-plein de Chef de Baie 4 (source PALR)

4.1.3.2 Mode réalisation

Les enrochements calcaires de la digue existante seront déposés et déplacés vers un autre site pour un nouvel usage. Un transfert de matériaux sera également organisé entre La Repentie et la zone de chantier pour constituer le stock de matériaux marno-calcaires nécessaires au remblaiement dans l'emprise du futur terre-plein et la mise à la cote de la plateforme. Ces remblais seront mis en place sur le remblai ancien pour partie constitué de déchets ménagers, (« poubellien »), en complément du sable déjà présent issu de l'exploitation du terminal sablier. Ces matériaux seront nivelés et compactés par couche pour atteindre les performances attendues de portance. En fonction des qualités de portance, des purges seront réalisées localement en veillant à ne pas excaver des déchets. Si nécessaire, un traitement à la chaux de la couche en remblais marno-calcaire sera effectué pour améliorer la portance de la plateforme et diminuer sa sensibilité à l'eau.

Cependant, des renforcements, tels que des pieux forés tubés et des purges plus profondes de sol, devront être mis en œuvre dans le cas où la portance n'est pas suffisante pour les activités du terminal (déplacement et stockage de colis lourds, conteneurs, etc …). Dans ce cas, les déchets seront diagnostiqués et traités dans le cadre d'un plan de gestion, soit sur place, soit évacués vers un Centre de Stockage de Déchets Ultimes correspondant à leur nature.

Un suivi radiologique sera mis en place lors des travaux de terrassement dans la zone concernée par les déchets.

La structure de chaussée et les réseaux seront exécutés au final en respectant des pentes faibles (1 à 2 %) et la résistance au poinçonnement imposées par l'exploitation pour un trafic de conteneurs. Un complexe d'étanchéité intégré à cette structure de chaussée assorti d'un réseau de drainage est envisagé pour empêcher les circulations d'eau au travers des déchets. Le principe du complexe d'étanchéité est la pose d'un géotextile anti-poinçonnement et d'une géomembrane étanche, au-dessus du remblai actuel et avant la mise en œuvre du remblai marno-calcaire. Le massif sera ainsi complètement étanché face aux eaux météoriques, et ce pendant au moins une garantie de 100 ans (durée de vie théorique des géomembranes). Les bétons bitumineux proviendront de centrales à enrobé, situées dans l'agglomération rochelaise et seront appliqués par des finisseurs et compacteurs.

La couche de forme sera réalisée avec des niveleuses et compacteurs. Les réseaux enterrés, caniveaux et bordures seront mis en œuvre avant les enrobés. Un réseau de collecte des eaux pluviales avec deux unités de traitement sera créé.

Au niveau de la plateforme RORO pour permettre une étanchéité sur la face Sud du quai, il sera installé une ligne de palplanches qui rendra ainsi étanche la digue à ce niveau. Le rideau sera battu dans le cœur de la digue après dépose des enrochements. Il viendra prendre racine au niveau du nouveau quai et se terminera sur le mur historique du casier CB4. Le linéaire est de 80 m. Les palplanches seront d'une hauteur d'environ 7 m et seront enfichées jusqu'au refus, c'est-à-dire l'atteinte du substratum pour fermer au bas le rideau et le rendre ainsi étanche.

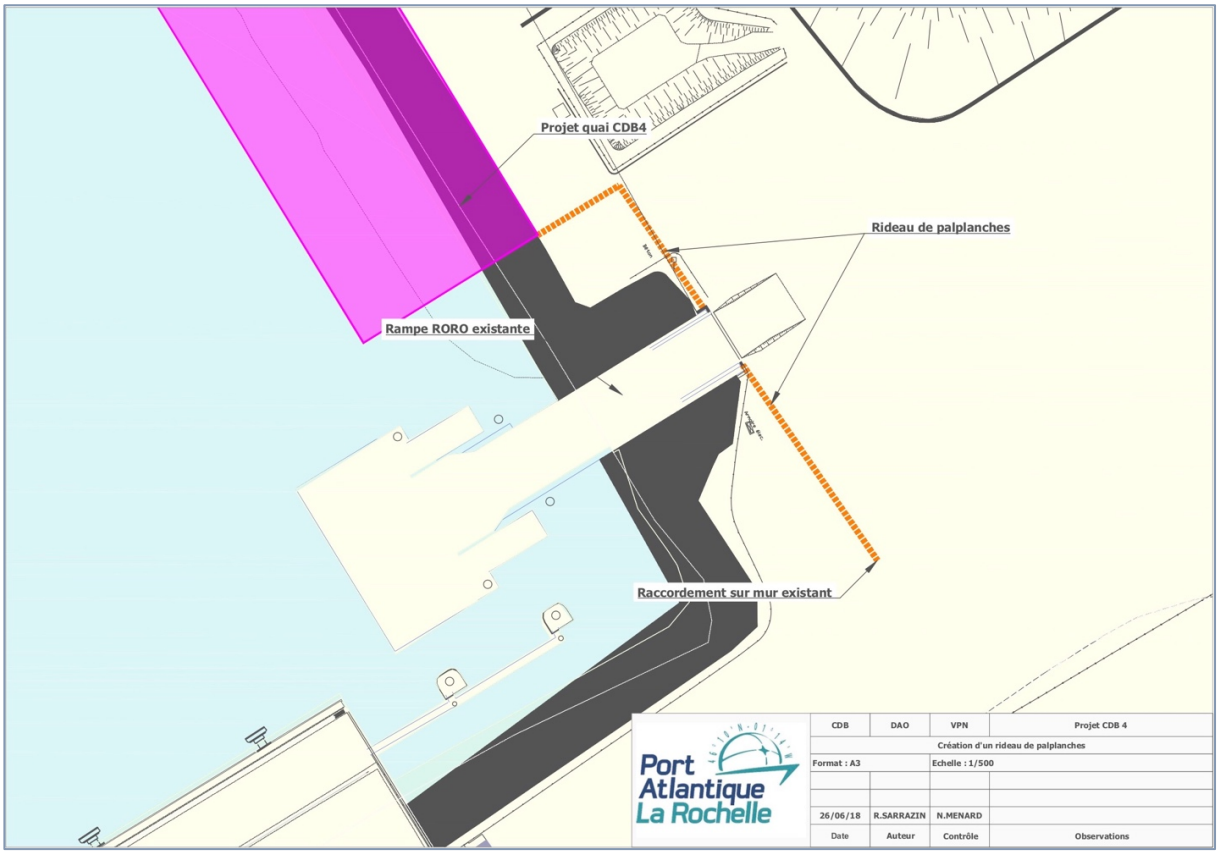


Figure 36 : Principe constructif du rideau d'étanchéité au niveau de la digue de la plateforme RORO (source PALR)

4.1.3.3 *Collecte et traitement des eaux pluviales*

Le projet d'aménagement du terminal de Chef de Baie 4 conduira à l'imperméabilisation des surfaces, il est donc nécessaire de prévoir une collecte des eaux pluviales qui vont ruisseler et leur traitement à l'exutoire pour abattre la charge avant le rejet en mer.

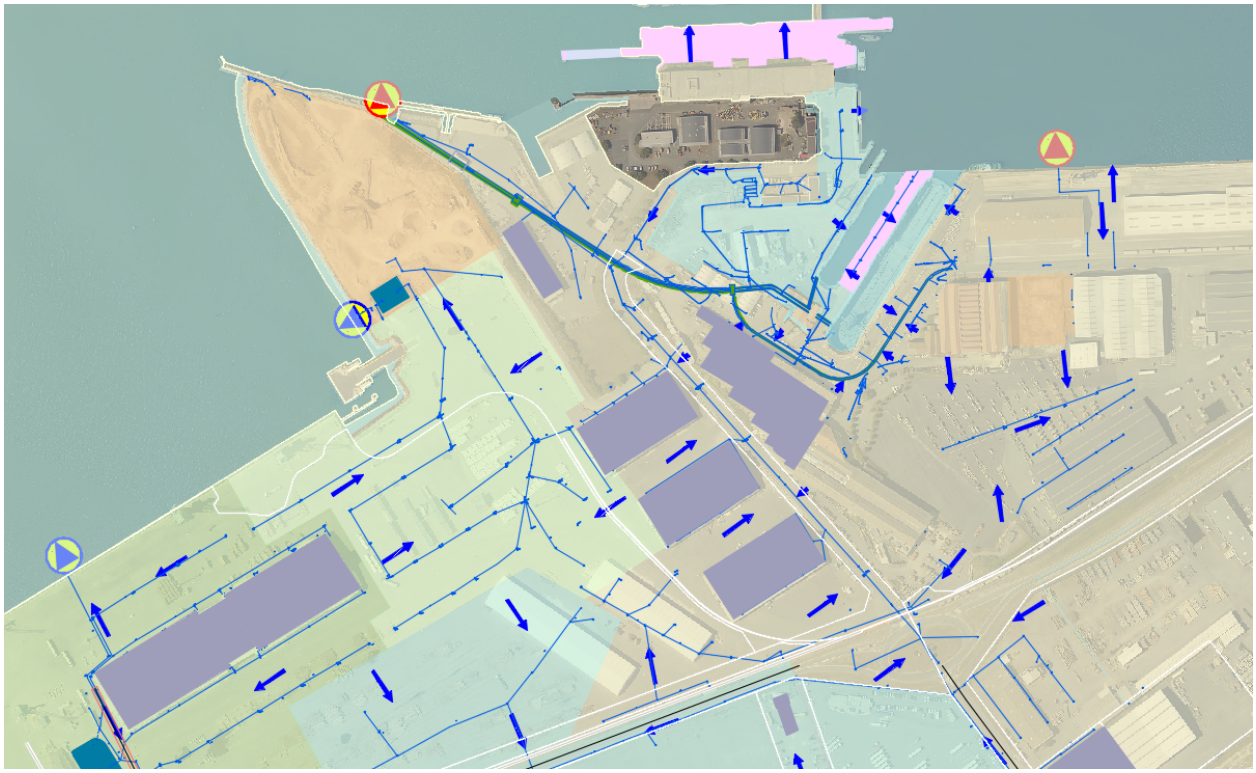


Figure 37 : Schéma de collecte actuel des eaux pluviales sur le secteur Chef de Baie (source PALR)

Pour cela, 2 nouveaux bassins de collecte des eaux pluviales des plateformes imperméabilisées sur le terminal de Chef de Baie seraient créés :

- Bassin Nord qui collectera les eaux pluviales de la nouvelle plateforme imperméabilisée du terminal de CB4 (BV1 d'environ 3,7 ha) ;
- Bassin Sud, localisé au nord du hangar 21, qui collectera les eaux pluviales de la plateforme colis lourd et colis lourd conventionnel (BV2a et BV2b d'environ 7,8 ha). Ce bassin permettra de collecter les eaux pluviales qui se rejettent actuellement dans le bassin existant situé dans l'emprise du projet CB4 et qui sera démoli lors des travaux d'aménagement du terminal ;

Les réseaux seront dimensionnés pour la pluie décennale. Après traitement dans les bassins, les eaux pluviales se rejetteront dans l'aqueduc de ceinture du port.

Le dispositif de traitement retenu est développé au paragraphe 1.5.1.3 du chapitre 5 (La gestion des eaux pluviales).

4.1.3.3.1 Dimensionnement du bassin Nord

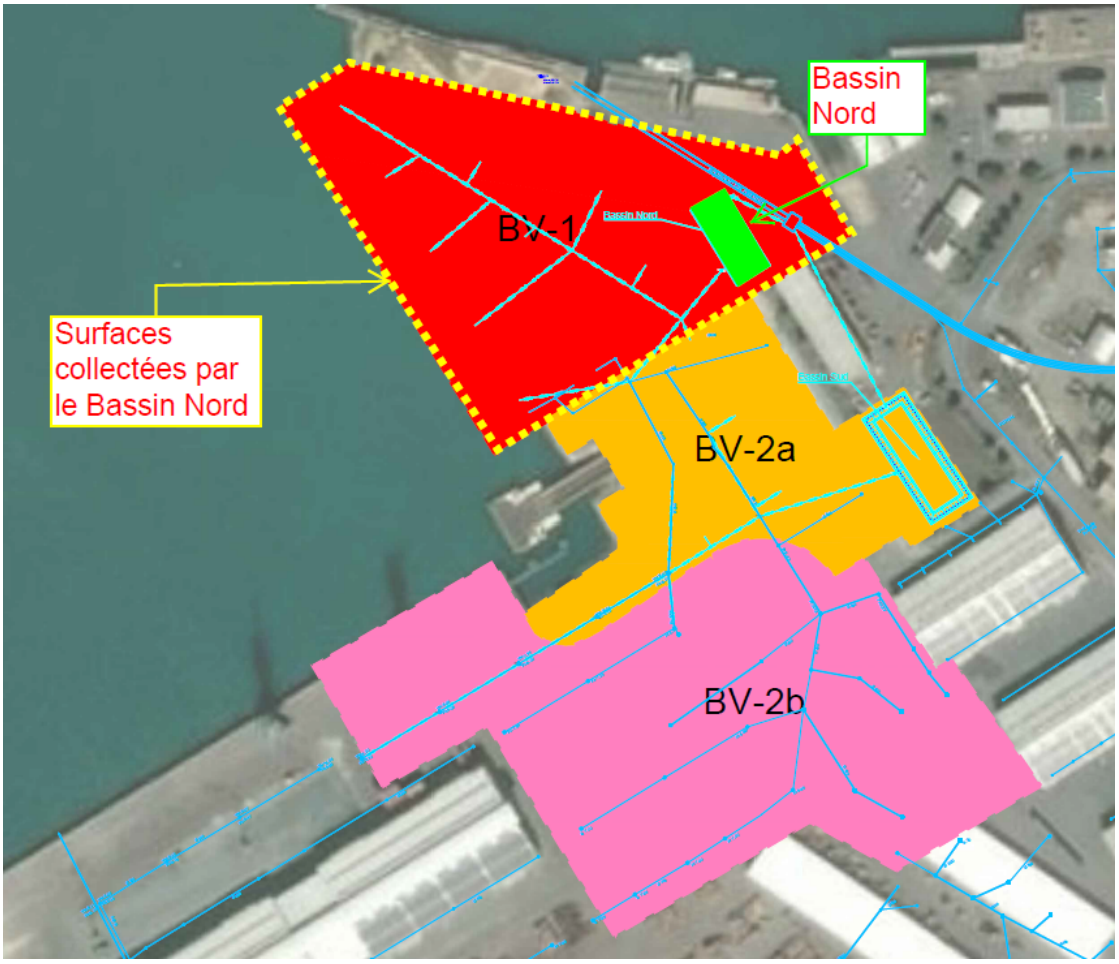


Figure 38 : Vue en plan de la Zone collectée et emplacement du bassin Nord (source SCE)

Le volume de rétention de ce bassin Nord est d'environ 550 m^3, ce qui permet, avec un débit de fuite en sortie d'environ 20 l/s, de tamponner une pluie de période de retour de 2 ans avec un temps de séjour dans le bassin d'environ 7-8 heures.
Le volume mort en fond de bassin est d'environ 350 m3 pour une surface active d'environ 3,5 hectares.

Le volume total utile du bassin est de l'ordre de **900 m^3**.

De par, les réseaux existants et le projet de nivellement du futur terminal, le fil d'eau d'arrivée du réseau EP dans le bassin est à environ à +6,50 CM ; avec un fond de bassin à environ +5,90CM, la hauteur de décantation sera de 0,60 m. La surverse en sortie de bassin est à +8,20 CM. Par conséquent, entre le fil d'eau d'arrivée et la surverse, le volume disponible est de 1260 m^3. La tête de talus est à +8,70 CM.

L'espace disponible pour le bassin étant restreint, le bassin aura les dimensions approximatives suivantes en tête de talus :

- Longueur : 50 ml
- Largeur : 20 ml
- Pente du talus : 3/2

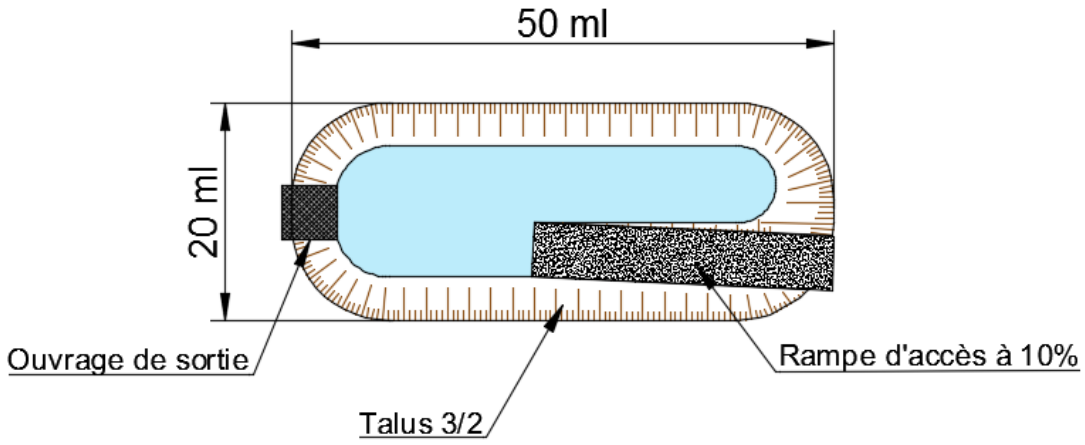


Figure 39 : Schéma du bassin Nord de collecte des eaux pluviales (source PALR)

Temps	en h	0,1	0,25	0,5	1	2	3	6	12	24
	en min	6	15	30	60	120	180	360	720	1440
Hauteur d'eau (mm)		**5,3**	**8,7**	**11,9**	**15,0**	**18,8**	**21,7**	**26,2**	**32,6**	**39,5**
Volume des pluies (m3)		187	306	419	528	662	764	923	1148	1391
Volume issu des parcelles privées à 3L/s/ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volume total pluie (m3)		187	306	419	528	662	764	923	1148	1391
Volume évacué par infiltration (m3)		*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Volume évacué en sortie (m3)		*7*	*18*	*36*	*72*	*144*	*216*	*432*	*864*	*1728*
Volume total évacué (m3)		7	18	36	72	144	216	432	864	1728
Volume à stocker (m3)		179	288	383	456	518	548	491	284	-337
Volume total à stocker en m3			**548**							

Période de retour	
2 ans	
Débit de fuite	
par ha	*total*
	20
20	*l/s*

Récapitulatif	
S_{projet} (ha)	*3,7*
S_{active} (ha)	*3,5*
Cr	*0,95*
Qf_{total} (l/s)	*20*
Débit apport (l/s)	*0*

Volume à stocker
548 m3
temps de vidange
7,62 h

Nom/Description	S_{brut} (m²)	S_{brut} (ha)	Cr	S_{active} (m²)	Qf (l/s/ha)	Qf_{total} (l/s)
BV1	37 077	3,71	0,95	35223	-	-

Surface Totale (Ha)	Total Surface Active Brut	Total Surface Active	Total Surface Régulée
3,71	3,71	*3,52*	0,0

Figure 40 : Feuille de calcul du bassin Nord (source PALR)

L'exutoire est réalisé à l'aide d'une canalisation Ø800 mm.

L'ouvrage de sortie sera muni d'un clapet antiretour.

4.1.3.3.2 Dimensionnement du bassin Sud

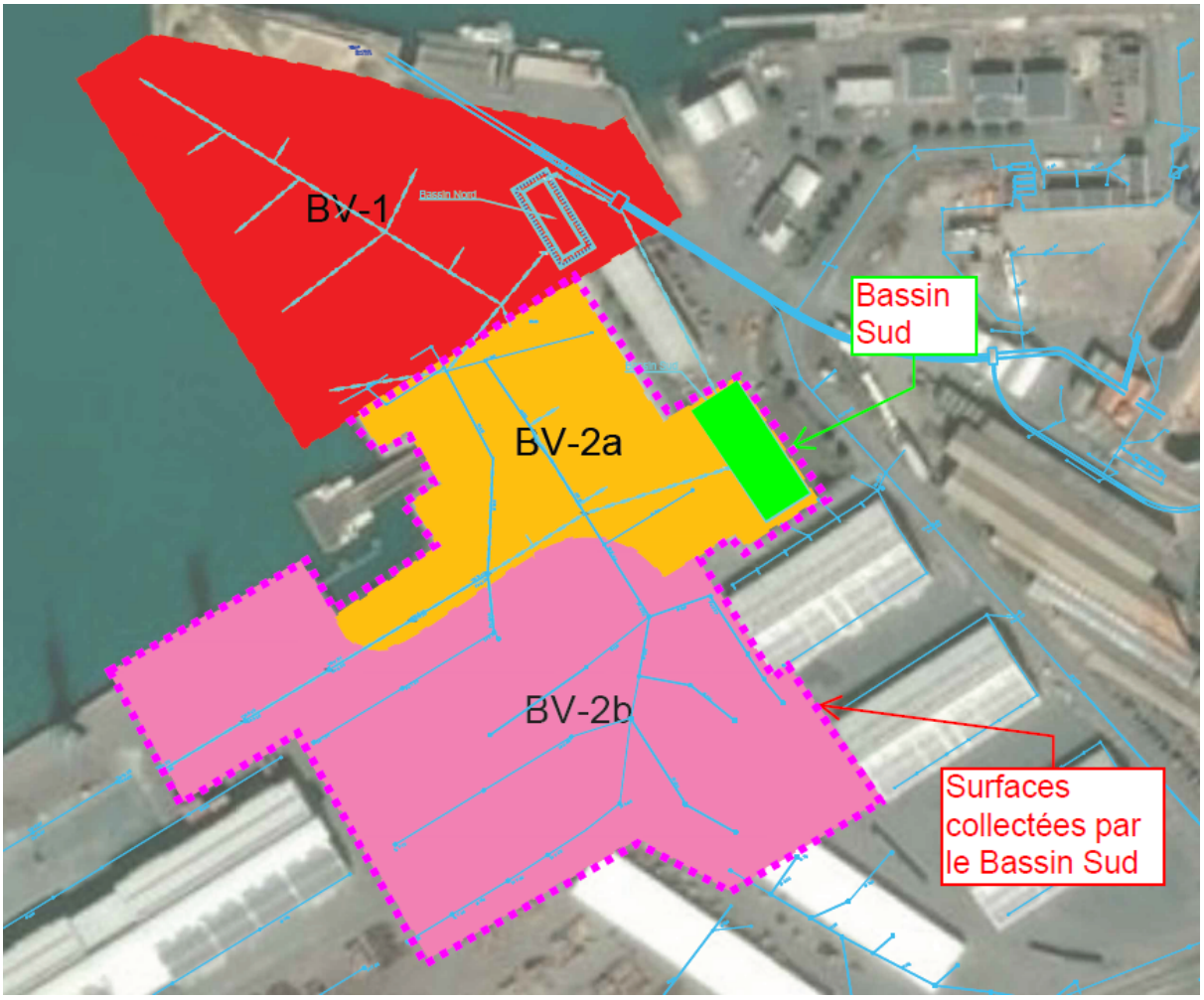


Figure 41 : Vue en plan de la Zone collectée et emplacement du bassin sud (source SCE)

Le volume de rétention de ce bassin Sud est d'environ 1150 m^3, ce qui permet, avec un débit de fuite en sortie d'environ 30 l/s, de tamponner une pluie de période de retour de 2 ans avec un temps de séjour dans le bassin d'environ 7 heures.
Le volume mort en fond de bassin est d'environ 680 m^3 pour une surface active d'environ 6,8 hectares.

Le volume total utile du bassin est de l'ordre de **1830 m^3**.

De par les réseaux existants, le fil d'eau d'arrivée du réseau EP dans le bassin est à environ à +5,90 CM ; avec un fond de bassin à environ +5,30 CM, la hauteur de décantation sera de 0,60 m.
La surverse en sortie de bassin est à +7,80 CM. Par conséquent, entre le fil d'eau d'arrivée et la surverse, le volume disponible est de 2870 m^3. La tête de talus est à +8,70 CM.

L'espace disponible pour le bassin étant restreint et en privilégiant un rapport longueur/largeur important, le bassin aura les dimensions approximatives suivantes en tête de talus :

- Longueur : 70 ml
- Largeur : 30 ml
- Pente du talus : 3/2

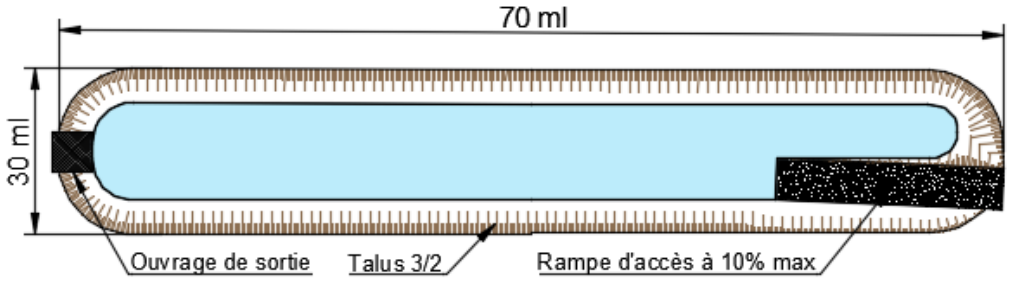


Figure 42 : Schéma du bassin Sud de collecte des eaux pluviales (source PALR)

Temps	en h	0,1	0,25	0,5	1	2	3	6	12	24
	en min	6	15	30	60	120	180	360	720	1440
Hauteur d'eau (mm)		**5,3**	**8,7**	**11,9**	**15,0**	**18,8**	**21,7**	**26,2**	**32,6**	**39,5**
Volume des pluies (m3)		361	593	812	1023	1282	1480	1787	2223	2694
Volume issu des parcelles privées à 3L/s/ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volume total pluie (m3)		361	593	812	1023	1282	1480	1787	2223	2694
Volume évacué par infiltration (m3)		*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Volume évacué en sortie (m3)		*11*	*27*	*54*	*108*	*216*	*324*	*648*	*1296*	*2592*
Volume total évacué (m3)		11	27	54	108	216	324	648	1296	2592
Volume à stocker (m3)		351	566	758	915	1066	1156	1139	927	102
Volume total à stocker en m3			**1156**							

Période de retour	
2 ans	
Débit de fuite	
par ha	*total*
-	45
30	*l/s*

Récapitulatif	
S_{projet} (ha)	*7,2*
S_{active} (ha)	*6,8*
Cr	*0,95*
Qf_{total} (l/s)	*45*
Débit apport (l/s)	*0*

Volume à stocker
1 156 m3
temps de vidange
7,14 h

Nom/Description	S_{brut} (m²)	S_{brut} (ha)	Cr	S_{active} (m²)	Qf (l/s/ha)	Qf_{total} (l/s)
BV2-a	22 535	2,25	0,95	21408	-	-
BV2-b	49 258	4,93	0,95	46795		
		-		-		

Surface Totale (Ha)	Total Surface Active Brut	Total Surface Active	Total Surface Régulée
7,18	7,2	*6,82*	0,0

Figure 43 : Feuille de calcul du bassin Sud (source PLAR)

L'exutoire est réalisé à l'aide d'une canalisation Ø800 mm.

L'ouvrage de sortie sera muni d'un clapet antiretour.

4.1.3.3.3 Caractéristiques principales des bassins

Caractéristiques	Ouvrage Nord	Ouvrage Sud
Surface totale du bassin versant	~ 3,7 Ha	~ 7,2 Ha
Surface active	~ 3,5 Ha	~ 6,8 Ha
Volume total	~ 900 m^3	~ 1830 m^3
Volume de traitement	~ 350 m^3	~ 680 m^3
Volume de rétention	~ 550 m^3	~ 1150 m^3
Débit de fuite	~ 20 l/s	~ 30 l/s
Longueur	~ 50 ml	~ 70 ml
Largeur	~ 20 ml	~ 30 ml
Talus	3/2	3/2
Emprise	~ 1100 m^2	~ 2000 m^2
Cote du fond de bassin	+ 5,90 m CM	+ 5,30 m CM
Cote de surverse	+ 8,20 m CM	+ 7,80 m CM
Cote de la tête de talus	+ 8,70 m CM	+ 8,70 m CM

Tableau 1 : Rappel des caractéristiques des ouvrages (source PALR)

4.1.3.3.4 Conclusion

Le traitement des eaux pluviales qui sera mis en place aux exutoires du terminal CB4 assurera un abattement significatif de la charge polluante annuelle et de pointe et permettra ainsi de limiter l'impact des rejets sur la qualité des eaux du milieu marin.

4.2 Anse Saint-Marc 3

L'aménagement de la plateforme de l'Anse Saint-Marc 3 se décompose ainsi :

- Création de la digue d'enclôture ;
- Comblement du casier (3 ha) ;
- Construction du quai Anse Saint Marc 3 ;
- Aménagement du terre-plein (4 ha).

4.2.1 Digue d'enclôture

La digue d'enclôture se fera sur le même principe que celle de La Repentie au Nord. Elle viendra s'enraciner au nord sur celle de La Repentie et au sud sur celle de l'Anse Saint-Marc 2. Ces travaux contribueront à la création d'un ouvrage unique de linéaire de digue.

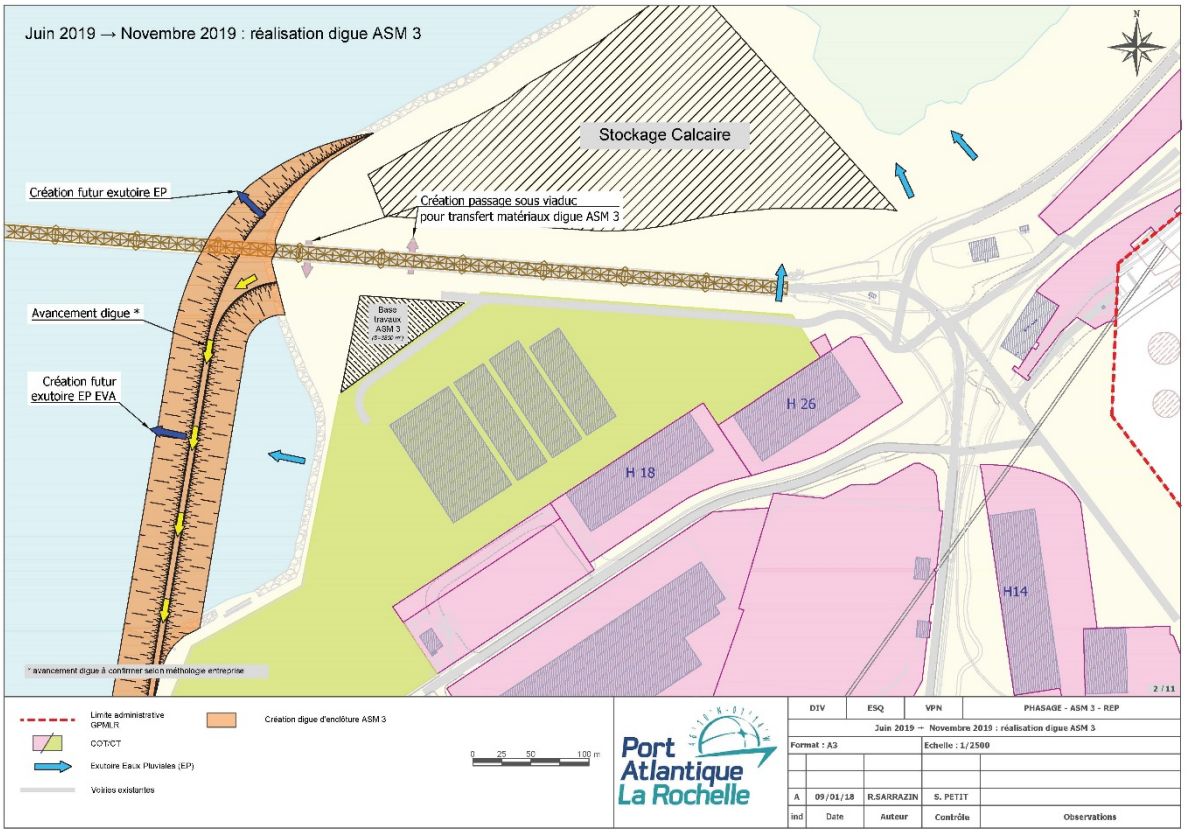


Figure 44 : Linéaire de la digue de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR)

4.2.1.1 Description

Dans le prolongement des digues actuelles, la pente sera de l'ordre de 3,5/2 (3,5 horizontal pour 2 vertical). L'ouvrage à construire est du type digue à talus de longueur 430 m environ, fondé sur le substratum rocheux à une profondeur variable de –3,00 m CM à -7,00 m CM. La crête de digue en tout-venant calcaire s'établirait à environ +9,50 m CM. La largeur utile en tête après achèvement serait de l'ordre de 5 m.

Le noyau serait composé de matériaux naturels de terrassement, du type marno-calcaires. L'emploi de matériaux de réemploi, du type béton concassé ou autre matériau alternatif homologué, serait également autorisé. Ce noyau serait déposé tout le long du tracé. Les enrochements de la digue actuelle seront déplacés au fur et à mesure pour recouvrir ce noyau calcaire. Un complément d'enrochements provenant d'une carrière agréée serait à prévoir.

Dans la digue existante se situe l'exutoire des eaux pluviales du terminal Anse Saint Marc 2 exploité par la société EVA. Cet exutoire permet le rejet après traitement par l'unité d'assainissement mis en place par l'opérateur. Afin d'assurer la continuité du rejet en mer, un nouvel émissaire sera présent dans la nouvelle digue en respectant le fil d'eau. Le nouvel exutoire traversera la digue. Il sera équipé d'un clapet et d'un regard de visite pour éviter les remontées d'eau de mer et assurer son entretien.

4.2.1.2 Mode réalisation

Des engins de terrassement interviendront pour déposer les blocs d'enrochements de la digue actuelle qui seront réutilisés pour les couches filtres et de carapace. Le volume et la taille des blocs étant insuffisants pour la nouvelle digue, des approvisionnements seront assurés à partir de carrières situées, a priori en Vendée. Dans le même temps,

la mise en place du noyau aura démarré en s'appuyant sur les stocks préalablement constitués sur le secteur sud de La Repentie dans le cadre du déroctage et de terrassements sur le secteur rochelais. Des tombereaux et pelles mécaniques assureront ces tâches en profitant d'un passage sous le viaduc réalisé à cet effet. Des nappes de géotextile recouvriront le noyau de façon à limiter les fuites de fines pendant la vie de l'ouvrage. En raison de son exposition à la houle, la carapace sera mise en place au fur et à mesure pour éviter la perte de matériaux au niveau du noyau.

Après dépose de l'exutoire, la conduite d'évacuation des eaux pluviales issue du terminal Anse Saint Marc 2 exploité par EVA sera prolongée dans le nouveau remblai jusqu'à la nouvelle digue.

4.2.2 Comblement du casier

4.2.2.1 Description

Le comblement du casier ainsi créé sera réalisé à partir des produits du déroctage des accès nautiques et des souilles (ASM3 et CB4) qui seront amenés par conduites flottantes ou immergées sur le secteur de La Repentie. Le comblement se fera donc dans la continuité du chantier de déroctage.

Le remblaiement sera organisé de telle manière à maitriser les tassements différentiels en fonction des charges appliquées sur le futur terre-plein. Le casier sera remblayé et nivelée à une altimétrie finale moyenne de +9,00/9,50 CM.

Le comblement du casier se fera donc avec des matériaux égouttés, compactés et traités méthodiquement. L'eau étant particulièrement préjudiciable au bon comportement d'une plateforme, le mode de réalisation visera ainsi à minimiser la présence d'eau et son effet sur le matériau constituant la Plateforme Supérieure des Terrassements (PST).

4.2.2.2 Mode de réalisation

Les produits de déroctage, une fois égouttés, seront transportés par des tombereaux et déchargés dans le casier. Le passage sous viaduc sera également utilisé à cet effet.

La portance sera atteinte grâce à un compactage par couche et un traitement à la chaux de la couche superficielle, les matériaux marno-calcaires étant sensibles à l'eau.

Le terminal de 4 ha sera finalisé par une couche sommitale de marno-calcaire et une structure de chaussée adaptée à l'accueil des activités industrielles.

4.2.3 Structure d'accostage : quai sur pieux

Le quai sera dimensionné pour différents types de navires adaptés soit aux trafics de colis lourds, notamment destinés à l'installation de champs éoliens off-shore, soit aux trafics de vracs secs. Ces navires pourront donc avoir une longueur supérieure à 240 m, une largeur de plus de 40 m et un tirant d'eau de 14 m. Pour recevoir ces navires, le quai serait prolongé au nord par des ducs-d'Albe d'accostage et d'amarrage et/ou des massifs à terre.
La structure d'accostage sera positionnée dans la continuité du quai de l'Anse Saint-Marc 2.

4.2.3.1 Description de l'infrastructure

4.2.3.1.1 Quai sur pieux

Suivant la conception du quai d'ASM2, compte tenu de l'agitation non négligeable, il est envisagé un quai sur pieux avec un talus en enrochements de manière à limiter la réflexion de la houle sur l'ouvrage et donc l'agitation à l'anse Saint-Marc 3 et au môle Est. Afin d'assurer la stabilité générale de l'ouvrage, les pieux sont ancrés en profondeur dans le substratum rocheux. Des chapiteaux en bon armé sont posés en tête de pieux, permettant de reprendre les décalages d'implantation. Ces chapiteaux supportent un réseau de poutres longitudinales et transversales sur lesquelles est la dalle. Un remblai, d'environ un mètre de matériaux granulaires, recouvre la dalle permettant ainsi d'optimiser la répartition des charges localisées.

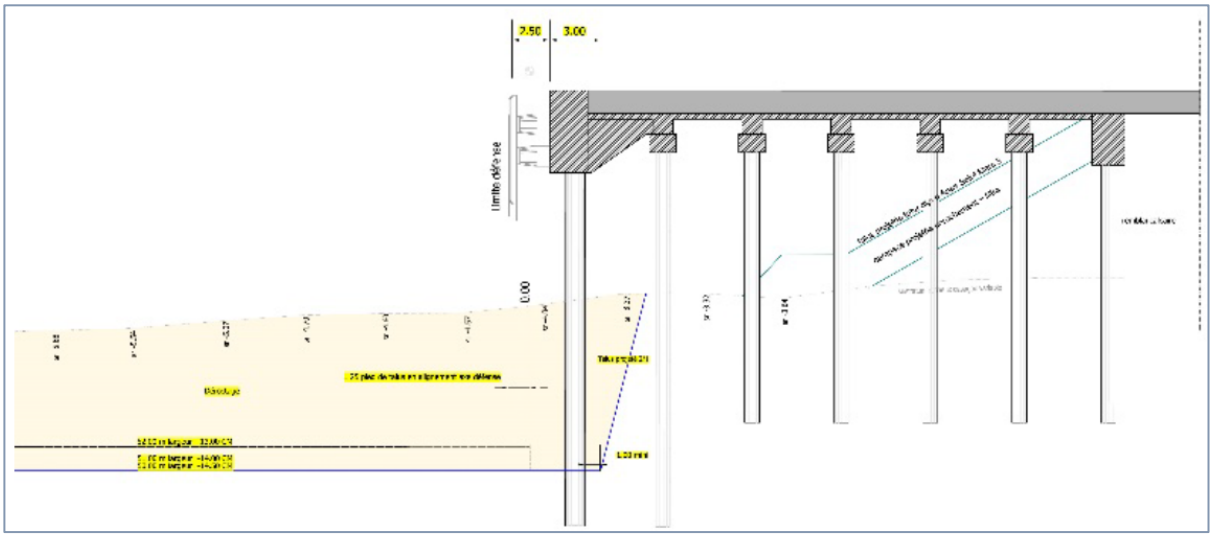


Figure 45 : Exemple de coupe verticale de quai sur pieux (source PALR)

Sur la file avant des pieux, repose la poutre magistrale de quai en béton armé reprenant les efforts d'accostage et d'amarrage. Une poutre sur la file arrière assure également le soutènement des terres au-dessus de la digue en enrochements. Des matériaux drainants sont disposés en arrière de cette poutre avec des géotextiles de façon à réduire au maximum les fuites de matériaux fins pouvant entrainer par la suite des tassements en arrière du quai, voir des cavités. Afin de prévenir ces phénomènes, il peut être réalisé un rideau complémentaire parafouille en palplanches. Le talus en enrochements correspond à la digue d'enclôture de l'Anse Saint Marc 3 qui sera écrêtée pour la ramener au niveau de l'assise de la poutre d'arrière-quai.



Figure 46 : Vision de l'ensemble du chantier lors de la construction de l'ASM2 (source PALR, 2016)

4.2.3.1.2 Front d'accostage

Des défenses d'accostage et les bollards sont disposés tous les 15 à 25 m pour faciliter l'accueil de navires de longueur variant de 80 à 250 m. Les échelles de quai sont espacées de 50 m. Les défenses et échelles sont fixées sur la partie verticale de la poutre magistrale. Les dimensions des amortisseurs et boucliers des défenses d'accostage sont adaptées à la vitesse et au déplacement des navires-projets. Les bollards de 100 tonnes de traction sont ancrés sur la partie horizontale de la poutre magistrale.

4.2.3.1.3 Ducs-d'Albe d'amarrage et d'accostage

Les ducs-d'Albe d'amarrage et d'accostage sont généralement composés d'une plateforme équipée d'un double croc d'amarrage à largage rapide et d'un cabestan électrique. Ils comportent une défense d'accostage adaptée soit au navire-projet soit uniquement aux vedettes de lamanage. Cette plateforme se situe sur un pieu de diamètre important (environ 2 m) ancré dans le substratum rocheux. La protection anticorrosion est réalisée de la même façon que sur le rideau mixte avec de la peinture et des anodes galvaniques. L'accès à cette plateforme se fait depuis le quai ou la berge par une passerelle métallique.

4.2.3.1.4 Protection contre la corrosion des structures métalliques

La conception et la durabilité des ouvrages dépendent directement de leur niveau de protection contre la corrosion. Celle-ci est assurée par une peinture dans les zones marnantes et émergées et par anodes galvaniques dans les zones immergées. Le renouvellement des systèmes est périodique, car leur durabilité dépend de la durée de vie considérée dans le dimensionnement, généralement 15 ans.

4.2.3.1.5 Raccordement aux ouvrages existants

Le quai Anse Saint Marc 3 se raccordera au nord sur la digue et au sud sur le quai Anse Saint Marc 2 mis en service en avril 2016.

4.2.3.2 Mode de réalisation de l'infrastructure

4.2.3.2.1 Le quai sur pieux

Produits à l'étranger (ex. : Turquie, Allemagne), les pieux seront acheminés par la mer du fait de leur longueur et mis en œuvre avec une technologie de forage en raison de la dureté de sols. La réalisation se ferait à l'aide d'une grue sur chenille à partir d'une plateforme provisoire. Des guides sont positionnés pour contrôler et ajuster l'implantation de chaque pieu. Des grues supplémentaires approvisionneront l'atelier de forage depuis la zone de stockage temporaire.

Pendant cette phase de réalisation des fondations, une aire de préfabrication produira les chapiteaux, poutres, prédalles et auges de la poutre magistrale en béton armé. Les armatures sont façonnées également sur le chantier. Le béton proviendra d'une centrale à béton située dans l'agglomération rochelaise.

Après mise à la cote des pieux par recépage, les chapiteaux seront posés, suivis du réseau de poutres et enfin des prédalles. Les auges seront installées sur les pieux de la file avant. Sur les pieux de la file arrière, la poutre arrière sera coffrée et coulée en place en fonction des marées. Le bétonnage est réalisé à l'avancement de façon à liaisonner les pièces entre elles.

Après réalisation de la structure en béton armé et de son étanchéité, des engins de terrassement (camions-bennes, niveleuse) amèneront et étaleront les matériaux de remblais sur la dalle jusqu'au niveau de la structure de chaussée. Le remblaiement en arrière du quai suivra l'avancement de la poutre d'arrière-quai.

Simultanément, la poutre magistrale sera réalisée avec probablement des modules creux préfabriqués en béton armé sur le chantier.

4.2.3.2.2 Front d'accostage

Après la pose et le bétonnage de la poutre magistrale, les défenses d'accostage, bollards et échelles de quai sont mis en place. Les bollards et amortisseurs sont fabriqués à l'étranger (Europe et Chine) avant d'être importés en France pour les besoins du chantier. L'assemblage final des défenses est exécuté sur le chantier et la pose assurée avec des moyens terrestres à partir du quai nouvellement réalisé.

4.2.3.2.3 Ducs-d'Albe d'amarrage et d'accostage

Les tubes des Ducs d'Albe d'amarrage et d'accostage sont fabriqués à l'étranger, principalement en Turquie et en Allemagne depuis quelques années. Compte tenu de leur longueur pouvant atteindre plus de 30 m, les tubes sont acheminés par voie maritime avant d'être mis en place par forages sécants ou trépanage et battage. Un ponton autoélévateur, équipé d'une grue, est nécessaire pour ces travaux pour ne pas subir les contraintes d'agitation et de marée.

Après la mise en place des défenses d'accostage, les plateformes de service, après fabrication en usine, sont assemblées sur site et posées à l'aide de la grue. Ensuite, la passerelle et les différents équipements (double croc, éclairage, protection cathodique, etc…) sont installés.

4.2.3.2.4 Protection anticorrosion

Les revêtements anticorrosion des palplanches, pieux et autres équipements de quai tels que les boucliers d'accostage et les bollards, sont appliqués en usine pour garantir une meilleure application.
Les anodes galvaniques sont fabriquées dans une fonderie spécialisée en Europe et posées par des scaphandriers une fois l'infrastructure terminée. D'un poids unitaire de 60 kg environ, elles sont disposées sur deux niveaux avec des pattes de fixation soudées sur la structure métallique à protéger.

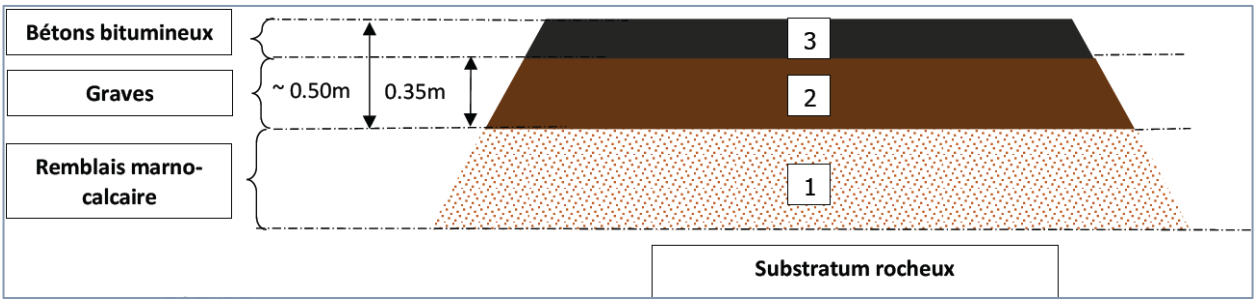
4.2.4 Réalisation du terre-plein

Le terminal sera doté d'un terre-plein de 4 ha apte à reprendre des surcharges admissibles de l'ordre de 15 tonnes/m² du fait des charges lourdes et flux logistiques liés aux activités industrielles des Énergies Marines et Renouvelables.

4.2.4.1 Description

En arrière du front d'accostage, le terre-plein sera aménagé sur le remblai constitué de matériaux marno-calcaires mis en œuvre dans le cadre du comblement du casier et de la construction du quai. La structure de chaussée sera décomposée en plusieurs couches superposées, la couche de roulement et une couche de fondation en béton bitumineux, la couche de forme en grave non traitée ou matériaux alternatifs du type grave recyclée.

La collecte des eaux pluviales sera assurée par un nouveau réseau connecté à l'unité de traitement au Sud-ouest de La Repentie. Le dispositif de traitement est décrit dans le chapitre dédié à l'aménagement de La Repentie).



1 P.S.T. : Partie Supérieure du Terrassement -> A : AR : Arase Terrassement
2 Couche de forme
3 Chaussée constituée de couches de roulement, base et fondation

Figure 47 : Coupe du terre-plein de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR)

4.2.4.2 Mode réalisation

La structure de chaussée et les réseaux seront exécutés au final en respectant les pentes faibles (1 à 2 %) pour faciliter le transit et le stockage des colis lourds. Au préalable, des renforcements de sol localisés, tels que des injections, seront mis en œuvre pour le déplacement et le stockage de colis lourds en fonction des dispositions vues avec les opérateurs.

La couche de forme sera réalisée avec des niveleuses et compacteurs. Les réseaux enterrés, caniveaux et bordures seront mis en œuvre avant les enrobés.

Les bétons bitumineux proviendront de centrales à enrobé situées dans l'agglomération rochelaise. Ils seront appliqués sur la couche de forme par des finisseurs et compacteurs.

4.3 La Repentie

4.3.1 Phasage de l'aménagement de La Repentie

Le schéma d'aménagement général du site de La Repentie a été défini en fonction de contraintes techniques, réglementaires et de potentialités de développement. Sa réalisation sera effectuée en deux grandes étapes, l'une à l'horizon 2021 et la seconde en 2025, que l'on peut résumer ainsi :

Travaux à l'horizon 2021

Les travaux d'aménagement de La Repentie à l'horizon 2021 comprennent :

- La création du futur exutoire au sud de La Repentie au niveau de la digue d'enclôture ;
- L'ensemble des travaux liés au démantèlement des travées du viaduc du Môle d'Escale :
  - La réalisation des infrastructures destinées à accueillir le dévoiement des réseaux transitant actuellement par le viaduc ;
  - Le dévoiement et l'enfouissement des réseaux existants côté sud du tronçon terrestre du viaduc (et notamment canalisations de transport d'hydrocarbures) ;

- La création d'une voirie provisoire et sa connexion temporaire au viaduc, une fois la première travée du viaduc translatée ;
- Le démantèlement des travées de la partie terrestre du viaduc ;

- La réalisation du bassin de collecte et de traitement des eaux pluviales associé à l'exutoire Nord de La Repentie (ouvrage réalisé dans le cadre de la mise en œuvre de l'installation de traitement des sédiments au nord de La Repentie).
- La réalisation de la voirie définitive en lieu et place du tronçon terrestre démantelé du viaduc ;
- La création d'un bassin de traitement des eaux pluviales au sud de La Repentie destiné notamment à recueillir les eaux issues du bassin de collecte Sud de La Repentie et de la future plateforme d'ASM3 ;
- L'aménagement d'une plateforme imperméabilisée de 10 ha environ ;
- La mise en œuvre partielle de la bande de biodiversité aménagée le long de la piste de service le long de la digue d'enclôture et au nord du site.

Travaux à l'horizon 2025

Les travaux d'aménagement de La Repentie à l'horizon 2025 comprennent :

- L'optimisation de l'espace par dévoiement et déplacement de la voirie principale de La Repentie et des dimensions équilibrées de part et d'autre de la voirie ;
- La finalisation de la bande de biodiversité aménagée le long de la piste de service le long de la digue d'enclôture ;
- L'extension du faisceau ferroviaire de La Repentie ;
- L'aménagement de parcelles et d'accès terrestres. L'aménagement des parcelles pourra être séquencé en fonction du rythme des implantations industrialo-portuaires.

Planche 6 : L'aménagement de La Repentie à l'horizon 2021 (source PALR)

Planche 7 : L'aménagement de La Repentie à l'horizon 2025 (source PALR)

Le projet à terme de La Repentie repose sur les principes d'aménagements suivants :

- **Création d'une voirie interne principale** assurant la liaison au sud de La Repentie entre la voirie interne existante et le giratoire au nord implanté sur l'avenue de Repentie. Cette future voie aura une position centrale de manière à assurer la desserte de parcelles de taille cohérente, aménagées de part et d'autre de son axe. La voirie viendra en remplacement de la voie existante aujourd'hui entre le domaine portuaire et le giratoire de l'avenue de La Repentie ;
- **La réalisation d'une plateforme de 10 ha environ dans la partie sud de l'aménagement**, venant en continuité du futur terminal de l'Anse Saint-Marc 3. Cette plateforme sera réalisée en une couche sommitale de marno-calcaire (environ 1,50 m d'épaisseur) sur laquelle sera mise en place une structure de chaussée adaptée à l'accueil de colis lourds ;
- **L'aménagement sur les terre-pleins de parcelles implantées de part et d'autre de la future voirie interne principale,** dont une coupe transversale schématique est présentée ci-après. Ces futures parcelles représentent environ 22,5 hectares et permettront à terme l'implantation d'activités industrialo-portuaires et de silos à plat. Au nord de la zone d'aménagement de La Repentie, la Base Transit Interarmées (BTI), implantée sur une parcelle d'une surface de l'ordre de 6,4 hectares, conservera son emplacement, mais sera reconfigurée. Les parcelles créées, ainsi que la plateforme réalisée au sud de La Repentie, seront desservies par les principaux réseaux (eau potable, électricité, télécommunication et eaux usées) ;
- **L'implantation des dispositifs de traitement des eaux pluviales de type bassin en eau,** ces ouvrages assureront le traitement des eaux pluviales avant leur rejet dans le milieu marin. Deux bassins, au nord et au sud-ouest de la zone, prendront en charge les eaux de ruissellement issues des nouvelles surfaces imperméabilisées dans le cadre de l'opération d'aménagement de La Repentie et de l'ASM3 (plateforme). Un troisième bassin, au sud-est de la zone, traitera les eaux de ruissellement issues des secteurs existants à

l'amont de La Repentie (secteurs à l'intérieur, mais également à l'extérieur des emprises administratives du port). La création de ce troisième bassin constitue une mesure de réduction (MR4), décrite au chapitre 8. Ces bassins de traitement seront semi-enterrés, étanchéifiés et leurs émissaires respectifs seront créés au niveau de la digue pour assurer le rejet des eaux, une fois traitée. La gestion des eaux pluviales sera toutefois différenciée. PALR assurera la collecte et le traitement des eaux de ruissellement issues des espaces qu'il gère. Les exploitants des parcelles futures du site de La Repentie et les exploitants de sites existants sur ou à l'amont de La Repentie assureront, sur leurs parcelles respectives, la collecte et le traitement de leurs eaux pluviales, en conformité avec la réglementation applicable à leurs activités, avant de les rejeter dans le réseau créé par PALR.

- **L'extension du faisceau ferroviaire existant en limite Est du site d'aménagement de La Repentie**. Une réserve d'une largeur minimale d'une soixantaine de mètres sera définie à partir du faisceau ferroviaire existant et en intégrant celui-ci, dans le but de pouvoir développer les voies et offrir 4 x +/- 400 m de longueur représentant ainsi 4 demi-rames classiques de 700 mètres linéaires plus une voie d'accès pour l'accès futur du contournement ferroviaire nord de l'agglomération rochelaise.
- **L'aménagement d'une piste de service tout le long de la digue d'enclôture de La Repentie**. Cette piste présentera ainsi un linéaire de 1,2 km et serait principalement fréquentée lors d'opérations de contrôle de la sûreté et d'entretien de la digue et des espaces attenants, notamment le corridor biologique.
- **La réalisation d'une bande à vocation de maintien de la biodiversité (corridor biologique) d'environ 10 m de large le long de la piste de service et au contact de l'océan** ; celle-ci sera aménagée de manière à la rendre attractive à l'avifaune fréquentant les remblais actuels de La Repentie (zone de biodiversité).

Le projet d'aménagement de La Repentie couvrira à terme une superficie de 35 hectares.

L'actuel accès nord au domaine portuaire deviendra à terme l'accès principal pour les secteurs de La Repentie, de l'Anse Saint-Marc et de Lombard. L'intérêt de cet accès sera de réduire le trafic global au niveau de l'accès « Jeumont » et de limiter les croisements de flux routier/ferroviaire sur la rue du Dahomey.

Planche 8 : Plan d'aménagement de La Repentie à l'horizon 2025 (source : PALR)
Planche 9 : Coupes transversales schématiques de La Repentie (source PALR)

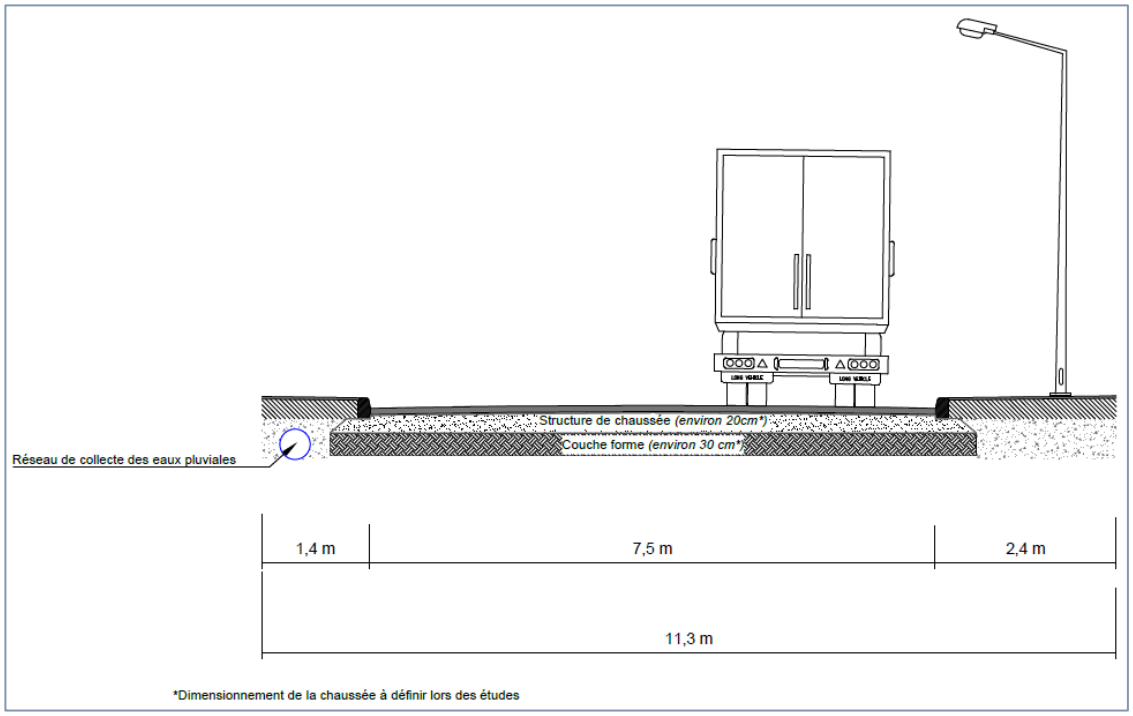


Figure 48 : Coupe schématique de la voirie interne principale (source PALR)

Le schéma d'aménagement à terme de La Repentie et des coupes transversales sont présentés sur les illustrations ci-après.

4.3.2 Travaux de démantèlement des travées du viaduc du Môle d'Escale

4.3.2.1 Préambule

Le viaduc du Môle d'Escale permet l'accès terrestre au terminal du Môle d'Escale et à l'appontement pétrolier. D'une longueur de 1 120 m, il a été construit en 1934. Outre les réseaux d'adduction d'eau potable et d'électricité, quatre canalisations d'hydrocarbures transitent par ce viaduc.

En 2012, la digue d'enclôture de La Repentie a été achevée et le remplissage du casier a démarré par le sud sous cet ouvrage d'art par le biais du déroctage opéré en 2013. Les six premières travées de 70 m sont devenues terrestres et constituent, dorénavant, un obstacle physique entre le secteur de l'Anse Saint-Marc et celui de La Repentie. Cet obstacle est préjudiciable à la logistique portuaire en rallongeant le temps de parcours des camions et limitant les gabarits de convois exceptionnels entre les quais du Môle d'Escale, de l'Anse Saint-Marc et les terre-pleins à venir de La Repentie. Démanteler la partie terrestre du viaduc facilitera la connexion entre les secteurs de l'Anse Saint-Marc et La Repentie et favorisera l'implantation et le développement de leurs activités. En effet, l'optimisation de l'exploitation future des 35 hectares de La Repentie passe par un accès aisé et direct aux terminaux de l'Anse Saint-Marc et du Môle d'Escale.

D'autre part, le site de La Repentie est concerné par la présence dans sa partie Est d'une liaison électrique haute tension souterraine exploitée par Réseau de transport d'électricité (liaison 90 kV Morinant-La Pallice). Cette liaison est constituée de 3 câbles enterrés posés dans l'accotement ouest de la voie de liaison entre la RD21 (avenue de La Repentie) et le carrefour Anse Saint-Marc/La Repentie. Elle rejoint le poste de La Pallice en passant dans le trottoir Nord de l'ancienne avenue Bouquet de la Grye. La réalisation des aménagements à terme nécessitera le déplacement de cette liaison électrique souterraine, qui génère une servitude interdisant toute construction. A ce jour, le scénario à mettre en œuvre pour ce déplacement n'est pas encore retenu par RTE.

De même, plusieurs bâtiments, en particulier 3 blockhaus datant de la Seconde Guerre mondiale, sont implantés aujourd'hui sur le site de La Repentie, au sein du domaine public maritime (DPM) portuaire. Dans le cadre des aménagements de terre-pleins, du déplacement de la voirie et des contraintes d'implantation des nouvelles activités, leur démolition s'imposera après études techniques préalables. Le blockhaus au Nord (en vert sur la planche) pourrait être conservé et compléter la mesure de compensation n° 2 (MC2) en tant qu'habitat favorable à la nidification des chauves-souris. Le blockhaus implanté au sud de la zone de La Repentie est exploité sous Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) par les sociétés SFR et Orange (antenne radiotéléphonique). D'une manière générale, un délai de prévenance sera respecté auprès des exploitants actuels d'organiser au mieux le transfert de leurs installations avant les travaux.

Planche 10 : Localisation des blockhaus du site de La Repentie (source PALR)

4.3.2.2 Dévoiement et enfouissement des réseaux transitant par le viaduc

L'opération consiste à dévoyer et enfouir les différentes canalisations ainsi que les différents câbles, qui transitent sur le viaduc, afin de pourvoir ensuite démanteler la partie terrestre de celui-ci. Cette opération sera prise en charge par les exploitants pétroliers (PICOTY, SDLP et SISP) des canalisations de transport d'hydrocarbures, en coordination avec Port Atlantique La Rochelle qui sera amené à réaliser une infrastructure pour accueillir les futurs réseaux enterrés.

L'illustration ci-dessous présente la localisation et le positionnement actuels des canalisations de transports hydrocarbures. Ces canalisations sont aériennes au niveau du viaduc.

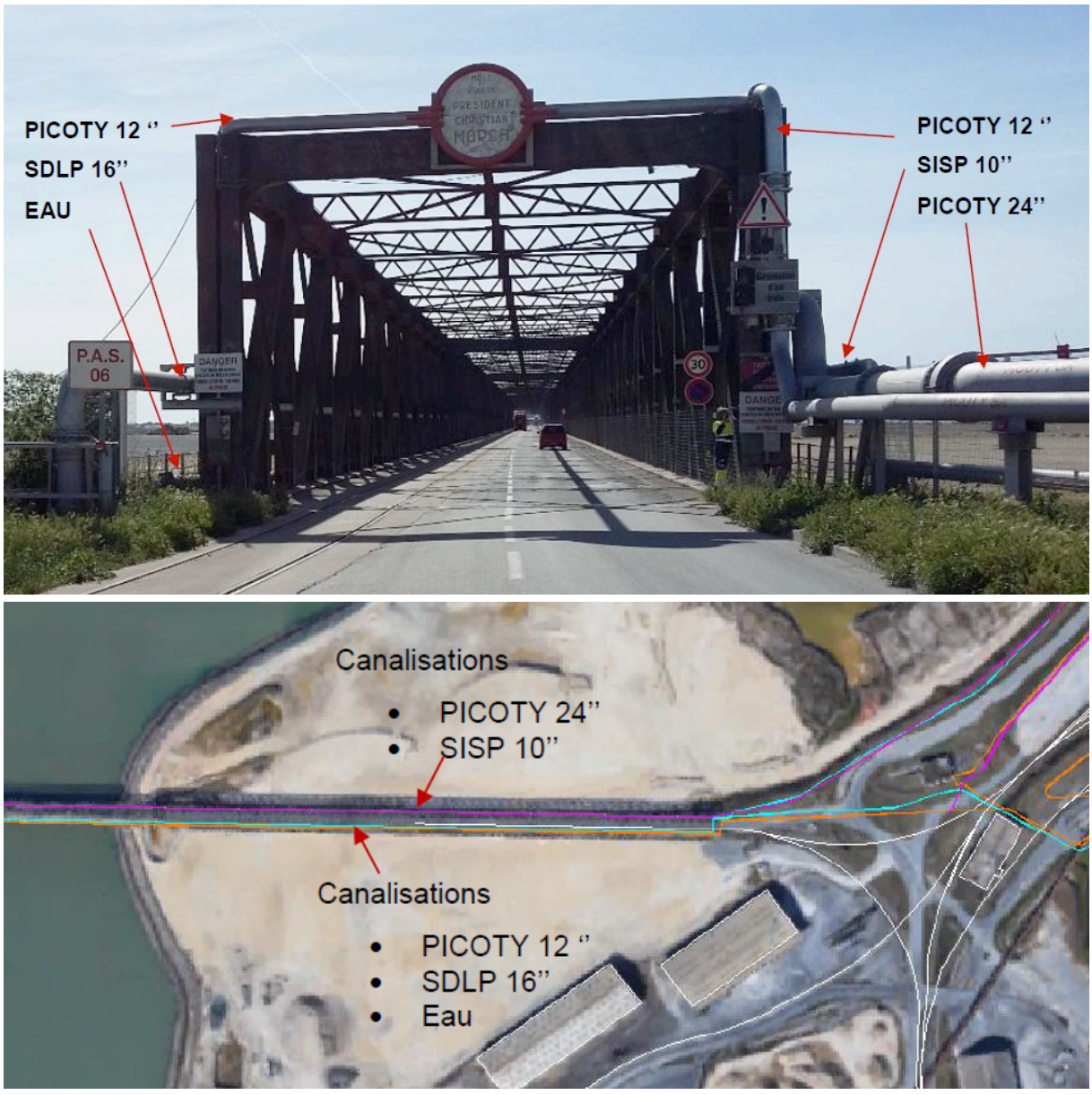


Figure 49 : Localisation et positionnement des canalisations (source PALR)

Les éléments à dévoyer sont les suivants :

- 1 canalisation de transport « multi fluides » SISP de 10 pouces ;
- 2 canalisations de transport d'hydrocarbures PICOTY de 12 et 24 pouces ;
- 1 canalisation de transport d'hydrocarbures et de liquide en vrac SDLP de 16 pouces ;
- 1 canalisation d'eau potable en fonte (DN250) ;
- Réseaux électricité (ENEDIS) : 2 lignes HTA ;
- Réseaux télécom (ORANGE) : 6 fourreaux diamètre 45 + 1 câble enterré ;
- Câbles de communication entre les môles et les dépôts des différents opérateurs ;
- Fibres optiques (une pour SISP et une pour PICOTY).

L'étude d'avant-projet menée par PALR et les exploitants des canalisations de transport d'hydrocarbures a conduit à retenir pour l'enfouissement un passage des canalisations au sud du tronçon terrestre actuel du viaduc. Une attention particulière est portée à la qualité de la portance sous canalisations avec un préchargement effectué dès 2018 et une étude géotechnique visant à déterminer si nécessaire un traitement de sol adapté. La profondeur minimale des canalisations sera d'au moins un mètre compté au-dessus de la génératrice supérieure du tube, conformément à l'arrêté « Multifluide » du 5 mars 2014 – article 7.

Le projet de dévoiement des canalisations de PICOTY, SDLP et SISP consiste en une modification de leurs tracés actuels, localisée et justifiée par une évolution de leur environnement, en l'occurrence l'aménagement de La Repentie. Les modifications envisagées sur les canalisations par chacun des exploitants doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation d'exploiter (DAE) au titre des canalisations de transport en conformité avec le décret n°2012-615 du 2 mai 2012 relatif à la sécurité, l'autorisation et la déclaration d'utilité publique des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques. Ainsi, en parallèle du présent dossier de demande d'autorisation, les exploitants SISP, SDLP et Picoty vont déposer leurs demandes d'autorisation pour la modification du tracé de leurs canalisations respectives.

L'illustration ci-dessous présente le tracé retenu au sud du viaduc.

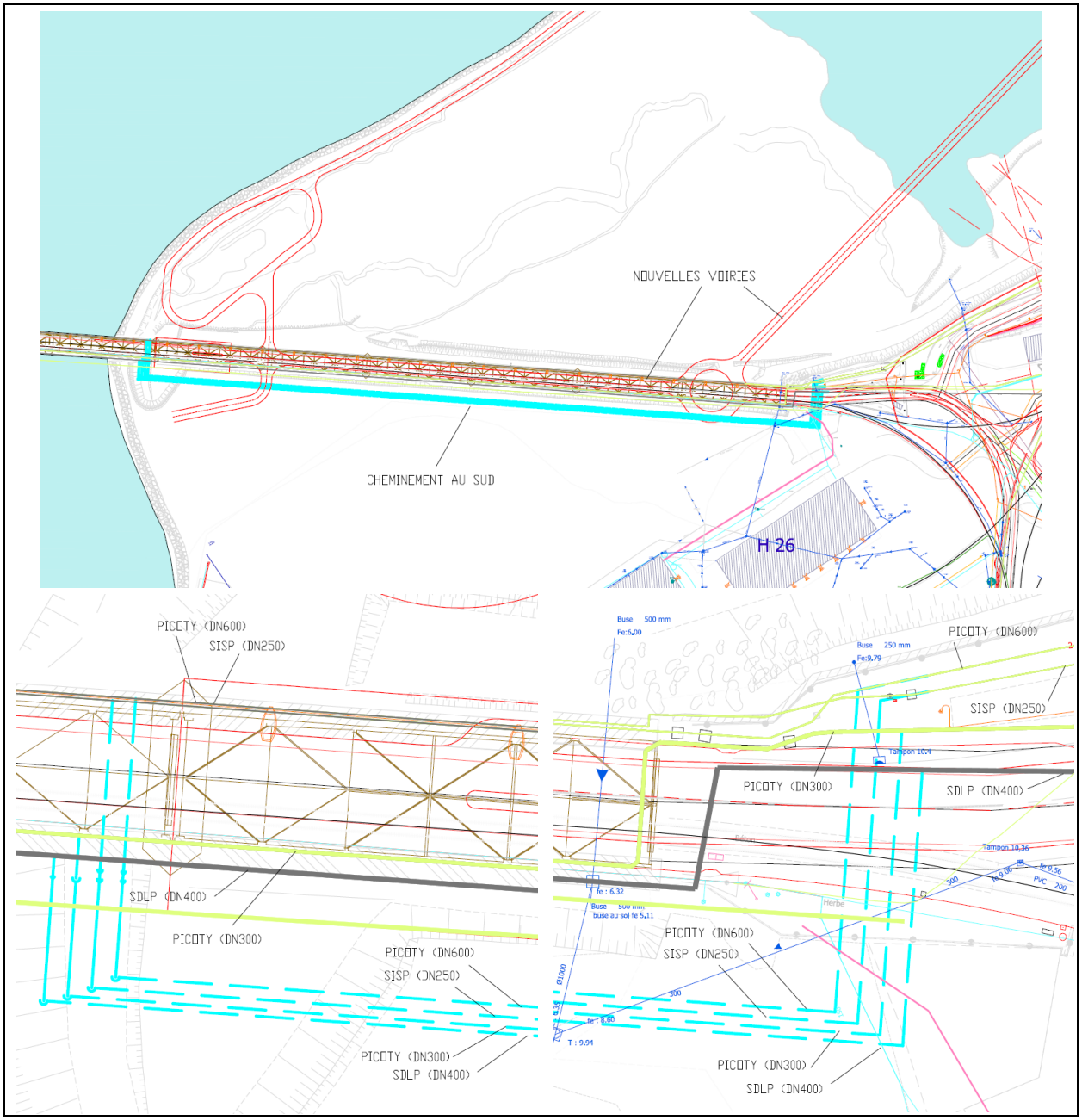


Figure 50 : Enfouissement des canalisations de transport d'hydrocarbures dévoyées (source PALR)

4.3.2.3 Réalisation de la voirie provisoire

Au démarrage des opérations, une voirie provisoire sera réalisée sur environ 500 mètres entre le viaduc et le terminal ASM2. Cette voirie permettra de réduire au minimum l'interruption de circulation sur le viaduc, afin d'assurer la continuité de trafic avec le Môle d'Escale pendant la phase de démantèlement du viaduc. Il est privilégié de la raccorder au tablier du viaduc après le ripage de la première travée de cet ouvrage.

Cette voirie provisoire emprunterait sur une grande partie son linéaire des surfaces de la plateforme exploitée par la société EVA réalisée récemment au sud du viaduc.

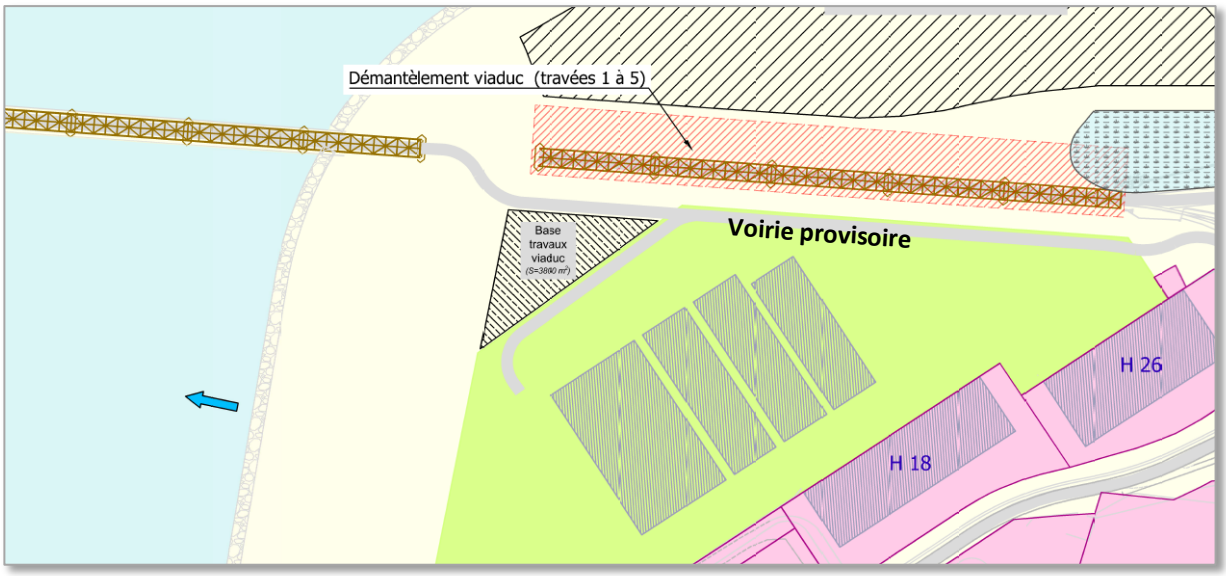


Figure 51 : Voirie provisoire réalisée au sud du tronçon terrestre actuel du viaduc à démanteler (source PALR)

Une fois les travées démantelées, la zone située sous le tracé de l'ancien viaduc sera remblayée et compactée, afin de réaliser la plateforme support de la voirie définitive. Une nouvelle chaussée de type trafic lourd sera construite entre le viaduc et le carrefour Anse Saint Marc Repentie, rendant ainsi caduque la voirie provisoire. La voie ferrée ne serait pas reconstruite.

4.3.2.4 Démantèlement du viaduc

Le démantèlement du tronçon terrestre du viaduc (420 m) s'avère nécessaire à la réalisation et à la fonctionnalité de l'aménagement de La Repentie et de la plateforme de l'ASM3. Ce démantèlement est conditionné par le dévoiement préalable des pipelines transitant par celui-ci déjà décrit précédemment.

Les travées métalliques n°1 à 6 du viaduc seront ripées l'une après l'autre pour être démantelées sur une plateforme longeant le viaduc. Les piles du viaduc resteront en place. La pile 5 située au niveau de la première travée à riper sera transformée en culée de soutènement du viaduc.

Les travées seront démantelées et évacuées par tronçon vers les filières appropriées. PALR a fait réaliser en 2015 un diagnostic sur les peintures du viaduc qui a révélé la présence de plomb. D'autres analyses seront réalisées en amont des travaux pour s'assurer en particulier de l'absence d'amiante dans les revêtements anticorrosion.

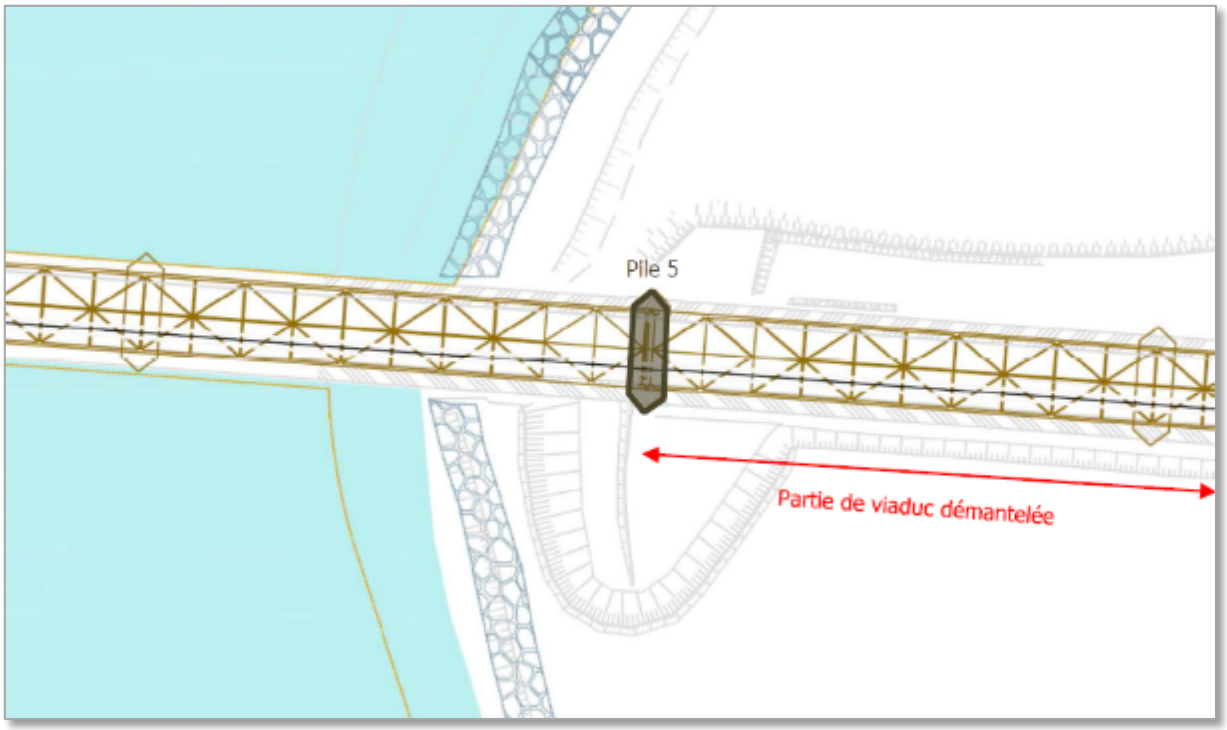


Figure 52 : Transformation de la pile 5 en culée de soutènement du viaduc (source PALR)

4.3.3 Commercialisation des surfaces

Comme exposé précédemment, dans un premier temps, seulement 10 ha vont être imperméabilisés et aménagés pour recevoir une plateforme colis lourds. Le site au nord comprend une installation de valorisation de sédiments en activité depuis le 20 novembre 2018 pour une durée prévisionnelle de 5 ans. Les autres surfaces vont être commercialisées au fur et à mesure des besoins. Dans l'attente de cette commercialisation qui peut prendre plusieurs années à partir de 2025, les plateformes sont nues, formées par le remblai marno-calcaire compacté. La nature même du sol et son compactage est peu propice au développement de la flore terrestre et correspond peu à l'habitat des oiseaux observés (Traquet, Pipit, Cochevis) pour leur nidification.



Figure 53 : Vue d'une plateforme en phase de compactage sur La Repentie (source PALR)

Cependant, une procédure de précommercialisation sera établie avant toute viabilisation, c'est-à-dire les travaux sur la surface selon le souhait de l'entreprise qui s'installe (revêtement bitumeux, dalle béton….).

4.3.4 Collecte et traitement des eaux pluviales

Le projet d'aménagement de plateformes sur La Repentie et l'ASM3 conduira à terme à l'imperméabilisation des surfaces, il est donc nécessaire de prévoir une collecte des eaux pluviales qui vont ruisseler et leur traitement avant rejet en mer pour abattre la charge avant le rejet. Actuellement, le réseau pluvial 2 x Ø1500 mm, en provenance de bassins versants externes au port et gérés par la Direction Interrégionale des Routes Atlantique (DIRA) et la Communauté d'agglomération de La Rochelle (CDA), se rejette dans le casier de La Repentie au nord du domaine portuaire. Ce réseau devra être dévoyé pour se rejeter en mer au niveau de l'actuelle digue de La Repentie. Il devrait demeurer dans l'emprise du domaine portuaire au le nord de la Repentie du fait de la nature rocheuse du terrain à l'extérieur de la zone de sûreté. L'actuel bassin, dans lequel se rejettent les deux émissaires, sera partiellement ou totalement remblayé avec des sédiments, issus du centre de valorisation, et/ou des terres polluées confinées récupérées lors de travaux précédents sur le domaine portuaire dans le strict respect de la réglementation en vigueur vis-à-vis de la gestion des déchets.

PALR va créer 2 bassins de collecte des eaux pluviales issues des voiries et des plateformes imperméabilisées qui vont être créées sur la zone de La Repentie et sur ASM3 (environ 47 ha) :

- Le Bassin Nord collectera les eaux pluviales des nouvelles parcelles aménagées au Nord de La Repentie, mais aussi quelques parcelles existantes telles que SEA et BTI (environ 15 ha) ;
- Le Bassin Sud-Ouest collectera les eaux pluviales des nouvelles parcelles aménagées au Sud de La Repentie et sur ASM3.

Un troisième bassin (Bassin Sud Est) va également collecter les eaux pluviales de zones entières existantes (environ 46 ha) dans une logique d'application du plan d'amélioration de la qualité des eaux. Ce bassin est traité en tant que mesure de réduction (MR4) au chapitre 8.

De ce fait, le projet d'aménagement va permettre de mieux collecter des zones existantes et ainsi de réduire la charge rejetée en mer. Il s'agit d'une véritable amélioration pour le milieu récepteur final.

Planche 11 : Zones de collectes des eaux pluviales des nouvelles et anciennes zones (source PALR)

PALR assurera la gestion des eaux pluviales issues du quai et du terminal de l'ASM3 et de celles issues de certaines plateformes nouvelles et existantes du site de La Repentie : plateforme colis lourds, faisceau ferroviaire, voiries, sites existants sous autorisation d'occupation temporaire (AOT).

En ce qui concerne les parcelles qui ont été ou seront confiées aux exploitants, ceux-ci auront en charge notamment la régulation et le prétraitement de leurs eaux pluviales, avant que celles-ci ne soient rejetées dans le réseau pluvial établi et géré par PALR. Ceci dans le respect de la réglementation spécifique applicable à leurs activités, ICPE par exemple. PALR a décidé, dans le cadre de l'aménagement de La Repentie, de mettre en place des conventions de rejet avec les exploitants des parcelles réservées aux activités industrialo-portuaires, dans le but d'optimiser la gestion des eaux pluviales notamment en limitant les débits de rejet en fonction des surfaces collectées. Cette convention qui sera mise en place systématiquement dans le cadre des installations nouvelles sur le domaine portuaire est basée sur le principe de rejets dans le réseau pluvial portuaire suivant :

Surface du site d'aménagement (S)	Débit de fuite
S < 6,5 ha	3 l/s/ha
6,5 ha < S < 20 ha	20 l/s
S > 20 ha	1l/s/ha

Tableau 2 : Débit de fuite en fonction de la surface globale du site

Ce débit de fuite devra être assuré jusqu'à une pluie décennale. Compte tenu du niveau de pollution attendu des eaux de ruissellement collectées par le système d'assainissement pluvial des sites de La Repentie et de l'ASM3, la mise en place d'un traitement spécifique des eaux de ruissellement avant leur rejet dans le milieu naturel est préconisée. Deux dispositifs de traitement seront ainsi mis en œuvre aux exutoires des sites d'aménagement :

- L'un au nord du site d'aménagement de La Repentie ;
- Le second au sud-ouest de La Repentie.

Le dispositif de traitement retenu est développé au paragraphe 1.5.1.3 du chapitre 5 (La gestion des eaux pluviales).

4.3.4.1 Dimensionnement du bassin Nord

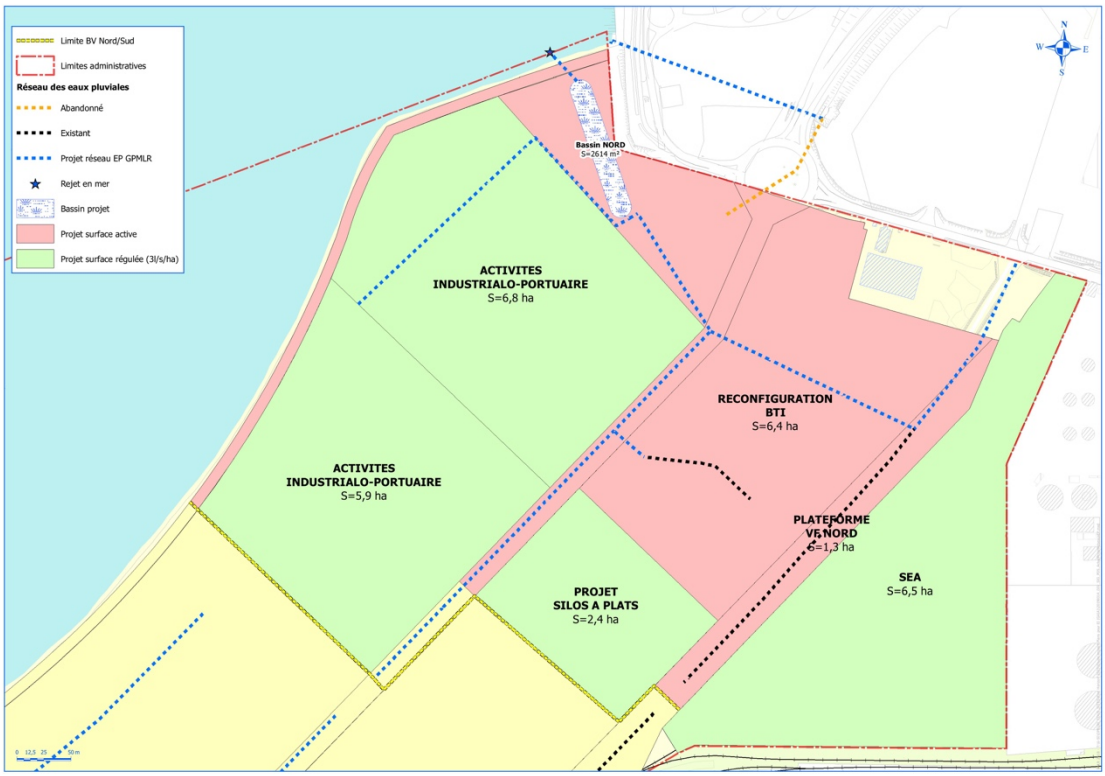


Figure 54 : Zone collectée et emplacement du bassin Nord (source PALR)

Le volume de rétention de ce bassin Nord Projet est d'environ 2 200 m^3, ce qui permet, avec un débit de fuite en sortie d'environ 80 l/s, de tamponner une pluie de période de retour de 2 ans avec un temps de séjour dans le bassin d'environ 8 heures.

Le volume mort en fond de bassin est d'environ 900 m^3 pour une surface active d'environ 8,50 hectares.

Le volume total utile du bassin est de l'ordre de **3 100 m^3**.

De par les réseaux existants et le projet de nivellement des nouvelles voiries, le fil d'eau d'arrivée du réseau d'eaux pluviales dans le bassin est à environ à +8.00 CM ; avec un fond de bassin à environ +7.30CM, la hauteur de décantation sera de 0.70 m. La surverse en sortie de bassin est à +9.25 CM.

L'espace disponible pour le bassin étant restreint et en privilégiant un rapport longueur/largeur important, le bassin présente les dimensions suivantes en tête de talus :

- Longueur : 140 ml
- Largeur : 20 ml
- Pente du talus : 3/2

La tête de talus étant à +10.40 CM, le volume total du bassin est d'environ 5 800 m^3.

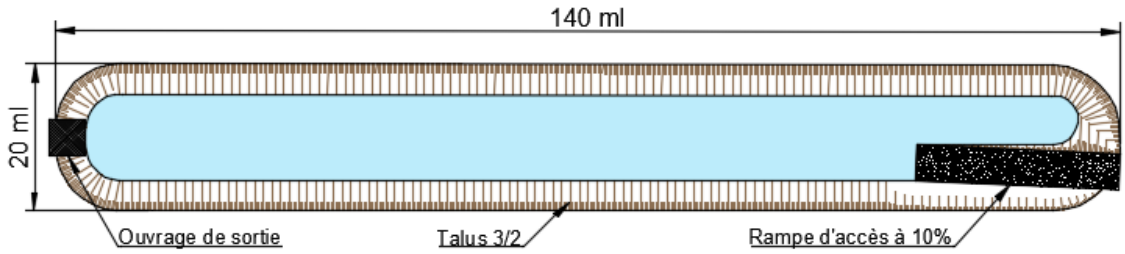


Figure 55 : Schéma du bassin Nord de collecte des eaux pluviales (source PALR)

	Durée de la pluie								
Temps de pluie	**6 min**	**15 min**	**30 min**	**1h**	**2h**	**3h**	**6h**	**12h**	**24h**
T	**Hauteur d'eau en mm**								
1 ans	*4,8*	*7,9*	*10,4*	*14,4*	*18*	*19,8*	*25,2*	*29,6*	*35,6*
2 ans	***5,3***	***8,7***	***11,9***	***15***	***18,8***	***21,7***	***26,2***	***32,6***	***39,5***
5 ans	*6,8*	*11*	*15,5*	*20,1*	*24,5*	*28*	*34,5*	*42,9*	*50,7*
10 ans	*6,8*	*11,9*	*17,8*	*24,3*	*29,8*	*33,1*	*39,6*	*48,2*	*56,9*
20 ans	*7,4*	*13,3*	*19,7*	*28,6*	*33,9*	*37,5*	*45,8*	*56,1*	*66*
30 ans	*7,8*	*14,1*	*20,7*	*31,3*	*36,2*	*40*	*49,6*	*61*	*71,8*
50 ans	*8,1*	*15,1*	*21,8*	*34,9*	*39*	*43,1*	*54,7*	*67,6*	*79,6*
100 ans	*11,2*	*16,4*	*23,5*	*37,1*	*45,9*	*48,8*	*59*	*77,6*	*91,6*

Temps	en h	0,1	0,25	0,5	1	2	3	6	12	24
	en min	6	15	30	60	120	180	360	720	1440
Hauteur d'eau (mm)		**5,3**	**8,7**	**11,9**	**15,0**	**18,8**	**21,7**	**26,2**	**32,6**	**39,5**
Volume des pluies (m3)		448	736	1007	1269	1590	1836	2217	2758	3342
Volume issu des parcelles privées à 3L/s/ha		23	58	117	233	467	700	1400	2799	5599
Volume total pluie (m3)		472	794	1123	1502	2057	2536	3616	5557	8940
Volume évacué par infiltration (m3)		*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Volume évacué en sortie (m3)		*29*	*72*	*144*	*288*	*576*	*864*	*1728*	*3456*	*6912*
Volume total évacué (m3)		29	72	144	288	576	864	1728	3456	6912
Volume à stocker (m3)		443	722	979	1214	1481	1672	1888	2101	2028
Volume total à stocker en m3			**2101**							

Période de retour	
2 *ans*	
Débit de fuite	
par ha	*total*
-	80
80	*l/s*

Récapitulatif	
S_{projet} (ha)	*11,4*
S_{active} (ha)	*8,5*
Cr	*0,74*
Qf_{total} (l/s)	*80*
Débit apport (l/s)	*65*

Volume à stocker
2 101 m3
temps de vidange
7,30 h

Nom/Description	S_{brut} (m²)	S_{brut} (ha)	Cr	S_{active} (m²)	Qf (l/s/ha)	Qf_{total} (l/s)
espaces publics NORD	20 000	2,00	0,90	18000	-	-
Espace transition	30 000	3,00	0,30	9000	-	-
COT exploitant	151 000	15,10	-	-	3	45
SEA	65 000	6,50	-	-	3	20
BTI	64 000	6,40	0,90	57600	-	-

Surface Totale (Ha)	Total Surface Active Brut	Total Surface Active	Total Surface Régulée
33,00	11,4	*8,46*	21,6

Figure 56 : Feuille de calcul du bassin Nord (source PALR)

Le bassin de traitement Nord Repentie a été réalisé en même temps que la plateforme de traitement des sédiments à terre dont les travaux ont eu lieu durant l'été 2018. Il est, dans un premier temps, utilisé en tant que lagune n°2 de l'installation de valorisation des sédiments.

L'exutoire est réalisé à l'aide d'une canalisation Ø1000 munie d'un clapet antiretour.

4.3.4.2 Dimensionnement du bassin Sud-Ouest

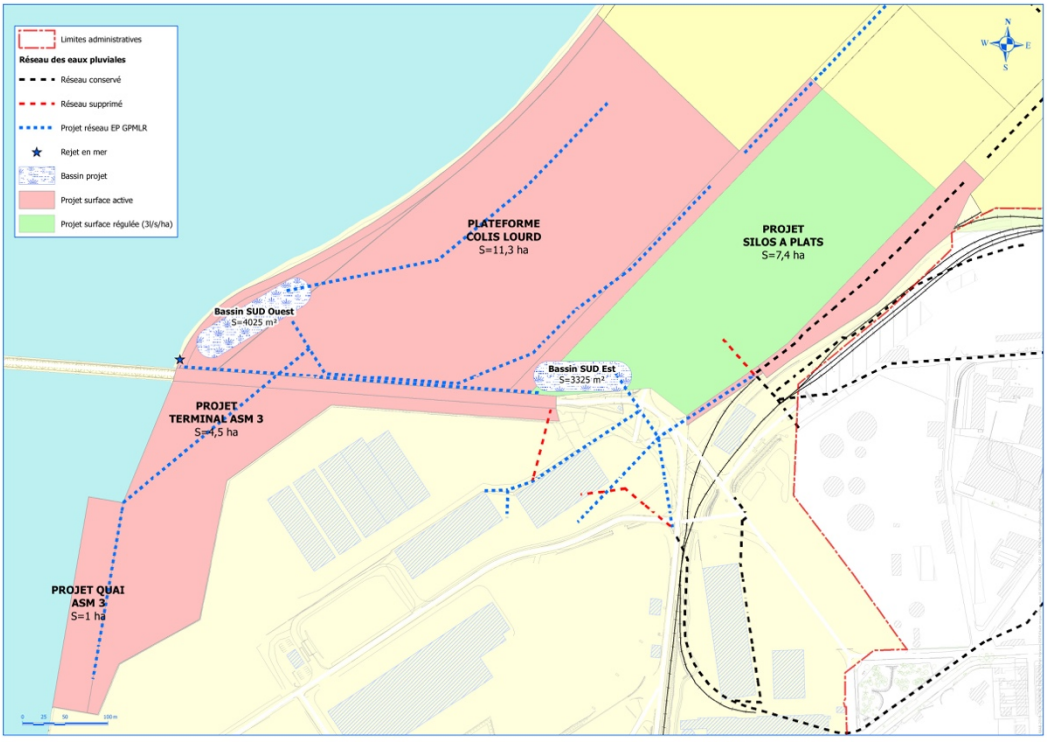


Figure 57 : Zone collectée et emplacement du bassin Sud-Ouest (source PALR)

Le volume de rétention de ce bassin Sud-Ouest sera au maximum de 3 200 m^3, ce qui permet de garantir le tamponnement d'une pluie de période de retour de 2 ans avec un temps de séjour dans le bassin de 8 heures. Le débit de fuite en sortie sera de 100 l/s dans cette configuration, mais pourra être adapté en fonction du dimensionnement final des nouvelles parcelles. En effet, le dimensionnement final prendra en considération le taux

actualisé d'imperméabilisation des parcelles et la régulation éventuelle du débit avant rejet des eaux dans le réseau portuaire.

Le volume mort en fond de bassin sera au maximum de 2 000 m^3, il sera adapté en fonction de la surface active réellement traitée (entre 15 et 20 hectares).

Le volume utile du bassin final est estimé au maximum à **5 200 m^3**.

De par le prédimensionnement des futurs réseaux et le projet de nivellement des nouvelles voiries, le fil d'eau d'arrivée du réseau EP dans le bassin est estimé à +8,00 CM, soit un fond de bassin à environ +7.30 CM pour une hauteur de décantation de 0.70 m. La surverse en sortie de bassin est à +9.00CM.

L'espace disponible pour le bassin étant restreint et en privilégiant un rapport longueur/largeur de l'ordre important, le bassin aura les dimensions approximatives suivantes en tête de talus :

- Longueur : 115 ml
- Largeur : 35 ml
- Pente du talus : 3/2

Ces dimensions seront ajustées afin de permettre une insertion optimale du bassin dans l'emprise dédiée.

La tête de talus étant à +10.00 CM, le volume total du bassin est de l'ordre de 9 000 m^3.

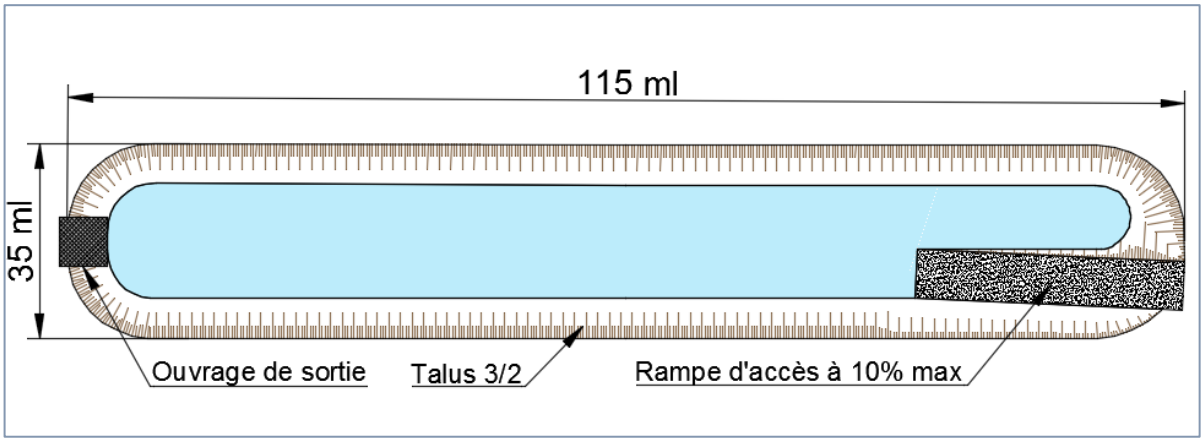


Figure 58 : Schéma du bassin Sud de collecte des eaux pluviales (source PALR)

	Durée de la pluie								
Période de retour	**6 min**	**15 min**	**30 min**	**1h**	**2h**	**3h**	**6h**	**12h**	**24h**
T	**Hauteur d'eau en mm**								
1 ans	*4,8*	*7,9*	*10,4*	*14,4*	*18*	*19,8*	*25,2*	*29,6*	*35,6*
2 ans	***5,3***	***8,7***	***11,9***	***15***	***18,8***	***21,7***	***26,2***	***32,6***	***39,5***
5 ans	*6,8*	*11*	*15,5*	*20,1*	*24,5*	*28*	*34,5*	*42,9*	*50,7*
10 ans	*6,8*	*11,9*	*17,8*	*24,3*	*29,8*	*33,1*	*39,6*	*48,2*	*56,9*
20 ans	*7,4*	*13,3*	*19,7*	*28,6*	*33,9*	*37,5*	*45,8*	*56,1*	*66*
30 ans	*7,8*	*14,1*	*20,7*	*31,3*	*36,2*	*40*	*49,6*	*61*	*71,8*
50 ans	*8,1*	*15,1*	*21,8*	*34,9*	*39*	*43,1*	*54,7*	*67,6*	*79,6*
100 ans	*11,2*	*16,4*	*23,5*	*37,1*	*45,9*	*48,8*	*59*	*77,6*	*91,6*

Temps	en h	0,1	0,25	0,5	1	2	3	6	12	24
	en min	6	15	30	60	120	180	360	720	1440
Hauteur d'eau (mm)		**5,3**	**8,7**	**11,9**	**15,0**	**18,8**	**21,7**	**26,2**	**32,6**	**39,5**
Volume des pluies (m3)		1016	1668	2281	2876	3604	4160	5023	6249	7572
Volume issu des parcelles		8	20	40	80	160	240	480	959	1918
Volume total pluie (m3)		1024	1688	2321	2955	3764	4400	5502	7208	9490
Volume évacué par infiltrati		*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Volume évacué en sortie (n		*40*	*99*	*198*	*396*	*792*	*1188*	*2376*	*4752*	*9504*
Volume total évacué (m3)		40	99	198	396	792	1188	2376	4752	9504
Volume à stocker (m3)		984	1589	2123	2559	2972	3212	3126	2456	-14
Volume total	3212									

Période de retour	
2 ans	
Débit de fuite	
par ha	*total*
-	110
110	*l/s*

Récapitulatif	
S_{projet} (ha)	*21,3*
S_{active} (ha)	*19,2*
Cr	*0,9*
Qf_{total} (l/s)	*110*
Débit apport	*22*

Volume à stocker
3 212 m3
temps de vidange
8,11 h

Nom/Description	S_{brut} (m²)	S_{brut} (ha)	Cr	S_{active} (m²)	Qf (l/s/ha)	Qf_{total} (l/s)
espaces publics SUD	45 000	4,50	0,90	40500	-	-
COT exploitant SUD	74 000	7,40	-	-	3	22
plateforme colis lourds	113 000	11,30	0,90	101700	-	-
ASM3	55 000	5,50	0,90	49500	-	-

Surface Totale	Total Surface Active Brut	Total Surface Active	Total Surface Régulée
28,70	21,3	*19,2*	7,4

Figure 59 : Feuille de calcul du bassin Sud (source PALR)

La surface active étant de 19,2 ha, le volume mort sera de 2 000 m³ (100m³/ha).

4.3.4.3 Caractéristiques principales des bassins

Caractéristiques	Ouvrage à l'exutoire sud	Ouvrage à l'exutoire nord
Surface totale du bassin versant	~ 29 Ha	~ 33 Ha
Surface active	~ 20 Ha	~ 8,50 Ha
Volume utile	~ 5 200 m³	3 100 m³
Volume de traitement	~ 2 000 m³	900 m³
Volume de rétention	~ 3 200 m³	2 200 m³
Débit de fuite	~ 110 l/s	80 l/s
Longueur	~ 115 ml	140 ml
Largeur	~ 35 ml	20 ml
Talus	3/2	3/2
Emprise	~ 4 000 m²	2 800 m²
Cote du fond de bassin	+ 7.30 m CM	+ 7.30 m CM
Cote de la tête de talus	+ 10.00 m CM	+ 10.40 m CM

Tableau 3 : Rappel des caractéristiques des ouvrages (source PALR)

4.3.4.4 Conclusion

Le traitement des eaux pluviales qui sera mis en place aux exutoires des sites de La Repentie et de l'ASM3 assurera un abattement significatif de la charge polluante annuelle et de pointe et permettra ainsi de limiter l'impact des rejets sur la qualité des eaux du milieu marin.

Les dispositifs de traitement projetés (bassins Nord et Sud-Ouest), prendront en charge les eaux de ruissellement des surfaces aménagées dans le cadre du projet, mais également celles issues de sites déjà existants et situés à l'intérieur des périmètres d'aménagement (BTI et site SEA). Le traitement des eaux de ruissellement issues de ces sites avant leur rejet en mer constituera de cette manière une amélioration significative de la situation actuelle au regard de la surface importante que ces sites représentent (12,9 ha) et de l'absence aujourd'hui de dispositifs de traitement.

4.3.5 Nouvelles voies ferrées

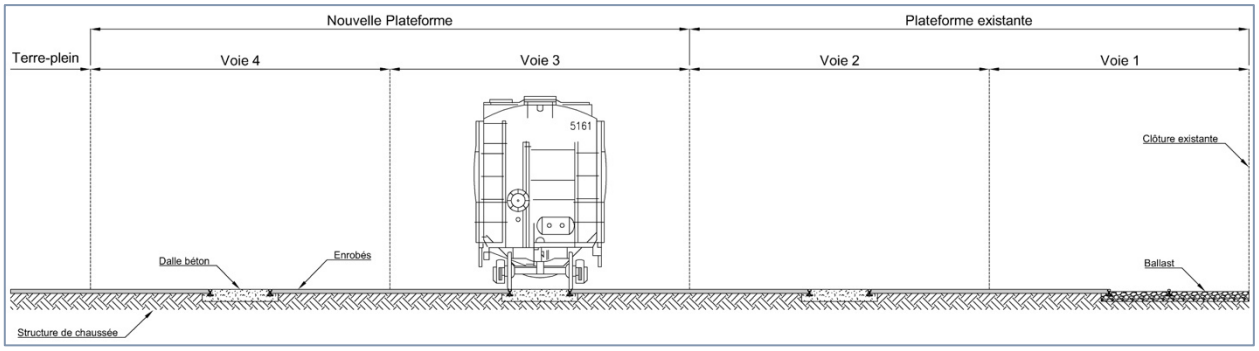


Figure 60 : Coupe de la nouvelle voie ferrée (source PALR)

Les nouvelles voies ferrées seront réalisées à côté des deux voies existantes. Ces voies seront réalisées sur le même principe que les deux autres, avec un massif en béton portant les rails et un enrobé entre chaque voie. Il n'y a donc pas de ballast mis en place. Par cette conception, les voies ne demandent pas à être traitées contre la végétation, ainsi le port n'applique pas le cahier des charges de la SNCF de lutte contre les espèces envahissantes et n'utilise aucun pesticide.

4.3.6 Bandes de maintien de la biodiversité (corridor biologique et habitats)

Les enjeux écologiques apparus au cours du remblaiement du casier de La Repentie (nidification d'espèces d'oiseaux protégées et d'intérêt) ont été pris en compte par PALR au sein de son projet finalisé, qui intègre en particulier une bande en faveur de la biodiversité. 2,88 hectares d'espaces favorables à l'avifaune seront en effet réservés sur le site même de La Repentie et gérés à long terme à des fins écologiques :

- Un secteur d'environ 2 ha au nord du site englobant le bassin qui à terme ne sera plus alimenté en eau et qui sera favorable aux oiseaux nicheurs. Les abords du bassin recouvert de gravats d'origine diverse seront remblayés avec des matériaux calcaires ;
- Une bande de 14 m de large est conservée le long du littoral elle comprend une bande biodiversité de 10 m de large (environ 0.88 ha), correspondant à des zones caillouteuses favorables aux oiseaux nicheurs présents sur le secteur de La Repentie et une piste de 4 m, qui sera peu souvent emprunté (une fois par mois environ) ;
- Un troisième espace de 0,3 ha, proche du viaduc servira aussi d'aire de biodiversité.

Au sein de cette bande de biodiversité, afin de faciliter la nidification du Traquet motteux et d'attirer l'espèce sur un terrain de nidification plus sûr, des sites de reproduction seront proposés et des nichoirs dans des tas de pierres seront disposés tous les 50 m. Le merlon de séparation permettra également l'implantation du lézard des murailles.

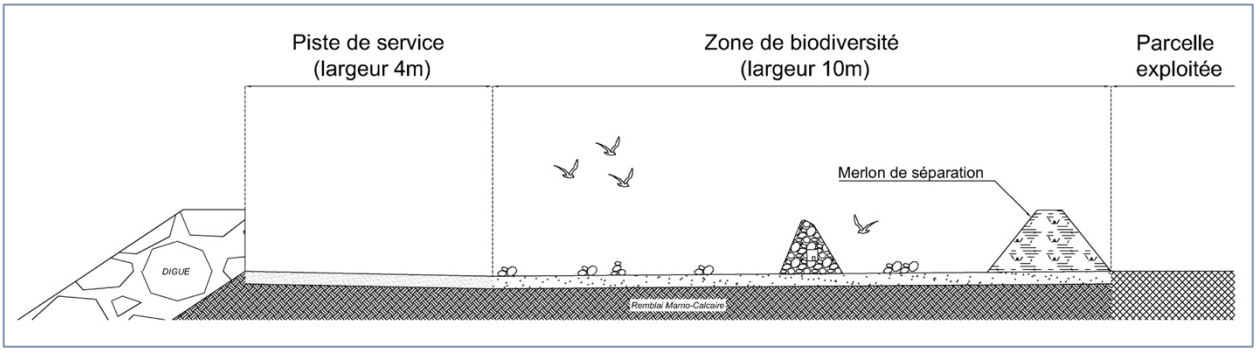


Figure 61 : Coupe du corridor biologique (source PALR)

Planche 12 : Localisation du corridor biologique et de la zone avifaune Nord (Source PALR)

L'ensemble de la réalisation de la zone est décrit plus précisément dans la mesure MC2 (Cf. Chapitre 8).



Bande de 10 m de largeur à partir de la clôture visible ici. Elle jouxtera une future piste de 4 m de largeur implantée en pied de clôture et utilisée très occasionnellement.



Exemple de nichoir (cairn) à Traquet motteux implanté sur PALR.

Figure 62 : Clichés de la bande de biodiversité (source PALR)

4.4 Amélioration des accès maritimes

4.4.1 Localisation des zones à draguer et dérocter

L'opération comprend l'approfondissement des accès nautiques au nord et au sud du Port.

Les zones concernées sont :

- La zone d'accès au Port ;
- Les souilles des postes à quai 1 à 4 de Chef de Baie ;
- La zone d'évitage de Chef de Baie ;
- L'accès au Port de Service ;
- La souille du poste AP00 du quai Lombard ;
- La souille du futur quai de l'Anse Saint-Marc 3 ;
- L'accès nautique à ce nouveau quai ;
- Une petite zone au sud-est du Môle d'Escale.

L'approfondissement des accès nautiques sera réalisé par dragage et déroctage.

L'amélioration de l'accès au Port, étudiée en concertation avec les pilotes portuaires, permettra la sécurisation des manœuvres d'entrée et de sortie et intègrera l'évolution attendue de la taille des navires.

Pour l'ensemble de ces opérations, le volume de sédiments à draguer et de matériaux à dérocter est estimé à 1 250 000 m^3, dont environ 700 000 m^3 de matériaux déroctés et 550 000 m^3 de matériaux dragués. Ces données ont été obtenues grâce à des campagnes bathymétriques et de reconnaissancegéotechnique.

Planche 13 : Approfondissement des accès nautiques (source PALR)

4.4.2 Dragage et immersion de déblais

4.4.2.1 Principe du dragage

Plusieurs techniques de dragage peuvent être envisagées. La technique utilisée par Port Atlantique La Rochelle pour les dragages d'entretien est la technique de dragage hydraulique qui permet de réaliser facilement des transferts de mixtures draguées.

Le **principe de dragage hydraulique** est basé sur la dilution des sédiments avec l'eau ambiante qui permet au mélange créé d'être pompé à partir d'une élinde mobile puis chargé en puits dans le navire. La vitesse de ce courant d'eau est due à une dépression formée, au niveau du terrain, dans le bec d'aspiration (ou tête d'élinde) et ayant pour origine le vide créé par une pompe centrifuge de débit élevé. L'élinde peut être munie d'un désagrégateur en acier, à lames ou à griffe, dans les terrains durs ou compactés. Ce moyen provoque une remise en suspension des sédiments très localisée du fait de l'aspiration de la mixture dans la tête.

Le rendement des dragues aspiratrices en marche nécessite que le terrain soit suffisamment meuble pour être désagrégé par l'action du courant d'eau à l'aspiration. Aussi, les déblais en suspension dans l'eau doivent être assez denses pour se déposer par décantation dans le puits.



Figure 63 : La drague Cap Croisette en action (puits de 1250 m3) (source SMNLR)

La drague aspiratrice suceuse fonctionne en marche (DAM). La mixture d'eau et de sédiment pompée est stockée dans le puits de la drague (autoporteuse, qui se charge de l'évacuation des matériaux).

Le volume transporté au moyen d'un dragage hydraulique se compose de 10 à 15% de sédiments (sec) et de 85 à 90% d'eau de mer. Rapporté aux sédiments en place, qui contiennent environ 50% d'eau, il est possible de dire que la drague aspire à chaque voyage un volume entre 20 à 30 % de sédiments en place ou in situ par rapport à son volume utile du puits de drague.



Figure 64 : Exemple de la DAM Sebastiano Caboto de 3 400 m³ de puits pour 94 m de longueur (source Jan de Nul)

Le **principe du dragage mécanique** est réalisé par le biais de benne-preneuse, de drague à pelle ou de drague à godets.



Figure 65 : Atelier de dragage mécanique (source VCMF)

La première phase consiste à prélever les sédiments par action mécanique. Dans le cas d'une drague à benne preneuse, la benne est déposée sur le fond en position ouverte et pénètre dans le matériau à draguer sous l'effet de son poids et de l'action du mécanisme de fermeture. Le relâchement du filin fermant la benne permet de verser le contenu de celle-ci dans le puits à déblais de la drague, dans un chaland ou à terre. Ces dragues sont utilisées dans des zones difficiles d'accès (bordures de quais, bassins étroits) et peuvent travailler jusqu'à des profondeurs de 25 m (dragues à godets) à 30 m (dragues à benne).

La seconde étape est le trajet entre la zone de dragage et la zone d'immersion des déblais.

4.4.2.2 Dialogue compétitif

Comme écrit précédemment, le marché de travaux d'approfondissement est un dialogue compétitif de conception et réalisation. C'est-à-dire que les candidats vont répondre selon leurs méthodes et moyens aux objectifs visés. Il peut donc y avoir plusieurs scénarios très différents pour le dragage et le déroctage. Cependant, la présente étude d'impact doit définir un mode opératoire dont les incidences environnementales seront évaluées sur les différents milieux. Il a donc été choisi de décrire les moyens et méthodes les plus vraisemblables. Les candidats pourront donc prétendre à des solutions différentes, si **ces solutions sont moins impactantes que celles décrites dans ce dossier**.

Le dialogue compétitif en conception et réalisation a été lancé par PALR au premier semestre 2018, comprenant les travaux d'approfondissement des accès maritimes par dragage et déroctage, la réalisation de la digue de l'Anse Saint Marc 3 et la réalisation de plateformes sur La Repentie et l'Anse Saint Marc 3.

La procédure de marché public de dialogue compétitif est un système itératif visant à améliorer sur l'ensemble des critères de jugement des offres les aspects environnementaux, techniques et économiques par le biais d'échanges et auditions successifs des candidats retenus.

Le dossier de consultation des entreprises comprend 3 bordereaux comprenant notamment un règlement de la consultation (RC, mise en annexe de la présente EIE) définissant ces critères de jugement des offres (qualité, coût et délai), un programme fonctionnel avec les objectifs à atteindre et les contraintes à prendre en compte et un cahier des prescriptions environnementales stipulant les dispositions à respecter au regard des mesures ERC définies dans cette étude d'impact environnemental (EIE).

L'offre initiale des candidats a été reçue le 26 novembre 2018 à partir de laquelle s'est engagé le processus d'améliorations. Chaque offre comprend 5 parties :

- Partie 0 : Proposition d'organisation
- Partie 1 : Proposition technique
- Partie 2 : Proposition de phasage et de calendrier
- Partie 3 : Proposition financière
- Partie 4 : Proposition de maîtrise des impacts environnementaux.

Ces offres sont susceptibles d'évoluer en fonction de nouvelles contraintes spécifiées dans les avis successifs en phase d'instruction de l'EIE.

Le processus de dialogue devrait se dérouler entre janvier et mai 2019, période envisagée pour obtenir les offres finalisées, soit avant le démarrage de l'enquête publique. Une fois les offres finalisées reçues, une analyse conduira à déterminer celle qui répondra le mieux à l'ensemble des contraintes et objectifs.

Sur la base du rapport d'analyse, un mémoire complémentaire à l'EIE sera communiqué à la DDTM précisant les méthodes et moyens prévus pour les travaux et permettant de justifier du respect des mesures environnementales définies dans l'EIE.

Ce mémoire complémentaire précisera ainsi :

- Les caractéristiques techniques des ateliers de dragage et déroctage pressentis
- Le phasage prévisionnel
- Le dispositif de décantation et de rejet des eaux de ressuyage privilégié
- Le dispositif de suivi environnemental avec
    - les principaux résultats des modélisations hydrodynamiques
    - le positionnement des sondes de turbidité
- La procédure de mise en œuvre du plan de gestion pour la faune et la flore protégées

Le cas échéant, d'autres compléments seront apportés en lien avec la maîtrise des impacts environnementaux.

4.4.2.3 Volume à draguer

Au total c'est environ un volume net de 550 000 m^3 de sédiments vaseux qui pourraient être extraits des différents secteurs.

Secteur / Ouvrages	Type espace	Surface (m²)	Volume Sédiments (m³)
Chef de Baie - Postes 1 et 2 (L 408 m)	Souille	18 837	20 000
Chef de Baie - Poste 3 (L 188 m)	Souille	8 870	8 000
Chef de Baie 04	Souille	20 815	25 000
Chef de Baie 04	Accès	13 100	19 000
Chef de Baie - Evitage	Evitage	227 500	187 000
Quai Lombard - Poste AP00	Souille	17 000	13 500
Quai Lombard - Poste AP01	Accès	22 700	20 500
Quai Lombard - Poste AP02	Accès	3 600	2 000
Port de Service	Accès	7 000	5 000
Anse Saint Marc 03 - Quai	Accès	88 000	85 000
Anse Saint Marc 03 - Quai	Souille	16 300	13 000
Appontement pétrolier - Accès est	Accès	7 600	1 000
Chenal d'accès	Accès	310 000	130 000
Anse Saint Marc 03 - Casier	Casier	27 500	21 000
		788 822	550 000

Tableau 4 : Surfaces et volumes à draguer (source PALR)

Compte tenu de la bonne qualité géochimique des sédiments, la totalité devrait être immergée sur les deux sites d'immersion désignés.

Planche 14 : Surfaces des différentes zones pour les travaux maritimes (source PALR)

Num	NOM	Surface en m²	Surface en Ha
1	Chef de Baie 1	11 907	1,2
1	Chef de Baie 2	6 930	0,7
2	Chef de Baie 3	8 871	0,9
3	Chef de Baie 4	20 816	2,1
4	Chef de Baie 4 accès	13 103	1,3
5	Chef de Baie accès	227 464	22,7
6	Quai Lombard AP00	16 929	1,7
7	Quai Lombard AP01	22 704	2,3
8	Quai Lombard AP02	3 620	0,4
9	Port de service	6 930	0,7
10	ASM3	88 070	8,8
11	ASM3	15 496	1,5
12	ASM3 digue	31 368	3,1
12	ASM3 derrière digue	14 299	1,4
13	Appontement Est	7 614	0,8
14	Chenal d'Accès	310 226	31,0

Tableau 5 : Surface de l'emprise des travaux maritimes (source PALR)

Les travaux de remblaiement sur la mer concernent la digue de l'Anse Saint Marc (ligne « ASM3 digue » du tableau ci-dessus) et l'arrière-digue (ligne « ASM3 derrière digue » du tableau), avec une surface gagnée sur la mer de 4,62 ha, auquel va s'ajouter les travaux sur Chef de baie 4 (ligne « Chef de Baie 4 » du tableau) avec une surface gagnée sur la mer de 0,63 ha. L'espace total gagné sur la mer après la réalisation des travaux sera donc de 5,25 ha.

La planche suivante présente les surfaces de PALR dont le dragage est autorisé, celles qui sont effectivement draguées avec leurs cotes d'exploitation et celles qui vont faire l'objet de l'approfondissement, ainsi que les cotes de dragage désirées. Le port dispose de sa propre vedette hydrographique qui utilise un sondeur monofréquence à 215 KHz. Toutes les bathymétries du projet ont été faites par le service du PALR. Concernant l'estimation du volume à draguer, il a été réalisé par le prestataire Casagec une campagne au sondeur à sédiment (sub-bottom profiler Inomar, bi-fréquence à 100 KHz et à 4-15 KHz) entre le 6 et 9 juin 2016. La planche suivante donne ainsi les indications des épaisseurs de vases au-dessus du toit rocheux marno-calcaire (bedrock).

Planche 15 : Zones draguées et à approfondir et cotes draguées et de projet (source PALR)
Planche 16 : Épaisseur de vases au-dessus du substratum (source Casagec)

Les mesures ont permis de différencier deux zones principales. Le chenal Nord, ainsi que les bassins intérieurs (Chef de Baie…), où la couche de sédiment est inférieure à 50 cm au-dessus du substatum et le chenal Sud, où la couche de sédiment est d'au moins 1 m et peut atteindre 2 m sur la partie Sud ou Ouest.

4.4.2.4 Immersion

4.4.2.4.1 Principe du clapage

À l'arrivée sur le site, selon le dispositif sur le navire ou le chaland, le fond s'ouvre en deux et laisse s'évacuer la mixture par gravité. L'ouverture de la cale peut se faire à vitesse réduite (moins de 1 nœud), sur l'ère (navire sur sa lancée) ou à l'arrêt. Le comportement des sédiments du puits lors du clapage a fait l'objet de nombreuses études résumées par Claude Alzieu en 1999 dans un ouvrage de IFREMER et complétées par des études en modèle physique par l'ingénieur de l'armement, Roland Boutin en 2000.

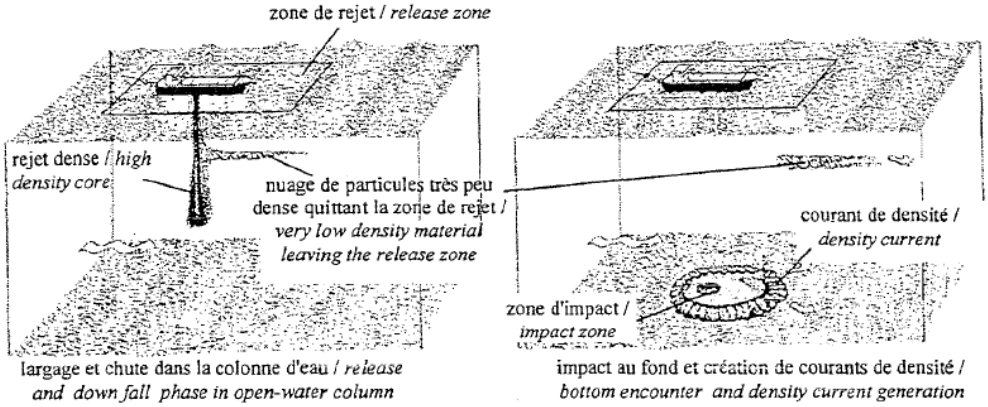


Figure 66 : Schématisation du comportement d'un clapage avec impact au fond (adapté de Truit, 1986, par Boutin, 1999)

Quand le rejet est effectué en surface (par clapage, surverse ou refoulement en conduite), sa densité plus importante donne naissance à une instabilité gravitationnelle et un mouvement convectif du matériel se produit. Ce mouvement complexe, qui tend à projeter plus ou moins rapidement les produits de dragage vers le fond, est habituellement décrit en trois phases : **convection ou descente en masse, diffusion passive et effondrement dynamique**. Les plus denses particules et les éléments cohésifs descendent en masse sur le fond marin en formant un cône plus ou moins allongé selon la direction des courants. Une vague turbide se forme par réaction mécanique de la chute sur le fond. Les particules de taille intermédiaire sont dispersées dans la colonne d'eau en fonction de la force des agents hydrodynamiques.

Une fois le rejet étalé sur le fond, dans un état d'énergie minimum, son comportement devient indépendant de la technique de rejet. À partir de ce moment, l'évolution du dépôt se réalise à long terme et peut être décrite selon deux phases : formation et tassement des dépôts et remise en suspension et dispersion de ceux-ci.

Convection ou descente en masse

La convection est caractérisée par la descente rapide des sédiments sous l'effet de la gravité. Pendant la convection, les matériaux se comportent comme un ensemble déformable dont la vitesse de chute est supérieure à celle qu'auraient les particules considérées individuellement. Ce comportement d'ensemble est limité par la dilution et le mélange interne provoqué par l'entraînement de l'eau environnante. Lorsque la dilution atteint une certaine limite et que les particules acquièrent un comportement individualisé, le mouvement de convection devient un mouvement de décantation, avec ou sans entrave. Dans la majorité des cas, la descente convective se poursuit jusqu'à ce que les matériaux s'effondrent par étalement horizontal au fond ou au niveau d'une forte stratification.

Diffusion passive

Le sédiment rejeté pourra contenir des blocs très denses ainsi que des matériaux très fins. La diffusion passive concerne surtout les particules fines qui, durant la convection, se séparent de l'ensemble par l'effet de la dilution et

de l'entraînement. Cette fraction fine, forme un nuage turbide de décantation très lente, peut être transportée par les courants et dispersée dans le milieu récepteur.

Effondrement dynamique

L'effondrement dynamique correspond à l'interruption du mouvement de convection par un violent étalement horizontal sur le fond ou dans des couches de densité proche de celle des matériaux rejetés. Lors de l'effondrement, il y a formation d'un courant de densité qui s'étale radialement autour du point d'impact ; les matériaux entraînés dans ce courant de densité se mélangent aux couches d'eau adjacentes, pour ensuite se déposer rapidement lorsque l'énergie est dissipée. L'ensemble des matériaux n'étant pas homogène, l'effondrement peut être seulement partiel lors de la traversée d'une stratification ; la partie très dense continuera sa chute jusqu'au fond.

Formation des dépôts

Une fois placés ou déposés au fond, les déblais de dragage forment un monticule ou une auréole de dépôt, dans le cas d'un rejet isolé, ou une structure bathymétrique complexe, dans le cas de rejets multiples. En l'absence de perturbations hydrodynamiques, ces dépôts auront une tendance naturelle à se consolider et à devenir ainsi de plus en plus résistants et par conséquent de moins en moins érodables.

Dispersion après remise en suspension

Le milieu récepteur, caractérisé par son environnement hydrodynamique, est considéré comme dispersif ou non dispersif selon que les dépôts sont plus ou moins stables vis-à-vis de leur probabilité de remise en suspension.
Si les agents hydrodynamiques sont suffisamment énergétiques pour remobiliser le matériel, celui-ci suivra une dynamique d'advection-dispersion régie par l'hydrodynamisme à plus grande échelle.

4.4.2.4.2 Sites d'immersion

L'ensemble des produits de dragage, considérés comme respectant les conditions minimales pour un clapage en mer, seront déposés sur deux sites d'immersion prévus à cet effet.

Planche 17 : Localisation des sites d'immersion (source Créocéan)

- **Le site du Lavardin** situé à la sortie de la baie de la Rochelle à 5,3 km au SW de la pointe de Chef de Baie, localisé entre la pointe des Minimes et la pointe de Chauveau sur l'île de Ré. La zone d 'immersion proprement dite est matérialisée par un cercle de 1km de diamètre pour une superficie de 0,785 km². La zone d'immersion est un cercle de 1 km de diamètre, de 78.5 ha de superficie, et est centrée sur le point géographique de coordonnées 46°07.90' N et 01°14.34' W (système WGS 84). La profondeur minimum y est de 1 m CM et la profondeur maximum est de 5 m CM. Le Lavardin est régulièrement utilisé par Port Atlantique La Rochelle, la régie des ports de plaisance et le port de pêche pour les dragages d'entretien de leurs ports respectifs. Le temps de rotation (dragage – trajet port –> site d'immersion - clapage – trajet site d'immersion -> port) est estimé à 65 mn en s'appuyant sur le retour d'expérience des dragages d'entretien. Ce site fait l'objet d'un suivi environnemental annuel depuis 2009 par PALR (qualité des sédiments, analyse de la macrofaune benthique, bathymétrie).
- **Le site d'Antioche** est situé à l'extrémité Ouest du pertuis d'Antioche. Il se retrouve à l'ouest d'une ligne reliant les pointes occidentales des Îles de Ré et d'Oléron afin de profiter des courants nord sud à l'extérieur des pertuis. Il est géographiquement éloigné du port à 15 miles. La zone d'immersion est un quadrilatère de 11 km² de superficie dont les coordonnées sont les suivantes. La profondeur est comprise entre 17 et 20 m CM. Il a déjà été utilisé pour l'évacuation de produits de dragage issus de l'ancien bassin des chalutiers du port de la Rochelle en 2003 (20 000 m³) et de ceux du port de la Cotinière en 2004-2005 (14 600 m³). Il a également reçu les déblais de dragage provenant de l'extension du port des Minimes en 2009-2010 (1 000 000 m³). La distance entre Port Atlantique La Rochelle et le site étant de 16 milles, le temps de rotation

sera compris entre 3h30 et 4 h en fonction de la capacité de la drague. Contrairement au site du Lavardin il ne fait pas l'objet de suivis environnementaux annuels, mais a fait l'objet de suivi ponctuel par les utilisateurs précédents.

Points	Longitude W	Latitude N
A	1°35'20	46°08'90
B	1°33'80	46°08'45
C	1°33'80	46°07'90
D	1°35'20	46°08'05

Figure 67 : Coordonnées de la zone d'immersion d'Antioche

4.4.2.5 Scénario de dragage/clapage

Si les autorisations sont attribuées dans le début du deuxième semestre 2019, après une période de mise en place du chantier et dans le respect des dites autorisations, les travaux de dragages et d'immersion pourraient débuter fin 2019. Le scénario qui a été retenu pour estimer les impacts de référence se porte sur l'utilisation d'une drague unique, de type aspiratrice en marche, d'un volume de 3 400 m^3 de puits, pouvant atteindre les 11,5 nœuds en charge et avec un tirant d'eau de 5 m en charge.

La période de dragage/clapage sera entre le 1er septembre et le 30 juin. Les mois de juillet et août ne pourront pas être travaillés. La période de dragage peut s'étaler sur 10 mois, mais la durée nécessaire estimée du dragage est de 10 semaines.

Les hypothèses suivantes ont été utilisées :

- Volume du puits de la DAM : 3 400 m^3
- Volume de sédiment (rapporté in situ) : 1 000 m^3 (soit 30 %)
- Nombre de jours de dragage/clapage : 69 jours (ou 10 semaines), 7j/7
- Période de dragage/clapage : du 1er septembre au 30 juin

Chantier H2025	Lavardin	Antioche
Temps de rotation	1,25 h	4 h
Nombre de rotation / jour	3	5
Volume quotidien clapé	3 000 m^3	5 000 m^3
Volume maxi quotidien clapé	*7 000 m^3*	8 000 m^3
Volume hebdomadaire clapé	21 000 m^3	30 000 m^3
Volume clapé total	**206 250 m^3**	**343 750 m^3**
Nombre total de rotation	206	344

Tableau 6 : Scénario de dragage/clapage de référence (source PALR)

4.4.3 Déroctage

4.4.3.1 Principe du déroctage

Compte tenu des technologies actuelles, le déroctage pourrait principalement s'opérer avec un cutter désagrégateur, et dans une moindre mesure à la pelle mécanique hydraulique, appelée également pelle rétrocaveuse, sur ponton à pieux.

Dans un premier temps, les travaux de dragage seront engagés afin d'enlever la couverture sédimentaire fine sur les secteurs à dérocter. Ces opérations devront être ensuite rapidement suivies des opérations de déroctage afin d'éviter tout dépôt de fines.

Le déroctage a pour effet d'accroître les hauteurs d'eau sur des zones où les roches culminent au-dessus des « cotes-objectifs ». Les opérations de déroctage concerneront toutes les zones présentées en planche 18.

Le processus devrait être le suivant :

- Déroctage mécanique par une drague à désagrégateur ;
- Mise en dépôt des produits de déroctage au moyen d'une conduite de refoulement flottante et/ou immergée, puis terrestre vers la zone de dépôt temporaire ou définitif.

Le substratum appartient à des calcaires du jurassique supérieur constitués d'une alternance de bancs de calcaires sublithographiques, de calcaires marneux et de marnes plus ou moins tendres. Les bancs calcaires ont une épaisseur variable de 0.5 à 1m avec une insertion de lits marneux. Ce sont des matériaux inertes c'est-à-dire exempts de toute contamination chimique ou organique.

Il est à noter que **PALR a intégré le retour d'expérience du chantier de déroctage de 2013**. Il propose donc une gestion des eaux de ressuyage très différente de celle réalisée précédemment.

Les moyens envisagés de mise en œuvre sont :

- Un déroctage au moyen d'une dérocteuse hydraulique avec vrille foreuse aspiratrice qui contribue à refouler une mixture chargée en particules fines, en matériaux déroctés et en eau vers le lieu de stockage. Cette technologie, dont le rendement est nettement supérieur, serait privilégiée sur les grandes surfaces et avec des profondeurs à atteindre conséquentes.
- Un déroctage mécanique avec une pelle sur ponton à pieux demandant également un chaland et des moyens de déchargement et transports des matériaux vers le lieu de stockage. Ce moyen serait davantage adapté à des surfaces réduites avec des volumes limités (ex. : Port de service) et en bordure d'ouvrages existants (ex. : Chef de Baie 3).

Planche 18 : Répartition des techniques de déroctage en fonction des zones (source PALR)

4.4.3.2 Volume à dérocter

D'après les dernières estimations faites avec les levés bathymétriques et les mesures d'épaisseurs de sédiments (Cf. Supra), le volume à dérocter pour l'approfondissement des accès maritimes serait de l'ordre de 700 000m^3.

Secteur / Ouvrages	Type espace	Surface (m²)	Volume roches marno-calcaire (m³)
Chef de Baie - Postes 1 et 2 (L 408 m)	Souille	18 837	8 000
Chef de Baie - Poste 3 (L 188 m)	Souille	8 870	20 000
Chef de Baie 4	Souille	20 815	200 000
Chef de Baie 4	Accès	13 100	45 000
Chef de Baie - Evitage	Evitage	227 500	26 000
Quai Lombard - Poste AP00	Souille	17 000	11 000
Quai Lombard - Poste AP01	Accès	22 700	55 000
Quai Lombard - Poste AP02	Accès	3 600	1 200
Port de Service	Accès	7 000	3 000
Anse Saint Marc 3	Accès	88 000	182 000
Anse Saint Marc 3	Souille	16 300	125 000
Appontement pétrolier - Accès est	Accès	7 600	600
Chenal d'accès	Accès	310 000	2 000
Anse Saint Marc 3 - Casier	Casier	27 500	/
		788 822	**678 800**

Tableau 7 : Surfaces et volumes à dérocter (source PALR)

Le devenir des matériaux déroctés sera le même. Ces matériaux participeront au remblaiement des casiers de l'Anse Saint-Marc 3, de La Repentie et constitueront la couche supérieure des plateformes avant mise en œuvre des structures de chaussée.

4.4.3.3 Mode opératoire

4.4.3.3.1 Dérocteuse aspiratrice stationnaire

Pour des besoins spécifiques sur des marchés de travaux comme Singapour, Dubaï et le canal de Panama, les plus grandes compagnies de dragage se sont dotées, à partir des années 2 000, de drague aspiratrice stationnaire étant capable de désagréger la roche avec un cutter. Ces navires font tous plus de 100 m avec des têtes d'élindes d'environ 1000 T. Le cutter porte des dents en acier qu'il faut changer régulièrement pendant le déroctage.

En 2013, la société de dragage Van Oord (Pays-Bas) a réalisé un chantier de déroctage pour réaliser la souille (approfondissement au niveau du poste à quai) et l'accès maritime du quai ASM2 et approfondir les accès maritimes des quais ASM1 et APOO (Accès Lombard) avec leur DAM Artémis (129 m de long – 7100 KW de puissance de cutter).



Figure 68 : Vue de l'avant de l'Artémis avec son cutter (source PALR)

L'*Artemis* évolue selon le principe du « papillonnage » : les deux pieux d'une trentaine de mètres de long qui l'équipent lui permettent de prendre appui sur les fonds et de pivoter sur des ancres latérales pour se déplacer. La tête d'élinde balaie ainsi un arc de cercle et enlève ainsi une couche de roche à chaque passage.

Les déblais sont aspirés par la tête d'élinde et peuvent être refoulés à plusieurs kilomètres de distance.

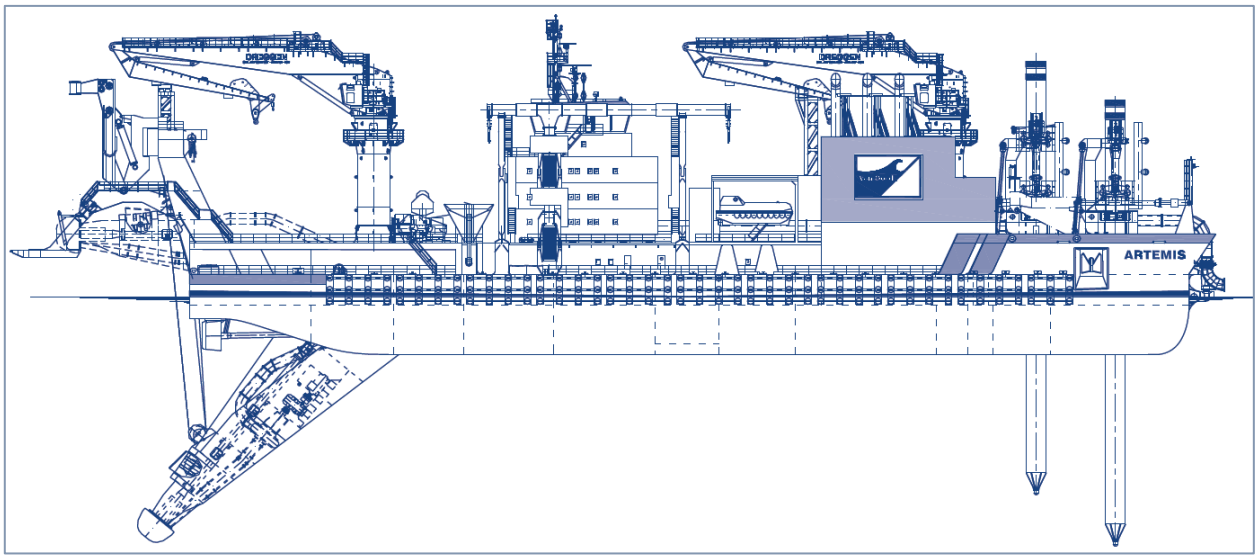


Figure 69 : Schéma du navire (source Van Oord)

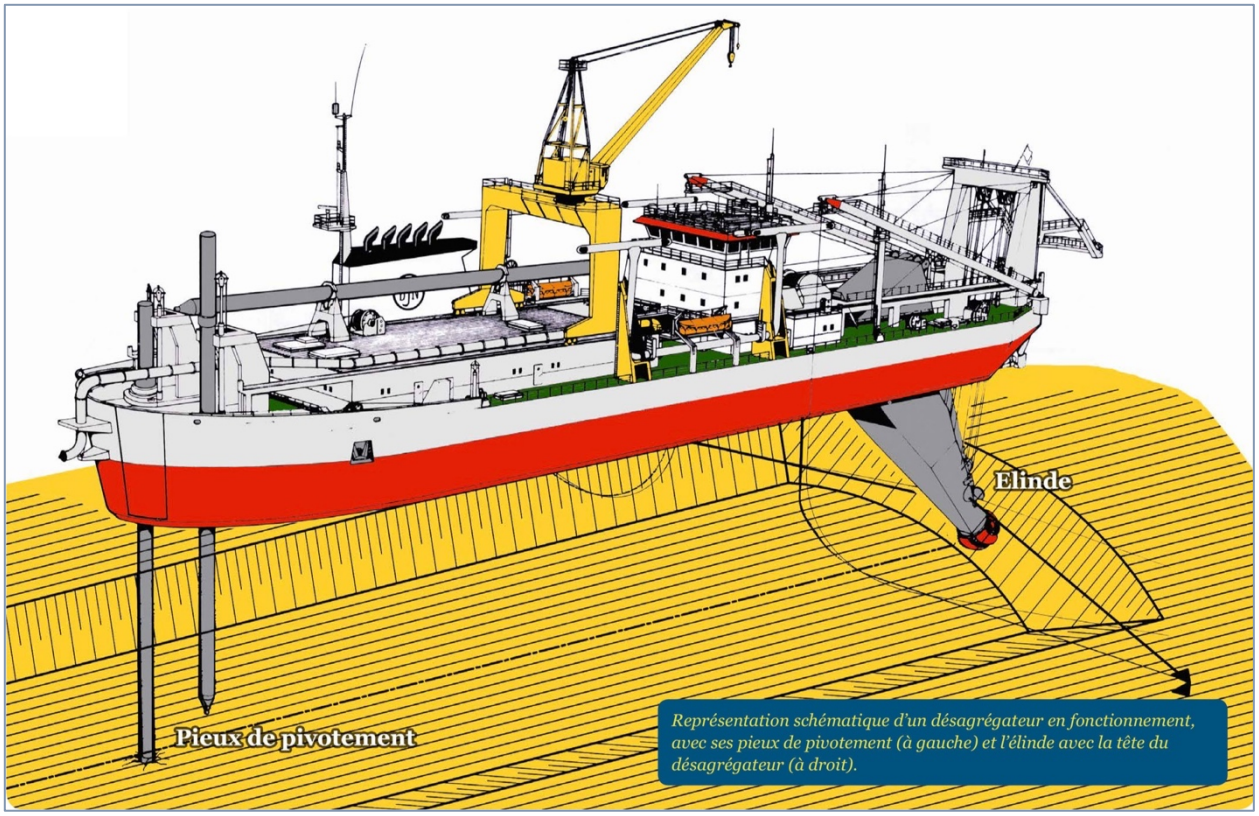


Figure 70 : Principe du papillonnage (source IADC)

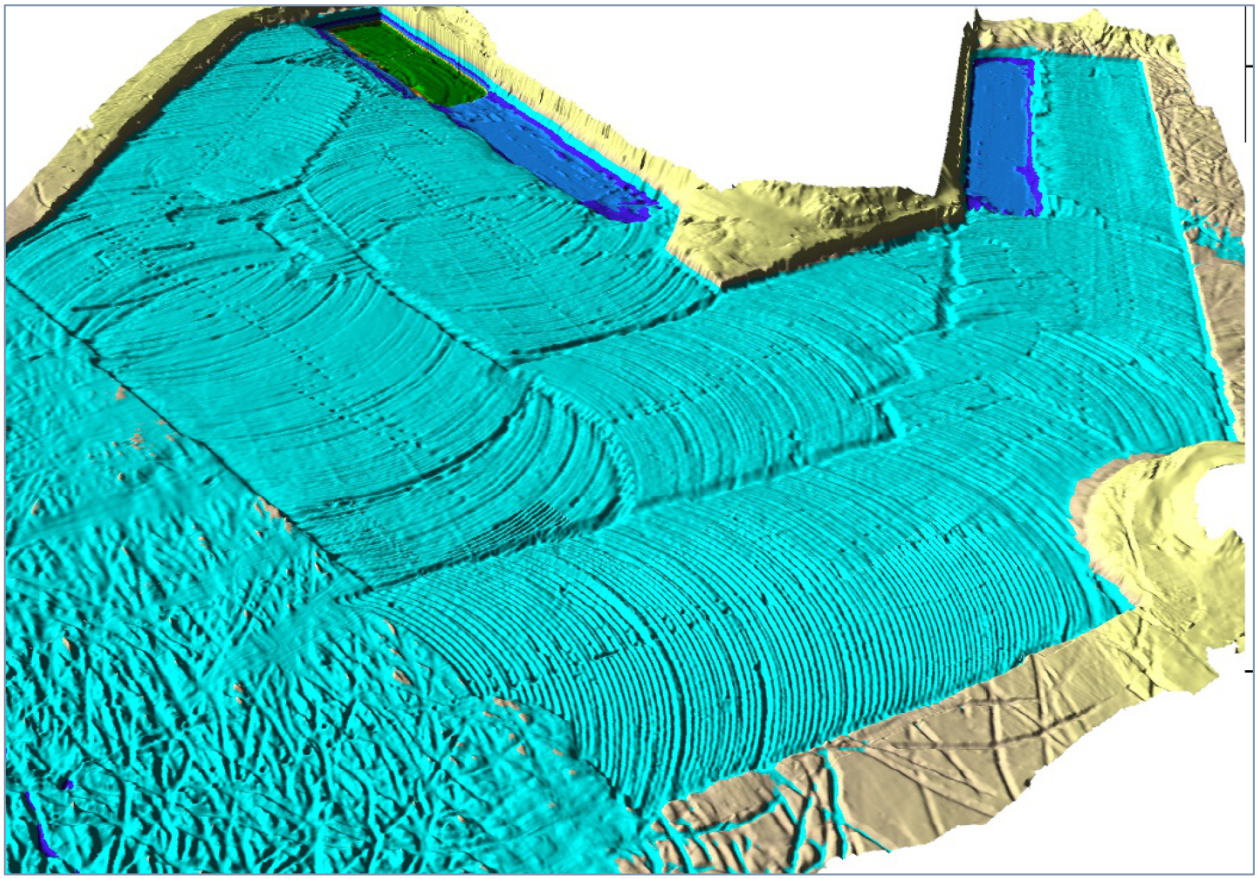


Figure 71 : Bathymétrie 3D de contrôle après les travaux d'ASM2 de 2013 (source PALR)

La figure 71 ci-dessus explique le principe du papillonnage. Le navire s'ancre par un pieu qui lui servira de pivot. Un navire de servitude place les deux ancres en latéral, sur l'arrière du navire (là où est la tête d'élinde). La tête d'élinde est descendue en contact avec le fond dur. Le cutter est mis en action et broie la roche qui est aspirée par la tête d'élinde. La mixture eau - roche broyée est pompée et refoulée par une conduite (non visible). Les treuils des ancres sont actionnés et permettent au navire de pivoter sur son pieu et de décaisser ainsi une large bande semi-circulaire. Une fois sa passe réalisée, la tête d'élinde est remontée légèrement, le deuxième pieu est ancré tandis que les ancres sont déplacées vers l'avant. Le navire est ainsi avancé et l'opération est recommencée. Ainsi, petit à petit, le déroctage se réalise par passes successives.

La bathymétrie 3D de contrôle des travaux de 2013 au niveau d'ASM2, permet bien de voir comment l'*Artémis* à procédé. Il reste dans le substrat dur (marno-calcaire) mis à nu les traces semi-circulaires du passage de la tête d'élinde et également les trous qui ont poinçonné le sol des pieux de la drague. On voit aussi les 3 souilles au niveau des postes à quai.



Figure 72 : Vue de la drague et de la conduite de refoulement (source PALR)

La mixture composée de déblais marno-calcaires de différentes tailles de granulométrie et d'eau est refoulée via une conduite jusqu'au site de ressuyage. Les déblais se ressuient vite et les eaux d'exhaure sont collectées dans une lagune où les fines pourront y décantées.

4.4.3.3.2 Bassin ou chambre de ressuyage et rejet

Les déblais de déroctage vont être refoulés par conduite jusqu'à la partie Sud de La Repentie, où une zone de 5 ha aura été préparée antérieurement. Cette zone ou chambre de ressuyage sera délimitée par des merlons, réalisés avec des matériaux marno-calcaires prélevés sur le site. Elle sera ouverte sur le nord, vers la lagune de décantation. À l'inverse des travaux de 2013, la lagune va être préparée également, avec la mise en place de diguettes avec des éclusettes, pour permettre un cheminement de l'eau en chicane et ainsi une décantation optimale des eaux. La lagune de plus de 10 ha, sera ainsi divisée en environ 7 alvéoles, permettant la tranquillisation des eaux et la décantation des fines, issues du déroctage. À horizon début 2019, la surface disponible pour la décantation des particules fines serait de l'ordre de 11 ha à +8,50 CM et le volume d'eau disponible dans la lagune sera de l'ordre de 500 000 m^3.

La lagune va se mettre en charge avec l'arrivée des eaux d'exhaure, les eaux vont transiter d'alvéole en alvéole, jusqu'à atteindre la dernière alvéole. À l'inverse des travaux menés en 2013, où les eaux étaient rejetées directement dans le milieu par des conduites qui traversaient la digue, les eaux de la dernière alvéole seront pompées et rejetées, via une conduite de 800 m linéaires, sur un site proche du viaduc par 5 m CM de fond. Le point de rejet a fait l'objet d'une modélisation par Créocéan, dans le but de définir la localisation permettant une meilleure dilution et une minimisation du retour à la côte et sur les zones sensibles (parcs ostréicoles et mytilicoles). Cette modélisation et la justification du point de rejet sont décrites dans les chapitres 5 et 7.

Planche 19 : Fonctionnement du bassin de ressuyage et du rejet (source PALR)



Figure 73 : Conduite de rejet sur le site de La Repentie (Source PALR)

4.4.3.3.3 Volume mis en jeu et rendement

Le déroctage par une dérocteuse aspiratrice en marche de grande taille (type *Artémis* de Van Oord, *D'Artagnan* de DEME ou la *Willem Van Rubroeck* de Jan de Nul…) atteindra un rendement surfacique d'environ 1 000 m^2/h ou volumique d'environ 1 000 m3/h (la tête d'élinde enlevant entre 0,5 à 1 m d'épaisseur par passage) avec 105 h travaillées par semaine. Les 790 000 m^2 ou 79 ha seront déroctés en 790 h, soit un peu plus de 7,5 semaines.

En travaillant, 7 j sur 7 et avec un travail effectif d'environ 15 h par jour et en le convertissant en volume, il est donc possible de dérocter environ 15 000 m^3 de roche en place/jour et de gérer un volume d'eau associée 135 000 m^3/j. A ce rythme, pour éliminer l'eau apportée par jour, il faudrait au moins pomper sur 24h un volume de 5 625 m3/h.

L'hypothèse de calcul retenue est un pompage, dans la dernière alvéole, d'au maximum de 10 000 m^3/h. Cette hypothèse a été justifiée par un modèle hydrosédimentaire, réalisé par Créocéan, décrit en chapitre 3 et 7. Pour une valeur de 10 000 m^3/h de pompage et de rejet dans le milieu, le seuil maximum de concentration admissible permettant de minimiser les impacts se situe valeur limite en Matière en Suspension (MES) de 1 g/l point de rejet, soit 1 Kg de matière sèche par m^3. En réalité, il est très probable que le débit maximum de 10 000 m^3/h ne sera pas atteint en permanence. L'hypothèse posée est donc conservatrice.

Le tableau ci-dessous reprend les principaux calculs et hypothèses :

Chantier Déroctage PH2025	Hypothèses et calculs
Chantier réalisable	1er octobre au 30 avril (rejet)
Surface totale à dérocter	790 000 m^2
Rendement de déroctage	1 000 m^2/h
Nombre d'heure de travail par jour	15h/j
Nombre d'heure de travail par semaine	105 h/semaine
Nombre total d'heures du chantier	790 h
Nombre total de semaine de travail	7,5 semaines
Débit maximum du rejet en sortie de la lagune de décantation de La Repentie	10 000 m^3/h
Capacité initiale de la lagune de décantation de La Repentie	500 000 m^3
Volume total du déroctage	700 000 m^3
Volume total d'eau dans la mixture refoulée (90 %)	6 300 000 m^3
Concentration maximum du rejet après décantation	1 g/L ou 1Kg/m^3
Quantité totale maximum de Matière en suspension (particules fines marno-calcaires) rejetée dans le milieu sur la durée totale du chantier	6 300 tonnes

Tableau 8 : Hypothèses et calculs pour le chantier de déroctage

L'apport dans l'hydro-système sera donc au maximum de 10 000 Kg/h ou 10 tonnes/h, soit un flux maximum de 240 tonnes de MES/j associées à 240 000 m^3 d'eau. Le modèle montre qu'à cette concentration, il n'y a pas d'impact significatif sur les zones sensibles telles que la baie d'Aiguillon, les rives nord-est de l'Ile de Ré et la côte allant de communes de L'Houmeau à Esnandes. Il sera néanmoins mis en place un système de surveillance et d'alerte durant tout le chantier (Cf. Chapitre 8).

Au fur et à mesure du remplissage de la chambre de ressuyage, il sera effectué une évacuation par camion des déblais ressuyés afin de remblayer le terre-plein ASM3. Ensuite, une fois le terre-plein finalisé, les déblais restants serviront à remblayer les alvéoles de la lagune de ressuyage de La Repentie permettant ainsi de constituer la plateforme.



Figure 74 : Terrassement des déblais de déroctage de 2013 (source PALR)

4.4.3.4 *Éléments de dimensionnements du bassin de ressuyage*

4.4.3.4.1 Calculs de dimensionnement du bassin de ressuyage

La définition des dispositifs techniques et des procédés permettant de satisfaire les seuils de concentration (1 g/l) et de débit maximum (10 000m^3/h) sont du ressort des candidats au dialogue compétitif, relatif au marché de conception et réalisation des travaux d'approfondissement des accès nautiques de PALR. Dans le cadre du dialogue compétitif en cours, ces candidats ont initié à ce jour des modélisations tridimensionnelles visant à valider les systèmes qu'ils proposent.

Ces modèles tiennent compte :

- Des volumes globaux de matériaux à dérocter et des rendements de déroctage variés selon la nature des fonds et des couples de débit hydraulique et débit solide transitant via les conduites de refoulement. Ces rendements tiennent compte d'arrêts potentiels des opérations en cas de dépassement de seuil ou toute autre raison opérationnelle
- De la quantité et de la nature des fines générées par les opérations de déroctage,
- Des vitesses de sédimentation des matériaux pour différentes granulométries et concentrations telles que mesurées en laboratoire dans le cadre de la présente étude d'impact (Cf. Annexe : Vitesse de chute des sédiments),
- Des capacités du bassin de La Repentie selon les diverses altimétries et géométries retenues par les candidats, prenant en compte la diminution de capacité au fur et à mesure de la décantation
- La position et le type de dispositifs de captage des eaux décantées avant rejet en mer.

La quantité de matériaux de déroctage total est un invariant (autour de 700 000 m^3). L'objectif est de conserver un maximum de matériaux sous forme granulaire afin de les stocker à terre pour les réutiliser sous forme de remblais.

Néanmoins, la part de ces matériaux qui seront désagrégés sous l'action mécanique pour former des fines varie en fonction des moyens de déroctage mobilisés (type de fraise, puissance de pompage, longueur et tracé des conduites de refoulement).

Ainsi, les estimations de volume de matière à piéger dans le bassin de décantation varient très fortement (de 100 000 à plus de 300 000 m^3 à ce stade.

En considérant un rejet en mer constant à concentration et débit maximum pendant 7.5 semaines (soit un maximum de près de 6 500m^3 dispersés en mer, sous réserve que les turbidités mesurées à proximité n'atteignent jamais les seuils d'alerte et de régulation), il en résulte qu'à minima environ 93% à 98% des fines générées doivent être retenues sur le stock à terre ou dans le bassin de décantation (respectivement selon les estimations de volume total de vase généré précédemment citées).

Nonobstant les choix technologiques des candidats au dialogue compétitif en cours, la décantation se doit d'être réalisée au sein du casier de La Repentie (zone résiduelle en eau, résultant du comblement progressif d'un polder de près de 35 ha depuis 2012).

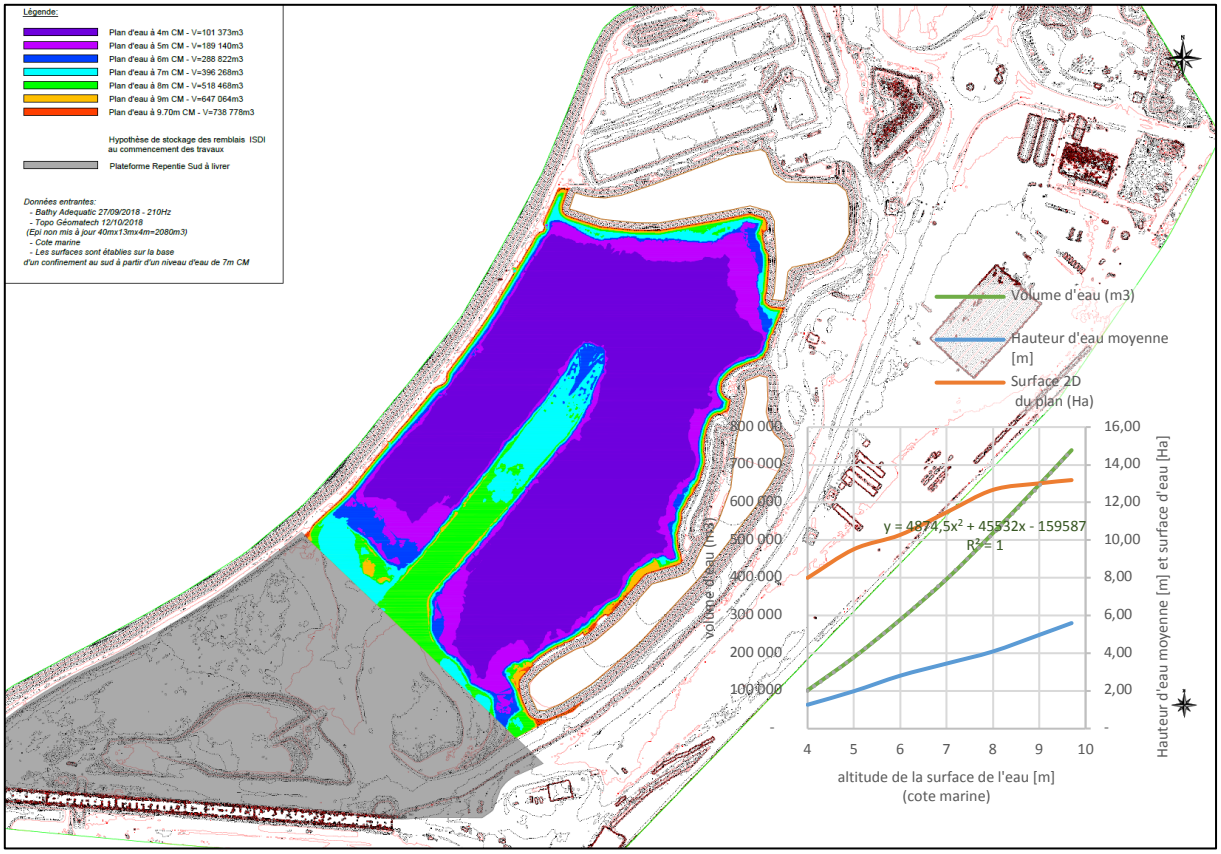


Figure 75: Emprise et capacité du plan d'eau du casier actuel de La Repentie selon différentes altimétries

Nous pouvons dès lors en première approche contrôler que les objectifs fixés sont atteignables via une analyse hydraulique purement statique. En supposant de manière conservative :

- un débit d'entrée de 10 000m^3/h, *Q*
- Une altitude du plan d'eau fixé à 6 m CM
- de ce fait une surface de plan d'eau de près de 100 000m², *S*
- Un facteur d'efficacité empirique de 85%, *FE* (valeur raisonnablement atteignable, fonction de la forme du bassin et de la surface réellement utilisée par l'écoulement)

On a :

$$v_r = \frac{Q}{S \times FE} = 0.033 \text{ mm/s}$$

Où v_r est la vitesse de chute de rétention, telle que 100% des particules dont la vitesse de chute est supérieure à v_r sont piégées dans le bassin.

Lors des essais en laboratoire réalisés en décembre 2017 (Cf. Annexe : Vitesse de chute des sédiments), dans la gamme de concentration visée, on constate sur les fines les plus lentes des vitesses de chute globales de 0.22mm/s, soit près de 6.7 fois plus rapides que la valeur requise pour garantir la retenue.

Néanmoins, à mesure du remplissage du bassin par des eaux chargées en sédiments, la concentration moyenne des eaux en place tendra à augmenter. Il est alors probable que les vitesses de chutes tendent à diminuer rapidement dès que les particules quitteront les eaux de surface, en entrant dans le régime de « chute entravée ».

En effet, lors des essais en laboratoire, une vitesse de chute réduite à 0.055 mm/s a été obtenue pour une concentration de 40g/l. Cette vitesse est toujours supérieure à la vitesse de chute de rétention garantissant le dépôt avant rejet, mais il est probable qu'une crème de vase de concentration plus forte se constitue et limite plus encore la vitesse de chute effective.

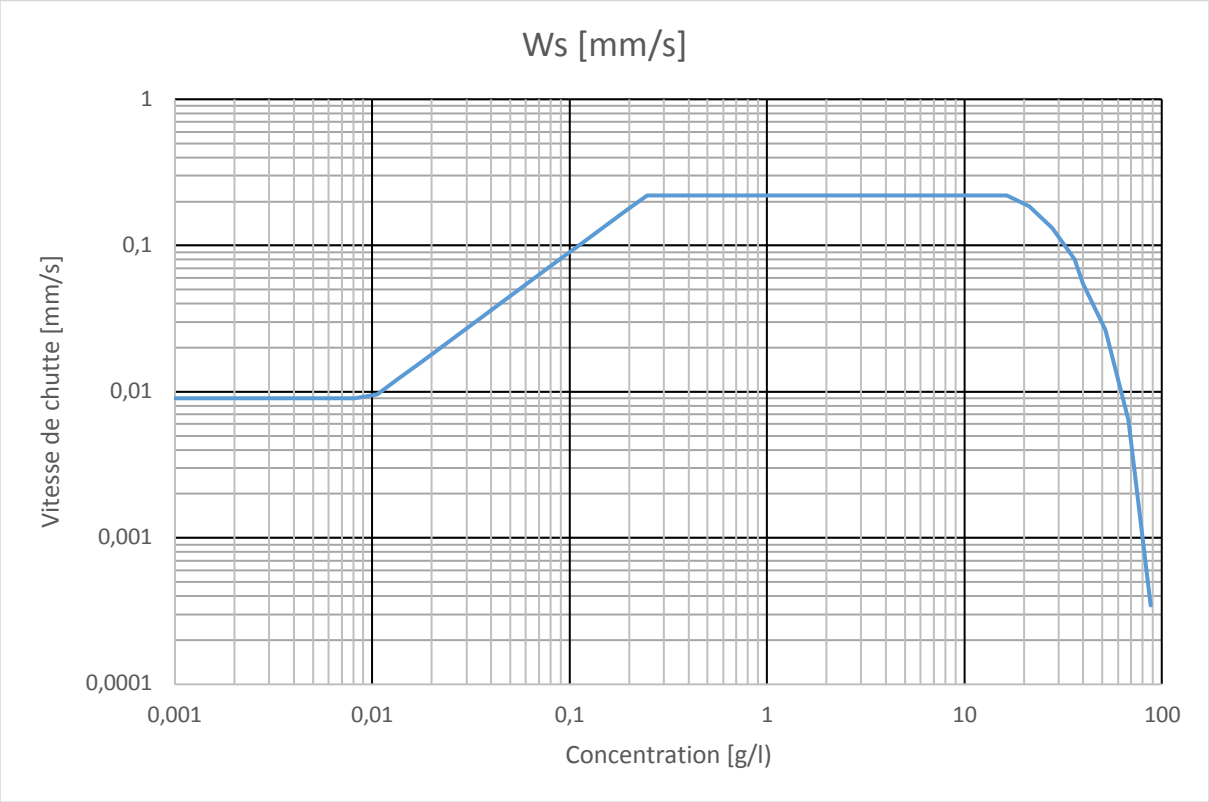


Figure 76: Vitesses de chute moyenne en fonction de la concentration (selon Thorn, 1981 et Winterwerp, 1999), estimées suite aux essais en laboratoire de décembre 2017

Ainsi, dans des eaux très chargées, des vitesses de chute limitées à 0.001 mm/s sont envisageables. Dès lors, il s'agira d'assurer que des crèmes de vase ne peuvent se constituer à proximité du point de captation avant l'émissaire en mer. Différents moyens techniques sont proposés et mobilisables à cet effet :

- La constitution de barrières physiques successives ou méandres favorisant les accumulations différentielles sans pour autant augmenter inconsidérément les vitesses de flux,
- La régulation des débits d'entrée et sortie en temps réel via l'asservissement à des capteurs de concentration avant le point de captage vers l'émissaire,
- L'alternance des flux de circulation des eaux,
- Ou encore l'introduction d'agents floculants.

4.4.3.4.2 Utilisation d'agents floculants

Depuis une quinzaine d'années, de nombreux chantiers de dragage, ont utilisé et utilisent encore les techniques de déshydratation des sédiments en utilisant des boudins en géotextiles ou du lagunage. La mixture eau/sédiment refoulée par dragage hydraulique est floculée en ligne avant injection dans le boudin. Les eaux sont ensuite filtrées par les géotextiles et rejetées dans le milieu.

L'utilisation de floculant, qui est un polymère (c'est-à-dire une longue molécule constituée par la répétition d'un motif de base) conduit à emprisonner les matières colloïdales agglomérées. Cela permet permet de former ainsi des flocons volumineux qui se déposent par sédimentation et peuvent être plus facilement arrêtés par les filtres.

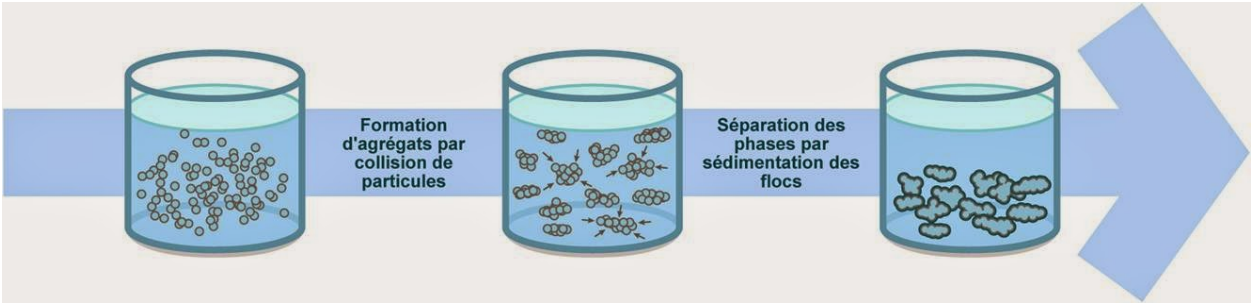


Figure 77 : Schéma de principe du floculant (source Web)



Figure 78 : effet du floculant sur une mixture eau/sédiment (source web)



Figure 79 : Dragage du Crouesty en 2016 : Les eaux de ressuyage ont été rejetées dans le port (source web)

Les floculants utilisés sont produits par l'industrie chimique et sont de la famille des polyacrylamides. Ils résultent de la polymérisation d'un monomère, composé chimique de formule C3H5NO qui se présente sous la forme d'un solide cristallin (poudre) inodore et blanc, soluble dans l'eau.

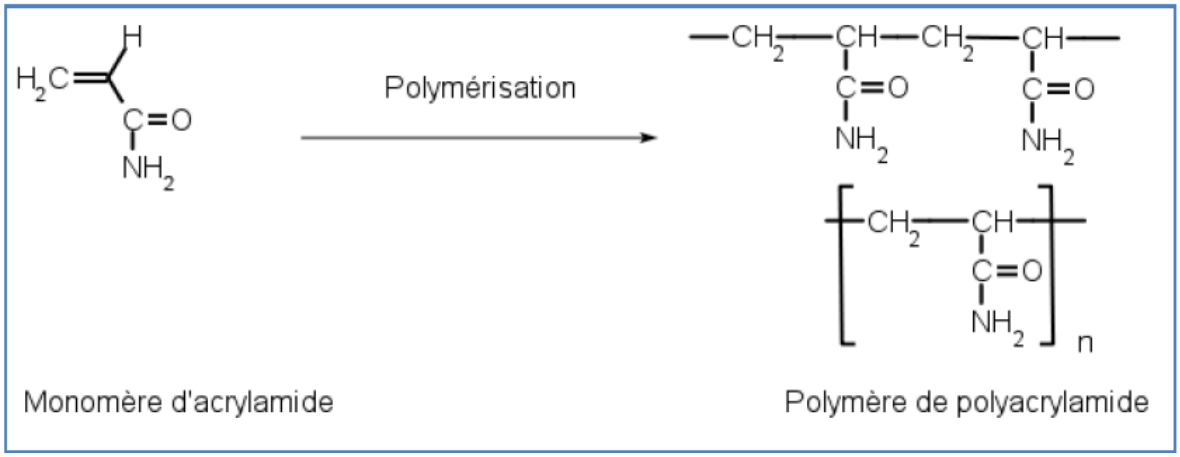


Figure 80 : Principe de synthèse du polymère (source UNICEM)

La caractéristique du polymère est d'avoir un poids moléculaire très élevé qui lui permet de décanter rapidement en solution. De plus, il est possible de fabriquer des polymères ionisés (soit cationiques, soit anioniques), c'est-à-dire qu'ils portent une charge électrique (soit positive soit négative). Ainsi, leur rôle de captation des particules en suspension est accru, car souvent ces particules à capter sont également sont ionisées. Les floculants sont utilisés dans un nombre important d'applications (imperméabilisation des textiles et des papiers, stabilisation des sols, réduction de l'érosion, augmentation de l'infiltration de l'eau, purification de l'eau potable…).

Dans le cadre des travaux d'approfondissement, plusieurs entreprises (dans l'état actuel du dialogue compétitif) envisagent d'avoir recours potentiellement à des floculants en fin de chantier pour aider à la décantation des fines dans le bassin de ressuyage, avant rejet en mer. D'après la fiche technique fournie par un des candidats, le produit pressenti pourrait être produit par SNF Floerger. Il s'agit d'un polyacrylamide anionique FLOPAM™ AN 934 (Cf. Annexes).

Généralement, à partir de floculant en poudre, il est préparé une solution mère qui est ensuite diluée pour être injectée dans la canalisation de rejet en mixture (eau + sédiment) ou dans le bassin de sédimentation. Le polymère résiste mal aux ultraviolets (rayon du soleil) et s'hydrolyse rapidement dans l'eau (quelques dizaines d'heures) et encore plus vite dans l'eau de mer.

Le polyacrylamide anionique ne présente aucune toxicité systémique envers les organismes aquatiques ou les micro-organismes. Le polymère est beaucoup trop volumineux pour être absorbé dans les tissus et les cellules. Les groupes fonctionnels anioniques ne provoquent aucune interférence avec les systèmes respiratoires des poissons et des daphnies. Les seuls effets néfastes observés dans les tests de laboratoire l'ont été à des concentrations toujours supérieures à 100 mg/l, et sont probablement dus à la viscosité importante obtenue dans le milieu d'essai. La préparation des solutions d'essais à de telles concentrations requiert une agitation intense sur de longues périodes de temps, parfois pendant plusieurs heures. On peut donc conclure que ces concentrations nocives n'existeront pas dans l'environnement naturel.

De plus, les suivis environnementaux sur de très nombreux chantiers où il a été utilisé lors de dragages hydrauliques n'ont montré aucun impact sur l'environnement (Crouesty, Port la Forêt, la Turballe, Douarnenez, Brest, Morlaix, Arcachon, Saint-Nazaire, Port-Camargue, Paris…).

En conclusion

- Le polyacrylamide est un polymère synthétique hydrosoluble formé à partir d'acrylamide.
- Le polyacrylamide peut être considéré comme un composé stable.
- Les polymères sont souvent employés en carrières comme produits de floculation pour les eaux de lavage. Les polyacrylamides ne présentent pas de toxicité avérée envers les humains, la faune et la flore. Il ne s'agit pas d'un produit dangereux selon la législation européenne et française.
- Les polyacrylamides en milieu aqueux, sont biodégradables en CO_2 et ion ammonium. Lors de la dégradation du polymère, le monomère (acrylamide) apparait de façon transitoire, ainsi que l'ammonium ; les deux sous-produits disparaissant par la suite avec le temps.

4.4.3.4.3 Modalités de fonctionnement, d'entretien et de contrôle du dispositif de rejet

En pratique, il conviendra de :

- Réaliser un asservissement de la pompe (ou de la vanne/écluse en cas de simple écoulement gravitaire) aux capteurs de débit liquide et solide et de concentration positionnés au point de rejet.
- D'assurer un entretien régulier de l'ensemble des capteurs (notamment vis-à-vis du biofouling propre à perturber les senseurs optiques) et d'assurer la redondance des capteurs pour prévenir toute panne.
- D'assurer un entretien régulier des dispositifs de pompage avec une surveillance humaine renforcée pour prévenir toute défaillance.
- De réaliser des mesures régulières via des prélèvements d'eau en mer pour analyse en laboratoire, afin de s'assurer de la persistance de la calibration des capteurs, ainsi qu'à chaque dépassement du seuil niveau 3 (Cf. MR2 – Chapitre 8).
- De réaliser des prélèvements d'eau et des mesures de profondeurs périodiques au sein du bassin afin de
    - S'assurer que la répartition des volumes décantés et des crèmes de vase est conforme aux simulations, et ainsi prévenir toute obstruction et/ou encombrement prématuré de telle ou telle zone du bassin pouvant perturber l'écoulement optimal
    - Veiller à l'absence de toute pollution exogène (à proximité, liée à un incident chantier ou une malveillance éventuelle, ou à plus large échelle charriée par les eaux pluviales susceptibles de se rejeter dans le bassin)
    - Le cas échéant, veiller au curage régulier des zones au droit du point de captage pour palier à la diminution des vitesses de chute (chute entravée)
- De réaliser une surveillance continue des ouvrages temporaires mis en place et ainsi s'assurer de l'intégrité structurelle des :
    - Des berges du bassin et de chacune des cellules de décantation le cas échant, avec une attention particulière pour les berges accueillant des véhicules
    - De l'ensemble des zones à proximité du corridor environnemental
    - Des éléments de fondation des équipements de pompage s'il y en a.
    - De la digue de La Repentie existante (vérification du non-déplacement, de l'imperméabilité, de l'absence de renard sur l'estran)
    - De l'ensemble des ouvrages à proximité du stock de matériaux de déroctage en cours de ressuyage

4.4.3.4.4 Fonctionnement de la pompe de rejet et de son arrêt en cas de dépassement du seuil de rejet

En cas d'association au bassin de décantation à une pompe de rejet, le fonctionnement est décrit comme suit.

Un émissaire en mer connecté à une pompe haute capacité permettant un refoulement des eaux sous charge hydraulique quels que soit les niveaux relatifs de la mer et de la surface du bassin de décantation (ou de la cellule terminale le cas échéant). Cette pompe sera probablement fondée sur un massif temporaire sur la digue existante de La Repentie, ou bien intégrée au corps de digue lui-même. Ainsi, la ou les conduites aboutissant au diffuseur

terminal positionné sur le fond marin sont directement connectées à la ou les pompes. Des dispositions particulières seront mises en place pour assurer la continuité du corridor de biodiversité qui doit longer la digue. En aval, les pompes peuvent être associées au choix :

- à un avaloir stationnaire réglable en hauteur pour ne prélever que les eaux surnageantes
- à un avaloir fixe en position, fondé dans un bassin de collecte terminale des eaux claires, distinct du ou des bassins de décantation et de fait séparé par un seuil réglable, ou par un autre dispositif de discrimination.
- à une conduite flexible reliée à une cellule de captage flottante permettant de ne prélever que les eaux de surface. Cette cellule est mobile et permet d'optimiser la position du captage en cas de gradient de concentration de surface variable.

Cette pompe peut être associée à un dispositif d'asservissement direct au capteur de débit et de concentration positionné juste en aval ou en amont, permettant la régulation ou l'arrêt du pompage.

5 LE FONCTIONNEMENT DE PORT ATLANTIQUE LA ROCHELLE

5.1 Quelques chiffres clés

Idéalement situé sur le littoral atlantique, en connexion avec les grands ports européens et mondiaux, Port Atlantique La Rochelle est l'un des 7 Grands Ports Maritimes français métropolitains. Il connaît ces dernières années une croissance quasi continue de ses trafics et se positionne en leader national sur certaines filières clés pour l'économie régionale et nationale.

PALR est un port qui compte :

- 6e Grand Port Maritime français
- 2e port français pour l'exportation céréalière
- 1er port français importateur de produits forestiers
- 2e port européen importateur de pâte à papier
- 9,2 millions de tonnes ont transité par le Port en 2016, ce qui en fait le premier port de la Région Nouvelle-Aquitaine en tonnage
- 16 400 emplois directs, indirects et induits
- 1 milliard d'euros de valeur ajoutée globale
- 220 millions d'euros d'investissements publics et privés depuis 5 ans
- 310 hectares de domaine maritime
- 276 hectares de domaine terrestre, dont 60 ha de réserve foncière
- 70 000 m² de surface de stockages couverts
- 6 terminaux spécialisés de chargement et déchargement de marchandise, reliés à 40 Km de voies ferrées

5.2 Évolution du trafic

5.2.1 La situation actuelle en termes de flux

Le transport maritime joue un rôle central dans la mondialisation des échanges de marchandises, dont il représente environ **90 % du volume**. Les experts s'accordent sur le fait que le trafic maritime mondial devrait progresser d'environ 3,6 % par an d'ici 2040.

Cette massification des échanges maritimes a entraîné une augmentation des flux transitant par les ports. En réponse, ceux-ci doivent s'organiser de sorte à proposer une logistique adaptée, afin d'expédier par voie routière, ferroviaire, fluviale ou maritime de grandes quantités de marchandises.

C'est tout l'enjeu de Port Atlantique La Rochelle. Plateforme compacte disposant de peu d'espaces disponibles, le Port doit aujourd'hui aménager de nouveaux espaces de chargement et de déchargement parfaitement connectés aux réseaux routiers et ferroviaires. Cette organisation logistique à terre est une condition essentielle de son développement et de sa compétitivité.

Dans un contexte où l'augmentation de la taille des navires est continue, il faut adapter régulièrement les installations existantes. Cela permettra d'améliorer les conditions d'accueil des plus grands navires, tout en restant en capacité d'accueillir ceux de petite et moyenne taille, qui assurent du cabotage à l'échelle européenne.

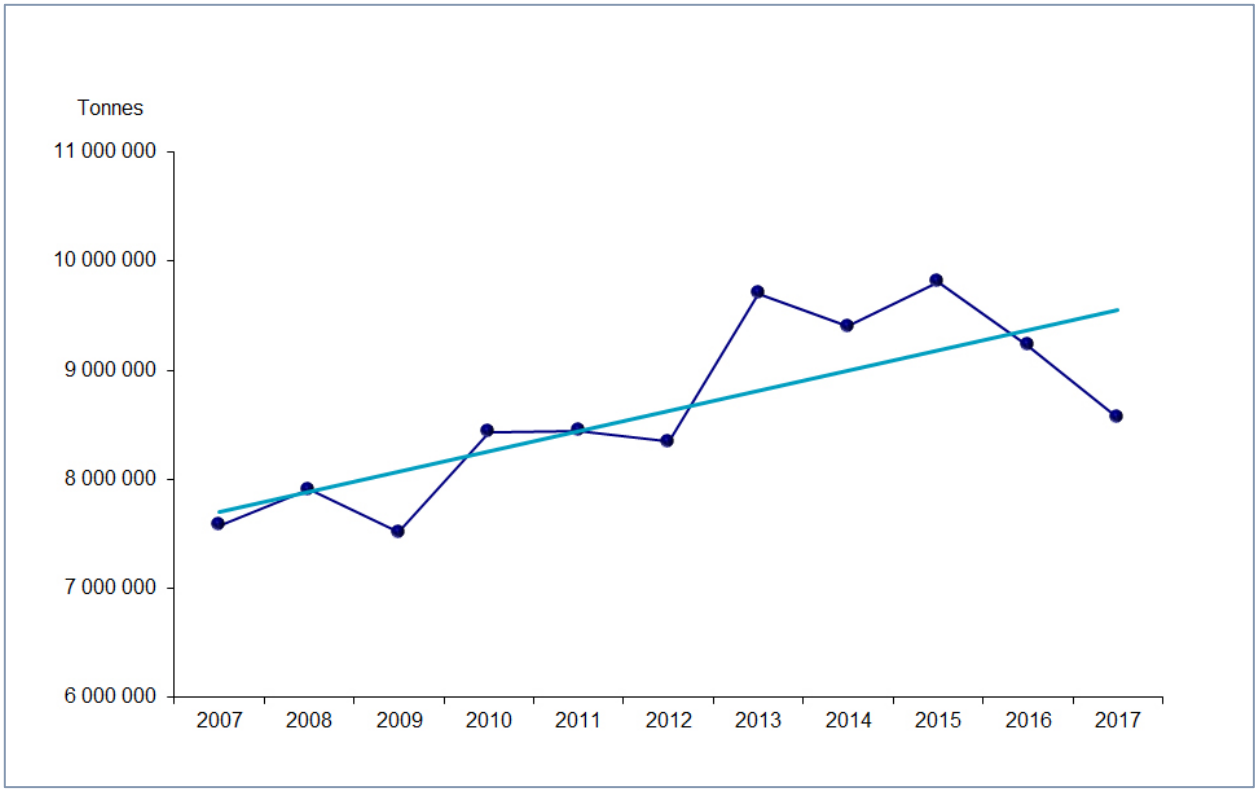


Figure 81 : Malgré un recul en 2017 sur les céréales et oléagineux dû à de très mauvaises récoltes agricoles, le trafic sur les 10 dernières années reste en hausse constante (source PALR)

5.2.2 L'Utilisation des terre-pleins et circulations

Polyvalente, la place portuaire rochelaise est l'une des rares à présenter un équilibre entre volumes importés et volumes exportés : elle expédie à l'international presque autant de marchandises qu'elle en reçoit pour la consommation française.

Le Port de La Rochelle développe des liens privilégiés avec son **hinterland**, marqué par une production céréalière dynamique. Il reçoit par la route et par la voie ferrée les céréales produites dans les régions Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val de Loire et Bourgogne- Franche-Comté avant de les expédier vers le Maghreb, le Moyen-Orient, l'Afrique de l'Ouest et, au-delà, vers tous les continents. En sens inverse, les exploitants agricoles sont intéressés par l'import de vracs agricoles (alimentation du bétail et engrais) pour le développement de leurs activités. Plateforme d'import-export fondamentale pour le secteur agricole, le Port l'est également pour d'autres domaines d'activités tout aussi indispensables au dynamisme de son hinterland :

- Hydrocarbures pour les entreprises et les stations-service,
- Vracs industriels, bois, pâte à papier, biens
- manufacturés, colis lourds d'industrie.

Au-delà de ses activités traditionnelles, Port Atlantique La Rochelle se positionne activement sur des filières très spécialisées :

- Refit de mégayachts (> 80 m de long),
- Accueil de navires de croisière (plus de 49 000 passagers par an).,
- Énergies renouvelables (pouvant servir de plateforme pour les fondations et turbines pour les projets des Île d'Yeu-Noirmoutier et Oléron).

Le transport routier occupe la part la plus importante des flux de marchandises en pré et post-acheminement[1] terrestre. Le Port de La Rochelle est relié au réseau autoroutier (A10 et Route Centre-Europe Atlantique) par la rocade RN237.

Le Port est propriétaire d'un faisceau de triage électrifié et de 40 km de voies ferrées reliées à ses terminaux, connectées au réseau ferré national par une voie traversant la ville. Fait rare au sein du monde portuaire : Port Atlantique La Rochelle a créé en 2010 son propre opérateur de fret ferroviaire, OFP Atlantique.

Grâce à des liaisons ferroviaires directes et des installations modernes, le Port s'est rapproché de ses clients. Cette stratégie logistique pionnière entretient aujourd'hui une dynamique positive pour le trafic ferroviaire à La Rochelle.

La stratégie logistique de Port Atlantique La Rochelle poursuit un objectif prioritaire : s'adapter à la forte augmentation du trafic de marchandises en s'appuyant sur le développement de la connexion maritime-ferroviaire. C'est ce que l'on appelle le report modal. Des flux utilisant des moyens de transport polluants, comme les camions, sont ainsi reportés vers des moyens plus respectueux de l'environnement. Le report modal vers le chemin de fer permet par exemple de retirer des routes près de 71 000 camions par an.

5.2.3 Perspectives de flux à terme

Dans le cadre de Port Horizon 2025, Port Atlantique la Rochelle s'est fixé le cap de **12 millions de tonnes annuelles**.

Cet objectif global sera atteint avec des évolutions de chacune des filières existantes qui peuvent être prévues en fonction de l'évolution attendue globalement au niveau mondial et national et de l'évolution de l'attractivité spécifique du port de la Rochelle, liée à son positionnement géographique, à la mise en œuvre du projet Port Horizon 2025, mais aussi à la qualité des réseaux terrestres qui le relient à ses Hinterland.

Par convention, il est proposé que cette cible soit atteinte en 2027, bien qu'il soit difficile d'évaluer la vitesse d'accueil des nouvelles activités attendues et le rythme de leur montée en puissance.

Le tableau ci-après propose des objectifs de tonnage par filière en comparaison avec l'activité et les flux de l'année 2015 prise en référence et en précisant pour chaque filière la part de chaque mode de transport terrestre attendu pour le pré ou le post acheminement. Le tableau appelle les commentaires suivants par Filière :

Céréales : il est attendu une augmentation modérée de l'exportation de céréales, celle-ci sera due au positionnement et à la logistique ferroviaire favorable de Port Atlantique La Rochelle. Cette activité bénéficiera de l'amélioration des capacités nautiques du Port, mesure qui accompagne la croissance de la taille des navires et favorable à la massification des flux, et au besoin de la mise à disposition de surfaces disponibles en particulier sur le site de la Repentie, pour leur réception et le stockage de la marchandise. Le mode ferroviaire pour le préacheminement vers le port est particulièrement adapté à cette filière et pourrait atteindre 40% avec 2 millions de tonnes de céréales apportées par ce mode.

[1] Le préacheminement est le transport routier ou ferroviaire de marchandises vers le Port. À l'inverse, le post-acheminement désigne le transport depuis le Port vers une usine ou un entrepôt à l'intérieur des terres.

Filières	Activités 2015 (en millions de tonnes)				Activités 2015 (en millions de tonnes)				Variation 2015/2017 (en millions de tonnes)			
		Dont post et préacheminement				Dont post et préacheminement				Dont post et préacheminement		
		fer	route	mer		fer	route	mer		fer	route	mer
Céréales et oléagineux	4,4	1,4	3	0	4,9	2	2,9	0	0,5	0,6	-0,1	0
Produits pétroliers	2,86	0,12	2,74	0	2,86	0	2,86	0	0	-0,12	0,12	0
Produits forestiers et papetiers	0,76	0,17	0,59	0	1,4	0,4	0,52	0,48	0,64	0,23	-0,07	0,48
Vracs agricoles et industriels	0,82	0	0,82	0	1,2	0	1,2	0	0,38	0	0,38	0
Sables	0,57	0	0,57	0	0,57	0	0,57	0	0	0	0	0
Conteneurs	0,05	0	0,05	0	0,2	0	0,2	0	0,15	0	0,15	0
Colis lourds	0,08	0	0,08	0	0,32	0	0	0,32	0,24	0	-0,08	0,32
Autres produits	0,26	0	0,26	0	0,55	0	0,55	0	0,29	0	0,29	0
Total	**9,8**	1,69	8,11	0	**12**	2,4	8,8	0,8	**2,2**	0,71	0,69	0,8

Tableau 9 : Évolution des flux en 2015 et en 2027 (source PALR)

Produits pétroliers : il est prévu une grande stabilité pour cette filière. L'attractivité du Port, du fait de son accessibilité nautique étant contrebalancée par les premiers effets de la transition énergétique.

Le mode ferroviaire pour le post-acheminement des hydrocarbures était très faible en 2015 et a cessé depuis. Dans une approche prudente, il n'est pas prévu de flux ferroviaire à l'échéance 2027.

Produits forestiers et papetiers : il est attendu une **forte croissance de cette filière** essentiellement liée au développement de l'import de pâte à papier. Cette évolution sera suscitée par le positionnement du Port en tant que hub, avec l'amélioration de l'accès des navires de pâte à papier de nouvelle génération, la nouvelle organisation du terminal de Chef de Baie en partie dédiée à ce produit : construction du quai de Chef de Baie 4 et investissements attendus par le titulaire de la convention de terminal.

Le mode ferroviaire montera en puissance pour desservir un hinterland terrestre élargi. La fonction de hub du terminal doit permettre à la fois l'accueil de grands navires transatlantiques en provenance des zone de production et le rechargement de navires plus modestes assurant l'approvisionnement (feedering) de ports de l'Europe de l'Ouest. Les objectifs de report modal vers le fer et le mode maritime sont donc logiquement élevés avec 34% de transport maritime et 30% de transport ferroviaire.

Il convient également de prendre en considération les perspectives de transbordement d'une partie des nouveaux trafics de pâte à papier attendus sur le terminal de Chef de Baie, ainsi que dans le cadre de la mise en service du terminal de l'anse Saint Marc 3 dédié aux énergies marines renouvelables.
Le total espéré pour ces deux terminaux pourrait être de 0,8 millions de tonnes.

Vracs agricoles et industriels : il est attendu une augmentation modérée de l'importation de vracs agricoles et industriels. Cette activité tirera bénéficie de l'augmentation des accès nautiques du port et au besoin de la mise à disposition d'une partie des surfaces portuaires disponible en particulier sur la future plateforme de le Repentie.

Le mode ferroviaire est généralement peu adapté à ce type de produits destinés à approvisionner des consommateurs finaux, sur des quantités peu massifiées. Par prudence le Post-acheminement considéré pour 2027 est exclusivement routier.

Sable : il est attendu une grande stabilité de l'apport de sable marin à l'échéance 2027. Le mode de post-acheminement de ce produit est exclusivement routier.

Conteneurs : il est attendu une croissance significative de cette filière. Cette augmentation d'activité dans un marché très concurrentiel sera obtenue grâce à la réalisation du terminal de Chef de Baie 4 adapté à l'accueil de navire porte-conteneur de type feeder, aux investissements en équipements et aux actions réalisées par le titulaire de la convention de terminal.

Cette importation de conteneurs concernant néanmoins des quantités modérées et devant desservir un Hinterland relativement proche, le transport routier sera le mode de transport retenu pour le post-acheminement.

Colis lourds : Il est attendu une très forte augmentation du trafic portuaire de colis lourds. Cette évolution très favorable sera due à la concomitance d'un besoin important sur la façade Atlantique du fait de la construction, à l'échéance 2027, des premiers champs éoliens off-shore posés et de l'offre suscitée par Port Atlantique La Rochelle avec :

- La construction du quai de l'Anse Saint Marc trois dédié à l'accueil des colis lourds
- L'aménagement de la plateforme de La Repentie dont une partie significative des surfaces sera dédiée au stockage de colis lourds.

Les flux logistiques des colis lourds en 2027 concerneront très majoritairement les énergies marines renouvelables et seront exclusivement maritimes.

En synthèse globale toutes filières confondues, on peut donc tabler au terme de la montée en puissance des différents terminaux concernés par le projet Port Horizon 2025 sur l'évolution suivante des flux logistiques

En millions de tonnes	Flux 2027	Flux 2015	Tendance
Trafic routier	8,8	8,1	+8,6%
Trafic ferroviaire	2,4	1,7	+41,2%
Cabotage maritime	0,8	0	-
Total	**12**	**9,8**	

Tableau 10 : Synthèse des flux par modalités de transport (source PALR)

Cette évolution des flux aura des impacts en termes de circulation, mais aussi pour les émissions de gaz à effet de serre générées.

5.3 Évolution des circulations

5.3.1 Circulation routière

5.3.1.1 Évolution brute du fret routier

Le passage de 8,1 à 8,8 millions de tonnes de marchandises par an entrainerait un flux annuel supplémentaire de 28 000 poids lourds, sur la base d'un chargement à 25 tonnes.

Cette évolution représente 77 poids lourds supplémentaires environ par jour, soit 154 passages si l'on considère les allers et retours, avec l'un des trajets à vide.

Ce chiffre est à comparer avec la circulation routière actuelle sur la rocade rochelaise qui s'établit en 2016, pour son tronçon le plus fréquenté, à 66 830 véhicules jours, dont 6.7% de poids lourds (soit 4478).

L'évolution de l'activité portuaire pourrait, en l'absence de mesures de réductions, conduire à une augmentation brute de 0,4% de la circulation sur la rocade tous véhicules confondus, soit une augmentation de 3,4 % de la circulation des seuls poids lourds.

5.3.1.2 Évolution de la circulation pendulaire des salariés portuaires.

En 2017, on comptabilise en moyenne 3322 passages journaliers de VL sur le port, soit 1661 entrées et 1661 sorties. Le véhicule individuel est largement utilisé (90% en 2014 dans le cadre d'une enquête Port Atlantique La Rochelle). Sur un scénario au fil de l'eau avec une augmentation du nombre de salariés de la place portuaire proportionnelle à l'augmentation des trafics (22.5%), le flux de véhicule passerait 4069 véhicules jours.

5.3.1.3 Mesures de réduction sur la circulation routière en exploitation du projet

Des mesures de réductions vont être mises en œuvre pour réduire les flux routiers. Pour permettre une bonne compréhension, notamment du bilan Gaz à effet de serre (partie émission, Cf. Infra), il est donc nécessaire de les décrire également dans ce chapitre. Ces mesures de réductions en exploitation vont être également reprises dans le chapitre 8 de cette présente EIE.

5.3.1.3.1 Mesure de réduction : rechargement de poids lourds

L'augmentation du flux de poids-lourds peut être réduite par une amélioration significative du taux de rechargement des poids lourds, depuis le port de La Rochelle. Il s'agit pour des filières complémentaires telles que la filière céréales et la filière vracs agricoles (engrais et alimentation animale) de permettre à des camions arrivés pleins (céréales) de repartir pleins (vracs agricole) vers la même zone géographique.

En 2015, cette pratique concernait environ 12 % des flux de vracs agricoles soit 100 000 tonnes.
À terme, du fait des recherches de synergies effectuées par les entreprises du secteur, le rechargement pourrait concerner environ 50% d'un flux de vrac agricole de 1,2 millions de tonnes, soit 600 000 tonnes. Ce différentiel de 500 000 tonnes du taux de rechargement par rapport à l'année 2015 permettrait une réduction annuelle de 20 000 passages.

Ainsi, pour la seule filière vrac, cette mesure de réduction ramènerait l'évolution du flux de camions à +8000 par an, soit une augmentation de seulement 11 camions (22 passages) par jour sur la rocade.

Cette pratique du rechargement peut concerner d'autres flux. On constate en particulier à ce jour un flux non négligeable de poids lourds (de 100 à 150) venant déposer des matériaux sur le site de La Repentie afin de les valoriser en remblais.

Dans le cadre d'une démarche d'écologie industrielle sur la filière matériaux, une bonne partie de ces poids lourds pourront demain recharger des matériaux recyclés issus d'une plateforme portuaire de recyclage afin d'approvisionner les chantiers locaux. Cette pratique pourrait concerner environ 40 passages par jour.

Ainsi, la mesure d'optimisation des flux par rechargement concernant les filières vrac agricoles et matériaux devrait en cas de succès permettre de stabiliser la circulation de poids lourds entre le port de La Rochelle et son hinterland entre l'année de référence 2015 et le terme de la mise en service des infrastructures de Port Horizon 2025.

5.3.1.3.2 Mesure de réduction : plan de déplacements interentreprises

Evolution de la circulation pendulaire des salariés portuaires. En 2017, on comptabilise en moyenne 3322 accès journaliers de VL sur le port, soit 1161 entrées et 1661 sorties.
Le véhicule individuel est largement utilisé (90% en 2014 dans le cadre d'une enquête Port Atlantique La Rochelle).
Sur un scénario au fil de l'eau avec une augmentation du nombre de salariés proportionnelle à l'augmentation des trafics (22.5%), le flux de véhicule passerait 4069 véhicules jours.

Une politique ambitieuse de déplacement des salariés (plan de déplacement interentreprises accompagnée par la CDA et menée dès 2018, devrait amener à des usages moins impactant (covoiturage, transport en commun, mode doux…) avec un objectif à hauteur de 25 à 30 % des salariés.

L'atteinte de cet objectif ramènerait un nombre d'accès quotidien au port de véhicule léger compris entre 3165 et 3391, soit une grande stabilité par rapport au nombre de passages constatés en 2015.

5.3.2 Circulation ferroviaire

5.3.2.1 Évolution brute du fret ferroviaire

En 2015, les pré- et post-acheminements par mode ferroviaire ont concerné 1,7 millions de tonnes de marchandises, soit à raison d'environ 1300 tonnes par un train, un total de 1308 trains (2616 circulations).

Il convient de rajouter à ce flux environ 50 trains de marchandises (100 circulations) dont l'origine ou la destination ne sont pas portuaires (entreprises Solvay et Borealis).

Ce flux total représente une moyenne de 7,5 circulations de trains de marchandises par jour (9 si l'on exclut les dimanches) sur la voie La Rochelle ville – La Rochelle La Pallice.

À l'issue de la mise en service des terminaux et plateformes de Port Horizon 2025, le flux ferroviaire de marchandise sera porté à 2,5 millions de tonnes (2,4 portuaire et 0,1 non portuaire) soit un total de 1923 trains, (3846 circulations).

Ce flux représente une moyenne de 10,5 circulations par jour, liés au trafic portuaire (12 si l'on exclut les dimanches), soit une augmentation d'environ 3 circulations quotidiennes. Bien que sensible, cette augmentation est techniquement possible avec l'infrastructure ferroviaire actuelle.

5.3.2.2 *Mesures de réduction sur la circulation ferroviaire en exploitation du projet*

Cette augmentation significative pourrait être modérée dans le cas où une partie des trains serait rechargée pour un flux retour. Cette solution, qui nécessite d'importantes innovations techniques, fonctionne de façon ponctuelle en Europe.

Dans la perspective de sa mise en œuvre pour 10% des flux ferroviaires à l'horizon 2027, l'augmentation des circulations quotidiennes de trains pourrait être ramenée à 2.

5.3.3 Circulation maritime et zone d'attente

Les navires ne rentrent pas forcément directement dans le port en empruntant les chenaux d'accès maritimes. En effet, la plupart du temps, les postes à quais ne sont pas encore libres du fait des opérations en cours de chargements et déchargements. Il existe ainsi une zone de mouillage d'attente portuaire de La Rochelle et Pertuis d'Antioche. Celle-ci a été créée par arrêté du préfet maritime de l'Atlantique en avril 2004.

Un nouvel arrêté de 2015, consolidé en 2016, modifie l'Arrêté Préfectoral de 2004 en précisant les nouvelles règles relatives au mouillage en eaux intérieures et territoriales :

- Mouillages de droit en cas de force majeur ou bien pour porter secours
- Mouillages pour cause météorologique en cas de nécessité de sécuriser un navire dans une zone abritée
- Mouillages commerciaux : mouillage d'attente avant l'entrée ou après sortie des ports du GPM LR, de Rochefort/Tonnay-Charente et La Rochelle ville.
- Mouillages obligatoires dans le cadre du plan Vigipirate pour inspection à bord.

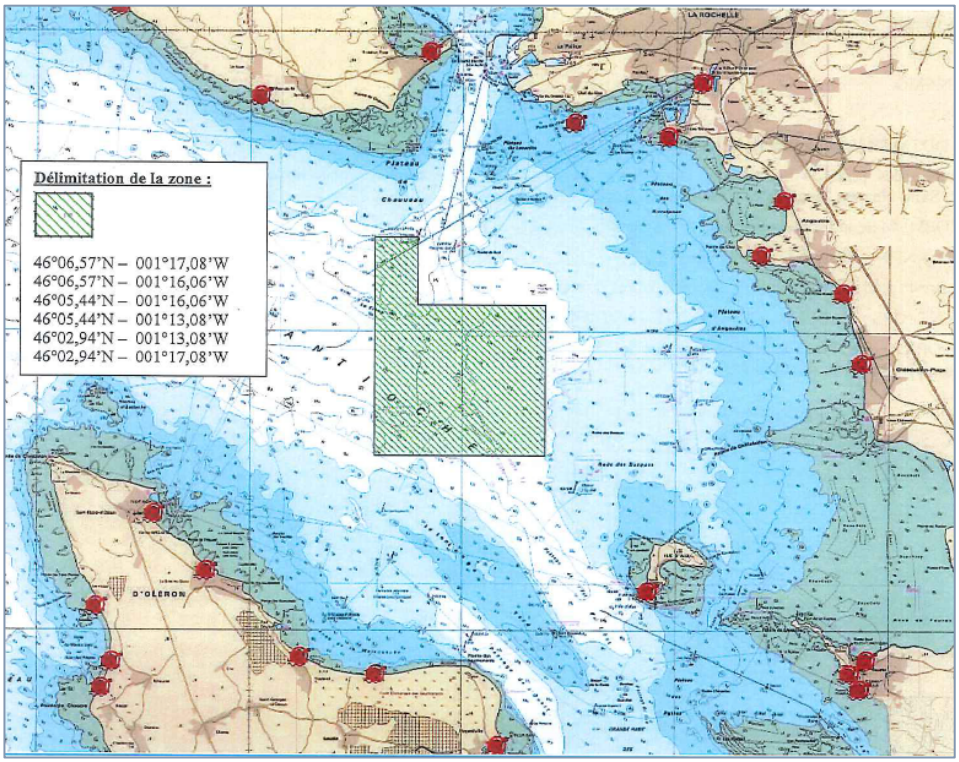


Figure 82 : Localisation de la zone d'attente (source PALR)

Cette zone de mouillage, commune à l'ensemble des Ports de commerce de Charente-Maritime, est sous la responsabilité du Préfet Maritime mais dont il a délégué la gestion nautique à PALR. Cette zone de mouillage n'est donc pas exclusivement utilisée par PALR, mais également par les autres ports de Charente-Maritime ainsi que par le Préfet Maritime et par des navires à destination des ports d'Espagne ou du Portugal qui viennent s'abriter avant de traverser le golfe de Gascogne lors de tempête annoncée.

C'est une zone réglementée. Les instructions nautiques précisent que la durée du mouillage est limitée dans le temps. Chaque navire qui mouille doit en faire la demande à la Capitainerie de PALR qui donnera un point de mouillage en fonction de la cargaison à bord et des conditions météorologiques.

Dans le cas où le navire doit mouiller à la demande la Préfecture Maritime, celle-ci doit en informer PALR . Ce dernier doit donner au navire un point de mouillage correspondant à la demande et aux conditions météorologiques. Une distance minimum de 1 200 m est maintenue entre 2 points de mouillage. Enfin, les points de mouillage ne doivent en aucun cas gêner le passage des navires à destination ou en provenance de la Charente.

La zone de mouillage et d'attente est située au sein du Pertuis d'Antioche, zone bien abritée des vents de NW à Sud, sur des fonds rocheux de 15 m à 20 m de sonde, recouvert d'une couche de vase et de sable. De ce fait, la tenue des navires à l'ancre étant bonne, le risque de dérapage est faible. Au mouillage, une fois le navire stabilisé, celui-ci stoppe ses moteurs de propulsion, mais les conserve en réchauffage permanent paré à être lancé en cas de problème. Seuls le ou les groupes électrogènes et la chaudière de mouillage sont en service. Les navires conservent une veille VHF constante avec la Vigie du PALR sur les canaux 12 et 16. Le système informatique d'aide à la sécurisation du trafic de la vigie du GPM LR permet de mettre des alertes sur les navires au mouillage en cas de modification de position.

Planche 20 : Itinéraire d'un navire allant à un poste à quai (source PALR)

Cette zone dont l'utilisation pour le trafic commercial est parfaitement réglementée est cependant totalement libre d'accès pour la navigation de pêche et pour la plaisance. Elle est, du reste, fréquentée de façon notable durant la période estivale par les bateaux de plaisance traversant entre La Rochelle, l'ile de Ré vers les iles d'Oléron et d'Aix.

Filière	nb de navires 2015	Tonnage 2015	Tonnage 2027	nb de navire 2027 brut	Facteur de massification	nb de navire 2027 corrigé
Céréales	283	4,40	4,9	315	0,77	243
Hydrocarbures	190	2,86	2,86	190	0,79	150
Produits forestiers	120	0,76	1,4	221	0,9	199
Vracs agricoles et industriels	155	0,82	1,2	227	0,88	200
Sables	156	0,57	0,57	156	1	156
Conteneurs	9	0,05	0,2	36	0,89	32
Colis lourds	0	0,08	0,32	53	1	53
autres produits	53	0,26	0,55	112	0,89	100
Croisière	21	Sans obj	Sans obj	21	1	21
PRCN	31	Sans obj	Sans obj	31	1	31
Total général	**1018**			1362		**1 184**

** Pour les colis lourds : il est considéré après prise d'info auprès des compagnies des chargements moyens à 6000T*
*** La valeur de 1200 escales environ correspond à celle de l'année 2006 avant l'accélération de la massification des flux*

Tableau 11 : Évolution du trafic maritime (source PALR)

Le tableau ci-dessus permet de comprendre l'évolution du trafic maritime avec la mesure de massification qui va ainsi réduire le nombre d'escales par rapport à une projection à terme sans évolution de la flotte.

Le projet « Port Horizon 2025 » a principalement pour but de pouvoir accueillir des navires de plus grandes capacités afin de massifier les chargements et de diminuer le coût du transport maritime. Cette adaptation portuaire correspond à une évolution de la flotte mondiale qui répond à une demande des clients et pays importateurs surtout pour ce qui concerne les matières premières énergétiques et alimentaires. Cela signifie donc que le nombre de navires qui sera accueilli au PALR ne devrait donc pas augmenter de façon significative se traduisant par une faible augmentation du taux d'occupation de la zone d'attente. En revanche, la quantité de marchandises manutentionnées devrait augmenter de façon substantielle.

Pouvoir accueillir des navires de plus grande capacité signifie des navires, à âge égal, moins polluants à la tonne transportée, mais également des navires de nouvelle génération et donc dotés des derniers moyens permettant de limiter les émissions de CO_2 et de SO_2 tels que l'utilisation de « Scrubbers » (procédé de lavage des fumées) ou l'utilisation du Gaz Naturel Liquide (GNL) comme combustible.

En conclusion, le projet « Port 2025 » modifiera très peu l'utilisation de la zone de mouillage et d'attente de La Rochelle et Pertuis d'Antioche.



Figure 83 : Navires à quai (source J.M. Rieupeyrout, 2018)

5.4 Les dragages d'entretien

5.4.1 Contexte réglementaire

Les opérations de dragage et d'immersion d'entretien des sédiments du Port sont encadrées par l'**arrêté n° 09-12DISE-DDE du 24 août 2009** pour l'autorisation décennale de dragage d'entretien et d'immersion de sédiments portuaires modifié par l'arrêté complémentaire n°15EB0962.

Les volumes annuels maximum dragués, au titre de l'entretien des accès nautiques de PALR, ne doivent pas dépasser 300 000 m^3 avec un volume annuel moyen de 250 000 m^3 sur la période totale d'autorisation (10 ans). Le volume des immersions journalières ne doit pas excéder en moyenne 5 000 m^3 et au maximum 7 000 m^3 par jour d'activité.



Figure 84 : Cap d'Aunis (source web)

5.4.2 Moyens mis en œuvre

La Cap d'Aunis est une drague aspiratrice en marche. Elle a été mise en service en 1990. Outre le dragage du Port, elle peut intervenir en prestation pour des donneurs d'ordre. Cette drague appartient au GIE Dragage en coque nue. Ces caractéristiques sont les suivantes :

Caractéristiques	Valeurs
Longueur	65.04 m
Largeur	12.00 m
Tirant d'eau	2,5 m
Volume du puits	1126 m^3
Jauge brute	885 UMS

Tableau 12 : Caractéristiques de la drague Cap d'Aunis (source GIE dragage)

Sur le site de PALR, la Cap d'Aunis assure le dragage d'entretien aux abords de différents quais et zones portuaires : l'anse Saint-Marc, le Môle d'Escale, Chef de Baie, l'avant-port, la zone d'évitage et le quai Lombard. Les dragages ont lieu de janvier à juin puis de septembre à décembre. Un arrêt technique est réalisé en juillet et août. L'effectif affecté à la Cap d'Aunis est de 8 personnes, ce qui permet une rotation permanente en fonction des congés et des formations du personnel.

Les sédiments à draguer sont caractérisés de manière géochimique tous les ans.

Les sédiments sont immergés sur le site d'immersion du Lavardin (Cf. Planche 13). Il y est aussi clapé les sédiments de Port de plaisance de La Rochelle et du Port de pêche de Chef de Baie. La taille de la zone d'immersion est de 1 km de diamètre centré sur la coordonnée suivante : 46°07,896 / 1°14,335 (en WGS 84).

Ce site d'immersion fit l'objet d'un suivi environnemental annuel complet mutualisé avec l'ensemble de ses utilisateurs.

5.4.3 Niveaux d'envasement par zone

La Planche 21 dresse le bilan mensuel des dragages par la Cap d'Aunis sur les 3 dernières années des dragages.

Planche 21 : Niveaux d'envasement et dragage d'entretien des différentes zones du port (source PALR)

5.4.4 Volumes immergés sur le site d'immersion du Lavardin

VOLUMES CLAPES GPLMR 2002-2017

Site de dragage	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bassin à flot	4	5				1										
Chef de Baie	20	10		0	5	25	23	22	10	19	36	15	23	17	27	16
Evitage Chef de Baie				47	59	90	98	101	69	13	100	69	92	95	68	82
Quai Lombard	17	26		2	14	18	21	25	3	23	25	13	25	20	19	19
Avant port La Pallice	128	60	190		7	5	3	15	9	6	9	10	12	10	9	14
Port de Service								0	1	4	0	0	0	0	3	4
Appontement Pétrolier Ouest	4	8	5			20	2	7	11	0	2	1	7	4	4	5
Appontement Pétrolier Est	15	12	13	18	13	3	18	10	7	0	21	10	7	10	9	17
Môle Escale Est	5	2	7	0	11	6	9	0	2	2	6	5	6	7	8	12
Môle Escale Ouest	7	28	4	0	6		6	11	9	5	0	6	5	4	2	8
Anse St Marc				155	63	36	134	2		3	11	11	21	12	29	18
Accès sud						13				28	7	8	24	32	33	33
Evitage saint marc													11	17	12	8
Repentie								145	117	111						
Préparation déroctage											72	52				
Sous-total dragage d'entretien	200	151	219	222	178	217	314	192	120	102	217	147	232	227	221	235
Sous-total dragage de travaux	0	0	0	0	0	0	0	145	117	111	72	52	0	0	0	0
Total PALR	**200**	**151**	**219**	**222**	**178**	**217**	**314**	**337**	**237**	**213**	**289**	**199**	**232**	**227**	**221**	**235**

VOLUMES CLAPES CUMULES LAVARDIN 2008-2017

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total Minimes / Lavardin							53	73	91	61	77	40	116	54	39	81
Total Port de Pêche / Lavardin							29	0	15	0	10	30	17	13	30	30
Total cumulés Lavardin							**396**	**410**	**343**	**274**	**376**	**269**	**365**	**295**	**291**	**346**

Tableau 13 : Volumes clapés sur le site d'immersion du Lavardin (source PALR)

La moyenne des dragages (cumul entretien, travaux neufs), sur la période en cours de 2009 (date de délivrance de l'arrêté) à de 2017 est de 243 000 m^3/an pour PALR.

5.4.5 Évolution du volume des dragages d'entretien en phase d'exploitation des nouveaux ouvrages (post 2025)

L'évolution des dragages d'entretien, une fois les ouvrages de Port Horizon 2025 construits, a été étudiée par Créocéan dans le cadre du rapport « *Étude des impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires des aménagements* », remis en février 2018. Pour comprendre comment pouvait évoluer les volumes à draguer, il d'abord été réalisé une simulation numérique de l'état initial, afin de mieux comprendre la répartition préférentielle des zones de dépôts des vases et de quantifier, dans la limite des hypothèses et des schématisations imposées par la modélisation, les ordres de grandeurs de ces dépôts. Une simulation schématique sur une année a donc été mise en place. Les volumes de sédiments déposés dans les zones autorisées au dragage du PALR au bout d'un an obtenu avec le modèle ont été alors comparés avec les volumes dragués annuellement. Ces volumes sont du même ordre de grandeur que les volumes dragués par an par les services de PALR. Ceci confirme que le modèle donne des résultats cohérents et que les hypothèses du modèle sont satisfaisantes. Il a donc pu être utilisé pour simuler les évolutions sédimentaires une fois les aménagements réalisés.

Volume dragué en milliers de m³ par an				Dépôt dans le modèle au bout d'un an
2014	2015	2016	Moyenne	Volume (milliers de m³)
232,20	227,33	221,48	227,00	239

Tableau 14 : Comparaison des volumes dragués et des volumes déposés modélisés (source Créocéan)

Planche 22 : Zone à draguer au titre de l'arrêté préfectoral (source Arrêté préfectoral du 24 août 2009)

Planche 23 : Emprise des approfondissements et niveaux d'envasement (source PALR)

La figure suivante compare l'état initial et le scénario 4 (aménagements projetés). Les différences significatives de dépôt (>1 cm sur un an) restent localisées à proximité de PALR.

Il est possible de constater :

- Les souilles actuelles, qui n'ont pas été approfondies, ne s'envasent pas plus qu'auparavant.
- Les dépôts ont diminué dans la zone d'évitage de Chef de Baie (jusqu'à -7cm) et dans la zone d'évitage de l'Anse Saint-Marc 1 et 2 (jusqu'à -10 cm).

Les dépôts sont augmentés au niveau des nouveaux aménagements, et plus précisément au niveau :

- De la nouvelle souille de l'Anse Saint-Marc 3 (jusqu'à +75 cm, pour un dépôt nul en état initial)
- De la zone d'évitage de l'Anse Saint-Marc 3 (jusqu'à +15 cm, pour un dépôt de 5-20 cm en état initial)
- Localement au Nord du quai de l'Anse Saint-Marc 3 (jusqu'à +1 m, pour un dépôt nul en état initial) et au Sud du quai (jusqu'à +30 cm, pour un dépôt nul en état initial)
- De la nouvelle souille de Chef de Baie 4 (jusqu'à +30 cm, pour un dépôt de 5-35 cm en état initial)
- De la souille approfondie de Chef de Baie 3 (jusqu'à +15 cm, pour un dépôt de 15-30 cm en état initial)
- De l'approfondissement Quai Lombard/Avant-Port (jusqu'à +15 cm, pour un dépôt de 10-40 cm en état initial)
- De l'approfondissement du Chenal Sud (jusqu'à +15 cm, pour un dépôt de 0-30 cm en état initial)

Dans les zones actuellement draguées, le dépôt annuel passe de 239 000 m³ (calcul du modèle, Cf. supra) à 250 000 m³, soit une augmentation d'environ 5%. Si l'on se réfère au volume réellement dragué moyen des 4 dernières années (2014 à 2016, Cf. supra), l'augmentation est alors de 250 000 – 229 000 = 21 000 m³.

Cependant, la zone actuelle de dragage n'englobe pas toutes les zones approfondies, en particulier au niveau de Chef de Baie et la partie Sud du Chenal d'accès Sud. Il est donc nécessaire de considérer un ajout de nouvelles zones à draguer dans la nouvelle estimation des dépôts annuels.

La figure suivante reprend les nouvelles zones :

- Dans la zone 1, située en zone portuaire et donc en milieu fermé, le volume de dépôt annuel simulé est estimé à 10 500 m^3 ;
- Dans la zone 2, située en milieu ouvert, le dépôt annuel estimé augmente de 5 300 m^3

En ajoutant ces volumes, le volume total supplémentaire à draguer serait donc de 21 000 + 10 500 + 5 300, soit 36 800 m^3, soit une augmentation de 16 %.

5.4.6 Conclusion sur les dragages d'entretien futurs

L'étude de la dynamique sédimentaire des vases indique que :

- Les dépôts occasionnés par les aménagements en dehors de la zone de concession portuaire peuvent être considérés comme négligeables ;
- Au niveau de PALR, les dépôts augmentent principalement dans les zones qui ont été fortement approfondies, en particulier les souilles (augmentation des dépôts de 15 à 75 cm/an). Ces nouveaux dépôts restent du même ordre de grandeur que les dépôts dans les souilles des zones draguées actuellement ;
- Rappelons que la schématisation, indispensable à la modélisation, tend peut-être à surestimer les dépôts dans les zones ouvertes (par exemple entre le môle d'escale et l'Anse Saint-Marc) et à proximité des ouvrages (interaction houle/structure et turbulences générées par les navires non prises en compte) ;
- L'augmentation estimée du besoin de dragage d'entretien du port serait de l'ordre de 16 % avec les futurs aménagements, soit une augmentation du volume d'environ 36 000 m^3 par an, qui s'ajouterait au 243 000 m^3 annuel dragués en moyenne.

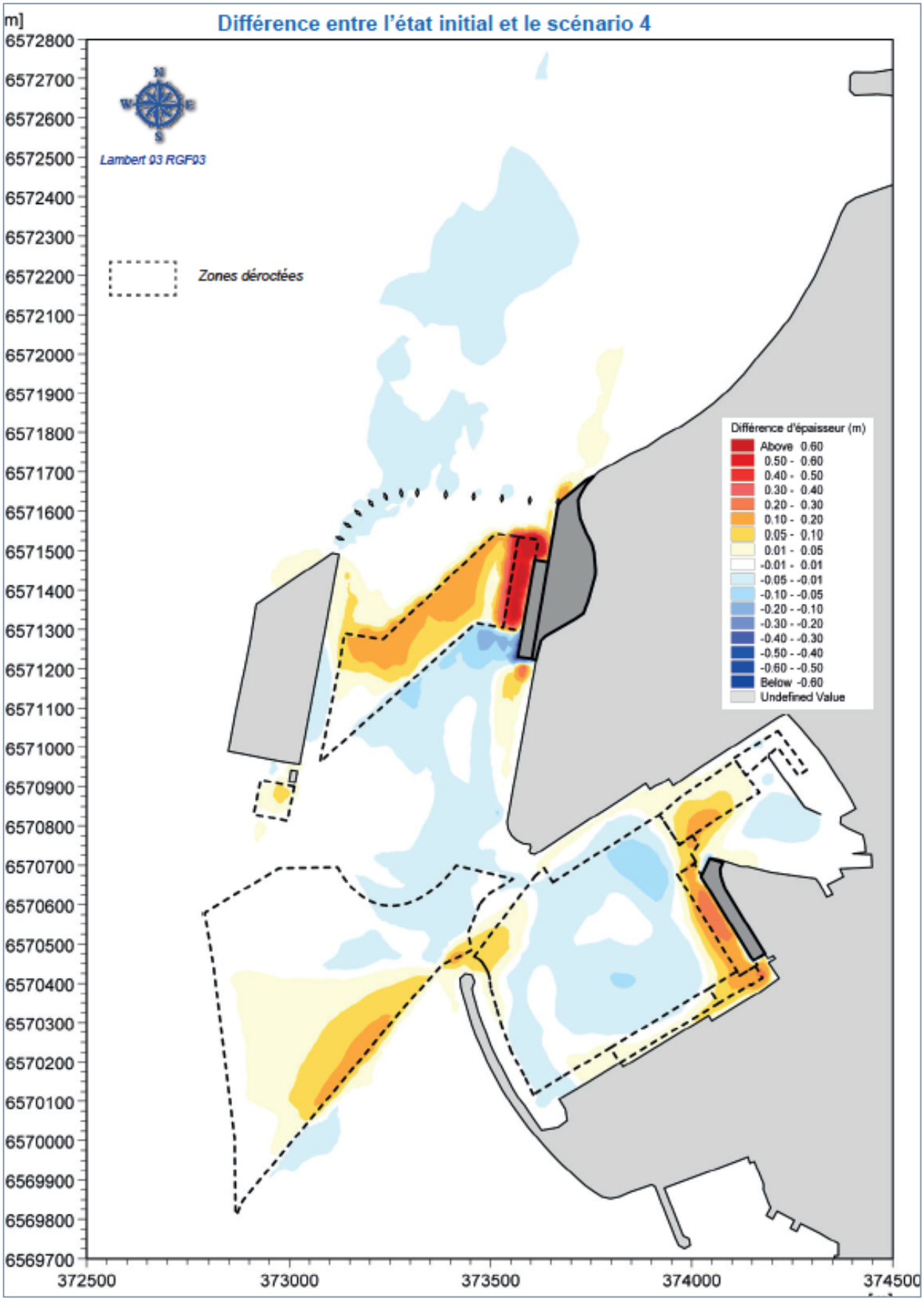


Figure 85 : Différentiel de sédimentation en épaisseur de vase entre l'état initial et la solution avec les aménagements projetés (source Créocéan)



Figure 86 : Localisation des zones autorisées au dragage actuellement et des zones supplémentaires à draguer dans le futur (source Créocéan)

6 LE BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

6.1 Méthodologie

La description du projet doit permettre de comprendre, lors des phases de construction et de fonctionnement, les exigences (R122-5 du Code de l'environnement) :

- En matière d'utilisation des terres (surface d'espace foncier) ;
- En nature et en quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- En demande et en utilisation d'énergie ;
- En quantités de résidus (déchets et sous-produits) et d'émissions attendus

Ces points ont été introduits dans le cadre de la réforme des Études d'Impact Environnementales (EIE) de 2016. Il s'agit donc d'une nouvelle approche qui n'est pas encore parfaitement intégrée dans les EIE de nouvelles générations, et pour lequel, nous ne disposons que de peu de recul.

L'approche méthodologique pour y répondre reprend le raisonnement suivant, mais doit-être aussi lue avec les autres chapitres de l'EIE qui apporte des compléments de réponses (Chapitres 3 et 5 et annexes n°10, 11 et 12) :

- Pour la demande d'utilisation de terres et la gestion des matériaux, la description des quantités/surface et la nature des matériaux mis en œuvre en phase construction (quai et terre-plein, approfondissement) et exploitation (dragage d'entretien)
- Pour la partie énergie et émission, l'utilisation des valeurs de Bilan des Émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES). D'autres émissions sont décrites dans les chapitres 3 et 5 (bruit, poussières)
- Enfin, pour la partie déchets, les quantités qui seront éliminées.

6.2 En phase de construction

6.2.1 Consommation d'espace foncier et de matériaux

Chef de Baie 4 (6 ha)	Surface/linéaire	Quantité de matériau sortant	Quantité de matériau valorisé	Quantité de matériau entrant
Digue				
Dépose enrochements	0,3 ha		6 000 T	-
Quai –Scénario 1 : Combiwall				
Pieux, palplanches, tirants	0,75 ha	-	-	4 300 T
Béton armé poutre magistrale	0,75 ha	-	-	9 150 T
Déblais/remblai site + remblai Marno-Calcaire (provenance Déroctage)	0,75 ha	-	70 000 m^3	

Tableau 15 : Espace foncier et matériaux pour CB4 – scénario 1 (source PALR)

Chef de Baie 4 (6 ha)	Surface/linéaire	Quantité de matériau sortant	Quantité de matériau valorisé	Quantité de matériau entrant
Quai –Scénario 2 : Gabionnade				
Palplanches	0,5 ha	-	-	2 000 T
Béton armé poutre magistrale	0,75 ha	-	-	10 815 T
Déblais/remblai site + remblai Marno-Calcaire (provenance Déroctage)	0,75 ha	-	75 000 m^3	
Plateforme, y compris quai				
Sable *	1,5 ha		50 000 m^3	
Remblai chaussée (grave recyclée) *	6,75 ha	-		38 700 T
Couche de roulement (enrobés)	6,75 ha	-	-	16 600 T

*Sable en réemploi

Tableau 16 : Espace foncier et matériaux pour CB4 scénario 2 (source PALR)

Anse Saint Marc 3 (4 ha)	Surface/linéaire	Quantité de matériau sortant	Quantité de matériau valorisé	Quantité de matériau entrant
Digue				
Digue d'enclôture : noyau Marno-calcaire (Provenance déroctage + Terrassements secteur LR)	2,2 ha	-	139 000 m^3	
Digue d'enclôture : filtre	2,2 ha		16 600 t	9 200 T
Digue d'enclôture : carapace	2,2 ha		36 400 t	18 200 T
Quai sur pieux				
Pieux	0,75 ha	-	-	4 100 T
Béton armé tablier, magistrale et poutre d'arrière quai	0,75 ha	-	-	18 000 T
Remblai sur tablier Marno-Calcaire (provenance Déroctage)	0,75 ha	-	12 000 m^3	
Plateforme				
Remblai casier Marno-Calcaire (Provenance Déroctage)	3 ha	-	215 000 m^3	-
Remblai chaussée (grave recyclée)	4 ha			25 000 T
Couche de roulement (enrobés)	4 ha			13 200 T

Tableau 17 : Espace foncier et matériaux pour ASM3 (source PALR)

Repentie (35 ha)	Surface/linéaire	Quantité de matériau sortant	Quantité de matériau valorisé	Quantité de matériau entrant
Démantèlement du viaduc				
Dépose/Pose des canalisations	1900 ml	450 t	-	450 t
Démantèlement travées viaduc (420 mL)	420 ml	2600 t	-	-
Plateformes imperméabilisées				
Remblai Marno-Calcaire (Provenance Déroctage)	10 ha	-	160 000 m^3	-
Remblai chaussée (Grave)	10 ha	-	-	54 000 t
Couche de roulement (enrobés)	10 ha	-	-	14 000 t
Plateformes non imperméabilisées				
Remblai Marno-Calcaire (Provenance Déroctage)	10 ha	-	160 000 m^3	-
Dessertes ferroviaires				
Extension faisceau ferroviaire	800 ml	-	-	100 t
Dessertes routières				
Voiries futures Remblai Marno-Calcaire (Provenance Déroctage)	1,1 ha	-	14 000 m^3	-
Voiries futures Remblai chaussée (Grave)	1,1 ha	-	-	6 000 t
Voiries futures Couche de roulement (enrobés)	1,1 ha	-	-	1 500 t
Piste de service (1,2 KmL)	0.5 ha	-	1 000 m^3	-
Traitement des eaux pluviales				
3 bassins d'eaux pluviales (géomembrane)	1 ha	-	-	12 000 m^2
3 bassins d'eaux pluviales (déblais/remblais)	1 ha	-	20 000 m^3	-

Tableau 18 : Espace foncier et matériaux pour Repentie (source PALR)

Accès maritimes (79 ha maritimes)	Surface	Volume de matériau sortant	Volume de matériau valorisé	Volume de matériau entrant
Dragage	79 ha	550 000 m^3	-	-
Déroctage	79 ha	3 150 m^3	696 850 m^3	-

Tableau 19 : Espace foncier et matériaux pour l'approfondissement des accès maritimes (source PALR)

6.2.2 Bilan énergétique et Émissions de Gaz à effet de serre

6.2.2.1 Méthodologie d'un Bilan des Émissions de Gaz à Effet de Serre

Utiliser les données d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre pour évaluer les aspects énergétiques et émissions nous semble être une bonne approche, car celle-ci est intégratrice et permet d'évaluer les efforts de réduction.

Les Bilans des Émissions de Gaz à Effet de Serre (ou BEGES) ont été établis et formalisés par le décret n°2011-829 du 11 juillet 2011. Suite aux engagements de l'article 75 de la loi Grenelle 2. Les BEGES sont actuellement obligatoires en phase exploitation des sociétés et personnes morales de droit public du territoire national employant plus de 250 personnes. Ce n'est pas le cas de Port Atlantique La Rochelle qui emploie environ 105 personnes. Néanmoins PALR a fait réaliser volontairement un BEGES en 2013. Pour réaliser les BEGES, actuellement, l'ADEME a proposé dès 2004 la méthode du **Bilan Carbone®** qui a pour but de convertir des données d'activités en émissions estimées de GES.

La méthode consiste à passer en revue tous les flux physiques (flux de personnes, d'objets, d'énergie, de matières premières). A chaque donnée est attribué son équivalent d'émissions (par exemple 1 KWh électrique = 23 g d'équivalent carbone). Chaque gaz à effet de serre possède un certain pouvoir radiatif (ou PRG pour Pouvoir de Réchauffement Global). Il s'agit d'un indice renseignant sur la capacité à piéger le rayonnement infrarouge dans l'atmosphère. Cette capacité dépend de la qualité chimique du gaz et de sa durée de vie dans l'atmosphère. Pour établir une grille de comparaison, le dioxyde de carbone a été choisi comme étalon avec une valeur de 1.

Gaz		FormulePRG
Dioxyde de carbone	CO_2	1
Méthane	CH_4	25
Protoxyde d'azote	N_20	298
Hydrofluorocarbures	$C_nH_mF_p$	124 à 14 800
Perfluorocarbures	$C_nF^{2+}{}_2$	7 390 à 12 200
Chlorofluorocarbures	$C_nCl_mF_p$	4 750 À 14 400

Tableau 20 : Gaz à effet de serre et correspondance PRG (source ADEME)

Les bilans des GES sont donc exprimés en tonne équivalent CO_2 (t eq CO_2) ou en tonne équivalent Carbone (T eq C) par une multiplication stœchiométrique de 12/44, (une môle de CO_2= 44g et C= 12g). Le CO_2 devient l'unité des évaluations des émissions des gaz à effet de serre. À lui seul, il contribue aux trois quarts de l'effet de serre anthropique ; c'est pourquoi on l'utilise comme référence.

Pour atteindre le facteur 4, un Français "devrait" émettre 1 tonne équivalent carbone par an alors que les émissions moyennes actuelles d'un français sont de l'ordre de 2,5 tonnes équivalent carbone (soit 8 à 9 teqCO2). Plus parlant, cela équivaut à 20 000 km en voiture ou à 2 allers-retours Marseille New York en Avion ou à 870 000 km en train en France. Autre ordre de grandeur, la combustion d'un litre d'essence génère 2,3 kg de CO2 et celle d'un litre de gazole libère 2,6 kg de CO2.

La finalité de cette méthode n'est pas d'aboutir à une quantification précise, mais de permettre **l'identification en ordre de grandeur des postes les plus impactant** pour faciliter la mise en place d'une démarche de progrès. En effet, la méthode « se veut avant tout un tremplin vers des actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre ».

La cartographie des flux générés par une entité à travers son activité peut donc s'avérer quasiment infinie si l'on considère les émissions liées au transport et à la fabrication de tous les éléments qui sont utilisés. La cartographie de l'ensemble des flux physiques générés par une entité à travers son activité peut donc englober un nombre très important d'acteurs ou de paramètres de calculs si l'étude se place dans une optique exhaustive. Représenter les émissions générées à l'autre bout de la planète par les procédés de fabrication de chaque élément de chaque appareil utilisé dans l'entreprise serait extrêmement laborieux.

Aussi, la norme ISO 14 064 relative à l'évaluation de GES préconise une comptabilisation des GES selon 3 « Scopes » :

- Les émissions directes (**Scope 1**) issues des matériels, des véhicules et des procédés détenus ou contrôlés par l'entité ;
- Les émissions indirectes liées à la consommation d'énergie importée (**Scope 2**), il s'agit de la consommation d'électricité et de vapeurs produites par un tiers ;
- Les autres émissions indirectes (**Scope 3**), liées à l'activité de l'entité (fonctionnement de matériels et véhicules non détenus par l'entité, production de matériaux, etc.), mais provenant de sites ou d'opérations possédés ou contrôlés par des tiers.

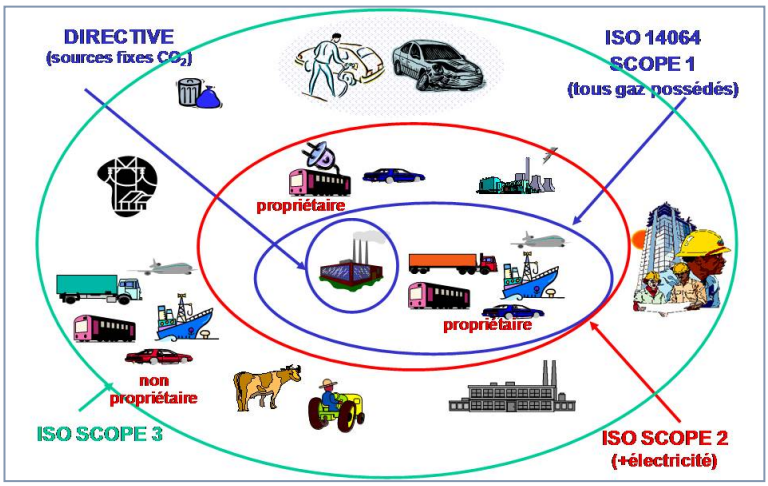


Figure 87. Représentation schématique des différents périmètres réglementaires définis par la norme ISO 14 064.

Conformément à cette norme, la méthode Bilan Carbone® a été conçue pour estimer les émissions selon 3 catégories de périmètres : **interne, intermédiaire et global.**

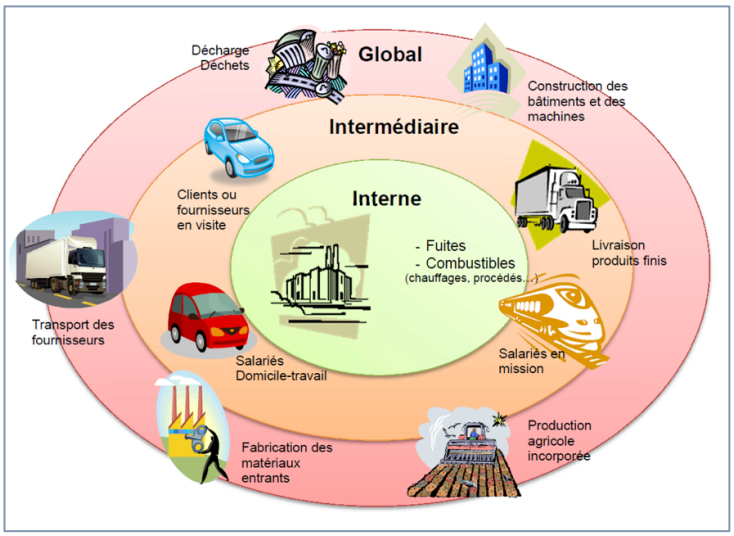


Figure 88. Périmètres historiques du Bilan Carbone® (Source : ADEME)

L'approche globale prend en compte l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre associées aux processus physiques qui sont nécessaires au fonctionnement du site examiné.

6.2.2.2 Application aux projets et aux 4 aménagements

L'application de la méthode, aux 4 aménagements, demande de se référer à la littérature technique et scientifique pour travailler par analogie/homologie, du fait du manque de référence de BEGES dans les travaux de construction maritime. En première approche, nous nous intéresserons principalement au scénario 1 (scope 1), c'est-à-dire aux émissions directes, liées à la consommation des moteurs thermiques des machines.

Une étude réalisée pour le port de Rotterdam en 2010 a comparé le bilan EGES de la construction de 3 quais de 100 m linéaire. Les résultats sont présentés ci-dessous :

Type de quai (pour 100 mL)	Bilan EGES pour la construction (T Eq CO_2)
Palplanches avec tirants et magistrale en béton	1 700
Combiwall	3 950
Paroi moulée	11 300

Tableau 21 : Signature carbone de la construction de 3 types de quais différents (source Luijten)

Pour les données des émissions des engins à moteur, la relation puissance/consommation est la suivante :

- 1 KWh ou KW/h est l'énergie consommée par un appareil de puissance 1 KW pendant 1 h (équivaut à 3,6 MégaJoules)
- 1 Litre de diesel équivaut à fournir 10,55 KWh
- 1 Litre de diesel consommé produit 0,726 Kg EqCO_2

En se référant aux puissances machine de certaines dragues et engins à moteur, il est donc possible de calculer la consommation en diesel et donc d'estimer un flux en équivalent CO_2 pour 1 heure de travail.

Type d'engin	Dimension	Puissance totale	Consommation	EGES
Par heure d'utilisation		En KW	En L de diesel	T eq CO_2
Drague aspiratrice en marche *Taccola* (JdN)	94 m de long 3 400 m^3 de puits	4 100	389	0,28
Drague aspiratrice en marche *Fort Boyard* (CD17)	41 m de long 400 m^3 de puits	635	60	0,04
Dérocteuse aspiratrice stationnaire *Willem Van Rubroeck* (JdN)	151 m de long	40 975	3 884	2,8
Drague aspiratrice stationnaire 10'' (Marc TP)	10 m de long + 18 m d'élinde	294	28	0,02
Pelle mécanique sur ponton *Armor* (EMCC)	30 m de long	145	14	0,01
Camion 6x4 (Man) Charge totale 16 T	9 m de long	228	22	0,02
Chargeur sur pneu (Cat)	9 m de long	140	13	0,01

Tableau 22 : Émission de plusieurs engins (sources Jdn, Marc, Vinci, Man, Cat, CD17)

Aménagement du quai	Linéaire En mL	EGES En TeqCO$_2$ pour 100m	EGES total En TeqCO$_2$
Chef de Baie 4 - Combiwall	250	3 950	9 875
Anse St Marc 3 - pieux	250	1 750	4 375
Total des aménagements			**14 250**

Tableau 23 : Estimation du BEGES pour la construction des quais (source Gaïa)

Aménagement du terre-plein	Surface En km2	EGES En TeqCO$_2$ par ha	EGES total En TeqCO$_2$
Chef de Baie 4 - VRD	6 ha	1 500	9 000
Anse St Marc 3 - VRD	4 ha		6 000
Repentie- VRD	10 ha		15 000
Total des aménagements			**30 000**

Tableau 24 : Estimation du BEGES pour la viabilisation des terre-pleins (source Gaïa)

Accès maritime	Quantité	Rendement	Durée chantier En h	EGES/h En TeqCO$_2$/h	EGES total T eq CO$_2$
Dragage	550 000 m^3	Voir §dragage	1 656	0,28	464
Déroctage	790 000 m^2	1000 m^2/h	790	2,8	2 212
Total					**2 676**

Tableau 25 : Estimation du BEGES pour les approfondissements (source Gaïa)

Sur les 7 années de construction, l'apport en EGES de la totalité du projet est de **46 926 TeqC0$_2$.**

6.2.3 Résidus (déchets) produits

La période de construction ne va pas produire, en dehors des bilans de matériaux utilisés et vus précédemment, de volumes de déchets, liés aux entreprises de travaux. En dehors de cela, il n'y a pas d'autres résidus produits.

6.3 En phase d'exploitation (fonctionnement)

6.3.1 Consommation de l'espace foncier

Il n'y aura pas d'espace foncier supplémentaire consommé, en dehors des espaces qui ont déjà été viabilisés dans la partie construction.

6.3.2 Bilan énergétique et Émissions de Gaz à effet de serre (impact d'Horizon 2025)

Les émissions de Gaz à effet de serre, générées directement ou indirectement par Port Atlantique La Rochelle, peuvent être classées en 3 niveaux (ou scope) successifs de plus en plus large.

- Les émissions de CO_2 dues au fonctionnement de Port Atlantique La Rochelle, (niveau 1), en intégrant éventuellement les travaux portuaires (niveau 1 élargi)
- Les des émissions de CO_2 liées au passage portuaire de la marchandise, (niveau 2)
- Les émissions de CO_2 générées par les flux logistiques depuis et vers La Rochelle, (niveau 3).

De façon brute, c'est-à-dire sans prendre en compte les réductions liées aux améliorations techniques et à la politique propre de Port Atlantique la Rochelle et des entreprises portuaires, l'augmentation attendue de l'activité portuaire devrait générer une augmentation des émissions de gaz à effet de serre à tous les niveaux à l'échéance 2027.

Toutefois depuis 2015, et pour les années qui viennent ; PALR, les entreprises portuaires et plus largement le secteur du transport se sont engagés dans des politiques volontaristes de transition énergétique et de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre qui devraient réduire les émissions de CO_2 attendues en 2027.

En 2013, Port Atlantique La Rochelle, a fait réaliser un bilan des émissions de gaz à effet de serre (BEGES) sur la base de son activité 2012 (Cf. annexe n°17).

Dans les paragraphes suivants les données sont directement issues de ce BEGES (extrapolées à l'année 2015 qui constitue l'année de référence). Les émissions sans amélioration attendue pour 2027 sont qualifiées d'émissions brutes, les émissions tenant compte des améliorations sont qualifiées d'émissions nettes.

Dans le présent chapitre ne seront pas comptabilisés deux effets positifs réels, mais indirects du projet Port Horizon 2025 sur les émissions de gaz à effet de serre.

- L'Objet du projet consiste en la construction d'infrastructures dédiées à des filières, dont les flux logistiques sont moins émetteurs de CO_2 en transitant par La Rochelle que par des ports concurrents.
    - Cas des flux conteneurs à destination de l'ex Région Poitou-Charentes par navire feeder depuis La Rochelle en comparaison à un flux camion depuis le Havre ou Anvers (potentiel de 20 000 conteneurs).
    - Cas de la pâte à papier à destination de Grande Bretagne occidentale par voie maritime en comparaison à un flux de même nature depuis le port de Flessingue (potentiel de 600 000 tonnes).
- La contribution du projet à la transition énergétique nationale par la construction d'infrastructures dédiées à la filière Énergies Marines Renouvelables.

6.3.2.1 Données d'entrée des émissions de niveau 1 liées au fonctionnement du Port

Port Atlantique La Rochelle a fait réaliser en 2013 un bilan de ces émissions de Gaz à effet de serre, basé sur son activité 2012. Cette année-là l'activité portuaire s'était établie à 8,34 millions de tonnes pour un effectif et un fonctionnement du port proches de celles de 2015.

Le Bilan des émissions directes de l'établissement s'était établi à 6200 tonnes de CO2, dont seulement 16% liées aux émissions directes de l'activité de l'établissement et près de 5000 tonnes liées aux travaux portuaires d'infrastructures et à l'immobilisation des bâtiments.

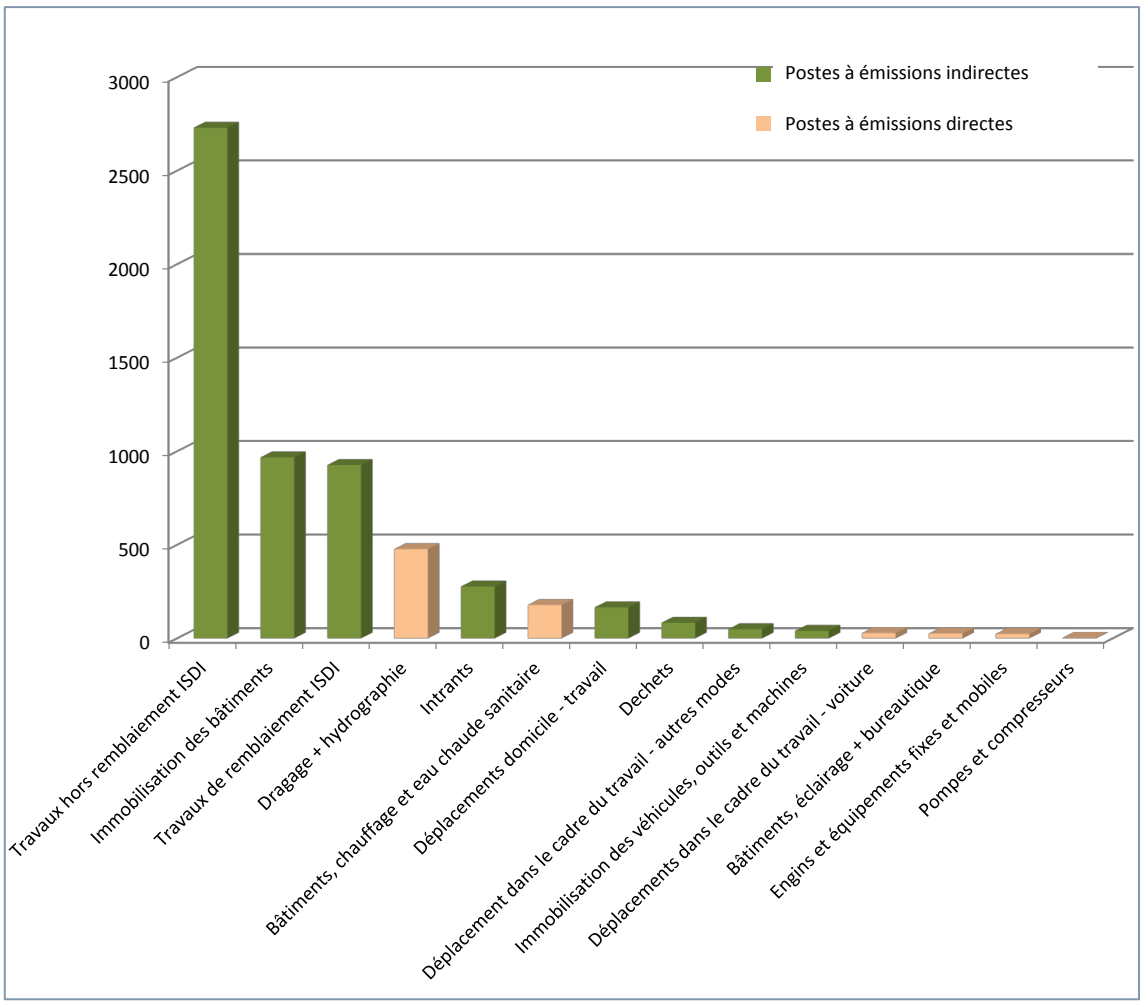


Figure 89 : Émission de CO2 de l'établissement pour l'année 2012 (source PALR)

Pour ce qui concerne les postes principaux liés aux travaux d'infrastructures, au remblaiement de la zone de la Repentie, le calcul a été effectué sur la base d'un ratio par Euro dépensé pour les travaux d'infrastructures (193 Kg de CO_2 par K€ dépensé). En 2012, 14 millions d'Euros avaient été dépensé pour les travaux d'infrastructures. Ce qui correspond à une année moyenne du programme de travaux 2019-2025.

6.3.2.2 *Impact d'Horizon 2025 sur le Fonctionnement du Port*

En 2012, les émissions de CO2 dues au fonctionnement du Port s'étaient établies à environ 1300 tonnes pour une activité portuaire à 8,34 million de tonnes.

En 2015, l'activité s'était établie à 9,8 millions de tonnes. Par convention, il est proposé de considérer une augmentation des émissions de 10% entre 215 et 2012 liée à une augmentation de l'activité portuaire de 17% sur cette même période.

En 2027, une fois la mise en service des terminaux liés au projet Port Horizon 2025 achevée, il est attendu une activité de l'ordre de 12 millions de tonnes de marchandises. Compte-tenu des gains d'échelle une augmentation d'activité de 22,4% entre 2015 et 2027 serait susceptible de générer une augmentation des émissions d'environ 15% sur les principaux postes (dragage, bâtiments déplacement….) des émissions dues au fonctionnement.

En effet, l'évolution des besoins en dragage principal poste d'émission directe du Port ont été évalués à +15%, post travaux Port Horizon 2025, par le biais d'une étude hydro-sédimentaire (Créocéan 2017).
Les autres postes sont liés notamment à l'activité des salariés du Port, dont on peut estimer que la hausse de l'effectif sera plus modérée que la hausse de trafic attendue du fait du gain d'échelle, soit environ 15%.

Cette évolution attendue à la hausse est déjà atténuée du fait des actions favorables engagées par l'établissement portuaire avec la mise en application du projet stratégique 2014-2019 comportant de nombreuses actions en faveur de la réduction de ses émissions. Ce programme va se poursuivre en particulier d'ici 2025 (futur projet stratégique - 2019-2024 à construire).

6.3.2.2.1 Actions de réduction engagées depuis 2015 :

- Optimisation des consommations énergétiques du patrimoine bâti du Port : en 2015 Port Atlantique La Rochelle a construit son nouveau siège. La Maison du Port bâtiment à Energie positive qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme grâce à une très bonne isolation à l'absence de climatisation et à la production d'énergie électrique photovoltaïque. Ce bâtiment regroupe dorénavant 80% des effectifs du port. La source d'énergie pour le chauffage du bâtiment est renouvelable (granulés de bois).
- Participation à la transition énergétique territoriale par la production sur le site portuaire d'énergie renouvelable (4,5 MW photovoltaïque installé début 2018) pour une production attendue de 4500 MWh.
- Déplacement dans le cadre du travail : le parc de véhicules de service du Port est dorénavant électrifié à hauteur de 20% (4 véhicules sur 20).
- Déplacement domicile travail : des actions régulières ont été mises en œuvre pour inciter les 105 salariés du port à utiliser les modes doux. Participation à des challenges mobilité, réunions de sensibilisation, information données sur les transports en commun disponibles.

6.3.2.2.2 Actions de réduction prévues d'ici 2027

- Renouvellement de la drague du Port, dont la mise en service date de 1983. Remplacement par un navire neuf doté d'une technologie moderne et économe en énergie.
- Poursuite de l'optimisation des consommations énergétique du patrimoine bâti du port.
- Exploitation du potentiel supplémentaire de production d'énergie renouvelable sur la zone portuaire : Potentiel identifié de 3 MW, potentiel de production de biogaz à partir des résidus de biomasse produits sur le port avec un potentiel minimum de 5800 tonnes de matières brute, soit une quantité d'énergie produite de de l'ordre de 5000 MWh.

- Augmentation significative de l'usage des véhicules électriques d'ici 2025 (un objectif de 50% de la flotte est atteignable).
- Mise en œuvre d'un plan de déplacement interentreprises impliquant le port et les 1730 emplois directs de la zone portuaire.

Le tableau ci-après établi le bilan attendu des émissions de CO_2 dues au fonctionnement du port pour les années 2012, extrapolées à 2015 et attendues pour 2027 compte-tenu de l'ensemble des améliorations évoquées ci-avant.

Il est considéré, à activité constante, une amélioration pour les postes suivants entre 2015 et 2027 :

- 20% pour les émissions dues à la drague du fait de l'amélioration technique du navire.
- 50%, pour les émissions liées aux bâtiments du PALR du fait de la mise en service du siège du PALR et des améliorations apportées sur le patrimoine bâti.
- 25%, pour les déplacements domicile travail, du fait de la mise en œuvre de plans de déplacements interentreprises ;
- 20% pour les intrants du PALR du fait de la politique d'achat responsable du port et de la démarche d'écologie industrielle.
- 50% pour les déchets du fait de la démarche d'écologie industrielle, de la réduction à la source et de l'augmentation du recyclage.
- 20%, pour les déplacements dans le cadre du travail, du fait de l'électrification du parc de véhicules du PALR.
- 20% pour les consommations des engins et pompes portuaires.

Les gains d'émissions liées à la production d'énergies renouvelables ne sont pas comptabilisés.

	2012	**2015**	**2027**	
Poste d'émission	**Emissions** (T CO_2eq)	**Emissions** (T CO_2eq)	**Emissions brutes** (T CO_2eq)	**Emissions nettes** (T CO_2eq)
Dragage + hydrographie	477	524,7	549	439
Bâtiments, chauffage et eau chaude sanitaire	178	195,8	205	102
Bâtiments, éclairage + bureautique	25	27,5	29	14
Déplacements domicile – travail	165	181,5	190	142
Intrants	277	304,7	319	255
Déchets	83	91,3	95	48
Déplacements dans le cadre du travail – voiture	77	84,7	89	71
Engins et équipements fixes et mobiles	23	25,3	26	21
Pompes et compresseurs	2	2,2	2	2
TOTAL	**1 307**	**1 438**	**1503**	**1094**

Tableau 26 : Tableau bilan des émissions de CO2 de à l'activité du Port

Au final, il est attendu en 2027, 1 094 tonnes de CO_2 émis du fait du fonctionnement du port contre 1 438 tonnes en 2015, soit une réduction de 24%.

6.3.2.3 Émissions de CO_2 dues passage portuaire de la marchandise (niveau 2)

Port Atlantique La Rochelle table sur une augmentation de 22,4 % de son trafic maritime à échéance 2027 comparativement à 2015. Soit 12 millions de tonnes contre 9,8 millions de tonnes en 2015.

Cette évolution positive du trafic portuaire pourrait, sans amélioration, générer une augmentation équivalente des émissions de CO2 liées au passage portuaire de la marchandise sur le Port de La Rochelle. Cette valeur d'émission 2027 peut être calculée à partir du BEGES du passage portuaire établi en 2013 (pour l'activité 2012) par le Port en effectuant une analyse par filière intégrant les parties maritimes et terrestres du passage portuaire.

Pour rappel, en 2012, les émissions de CO_2 liées au passage portuaire de la marchandise s'établissaient à 15 800 tonnes de CO_2 réparties comme suit.

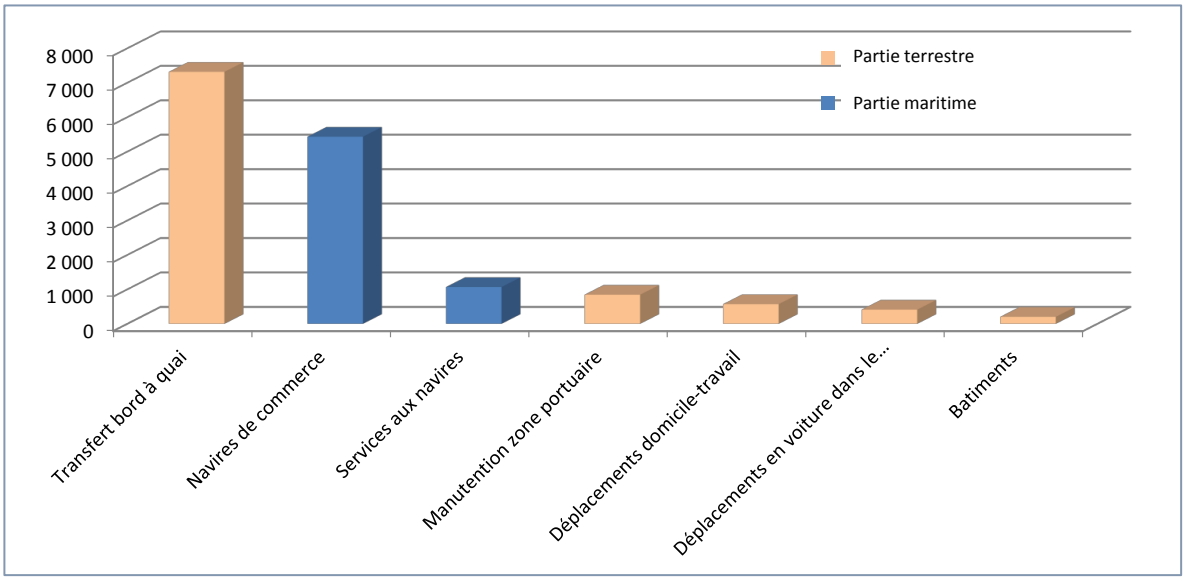


Figure 90 : Émissions de niveau 2 ($TeqCO_2$), par poste d'émission (source PALR)

Les émissions de la partie maritime du passage portuaire représentaient 41 % du total des émissions de niveau 2.

- Les émissions liées aux navires de commerce représentent 83,7 % du total des émissions de la partie maritime ;
- Les émissions liées au remorquage, pilotage et lamanage représentent 16,4% du total des émissions de la partie maritime

Les émissions de la partie terrestre du passage portuaire représentaient 59 % du total des émissions de niveau 2

- Le principal poste d'émission est le transfert de la marchandise depuis (ou vers) le bord à quai ;
- Le second poste d'émission est la manutention de la marchandise en bord à quai vers le navire (chargement) ou du navire vers le bord à quai (déchargement).

Les émissions liées au passage portuaire sont très variables selon les filières, la filière la plus émettrice est la filière hydrocarbures du fait du transfert de la marchandise par les pompes des navires vers les dépôts d'hydrocarbures distants d'environ 2 km de l'appontement pétrolier.

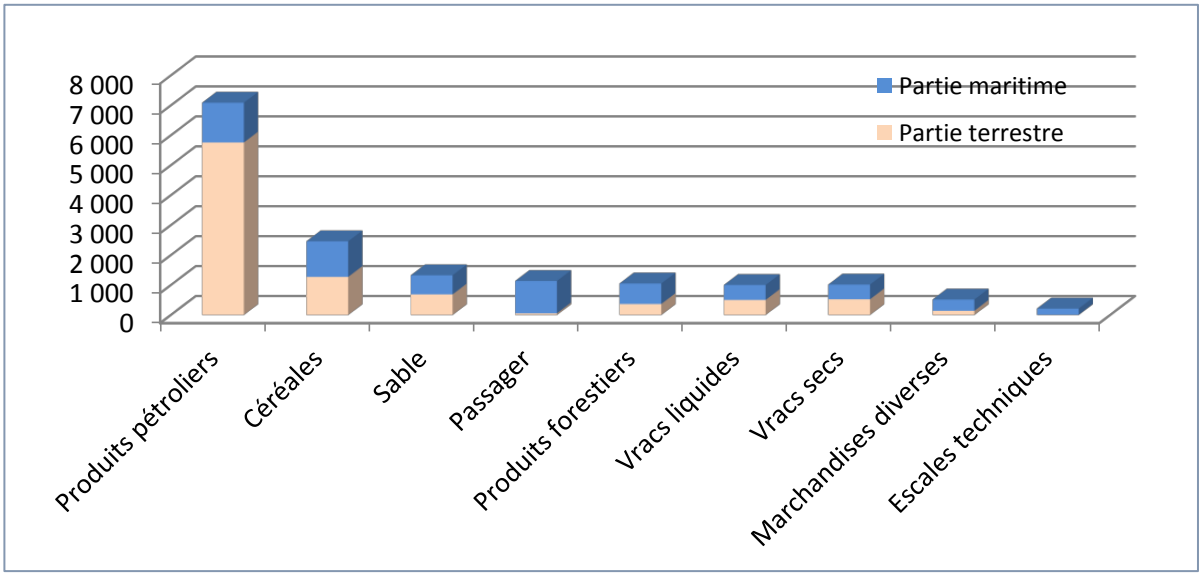


Figure 91 : Émissions de niveau 2 ($TeqCO_2$), par filière (source PALR)

Dans le tableau bilan des émissions de CO_2 du passage portuaire, ces émissions de CO_2 directement extrapolées du BEGES 2013 et des perspectives de trafic 2027 sans prise en compte des facteurs de réduction des émissions de CO_2 sont **les émissions brutes**.

Toutefois, de nombreuses démarches d'amélioration en cours ou prévues vont réduire significativement les émissions de CO_2 liées au passage portuaire de la marchandise.

6.3.2.3.1 Mesures ou facteurs de réductions liées à l'évolution du transport maritime

Une partie importante des émissions de CO_2 du passage portuaires est due aux émissions des navires que ce soit les émissions des navires en approche du port ou en stationnement à quai, ainsi que celles dues aux navires de servitude du port (remorqueur, vedettes de lamanage et pilotines).

D'ici 2027, ces navires vont voir leurs émissions diminuer du fait du phénomène de massification des flux et d'importantes améliorations technologiques qui vont sensiblement améliorer leur efficacité énergétiques y compris dans la zone portuaire. Ces mesures sont précisées dans le paragraphe 4.7.2 dédié au transport maritime.

Les baisses d'émission unitaires dues à ces deux facteurs devraient se situer entre 10 et 40 % selon les filières.

Les filières qui bénéficieront le plus de ce double facteur d'amélioration seront la filière marchandises diverses (essentiellement colis lourd). L'essor de cette filière amènera en effet l'usage de navires de dernière génération bénéficiant d'un haut niveau de technicité, mais aussi les filières hydrocarbures et céréales du fait de la combinaison des facteurs massification et évolution technologique.

6.3.2.3.2 Mesures ou facteurs de réductions liées à l'amélioration du passage portuaire.

La partie terrestre des émissions de CO_2 du passage portuaire va aussi bénéficier d'améliorations.

- Le phénomène de massification des flux concernant les principales filières du Port va entrainer une augmentation de la capacité des outils de manutentions favorable à un meilleur rendement énergétique.
- Pour les filières vracs, céréales et produits forestiers, d'importantes infrastructures de stockages en immédiat bord à quai sont en cours de construction ou prévues. Ce positionnement diminue fortement la

circulation de marchandise intra portuaire (brouettage) au profit de système de transfert électrique (bandes transporteuses), ce qui améliore significativement le bilan carbone de ces opérations.
- Il est plus généralement attendu des progrès techniques du matériel des entreprises de manutention et de stockage avec en particulier l'optimisation des moteurs, le développement du GNV, de l'hybride et de l'électrique).
- Pour ce qui concerne le déplacement des salariés sur le domaine portuaire, le recours aux véhicules électriques devrait se généraliser d'ici 2027.
- Enfin, des plans de déplacement interentreprises permettront de diminuer les couts carbones des déplacements domicile-travail

Ces phénomènes de gains liés à la massification, à la relocalisation des activités en bord à quai et aux améliorations techniques devraient assurer un gain de 20 à 30 % dans les émissions de CO_2 selon les filières.
Un coefficient correspondant à ce gain a donc été appliqué aux émissions terrestres brutes 2027 pour obtenir les émissions nettes.

6.3.2.3.3 Accélération supplémentaire (non valorisée) de la diminution des émissions de CO_2

Port Atlantique La Rochelle participe en tant que membre du consortium à la démarche « **La Rochelle Territoire Zéro Carbone** » de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle. Ce projet vise à faire de La Rochelle un territoire où les émissions et captations de carbone s'équilibreront à l'échéance 2040, et ce en agissant sur 5 leviers :

- La production et l'autoconsommation d'énergie renouvelable
- L'Ecologie Industrielle
- Les déplacements,
- Le patrimoine bâti
- La captation de Carbone.

PALR anime « Mer », Matière et Energies Rochelaise, une démarche d'Ecologie Industrielle (économie circulaire) à l'échelle de la place portuaire. Cette démarche collective implique environ 40 établissements de la place portuaire de La Rochelle et doit assurer également de significatifs gains de CO_2.

Elle concerne des thématiques telles que :

- Les matériaux, avec la promotion de l'emploi de matériaux recyclés pour les travaux de bâtiments et de travaux publics,
- La valorisation des matières organiques produites sur le domaine du PALR, avec un projet d'unité de méthanisation,
- Le réemploi des palettes et tasseaux de bois,
- La collecte collective des déchets, avec un objectif de recyclage,
- L'usage des eaux pluviales à des fins industrielles ou de lavage.
- Le déplacement des salariés portuaires
- La motorisation des véhicules,
- La production d'énergie renouvelable.
- Les services mutualisés autour de l'emploi et de la formation.

Au final, il est attendu en 2027, 15 627 tonnes de CO_2 émis du fait du passage portuaire de la marchandise contre 17 304 tonnes en 2015, soit une réduction de près de 10 %.

Planche 24 : Tableau bilan des évolutions des émissions de CO2 dues au passage portuaire de la marchandise (source PALR)

6.3.2.4 *Impact de PH2025 sur la contribution CO_2 des flux logistiques (niveau 3)*

(Pré et post acheminement, Flux maritimes).

6.3.2.4.1 Évolution des émissions de CO_2 dues au transport routier

Comme vu précédemment, Port Atlantique La Rochelle table sur une stabilisation des flux routiers que son activité génère à échéance de la mise en service des infrastructures de Port Horizon 2025.

Mesures d'évitement et de réduction

- Les objectifs de réduction des émissions de CO_2 du transport routier fixés par la Commission Européenne (15% en 2025 et 30% en 2030) devront être atteints. Il est attendu une sensible baisse des émissions de chaque poids lourds par une amélioration de ses performances techniques.
- À La Rochelle cette baisse pourrait être atteinte grâce à des dispositions spécifiques : mise en service dès 2020 d'une station de distribution de GNV/GNL et achat par les transporteurs locaux de poids lourds fonctionnant au gaz. Possibilité de vente du Bio-GNV produit localement par le biais d'une unité de méthanisation.

Globalement, pour ce qui est du transport routier, il est espéré **une baisse de 20%** des émissions à échéance 2027.

Transport routier	**Données 2012** (source BEGES)	**Estimation 2015** (Extrapolation)	**Estimation 2027**
Marchandise transportée (en millions de tonnes)	8,35	8,11	8,8
CO_2 émis (en tonnes)	121 200	**117 600**	**94 108**

Tableau 27 : Évolution des émissions de CO2 dues au transport routier (source PALR)

6.3.2.4.2 Évolution des émissions de CO_2 dues au transport ferroviaire

Comme vu au 3.1, Port Atlantique La Rochelle table sur une augmentation de 41,2 % du fret ferroviaire à échéance 2027 comparativement à 2015. Soit 2.4 millions de tonnes contre 1,7 million de tonnes.

Mesures d'évitement et de réduction

- La politique d'optimisation de la logistique ferroviaire portée par Port Atlantique La Rochelle (rechargement de trains) devrait permettre de minorer de 10% l'augmentation brute.
- Des progrès sont par ailleurs attendus pour ce qui est de l'efficacité de la motorisation des motrices (amélioration estimée à 10%).

Globalement, pour ce qui est du transport ferroviaire, il est envisagé **une baisse de 20 %** des émissions à échéance 2027.

Transport ferroviaire	**Données 2012** (source BEGES)	**Estimation 2015** (Extrapolation)	**Estimation 2027**
Marchandise transportée (en millions de tonnes)	0,87	1,7	2,4
CO_2 émis (en tonnes)	1363	**2679**	**3025**

Tableau 28 : Évolution des émissions de CO2 dues au transport ferroviaire (source PALR)

6.3.2.4.3 Évolution des émissions de CO_2 dues au transport maritime

Port Atlantique La Rochelle table sur une augmentation de 22,4 % de son trafic maritime à échéance 2027 comparativement à 2015. Soit 12 millions de tonnes contre 9,8 millions de tonnes). Ce flux tient à la fois compte des flux entrant et sortant classiques mais aussi du cabotage lié au post-acheminement de la pâte à papier et des colis lourds liés aux énergies marines renouvelables.

Cette évolution positive du trafic portuaire pourrait, sans amélioration, générer une augmentation significative des émissions de CO_2 liées au transport maritime vers et depuis le port de La Rochelle. Cette valeur d'émission 2027 peut être calculée à partir du BEGES du transport maritime établi en 2013 (pour l'activité 2012) par le Port en effectuant une analyse par filière qui intégrait : le trajet des navires et le type de navire effectuant ce trajet.

Par convention cette valeur correspond à la contribution carbone relative à la moitié du trajet maritime du navire, l'autre moitié devant être comptabilisée par le port de départ pour les importations ou d'arrivée pour les exportations.

Dans le tableau bilan des émissions de CO_2 du trafic maritime, ces émissions de CO_2 directement extrapolées du BEGES 2013 et des perspectives de trafic 2027 sans prise en compte des facteurs de réduction des émissions de CO_2 sont les émissions brutes.

Mesures ou facteurs de réductions liées à l'évolution du transport maritime

Taille des navires :

Le premier facteur de réduction des émissions tient à la massification des flux observée au niveau international et suscitée spécifiquement par Port Atlantique La Rochelle dans le cadre des aménagements du projet PH2025. En effet on peut classer schématiquement les navires accostant au port en 4 catégories de tailles croissantes :

- Les petits vraquiers ;
- Les Handysize ;
- Les Handymax ;
- Les Panamax.

Les consommations et donc les émissions de CO_2 des navires sont inversement proportionnelles à la taille du navire.

Taille de navire	Émission en $gCO_2eq/T.km$
Petit Vraquier	22,1
Handysize	11,9
Handymax	5,7
Panamax	5,7

Tableau 29 : Émission par taille de navire pour la filière Céréales (source Tecnitas, 2009)

Les tailles des navires escalant au port sont connues et il est possible à partir des évolutions déjà observées et de celle qui vont être suscitées par les aménagements du port d'extrapoler une évolution par filière de la taille des navires qui escaleront au port à l'échéance du projet PH2025. Ce facteur d'amélioration lié à la massification des flux est reporté dans le tableau Emissions de CO2 par filières, Facteurs de réduction.

Améliorations techniques des navires :

Les compagnies maritimes travaillent au quotidien à la réduction des émissions de CO_2 des navires de commerce par des innovations apportées aux navires et à la navigation.

Ainsi, le 13 avril 2018, à Londres, les États Membres l'Organisation maritime internationale (OMI) ont adopté une Stratégie initiale pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) provenant des navires. Cette Stratégie expose la vision de l'OMI en la matière, laquelle confirme son engagement à réduire les émissions de GES provenant des transports maritimes internationaux et à les éliminer dans les plus brefs délais au cours du siècle.

En vertu des « niveaux d'ambition » qui y sont fixés, la Stratégie initiale prévoit plus particulièrement de réduire le volume total d'émissions de GES annuelles d'au moins 50 % d'ici à 2050, par rapport à 2008, tout en poursuivant l'action menée en vue de leur élimination progressive.

Un objectif intermédiaire de réduction de 30% des émissions à l'échéance 2030 a également été fixé.

Cette stratégie a été adoptée par plus de 100 États Membres lors de la 72ème session du Comité de la protection du milieu marin (MEPC 72) de l'OMI, qui s'est déroulée au siège de l'Organisation, à Londres (Royaume-Uni), du 9 au 13 avril 2018.

Port atlantique La Rochelle retient une amélioration de 20% de l'efficacité des navires qui escaleront au port de La Rochelle à l'échéance 2027. Ce facteur d'amélioration lié aux améliorations des navires et de la navigation est reporté dans le tableau Emissions de CO_2 par filières, Facteurs de réduction

Les deux facteurs de réductions des émissions de CO2 sont ensuite utilisés pour évaluer les émissions nettes de CO_2 au sein du tableau bilan des émissions de CO_2 liées au trafic Maritime

Mesure incitative de réduction des émissions suscitée par Port Atlantique La Rochelle, tarification spéciale des navires les moins émissifs :

Depuis 2015, Le Port récompense financièrement les navires les plus sobres énergétiquement par le biais de réductions sur les droits de port. Cette démarche est basée sur l'indice ESI (Environmental Ship Index), calculé pour chaque navire sur la base de ses émissions de polluants.

Cette démarche vise à inciter les compagnies maritimes à accélérer leurs investissements pour l'amélioration des performances environnementales des navires. En 2017 environ 70 000 € d'incitations ont ainsi été accordées aux navires les plus vertueux.

Au final, il est attendu en 2027 un total des émissions dues aux flux maritimes de 205 735 tonnes de CO_2 contre 259 301 en 2015, soit une réduction de plus de 20%.

Planche 25 : Émissions de CO2 par filières, Facteurs de réduction (source PALR)

Planche 26 : Bilan des émissions de CO2 liées au trafic Maritime (source PALR)

6.3.2.4.4 Bilan global des émissions de CO_2 dues aux flux logistiques.

	2015	2027
Émissions des flux maritimes (en tonnes de CO_2)	259 301	205 735
Émissions des flux ferroviaires	2 679	3 025
Émissions des flux routiers (en tonnes de CO_2)	117 600	94 108
Total des émissions des flux logistiques (en tonnes de CO_2)	**381 595**	**304 895**

Au final, il est attendu en 2027 un total des émissions dues aux flux logistiques de 304 895 tonnes contre 381 595 tonnes en 2015, soit une réduction d'environ 20%.

6.3.3 Déchets produits dans le cadre de l'exploitation et évolution

6.3.3.1 Déchets pris en compte

Les déchets pris en compte sont ceux liés à la manutention des marchandises et à l'accueil des navires soit :

- Les déchets d'exploitation des navires provenant de la vie des équipages à bord et de la maintenance des machines et apparaux ;
- Les résidus de cargaison qui sont les restes de cargaison demeurant dans les cales ou les citernes après la fin des opérations de déchargement et de nettoyage, ainsi que la cargaison déversée sur les quais lors du chargement ou du déchargement.

6.3.3.2 Hypothèses d'évolution des résidus de cargaison

Filières	Activité 2015 (en millions de tonnes)	Activité 2027 (en millions de tonnes)	Variation 2015/2027 (en millions de tonnes)	Variation 2015/2027 (en %)
Céréales et oléagineux	4,4	4,9	0,5	11,4%
Produits pétroliers (*)	2,86	2,86	0	0%
Produits forestiers	0,76	1,4	0,64	84,2%
Vracs agricoles et industriels	0,82	1,2	0,38	46,3%
Sables (*)	0,57	0,57	0	0%
Conteneurs (*)	0,05	0,2	0,15	300 %
Colis lourds (*)	0,08	0,32	0,24	300 %
Autres produits	0,26	0,55	0,29	111,5%
Total	**9,8**	**12**	**2,2**	**22,5%**
Total des filières produisant des résidus de cargaison	**6,24**	**8,05**	**1,81**	**29%**

Tableau 30 : Évolution du tonnage par filières (source PALR)
(*) Filières ne générant pas de résidus de cargaison

En 2015, ont été collectés, sur le domaine portuaire, 1 502 tonnes de résidus de cargaison, dont 51 % ont été valorisés (déchets de céréales et de bois). En prenant en compte l'évolution du trafic sur les filières qui génèrent des résidus de cargaison, on peut s'attendre pour 2027 à une augmentation brute de 29 % de production de ces déchets, soit un gisement de 1 937 tonnes.

Avec l'avancée technologique des procédés de chargement et de déchargement (trémies dépoussiérantes, bandes transporteuses…), on peut envisager à cette échéance, une diminution à la source de **20 %** de la production de résidus de cargaison. Ainsi, **la quantité nette de résidus de cargaison produite en 2027 est estimée à 1 550 tonnes.**

Cette quantité est sensiblement équivalente à celle de 2015. Toutefois, avec le développement de l'économie circulaire sur le port de commerce de La Rochelle et l'évolution de la politique de valorisation des déchets, on peut cibler un taux de valorisation des résidus de cargaison de **100 %**.

6.3.3.3 *Hypothèses d'évolution des déchets d'exploitation*

En 2015, 216 tonnes des déchets d'exploitation ont été collectées sur le port dont 55 % de déchets solides. Cette année-là, les déchets solides ont été valorisés à environ 20 %. On peut considérer que les déchets liquides des navires ont été valorisés à 100 %. En considérant l'augmentation attendue de 22,4 % du trafic entre 2015 et 2027, on peut estimer à 265 tonnes la production de déchets d'exploitation des navires. La loi de transition énergétique pour la croissance verte a fixé un objectif de réduction de l'élimination par stockage de moitié en 2025, par rapport aux quantités admises en décharge en 2010. Dans le respect de cet objectif, PALR peut cibler un taux de valorisation de 60 % des déchets solides d'exploitation des navires contre 20 % en 2015 et un maintien à 100 % de la valorisation des déchets liquides.

La valorisation globale des déchets d'exploitation en 2027 est donc estimée à 80 %.

	2015		2027	
Type de déchets	déchets collectés (en T)	déchets valorisés (en T)	déchets collectés (en T)	déchets valorisés (en T)
Déchets d'exploitation solides	119	24	146	88
Déchets d'exploitation liquides	97	97	119	119
Total	216	121	265	206

Tableau 31 : Évolution du tonnage des déchets d'exploitation par type (source PALR)

6.3.3.4 *Projection sur 2027*

En conclusion, la quantité de déchets collectés en 2027 sera légèrement supérieure à celle collectée en 2015, mais avec un taux de valorisation bien meilleur (de 52 % à 97 %).

	2015		2027	
Type de déchets	déchets collectés (en T)	déchets valorisés (en T)	déchets collectés (en T)	déchets valorisés (en T)
Déchets d'exploitation	216	121	265	206
Résidus de cargaison	1502	770	1550	1550
Total	1718	891	1815	1756

Tableau 32 : Évolution du tonnage de déchet par source (source PALR)

7 PLANNING DETAILLE

7.1 Délai d'instruction du dossier réglementaire

Le projet d'aménagement appelé « **Port Horizon 2025** » est soumis à autorisation préfectorale au titre de la nomenclature IOTA (Loi sur l'eau). Le calendrier prévisionnel d'instruction du dossier, basé sur une période de 18 mois, pourrait être le suivant :

- 31 Juillet 2018 : dépôt du dossier ;
- 19 octobre 2018 : demande de compléments
- 29 mars 2019 : dépôt du dossier complété
- Avril 2019 : dossier jugé conforme et recevable ;
- 2ème trimestre 2019 : avis du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, avis de l'Autorité Environnementale : Conseil Générale de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) et avis du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) ;
- 3ème trimestre 2019 : enquête publique et rapport du commissaire-enquêteur ;
- 4ème trimestre 2019 : avis du CODERST ;
- Janvier 2020 : publication de l'arrêté préfectoral d'autorisation.

Le démarrage des travaux est subordonné à l'obtention de l'arrêté d'autorisation.

7.2 Phasage de travaux

Le phasage général présente les grandes étapes de travaux avec les interactions possibles.

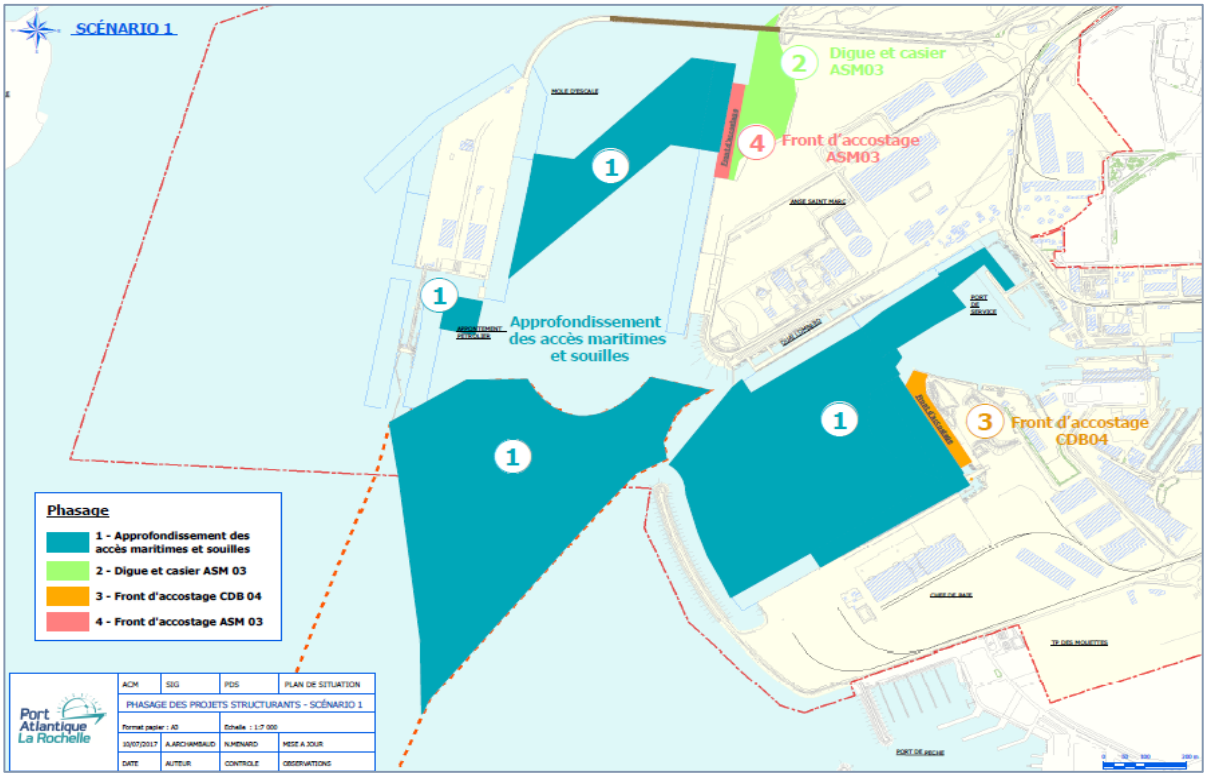


Figure 92 : Phasage général des travaux maritimes de Port Horizon 2025 (source PALR)

Planche 27 : Calendrier prévisionnel des opérations (source PALR)
Planche 28 et suivantes : Phasage des travaux (source PALR)



Figure 93 : Planning général des travaux (source PALR)

8 LE COUT DU PROJET

Le montant estimé du projet « Port Horizon 2025 » s'élève à 80 millions d'euros et se répartit comme suit :

- Terminal de Chef de Baie 4 : 25 M€
- Terminal de l'Anse Saint-Marc 3 : 25 M€
- Aménagement de La Repentie : 15 M€
- Amélioration des accès maritimes : 15 M€

Intégré pour partie au Contrat de Plan État-Région (CPER) 2015-2020, ce projet fait l'objet de cofinancements pour une première phase de la part de l'État, du Département de la Charente-Maritime et de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle suivant la répartition ci-dessous :

Opérations	Montant prévisionnel des opérations	Montant des cofinancements	Dont État	Dont CD17	Dont CDA LR
Aménagement de La Repentie	**8 M€**	**3,00 M€**	3,00 M€	0,00	0,00
Développement du terminal de Chef de Baie	**25,00 M€**	**9,00 M€**	5,00 M€	2,00 M€	2,00 M€
TOTAL	**33 M€**	**12 M€**	**8 M€**	**2 M€**	**2 M€**

Les mesures ERC et les suivis de ces mesures environnementales (MSe et MA), pour partie intégrés dans le coût global du projet, sont estimés à **10,633 millions d'euros.**

Chapitre 3 : Scénario de référence et évolution du scénario en l'absence du projet

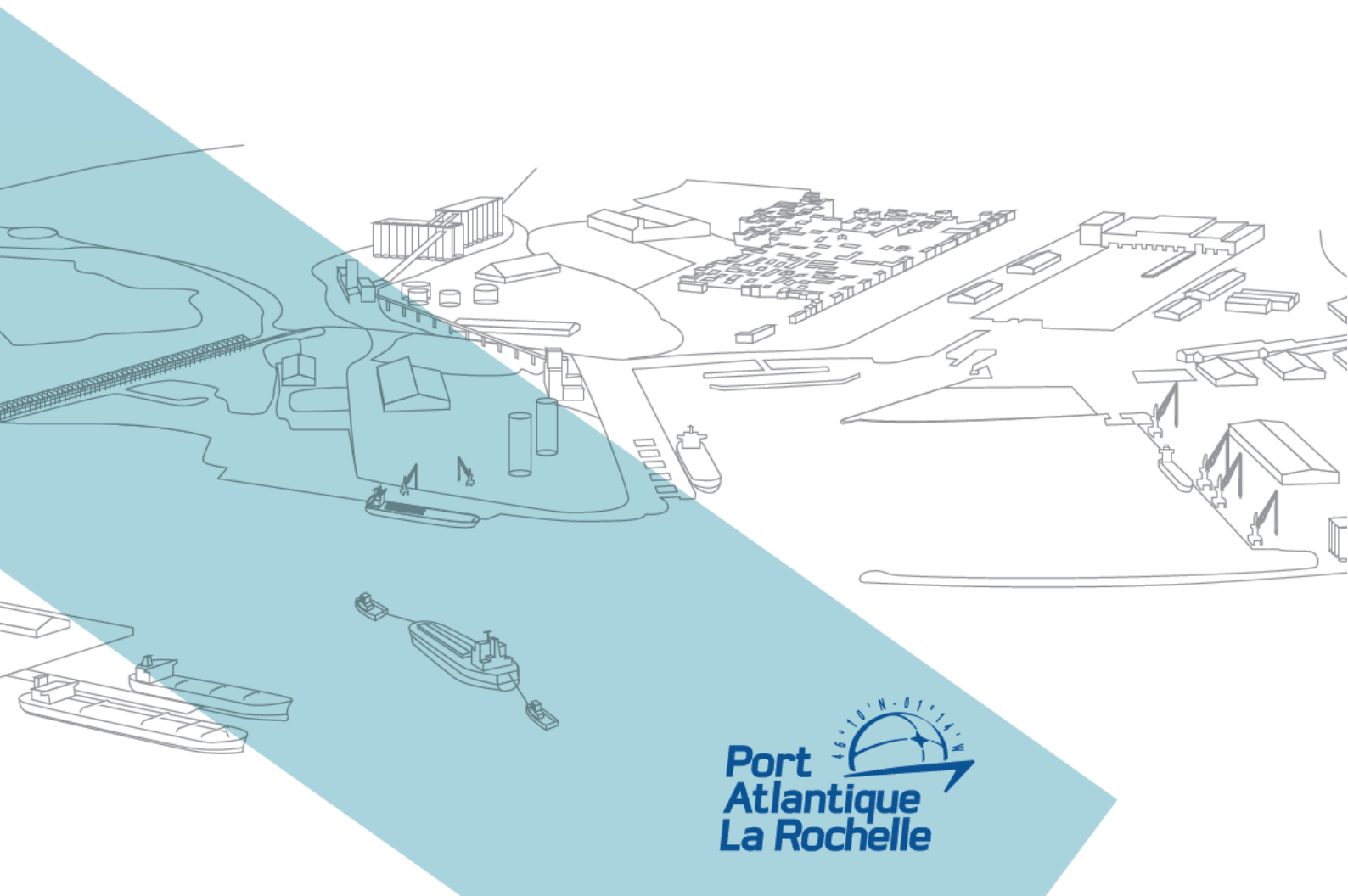


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 3 : SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION DU SCENARIO EN L'ABSENCE DU PROJET 206

PRÉAMBULE 216
LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE 220
1 LE MILIEU DU PHYSIQUE 221
1.1 Le contexte géologique, géomorphologique et hydrogéologique 221
1.2 La bathymétrie 226
1.3 Les conditions océanographiques et climatiques 231
1.4 La sédimentologie 237
1.5 La qualité des eaux 260
1.6 L'environnement sonore sous-marin 277
1.7 Les risques naturels 285
1.8 Bilan des enjeux du milieu physique 295
2 LE MILIEU BIOLOGIQUE 298
2.1 Le patrimoine naturel et écologique 298
2.2 La faune et la flore terrestre 319
2.3 L'avifaune 343
2.4 Les biocénoses planctoniques 373
2.5 Les peuplements benthiques 375
2.6 La ressource halieutique 402
2.7 Les mammifères marins et tortues marines 405
2.8 Bilan des enjeux du milieu biologique 407
3 LE CADRE DE VIE 411
3.1 Le contexte paysager 411
3.2 Le patrimoine 418
3.3 Les accès et déplacements au niveau de l'aire d'étude élargie 424
3.4 L'environnement sonore 432
3.5 La qualité de l'air et les pollutions atmosphériques 439
3.6 Les risques technologiques 447
3.7 Les déchets 459
3.8 Bilan des enjeux du cadre de vie 460
4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES 462
4.1 Les données sociodémographiques 462
4.2 Les activités portuaires 465
4.3 Les prélèvements en eau 471
4.4 Les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle 473
4.5 La pêche professionnelle 475
4.6 La navigation 480
4.7 Les activités de loisirs 481
4.8 La planification urbaine 485
4.9 Bilan des enjeux des activités socio-économiques 490
ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 492

ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS D'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 493
1 LE MILIEU PHYSIQUE 494
1.1 La bathymétrie et topographie 494
1.2 Les conditions océanographiques et le climat 494
1.3 La sédimentologie 495
1.4 La qualité des eaux 495
2 LE MILIEU BIOLOGIQUE 496
2.1 La faune et la flore terrestre 496
2.2 Les peuplements benthiques 496
2.3 L'avifaune 496
3 LE CADRE DE VIE 497
3.1 Le contexte paysager 497
3.2 Le patrimoine 497
3.3 Les accès et déplacements 497
3.4 L'environnement sonore et la qualité de l'air 497
3.5 Les risques technologiques 498
4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES 498
4.1 Les activités portuaires 498

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le relief de l'enceinte portuaire 223
Figure 2 : Système aquifère Aunis Séquanien / Rauracien géologique 224
Figure 3 : La bathymétrie de la zone du Lavardin (mai 2017) (PALR) 227
Figure 4 : Différentiel bathymétrique entre 2016 et 2017 (PALR) 228
Figure 5 : Différentiel bathymétrique entre octobre 2009 et mai 2018 (PALR) 229
Figure 6 : Hauteurs moyennes de précipitations mensuelles et températures minimales et maximales Période 1981-2010 231
Figure 7 : Vents et rafales La Rochelle-Bout blanc 232
Figure 8 : Nature granulométrique des sédiments meubles superficiels (2016) 238
Figure 9 : Représentation graphique de la classification granulométrique des échantillons analysés (Créocéan, 2018) 239
Figure 10 : Localisation des stations de suivi sur la zone d'immersion du Lavardin 240
Figure 11 : Classification granulométrique utilisée en sédimentologie (IdraBio, 2017) 240
Figure 12 : Répartition granulométrique des sédiments analysés en 2017 (IdraBio, 2017) 241
Figure 13 : Localisation des stations échantillonnées sur le site d'Antioche (Créocéan, 2018) 242
Figure 14 : Histogramme de la constitution granulométrique du sédiment (Créocéan, 2018) 242
Figure 15 : Représentation graphique de la répartition granulométrique des sédiments 243
Figure 16 : Représentation graphique des teneurs en matière sèche, phosphore total et azote Kjedhal (Créocéan, 2018) 250
Figure 17 : Représentation graphique des teneurs en éléments métalliques présents dans les échantillons analysés (Créocéan, 2018) 251
Figure 18 : Grille Geodrisk (Créocéan, 2018) 253
Figure 19 : Caractéristiques de la masse d'eau FRGC54 260
Figure 20 : Caractéristiques de la masse d'eau FRGC53 261
Figure 21 : Caractéristiques de la masse d'eau FRGC52 262
Figure 22 : Classement des zones de pêche à pied de loisirs pour l'année 2017 (ARS, 2018) 264
Figure 23 : Localisation des stations de suivi Ifremer Pertuis breton 265
Figure 24 : Localisation des stations de suivi Ifremer Pertuis Antioche Ifremer 266
Figure 25 : Localisation des stations de prélèvements d'eau portuaire 268
Figure 26 : Localisation du point de suivi REPHY (Créocéan, 2018) 271
Figure 27 : Évolution de la turbidité au niveau de la station Pertuis Breton / Filière w (Créocéan, 2018) 271
Figure 28 : Turbidité mensuelle observée par satellite – mars 2017 (Créocéan, 2018) 272
Figure 29 : Masse d'eau souterraine FRGG 1006 « Calcaires et marnes libres du Jurassique supérieur de l'Aunis » 274
Figure 30 : Modèle de bruit ambiant sous-marin de Wenz (1962) 278
Figure 31 : Localisation des radiales (Néréis, 2015) 281
Figure 32 : Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle – commune de La Rochelle 285
Figure 33 : Risque de remontées de nappes sur l'aire d'étude immédiate (Source : BRGM) 286
Figure 34 : Zones submergées lors de la tempête « Xynthia » au niveau de l'agglomération rochelaise (Cda La Rochelle) 287
Figure 35 : Cartographie de synthèse du risque d'inondation et de submersion marine sur le secteur de La Rochelle / TRI Ré - La Rochelle (DDTM 17) 288
Figure 36 : Périmètre d'étude du PPRL de La Rochelle (DDTM 17) 289
Figure 37 : Limite de zones inondables et aléas – « évènement Xynthia +20 » (DDTM 17/mai 2017) 290
Figure 38 : Échelle des zones de sismicité 291
Figure 39 : Zone d'aléa sismique en Charente-Maritime (DDTM 17) 292
Figure 40 : Risque de retrait-gonflement des argiles sur l'aire d'étude (BRGM) 293
Figure 41 Localisation (en vert) des périmètres de ZNIEFF de type 1 299
Figure 42 : Localisation (en vert) des périmètres de ZNIEFF de type II (Géoportail, 2017) 301
Figure 43 : Localisation (en vert) des périmètres ZICO dans l'aire d'étude du projet global 303
Figure 44 : Caractéristiques de la ZICO « Anse d'Ars » 303
Figure 45 : Caractéristiques de la ZICO « Estuaire de la Charente » 304
Figure 46 : Caractéristiques de la ZICO « Marais Poitevin et Baie de l'Aiguillon » 304

Figure 47 : La situation des Réserves Naturelles Nationales (en vert) dans l'aire d'étude éloignée du projet (Géoportail, 2017) 305
Figure 48 : Limite de la Réserve Naturelle Régionale Marais de Pampin (en jaune) 310
Figure 49 : Site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré (Sigore, 2017) 311
Figure 50 : Site inscrit de « l'ensemble de l'île de Ré » (Sigore, 2017) 312
Figure 51 : Évolution du remblaiement de La Repentie (source PALR) 320
Figure 52 : Localisation des zones ayant fait l'objet d'inventaire de la faune et la flore (D'après Sce, 2018) 321
Figure 53 : Conditions climatiques lors des inventaires (SCE, 2018) 321
Figure 54 : Photographie de l'Odontite de Jaubert (SCE, 2018) 325
Figure 55 : En haut à gauche : Buddleia daviddi au sein d'une friche, à droite : Senecio inaequidens ; 326
Figure 56 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (2017) 327
Figure 57 : Extrait de l'inventaire de connaissance des zones humides de l'agglomération dans le cadre du PLUi 330
Figure 58 : Localisation du point d'observation du Lézard des murailles en 2017 (SCE, 2018) 332
Figure 59 : Plaque à reptiles (bâches noires) posée au niveau du site de La Repentie (SCE, 2018) et image d'un lézard des murailles (INPN) 332
Figure 60 : Localisation des habitats du Lézard des murailles (Théma Environnement, 2018) 333
Figure 61 : Localisation du point de repérage de la vipère aspic en 2015 (SCE, 2018) 334
Figure 62 : Criquet des dunes (Calephorus cupressicornis), La Repentie, septembre 2016 (SCE, 2018) 336
Figure 63 : Notions de trame et de continuum 338
Figure 64 : Méthodologie d'inventaires de l'avifaune par SCE (SCE, 2018) 343
Figure 65 : Localisation des points d'écoute des suivis (LPO, 2018) 344
Figure 66 : Fréquence annuelle des contacts par EPS (tous points d'écoute confondus) (LPO, 2018) 347
Figure 67 : Richesse spécifique annuelle et richesse spécifique moyenne par point d'écoute (LPO, 2018) 348
Figure 68 : Abondance cumulée annuelle et abondance moyenne par point d'écoute (LPO, 2018) 349
Figure 69 : Effectifs mensuels de Mouette mélanocéphale en dortoir, de novembre à mars pour les années de 2014 à 2018 (LPO, 2018) 352
Figure 70 : Évolution du nombre de couples nicheurs d'espèces patrimoniales sur le site de La Repentie de 2014 à 2018 (données LPO & SCE) 358
Figure 71 : Fonctionnalités des habitats pour les oiseaux sur le site de La Repentie (SCE, 2018) 361
Figure 72 : Lagune en cours de remblaiement (décembre 2018) 362
Figure 73 : Localisation des tas de pierres pour le Traquet motteux (LPO, 2017) 366
Figure 74 : Photographie des tas de pierres pour le Traquet motteux (LPO, 2017) 367
Figure 75 : Site d'étude de la tourelle du Lavardin et localisation de l'ensemble des données (LPO, 2017) 368
Figure 76 : Fréquence spécifique et présence mensuelle des oiseaux observés (LPO, 2017) 368
Figure 77 : Les abondances cumulées mensuelles (LPO, 2017) 369
Figure 78 : Fonctionnalités des abords du site d'Antioche pour l'avifaune (D'après PNM, 2018) 370
Figure 79 : Échantillons en phase de tri (Créocéan, 2017) 377
Figure 80 : Qualité écologique des stations échantillonnées à partir de l'indice M-AMBI (Créocéan, 2017) 381
Figure 81 : Refus de tamis station B 02 – coquilles de crépidules (Créocéan, 2017) 382
Figure 82 : Stocks de crépidules dans les pertuis – État 2011 383
Figure 83 : Localisation des points de prélèvements biosédimentaires (IdraBio, 2017) 384
Figure 84 : Histogramme des groupes taxonomiques (idrabio, 2017) 386
Figure 85 : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (d'après Hily, 1984) (IdraBio, 2017) 387
Figure 86 : Proportions des groupes écologiques en 2017 calculées sur le nombre d'individus (IdraBio, 2017) 387
Figure 87 : Valeurs 2017 pour les indices AMBI (grille de référence extraite de Dauvin, et al, (2006)) et 388
Figure 88 : Comparaison interannuelle des états écologiques définis à partir du M-AMBI (IdraBio, 2017) 388
Figure 89 : Illustration des principales espèces recensées et remarquables (® IDRA Crédits Photos) (IdraBio, 2017) 390
Figure 90 : Le plan d'échantillonnage mis en œuvre en mars 2018 au niveau du site d'Antioche (Créocéan, 2018) 393
Figure 91 : Représentation graphique de la richesse spécifique totale (histogramme bleu) et richesse spécifique moyenne (courbe rouge) par stations échantillonnées (Créocéan, 2018) 394
Figure 92 : Représentation graphique de l'abondance totale (Créocéan, 2018) 396

Figure 93 : Ophiura albida; Bathyporeia spp..(© MARLIN ; marinespecies) (Créocéan, 2018) 396
Figure 94 : Pharus legumen; Tellina fabula. (© idscaro.net ; nmr-pics.nl) (Créocéan, 2018)..... 397
Figure 95 : Représentation de la qualité écologique des stations échantillonnées (Créocéan, 2018)..... 398
Figure 96 : Proportion des cinq groupes écologiques pour chaque prélèvement des stations échantillonnées (Créocéan, 2018) 399
Figure 97 : Qualité écologique des stations échantillonnées à partir de l'indice M-AMBI (Créocéan, 2018)..... 399
Figure 98 : Synthèse des enjeux du milieu biologique 410
Figure 99 : Les unités paysagères 412
Figure 100 : Vues des paysages de l'enceinte portuaire (1/2) 413
Figure 101 : Vues des paysages de l'enceinte portuaire (2/2) 414
Figure 102 : Vues lointaines de l'enceinte portuaire 415
Figure 103 : Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager de La Rochelle (Ville de La Rochelle) 417
Figure 104 : Les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (DRAC)..... 419
Figure 105 : Surface pour la prescription archéologique sous-marine de l'INRAP (source Arrêté du DRASSM) 420
Figure 106 : Vues du patrimoine bâti au sein de l'enceinte portuaire 421
Figure 108 : Les infrastructures de transport dans la région d'étude (DREAL) 425
Figure 107 : Les infrastructures de transport sur l'aire d'étude élargie 426
Figure 109 : Desserte de l'aire d'étude par le réseau de bus (Communauté d'Agglomération de La Rochelle - https://yelo.agglo-larochelle.fr)..... 429
Figure 110 : Réseau cyclable sur l'aire d'étude (Communauté d'Agglomération de La Rochelle) 430
Figure 111 : Échelle de bruit..... 432
Figure 112 : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres et secteurs affectés par le bruit routier 434
Figure 113 : Zones exposées au bruit cumulé – PBBE- Indicateur global Lden (24h) (Cda La Rochelle) 436
Figure 114 : Plan d'Exposition au Bruit de l'aérodrome de La Rochelle-Ile de Ré (Ministère de la transition écologique et solidaire) 437
Figure 115 : indices Atmo en 2016 sur l'agglomération de La Rochelle 441
Figure 116 : Concentrations annuelles NO2 (à gauche) et PM10 (à droite) (ATMO Nouvelle Aquitaine)..... 442
Figure 117 : Les tendances d'évolution des concentrations des principaux polluants atmosphériques (ATMO Nouvelle Aquitaine) 443
Figure 118 : Localisation de la station de mesures « La Rochelle-La Pallice »..... 444
Figure 119 : Bilan des sous-indices PM10 entre la Rochelle Ville et La Rochelle-La Pallice 445
Figure 120 : Les installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) (Ministère de la Transition écologique et solidaire)..... 453
Figure 121 : Les établissements industriels classés SEVESO sur l'aire d'étude immédiate (Ministère de la Transition écologique et solidaire)..... 455
Figure 122 : PPI de Dépôts pétroliers Picoty / SISP / SDLP (Préfecture de la Charente-Maritime)..... 456
Figure 123 : Population actuelle et évolution démographique (INSEE)..... 462
Figure 124 : Les emplois par catégorie professionnelle – La Rochelle – 2014 463
Figure 125 : Répartition du trafic 2017 en fonction des filières..... 467
Figure 126 : Points d'eau référencés dans la Banque du Sous-Sol au niveau des emprises portuaires (BRGM) 471
Figure 127 : Évolution du nombre de navires du quartier maritime de la Rochelle de 2005 à 2015 par catégorie de longueur . 475
Figure 128 : Saisonnalité de l'activité (nombre de navires actifs par mois)..... 476
Figure 129 : Localisation du port de pêche de Chef de Baie – La Rochelle 477
Figure 130 : Valeurs des ventes des produits de la pêche professionnelle à la halle à marée de Chef de Baie – La Rochelle 478
Figure 131 : Zones de baignade surveillées par l'ARS à l'échelle de l'aire d'étude élargie 481
Figure 132 : Classement et localisation des zones de pêche à pied de loisirs (ARS, 2018) 483

LISTES DES PLANCHES

Planche 1 : Localisation des aires d'études 218
Planche 2 : Contexte géologique de la zone portuaire 221
Planche 3 : Contexte géologique maritime 221
Planche 4 : Carte bathymétrique des pertuis charentais 226
Planche 5 : La bathymétrie de la zone portuaire 226
Planche 6 : Bathymétrie au niveau du site d'immersion d'Antioche 229
Planche 7 : Différentiel bathymétrique entre juin 2011 et mars 2012 – site d'Antioche 230
Planche 8 : Propagation des houles dans l'état actuel 234
Planche 9 : Vitesse et direction des courants pour une marée de vives-eaux 234
Planche 10 : Vitesse et direction des courants heure par heure pour une marée de vives-eaux 235
Planche 11 : Vitesse et directions des courants de marée en présence de vents et de houles 235
Planche 12 : Carte sédimentologique du pertuis breton 237
Planche 13 : Localisation des stations de suivis des sédiments 237
Planche 14 : Plan de prélèvement des échantillons – mission 2017 248
Planche 15 : Résultats des analyses portant sur les sédiments portuaires 249
Planche 16 : Résultats des analyses géochimiques sur les sédiments du Lavardin – mission de mai 2017 255
Planche 17 : Les masses d'eau et les stations de suivis de la qualité de l'eau 260
Planche 18 : Classement des zones de production conchylicole – fouisseurs 267
Planche 19 : Classement des zones de production conchylicole – non fouisseurs 267
Planche 20 : Qualité des eaux portuaires suivie (1/2) 269
Planche 21 : Qualité des eaux portuaires suivie (2/2) 269
Planche 22 : Suivi de la turbidité des eaux sur 12 mois au nord de La Repentie 272
Planche 23 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité faible – confinée aux vasières 273
Planche 24 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité modérée 273
Planche 25 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité forte 273
Planche 26 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité très forte 273
Planche 27 : Les ZSC situées aux abords du projet 313
Planche 28 : les ZPS situées aux abords du projet 313
Planche 29 : Localisation de la ZSC « Pertuis Charentais » 314
Planche 30 : Localisation de la ZPS « Pertuis Charentais » 314
Planche 31 : Localisation de la ZSC « Marais Poitevin » - Nouvelle Aquitaine 314
Planche 32 : Localisation de la ZSC « Marais Poitevin » - Pays de Loire 314
Planche 33 : Localisation de la ZPS « Marais Poitevin » 314
Planche 34 : Localisation du Parc Naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 314
Planche 35 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2010-2013 323
Planche 36 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2014-2018 323
Planche 37 : Liste des habitats rencontrés au niveau de La Repentie – SCE - habitats 2017 323
Planche 38 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de La Repentie – SCE - habitats 2017 323
Planche 39 : Reportage photographique – habitats 2017 - (1/3) 324
Planche 40 : Reportage photographique - habitats 2017 - (2/3) 324
Planche 41 : Reportage photographique - habitats 2017 - (3/3) 324
Planche 42 : Cartographie des stations d'Odontites jaubertianus sur le site de La Repentie (relevé 2017) 325
Planche 43 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 - habitat 2017 327
Planche 44 : Cartographie des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – habitats novembre 2018 327
Planche 45 : Liste des habitats rencontrés au niveau du site Chef de Baie 4 328
Planche 46 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de Chef de Baie 4 – habitats 2017 328
Planche 47 : Reportage photographique – habitats 2017 - (1/3) 329
Planche 48 : Reportage photographique – habitats 2017 - (2/3) 329
Planche 49 : Reportage photographique – habitats 2017 - (3/3) 329

Planche 50 : Extrait cartographique du SRCE Poitou-Charentes dans le secteur de l'agglomération de La Rochelle 339
Planche 51 : Trame verte urbaine de La Rochelle 339
Planche 52 : Localisation des couples d'oiseaux nicheurs au niveau de La Repentie – LPO – 2014-2018 355
Planche 53 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2014-2018 358
Planche 54 : Cartographie des habitats de nidification des oiseaux –La Repentie - Données LPO 2018 (source Théma Environnement) 362
Planche 55 : Carte biosédimentaire des fonds meubles des pertuis charentais 375
Planche 56 : Localisation des stations échantillonnées 376
Planche 57 : Frayères, nourriceries et corridors écologiques au droit des côtes charentaises et de l'estuaire de la Gironde 402
Planche 58 : Nombre d'espèces observées entre 2000 et 2015 406
Planche 59 : Observations de mammifères marins à enjeu majeur de conservation 406
Planche 60 : Occupation du sol des abords de l'aire d'étude immédiate 412
Planche 61 : Trafic routier sur la voirie interne au Port 427
Planche 62 : Plan d'échantillonnage des carottages (source Artélia) 448
Planche 63 : Zones susceptibles de contenir des UXO (source PALR) 452
Planche 64 : Les concessions conchylicoles à l'échelle de l'aire d'étude élargie (zone portuaire élargie) 473
Planche 65 : Les concessions conchylicoles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 473
Planche 66 : Zonage du PLU au niveau de l'aire d'étude immédiate 486
Planche 67 : Les servitudes d'utilité publique au niveau de l'aire d'étude immédiate 487

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classification des niveaux d'enjeu..... 219
Tableau 2 : Les enjeux de la géologie et de l'hydrogéologie 225
Tableau 3 : Les enjeux de la bathymétrie..... 230
Tableau 4 : Le niveau de la mer à La Pallice (Shom 2016) 232
Tableau 5 : Les enjeux des conditions océanographiques et climatiques 236
Tableau 6 : Niveaux de référence pour les sédiments dragués 246
Tableau 7 : Résultats des analyses des sédiments de la zone d'immersion d'Antioche - 2017..... 256
Tableau 8 : Résultats des analyses des sédiments de la zone d'immersion d'Antioche - 2018..... 257
Tableau 9 : Les enjeux de la sédimentologie..... 259
Tableau 10 : Seuils de qualité des critères microbiologiques pour le suivi de la qualité des eaux de baignade 263
Tableau 11 : Qualité des eaux de baignade..... 263
Tableau 12 : Grille de lecture des valeurs seuils de qualité des eaux portuaires..... 269
Tableau 13 : Teneurs en nitrates et en pesticides totaux au niveau des points de suivi de la qualité de la nappe..... 275
Tableau 14 : Les enjeux de la qualité de l'eau 276
Tableau 15 : Exemple de modèle de bruit rayonné par les navires faisant route (adapté du modèle RANDI, Wagstaff, 1973)... 279
Tableau 16 : Répartition du bruit généré par les navires de plaisance faisant route (CMF, 2013)..... 279
Tableau 17 : Synthèse des bruits générés par les dragues hydrauliques (CEDA, 2011)..... 280
Tableau 18 : Synthèse des signatures acoustiques des navires de servitude de Port Atlantique La Rochelle (Néréis, 2015) 283
Tableau 19 : Les enjeux de l'environnement sonore 284
Tableau 20 : Les enjeux des risques naturels 294
Tableau 21 : Synthèse des enjeux sur le milieu physique..... 297
Tableau 22 : Les enjeux du patrimoine naturel et écologique..... 318
Tableau 23 : Date des inventaires faune/flore (Sce, 2018)..... 321
Tableau 24 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de La Repentie 324
Tableau 25 : Habitats rencontrés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (Thema Environnement, 2018) 327
Tableau 26 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (Théma Enviornnnement,2018) 327
Tableau 27 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de Chef de Baie 4 328
Tableau 28 : Surfaces des habitats favorables aux Lézards des murailles 333
Tableau 29 : Papillons recensés au niveau de La Repentie (SCE, 2018)..... 335
Tableau 30 : Orthoptères recensés sur le site de La Repentie (SCE, 2018)..... 335
Tableau 31 : Les enjeux de la faune et la flore terrestre (hors avifaune) 342
Tableau 32 : Date d'investigations de l'avifaune (SCE, 2018) 344
Tableau 33 : Périodes d'investigations de l'avifaune nicheuse (LPO, 2014-2018) 344
Tableau 34 : Période d'investigations de la mouette mélanocéphale (LPO, 2013- 2018)..... 345
Tableau 35 : Date d'investigations de l'avifaune (Théma Environnement, 2018)..... 345
Tableau 36 : Synthèse des espèces présentes, classées par fréquence pour les 2 passages effectués annuellement de 2014 à 2018 (LPO, 2018) 346
Tableau 37 : Bilan de l'avifaune nicheuse entre 2014 et 2018 (LPO, 2018)..... 350
Tableau 38 : Statuts de protection des espèces nicheuses dans l'enceinte portuaire de Port Atlantique La Rochelle (LPO, 2018) 351
Tableau 39 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de La Repentie (1/2) (SCE 2018 – LPO 2016/2017)..... 353
Tableau 40 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de La Repentie (2/2) (SCE 2018 – LPO 2016/2017)..... 354
Tableau 41 : Légende des tableaux précédents (LPO, 2017) 355
Tableau 42 : Nicheurs remarquables / données observées notamment au niveau de La Repentie/ Données nationales 356
Tableau 43 : Nicheurs remarquables / données observées notamment au niveau de La Repentie/ données régionales..... 357
Tableau 44 : Espèces nicheuses au niveau de La Repentie - cortège de référence et milieux de nidifications connus à l'échelle du projet..... 360
Tableau 45 : Les oiseaux identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Novembre 2018..... 363
Tableau 46 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de Chef de Baie 4 (1/2) (LPO, 2017) 364

Tableau 47 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de Chef de Baie 4 (1/2) (LPO, 2017) 365
Tableau 48 : Légende des tableaux (LPO, 2017) 365
Tableau 49 : Les enjeux de l'avifaune 372
Tableau 50 : Les enjeux des biocénoses planctoniques 374
Tableau 51 : Richesse spécifique totale et moyenne par stations échantillonnées (Créocéan, 2017) 378
Tableau 52 : Richesse spécifique exprimée en nb ind/m² et en % par groupe zoologique et par station (Créocéan, 2017) 379
Tableau 53 : Abondance totale par station (par m²) (Créocéan, 2017) 379
Tableau 54 : Abondance exprimée en nbind/m² et en % par groupe zoologique et par station (Créocéan, 2017) 380
Tableau 55 : Proportion des groupes d'espèces sur les stations échantillonnées (Créocéan, 2017) 381
Tableau 56 : Les 15 espèces dominantes par station (effectifs pour 0,5m²) (IdraBio, 2017) 389
Tableau 57 : Richesse spécifique totale et moyenne par stations échantillonnées (Créocéan, 2018) 393
Tableau 58 : Richesse spécifique par groupe zoologique et par station (Créocéan, 2018) 395
Tableau 59 : Abondance totale par station (m²) (Créocéan, 2018) 395
Tableau 60 : Abondance par groupe zoologique et par station (Créocéan, 2018) 396
Tableau 61 : Proportion des groupes d'espèces sur les stations échantillonnées (Créocéan, 2018) 398
Tableau 62 : Équivalences entre les valeurs de l'AMBI et les différents états écologiques définis par la 398
Tableau 63 : Les enjeux des peuplements benthiques 401
Tableau 64 : Les enjeux de la ressource halieutique 404
Tableau 65 : Les enjeux des mammifères marins 406
Tableau 66 : Les enjeux du contexte paysager 417
Tableau 67 : Les enjeux du patrimoine 423
Tableau 68 : Évolution du tonnage de marchandises transporté par mode ferroviaire (Port Atlantique La Rochelle) 428
Tableau 69 : Les enjeux des accès et déplacements 431
Tableau 70 : Classement des infrastructures en fonction des niveaux de bruit enregistrés à leurs abords, à une distance « d » maximale déterminée (arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013) 434
Tableau 71 : Les enjeux de l'environnement sonore 438
Tableau 72 : Bilan Atmosphérique de La Rochelle – ATMO – 2010 (ATMO Nouvelle Aquitaine) 440
Tableau 73 : Les enjeux de la qualité de l'air 446
Tableau 74 : Évaluation du risque lié au sol pollué (source Artélia) 449
Tableau 75 : Synthèse des données disponibles sur l'état radiologique du site CB 4 (anteagroup-2018) 451
Tableau 76 : Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à autorisation au sein des emprises portuaires et des zones industrielles de la Pallice et de Chef de Baie (Ministère de la Transition écologique et solidaire) 454
Tableau 77 : Les enjeux des risques technologiques et industriels 458
Tableau 78 : Les enjeux des déchets 459
Tableau 79 : Synthèse des enjeux du cadre de vie 461
Tableau 80 : Situation et évolution des logements 2009-2014 – commune de La Rochelle (INSEE) 463
Tableau 81 : Les enjeux liés à la socio-démographie 464
Tableau 82 : Emplois générés en 2015 par les filières du port 468
Tableau 83 : Les enjeux de l'activité portuaire 470
Tableau 84 : Les enjeux des prélèvements d'eau 472
Tableau 85 : Les enjeux des activités conchylicoles et de la pêche à pied professionnelle 474
Tableau 86 : Ventes annuelles déclarées en halle à marée de Chef de Baie - La Rochelle – 2016/2015 (FranceAgriMer, 2017) 477
Tableau 87 : La Rochelle – Données de vente sous halles à marée en 2015 et 2016 (FranceAgriMer, 2017) 477
Tableau 88 : Les enjeux de la pêche professionnelle 479
Tableau 89 : Les enjeux de la navigation 480
Tableau 90 : Les enjeux des activités de loisirs 484
Tableau 91 : Les enjeux de la planification urbaine 489

PRÉAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

« Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée « scénario de référence », et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles »

Ce chapitre est donc organisé en trois grandes parties :

- Description de l'état actuel de l'environnement ;
- Évolution de l'état de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet ;
- Évolution probable de l'état de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

2-Rappel méthodologique

La définition des aires d'études

Conformément aux guides des études d'impacts (BCEOM, 2001, MEEDM, 2010 - MEEM, 2017), le préalable à la réalisation de l'étude de l'étude d'impact est la définition des aires d'études.

Le guide de l'étude d'impact sur l'environnement du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (BCEOM, 2001) précise : *« Pour chaque thème de l'environnement, il faut spécifier l'aire ou les aires d'étude au sein desquelles seront étudiées les caractéristiques de l'état initial et seront analysés les effets directs et indirects du projet et des différentes solutions envisagées. On peut distinguer :*

- *Les sites d'implantation : les espaces où les éléments du projet auront une influence le plus souvent directe et permanente (emprise physique des aménagements, impacts fonctionnels) ;*
- *Les zones d'influence : là où le projet aura des effets spatiaux en raison de la nature même du paramètre affecté (paysage, socioéconomie) et des effets indirects en raison des relations fonctionnelles entre les divers compartiments du milieu.*

Le périmètre des zones d'influence pourra être fixé en fonction des conditions aux limites (unité biogéographique ou bassin versant pour le milieu terrestre ; unité hydrosédimentaire pour le milieu marin ; ville ou agglomération en milieu urbain…). Il peut aussi dépendre des relations fonctionnelles entre milieux (existence d'une zone de nourrissage indispensable à l'avifaune migratrice dans l'espace d'implantation du projet, par exemple) ou entre milieux et usages (rejet industriel dans une rivière compromettant l'alimentation en eau potable d'une ville située à l'aval, par exemple). L'aire d'étude prend en compte les sites ou les thèmes de l'environnement plus directement concernés par

les travaux de construction ou d'entretien des ouvrages. Tel est le cas ; par exemple, d'un port de commerce nécessitant le rejet en mer des matériaux de dragage ou leur stockage (BCEOM, 2001). »

Les guides de 2010 et 2017, certes spécifiques à l'éolien apportent des informations complémentaires quant à la définition des aires d'études : *« Les limites d'aire d'étude sont définies par l'impact potentiel ayant les répercussions notables les plus lointaines. L'impact visuel est le plus souvent pris en compte à cet effet. Toutefois, ceci n'implique pas d'étudier chacun des thèmes avec le même degré de précision sur la totalité de l'aire d'étude. Il est donc utile de définir plusieurs aires d'étude.*

Les guides de 2010 et 2017 définissent ainsi les aires d'études suivantes :

- ***L'aire d'étude éloignée*** *est la zone qui englobe tous les impacts potentiels. Elle est définie sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ville, site reconnu au patrimoine mondial de l'UNESCO, etc.) ; Elle comprend également une bande de territoire côtier correspondant au «rétro-littoral», qui trouve ses limites aux communes côtières. C'est le territoire privilégié pour l'analyse socio-économique et culturelle du projet.*
- ***L'aire d'étude intermédiaire*** *correspond à la zone de composition paysagère, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation repose donc sur la localisation des lieux de vie des riverains et des points de visibilité du projet. Elle permet d'analyser l'influence du projet sur son environnement direct. Sa délimitation est basée sur la distance entre le projet et la ligne de côte. On y étudie la faune (en particulier les transits terre-mer des oiseaux), les impacts paysagers, les interférences avec les voies navigables, etc.*
- ***L'aire d'étude rapprochée*** *est la zone des études environnementales et correspond à la zone d'implantation potentielle du parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes. Elle repose sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels. C'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées et l'analyse acoustique ;*
- ***L'aire d'étude immédiate*** *n'intervient que pour une analyse fine des emprises du projet retenu et une optimisation environnementale de celui-ci. On y étudie les conditions géotechniques, les espèces patrimoniales et/ou protégées, le patrimoine archéologique, etc.*

Dans le cas présent, et en tenant compte des différents guides, les aires d'études suivantes ont été définies :

Notons que l'aire d'étude rapprochée en tant que telle n'a pas été retenue du fait que dans le cadre de ce projet il n'est pas possible d'envisager des variantes en termes d'espace ; celui-ci étant restreint aux limites portuaires. Une aire « mixte » entre l'aire d'étude rapprochée et l'aire intermédiaire a donc été définie : il s'agit de l'aire d'étude élargie.

- **Les aires d'études immédiates :** au niveau de ces aires, les incidences seront directes et parfois permanentes sur différents compartiments de l'environnement. De nombreuses investigations et expertises ont été menées à l'échelle de ces aires d'études (prélèvements de sédiments, prélèvements biosédimentaires…) ; les trois aires d'études immédiates sont :
  - L'aire du domaine portuaire et de l'entrée du port : cette aire d'étude correspond aux limites administratives du port (5,58 km²) à laquelle il faut ajouter une zone de 0,016 km² correspondant à l'entrée du port et nécessitant des travaux de dragage/déroctage. La zone est située entre le

viaduc d'accès à l'île de Ré au nord et la digue d'enclôture du port de pêche au sud ; entre la ligne actuelle de quais et digues à l'ouest et la latitude du môle d'escale à l'ouest en y intégrant la pointe correspondant à l'entrée du port ;

- L'aire de la zone d'immersion du Lavardin : située au sud de l'espace portuaire, cette zone d'immersion est utilisée depuis de très nombreuses années principalement pour le dépôt des déblais des ports rochelais. Le site d'immersion du Lavardin se trouve à la sortie de la Baie de La Rochelle, à 3 km au Sud-Ouest de la pointe de Chef-de-Baie, entre la pointe des Minimes et la pointe de Chauveau sur l'Ile de Ré. La zone d'immersion est un cercle de 1 km de diamètre, de 78.5 ha de superficie.
- L'aire de la zone d'immersion Antioche : située à l'extrémité Ouest du pertuis d'Antioche, elle se retrouve à l'ouest d'une ligne reliant les pointes occidentales des Îles de Ré et d'Oléron. La zone d'immersion est un quadrilatère de 2,34 km² de superficie. ;

- **Les aires d'études élargies** : elles correspondent à des zones qui sont susceptibles de présenter des liens avec les projets (impacts paysagers, bruit sous-marin, dispersion de sédiments…). Elles peuvent être occasionnellement sous l'influence de certains effets directs et indirects. Les deux aires sont :
  - **L'aire de la zone portuaire + entrée du port et de la zone d'immersion du Lavardin** : cette aire d'étude permet de prendre en compte les effets des travaux effectués au sein de l'espace portuaire et qui se font ressentir au-delà de cet espace (bruit, turbidité…). Cette aire, élargie autour du périmètre du site de clapage du Lavardin, permet également de prendre en compte les effets des clapages et qui pourraient être perçus au-delà de la zone d'immersion (dispersion du panache turbide, perturbations des peuplements benthiques…). Les délimitations de l'aire sont :
    - Côté littoral, au Nord la partie la plus orientale du pertuis breton, le coureau de La Pallice, au Sud le site d'immersion du Lavardin (étendu de 1500 mètres autour du site de clapage) ;
    - Côté continental, la partie ouest de la commune de La Rochelle des abords du Marais de Pampin au nord à Port Neuf au sud, en intégrant notamment les emprises de l'aéroport, les quartiers de la Pallice et de Laleu et la Zone Industrielle de Chef de Baie.
  - **L'aire d'étude du site d'immersion d'Antioche** : cette aire correspond aux limites du site de clapage étendues de 1500 mètres afin de prendre en compte les effets qui pourraient se faire ressentir au-delà des strictes limites de la zone d'immersion (perturbations des peuplements benthiques, dispersion du panache turbide…) ;
- **L'aire d'étude éloignée :** D'un point de vue terrestre, la zone contourne la ville de La Rochelle du Nord au Sud et suit la RN 137 jusqu'à la hauteur de la commune de Fouras ; elle intègre donc les principaux impacts liés à la circulation des engins pendant les travaux du port, mais également les impacts liés à éventuelle augmentation du trafic routier, ferroviaire, engendrés par la croissance de l'activité portuaire. Au niveau maritime, cette aire intègre le chenal de navigation et l'aire d'attente des navires, permettant ainsi de prendre compte l'augmentation du trafic de navires.

Les aires d'études sont présentées sur la planche suivante :

Planche 1 : Localisation des aires d'études

La définition des enjeux

Les guides de l'étude d'impact précisent également : « *l'analyse de l'état initial constitue le document de référence pour caractériser l'environnement et apprécier les conséquences du projet. Elle vise à identifier et hiérarchiser les*

enjeux environnementaux de l'aire d'étude. L'analyse de l'état initial se conclut par une identification de ses enjeux environnementaux » (MEEDM, 2010).

« L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou, économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation ».

Aux termes de l'analyse de chaque composante analysée dans le cadre de l'état de référence, une synthèse sera présentée et un niveau d'enjeu sera attribué pour chaque composante selon le classement suivant :

Enjeu majeur
Enjeu fort
Enjeu moyen
Enjeu faible
Enjeu Nul ou Négligeable (N) ou Non Déterminé (ND)

Tableau 1 : Classification des niveaux d'enjeu

LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE



1 LE MILIEU DU PHYSIQUE

1.1 Le contexte géologique, géomorphologique et hydrogéologique

1.1.1 Le contexte géologique

1.1.1.1 Au niveau de la zone portuaire

La carte géologique n°632-633 de La Rochelle/Ile de Ré éditée par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) présente le contexte géologique de la zone portuaire :

Planche 2 : Contexte géologique de la zone portuaire

La zone portuaire se situe à l'extrémité occidentale de la vaste auréole sédimentaire Nord-Aquitaine. Les assises sédimentaires représentées à l'affleurement dans ce secteur sont notamment d'âge jurassique (ère secondaire). Durant cette période, la sédimentation d'origine marine évolue vers une sédimentation récifale, avec l'édification de bioconstruction à spongiaires ou à coraux. On observe ainsi une alternance de calcaires argileux, de calcaires bioclastiques (à éléments fossiles), de calcaires marneux et de marnes.
On distingue :

- Les affleurements des assises carbonatées de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur (J7a) ;
- Les affleurements des calcaires sub-récifaux, récifaux du Kimméridgien inférieur (J7b).

Ces formations calcaires peuvent être recouvertes de formations superficielles plus récentes. On peut noter par exemple des affleurements de complexes limoneux (Rj) datant de la période Quaternaire, ou des alluvions fluviatiles tapissant les fonds de vallon ou encore des alluvions marines.

Il est important de souligner qu'une part de la zone portuaire a été gagnée sur des espaces marins, par la mise en place de remblais.

1.1.1.2 Au niveau du domaine maritime

Le contexte géologique maritime est présenté :

Planche 3 : Contexte géologique maritime

La zone des pertuis charentais appartient à la couverture sédimentaire du bassin d'Aquitaine. Elle est formée de terrains sédimentaires secondaires, d'âge Jurassique et Crétacé, de nature principalement calcaire, marno-calcaire, marneuse et gréseuse. Ils viennent en recouvrement des terrains primaires métamorphiques appartenant au Massif Armoricain.

Le cadre géomorphologique est étroitement lié au contexte géologique : les structures terrestres, orientées sensiblement Nord-ouest / Sud-est, se prolongent en mer par les îles basses de Ré et d'Oléron entre lesquelles de grandes zones dépressionnaires entaillent le plateau continental. Elles correspondent aux pertuis en mer et aux zones de marais sur le continent.

La structure générale du plateau est le résultat de plusieurs épisodes tectoniques. Sur le socle primaire, entaillé de nombreux accidents orientés Nord-ouest / Sud-est, se sont mis en place des dépôts sédimentaires d'âge Secondaire.

Au Tertiaire, une nouvelle phase tectonique a réactivé les accidents anciens et contribué au creusement des paléovallées du Lay et la sèvre Niortaise (correspondant au pertuis Breton), de la Charente (pertuis d'Antioche) et de la Seudre (pertuis de Maumusson).

Des accidents orientés Nord – Nord-est / Sud – Sud-est séparent les interfluves (îles de Ré et d'Oléron) et le continent, et mettent en communication les pertuis entre eux. La période du Quaternaire est caractérisée par l'alternance d'épisodes de glaciation et de réchauffement, se traduisant par des variations du niveau de la mer favorisant les phénomènes d'érosion (surcreusement du lit des rivières en période de régression).

Les fonds des pertuis se sont ainsi creusés. Lors de la transgression flandrienne (-50 000 ans), la remontée progressive du niveau de la mer (situé à -100 m) se traduit par la formation d'un seuil sableux (situé entre -15 et -20 m) correspondant à un ancien rivage s'étendant de la pointe de l'Aiguillon à la pointe de La Coubre. Ce rivage a isolé les pertuis du plateau occidental et entraîné le colmatage des dépressions par des dépôts holocènes, dans les marais à terre et sur les façades orientales des îles de Ré et d'Oléron

Le coureau de La Pallice, d'une largeur naturelle minimale d'environ 2,4 km, sépare la côte sableuse de la pointe de Sablanceaux, sur l'île de Ré, des rivages calcaires du continent. Ces derniers sont constitués de falaises friables, d'une hauteur comprise entre 5 et 15 mètres, au pied desquelles se développe un platier rocheux.

Des fonds d'anses d'altitude très basse au débouché des secteurs déprimés des marais côtiers entrecoupent ces falaises. Des cordons de sable ou de galets se développent et viennent fermer plus ou moins complètement les enclaves déprimées. L'anse de l'Aiguillon en est l'exemple le plus vaste. Aujourd'hui, la portion du littoral, comprise entre l'enracinement du viaduc d'accès au Môle d'Escale et la pointe de Chef de Baie, est presque entièrement défendue par des digues en enrochements, marques de l'expansion du Port de commerce. Seules la plage de Chef de Baie et les falaises qui lui succèdent y font exception.

En ce qui concerne le substratum de l'enceinte de Port Atlantique La Rochelle, il appartient à des calcaires du Jurassique supérieur (Kimméridgien supérieur et Séquanien) constitués d'une alternance de bancs de calcaires sub-lithographiques, de calcaires marneux et de marnes plus ou moins tendres. Les bancs calcaires ont une épaisseur de l'ordre de 0,5 à 1 m avec une intercalation de lits marneux (Fugro Géotechnique, 2005).

1.1.2 Le contexte géomorphologique

Le recul du trait de côte est le déplacement vers l'intérieur des terres de la limite entre le domaine marin et le domaine continental, lié à une perte de matériaux sous l'effet de l'érosion marine ou d'une érosion générée ou accélérée par l'homme. Ce recul correspond à une évolution sur le long terme, observable à des échelles de temps de plusieurs décennies. Une étude de l'évolution du trait de côte a été menée en 2011 par le bureau d'études ARTELIA sur le territoire Nord de la Charente-Maritime, concluant notamment à la « bonne stabilité du trait de côte vis-à-vis de l'érosion ».

Le secteur de Port Atlantique La Rochelle, entre le pont de l'île de Ré et la pointe de Chef de Baie, sous influence anthropique est en évolution permanente. Le trait de côte y est aujourd'hui entièrement artificialisé (digues en enrochements, quais). Une part importante du port de commerce actuel a été gagnée en outre sur la mer après 1980.

1.1.3 Le contexte hydrogéologique

1.1.3.1 Le réseau hydrographique

Port Atlantique La Rochelle est implanté en bordure côtière de la plaine de l'Aunis. Cette plaine céréalière, développée entre la Charente au Sud et la Sèvre Niortaise au Nord, est une vaste plateforme calcaire ondulée, entaillée par des petites cours d'eau et présentant un paysage ouvert. L'altitude dans la partie Ouest de la plaine n'y dépasse pas les 30 m NGF.

Le relief de l'aire d'étude immédiate est ainsi relativement plat, avec une pente orientée globalement Est /Ouest et une cote oscillant entre 2,5 et 15 m (cote NGF). Le secteur de La Repentie au Nord de l'enceinte portuaire et le secteur à l'extrémité Sud-Est correspondent aux points haut du périmètre portuaire.

Le développement du réseau hydrographique est dépendant de la nature du sous-sol. L'enceinte portuaire s'étend sur des terrains calcaires perméables. La circulation verticale de l'eau peut y être accélérée par la présence de fissures ou de diaclases. Les terrains sur alluvions sont en revanche imperméables. Le réseau hydrographique est ainsi absent de l'enceinte portuaire.

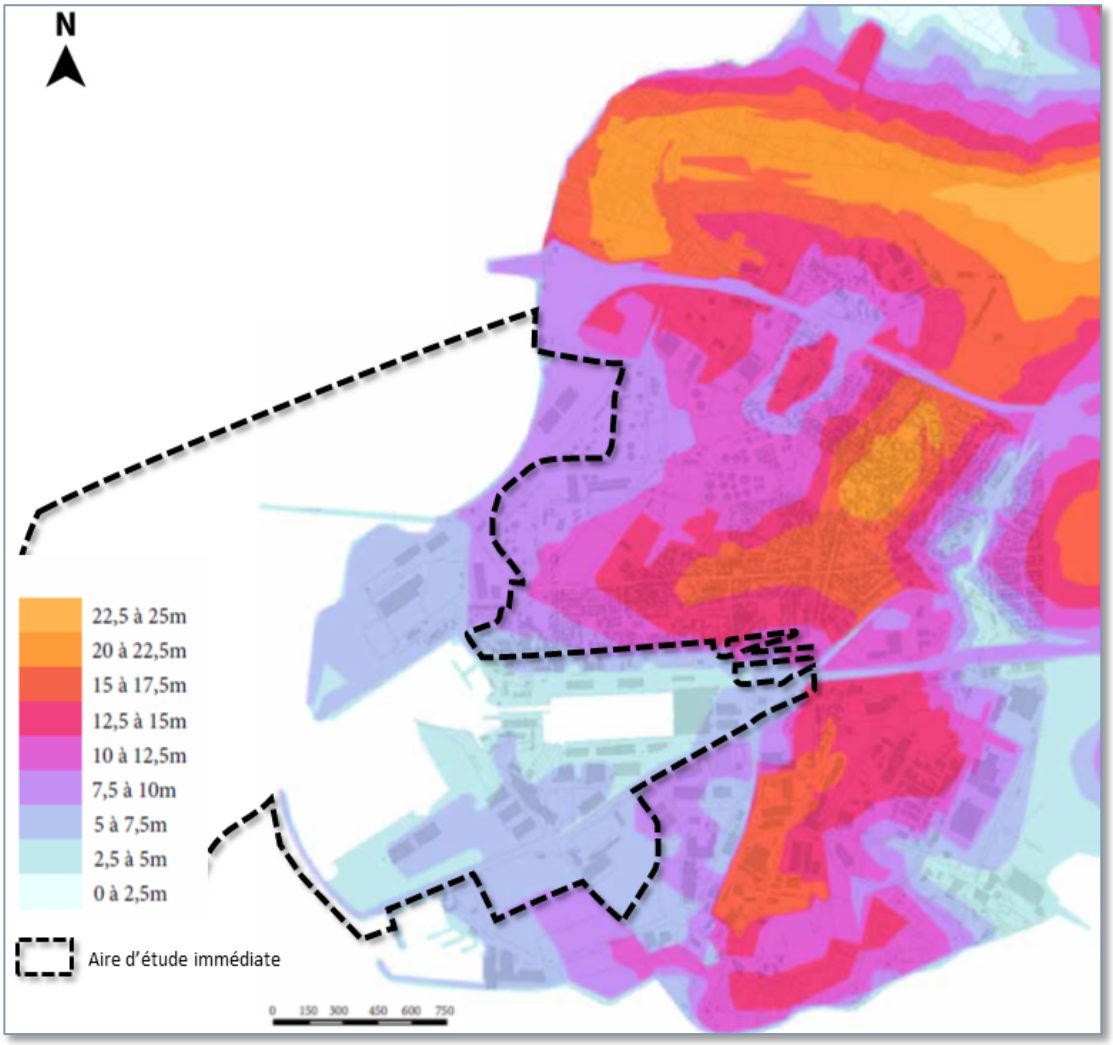


Figure 1 : Le relief de l'enceinte portuaire

1.1.3.2 Les principales nappes souterraines au niveau de l'enceinte portuaire et ses abords

Les principaux aquifères dans le secteur de La Rochelle sont des formations sédimentaires : les nappes profondes du Dogger et du Lias et la nappe libre constituée par les formations carbonatées du Jurassique supérieur. Le Lias et le Dogger sont assez peu reconnus en Charente-Maritime, hormis à travers quelques forages profonds (La Rochelle, Ile de Ré, Rochefort, Jonzac…).

Les formations sédimentaires carbonatées du Jurassique supérieur (Oxfordien supérieur, Kimméridgien inférieur) constituent le principal aquifère facilement accessible (nappe phréatique à parties libres et captives.). Il est formé dans les 20 à 30 mètres de profondeur, où l'altération et la fissuration ont développé une frange dans laquelle les eaux peuvent s'infiltrer et circuler. Lorsqu'elles sont hors d'atteinte de l'altération de surface, ces formations aquifères sont relativement imperméables, en raison des teneurs en argiles. L'aquifère contenu dans les formations de l'Oxfordien supérieur apparait moins continu que celui développé dans les formations du Kimméridgien inférieur. Le mur de la nappe est constitué par les faciès non altérés dénommés localement « le banc bleu », du fait de leur teinte bleue résultant de la réduction des sels de fer (pyrite en particulier). Cette nappe phréatique, alimentée essentiellement par les eaux de pluie, subit des variations saisonnières importantes et participe en période de crue par ses débordements à l'alimentation des cours d'eau et des marais. À l'inverse, à l'étiage, il est fréquent que les cours d'eau alimentent la nappe. La vulnérabilité aux pollutions de surface (pollutions diffuses d'origine agricole notamment : nitrates et pesticides) de cette ressource en eau souterraine est globalement forte, notamment au niveau de ses parties libres.

Le Kimméridgien inférieur compose avec l'Oxfordien supérieur le système hydrogéologique aquifère « Aunis Séquanien / Rauracien », présenté sur l'illustration ci-dessous.

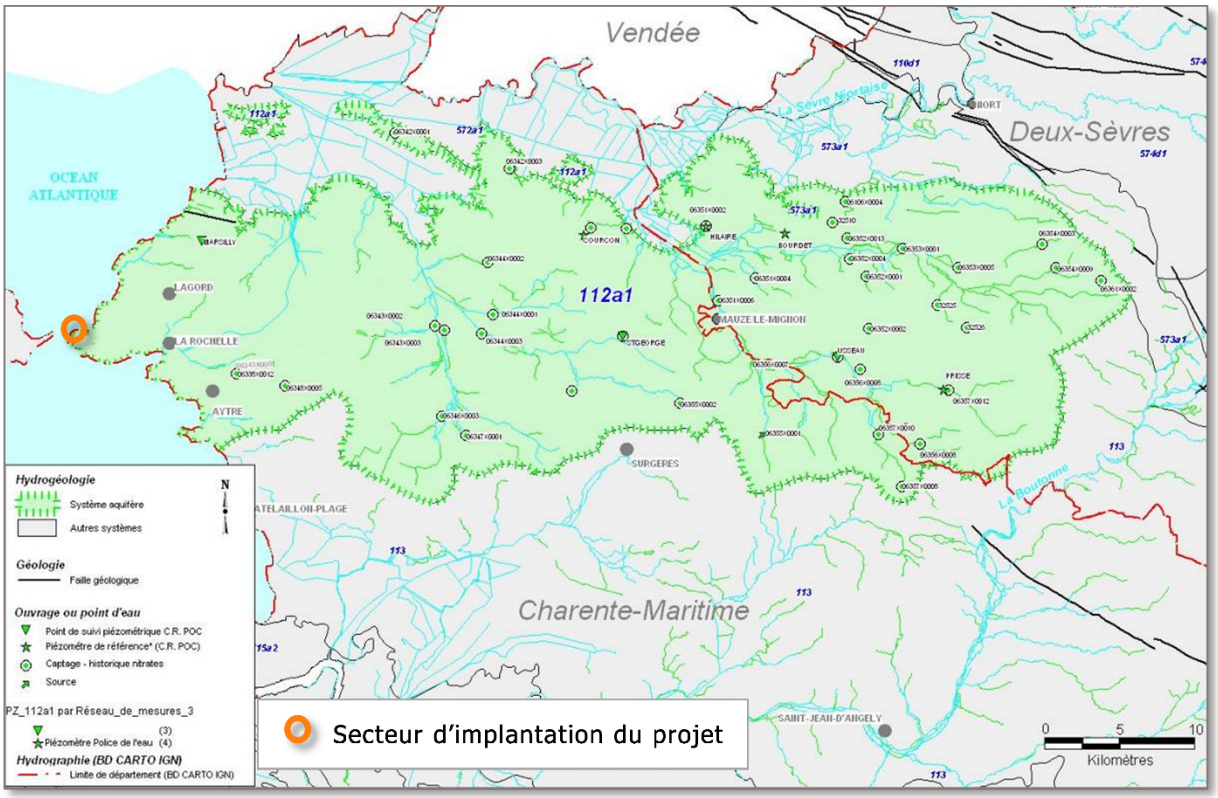


Figure 2 : Système aquifère Aunis Séquanien / Rauracien géologique (Source : SIGES Poitou-Charentes)

1.1.4 Synthèse et définition des enjeux

La géologie : Au niveau de la zone portuaire les formations superficielles sont principalement constituées de calcaires localement recouverts de complexes limoneux ou d'alluvions fluviatiles ou marines. La zone portuaire, dans sa délimitation actuelle, a été gagnée sur des espaces marins par la mise en place de remblais. Les zones à dérocter au niveau de l'enceinte portuaire sont constituées d'une alternance de bancs de calcaires sub-lithographiques, de calcaires marneux et de marnes plus ou moins tendres. Les matériaux sont inertes et exempts de toute contamination.

La géomorphologie : Le trait de côte aux abords de la zone portuaire est qualifié de stable, cela provient de sa forte artificialisation.

Le réseau hydrographique : Au niveau de la zone portuaire, du fait de la nature des sols (calcaires perméables) et de la présence de fissures ou diaclases, la circulation de l'eau est verticale ; le réseau hydrographique y est ainsi absent.

Le tableau ci-dessous synthétise les niveaux d'enjeux de la géologie et l'hydrogéologie :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Le cadre contexte géologique et hydrogéologique		
La géologie au niveau de l'enceinte portuaire	La géologie ne présente pas de particularité	N
La géologie au niveau du domaine maritime		N
La géomorphologie – trait de côte	Stable au niveau du port, mais à préserver au-delà	Fort
Le réseau hydrographie	Pas de réseau hydrographique au sein de l'enceinte portuaire	ND

Tableau 2 : Les enjeux de la géologie et de l'hydrogéologie

Notons que l'enjeu concernant la nappe phréatique relève de la qualité de l'eau, il est évalué dans le § 1.5.7 page 274.

1.2 La bathymétrie

Le zéro hydrographique ou zéro des cartes marines en vigueur à La Rochelle depuis 2010 est celui de Port Atlantique La Rochelle, situé à la cote -3,504 m NGF-IGN69 (source : www.shom.fr). Il correspond au niveau des plus basses mers astronomiques.

Par convention (à l'inverse des sondes des cartes SHOM), dans le cadre de ce rapport, les données bathymétriques sont présentées de la manière suivante : toute sonde située en dessous du zéro hydrographique sera mentionnée par un signe – et toute sonde située au-dessus du zéro hydrographique sera mentionnée par un signe +.

1.2.1 La bathymétrie au niveau des pertuis charentais

La carte bathymétrique des pertuis charentais est présentée :

Planche 4 : Carte bathymétrique des pertuis charentais

À l'entrée des pertuis, les fonds atteignent en moyenne -20 m CM. Les profondeurs faiblissent progressivement aux abords des côtes des îles de Ré et d'Oléron.

Des fosses profondes entaillent les pertuis Breton et d'Antioche :

- Dans la partie Ouest du pertuis Breton, la fosse de Chevarache présente, dans sa partie orientale, des fonds jusqu'à plus de -50 m CM. Au Sud, aux abords de la pointe de Lizay sur l'île de Ré, les fonds sont relativement pentus ;
- La fosse d'Antioche, qui atteint des profondeurs maximales de -40 à -50 m CM, présente des fonds moins escarpés. Elle est bordée vers l'Ouest par un seuil remontant sur le plateau de Chauveau vers -20 m CM tandis que l'Est est fermé par la présence des deux îles et de la côte, avec une profondeur au niveau des passes vers -10 m CM.

Le coureau de La Pallice réalise la jonction entre le pertuis Breton et le pertuis d'Antioche qui présentent des bathymétries très différentes dans leurs parties orientales. La partie centrale du coureau se caractérise par un chenal étroit qui s'insère entre les plateaux du Lavardin et de Chauveau et permet l'accès au Port aux navires à fort tirant d'eau. Les fonds y atteignent -12 m CM en moyenne et s'approfondissent progressivement vers le Sud. Plus au Nord, les fonds remontent en pente douce pour ne plus dépasser les -7 m CM au-delà du pont de l'île de Ré en direction de la baie de l'Aiguillon.

Le pertuis de Maumusson et le coureau d'Oléron se caractérisent par des fonds plus faibles entaillés de chenaux peu profonds.

1.2.2 La bathymétrie au niveau de la zone portuaire

La bathymétrie de la zone portuaire est présentée sur la planche suivante :

Planche 5 : La bathymétrie de la zone portuaire

Les derniers travaux de déroctage réalisés en 2013 ont permis d'abaisser les cotes notamment sur la zone d'évitage de Chef de Baie, au droit de l'anse Saint-Marc 1 et au droit des souilles (Quai Lombard, Chef de Baie).
La bathymétrie de la zone portuaire qui se différencie du sud au nord par :

- L'entrée du port régulièrement entretenue est actuellement à la même cote que le bassin de Chef de Baie, soit à -9 m CM. Les souilles des quais de Chef de Baie (CB1, CB2 et CB3) sont à des cotes de -13,5, -12 et -8,5 m CM. À l'extrémité est du bassin de Chef de Baie, les fonds sont compris entre -2 et +3 m CM ;
- L'appontement Ro-Ro est à -9,50 m CM ;
- L'avant-port et le port de service présentent des fonds compris entre -9 m CM et -4 m CM (fond du Port de service) ;
- Le long du quai Lombard les profondeurs varient de -8 à -9,50 m CM à l'Ouest et à l'extrémité ouest la souille est à -14 m CM ;
- Au niveau du môle d'escale les souilles bord à quai varient de -14 m CM à -16 m CM ;
- Entre le môle d'escale et l'anse Saint-Marc, les fonds progressent du sud au nord de -9 m CM à -5 m CM. La souille au droit du quai 1 de l'anse Saint-Marc est à -14,2 m CM ;
- Au-delà du viaduc du môle d'escale, les fonds étaient aux horizons 2 à 5 m CM, ces cotes sont amenées à évoluer en raison des travaux de mise en place de la digue et du terre-plein.

1.2.3 La bathymétrie au niveau des zones d'immersion

1.2.3.1 La bathymétrie au niveau de la zone d'immersion du Lavardin

La zone d'immersion du Lavardin est suivie annuellement, elle a été retenue historiquement pour ses capacités à disperser les sédiments clapés. L'observation des données de suivi confirme cet effet pour les dernières années analysées.

Le levé bathymétrique réalisé mai 2017 est présenté en Figure 3, il montre globalement des fonds qui oscillent entre - 5.00 m CM et +1.00 m CM.

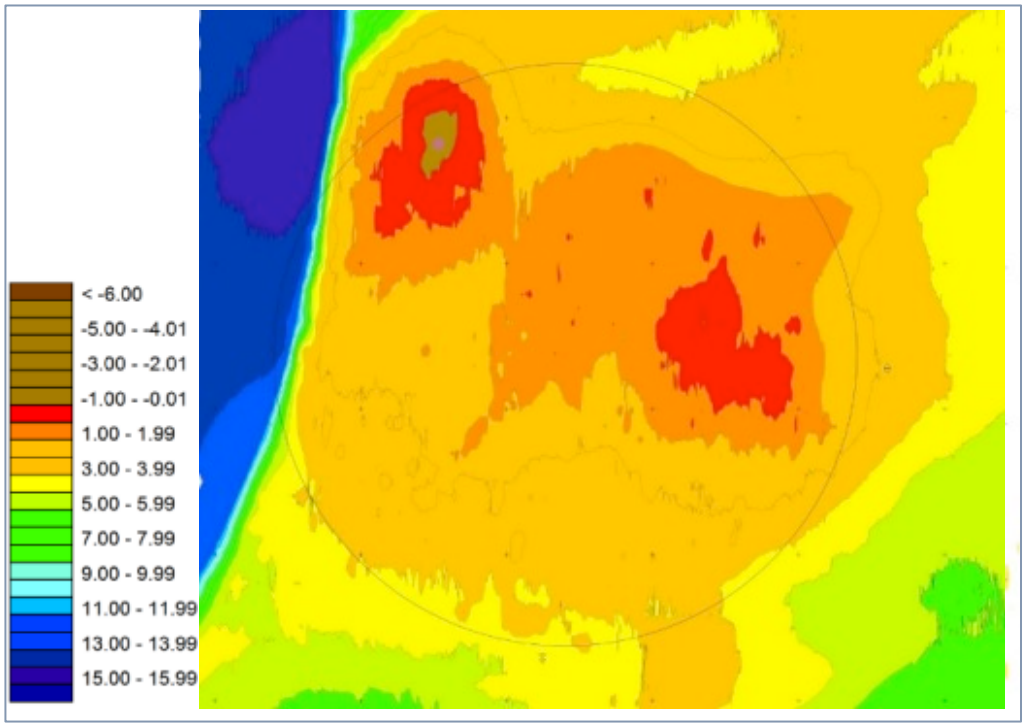


Figure 3 : La bathymétrie de la zone du Lavardin (mai 2017) (PALR)

La figure suivante présente le différentiel bathymétrique entre juin 2016 et mai 2017.

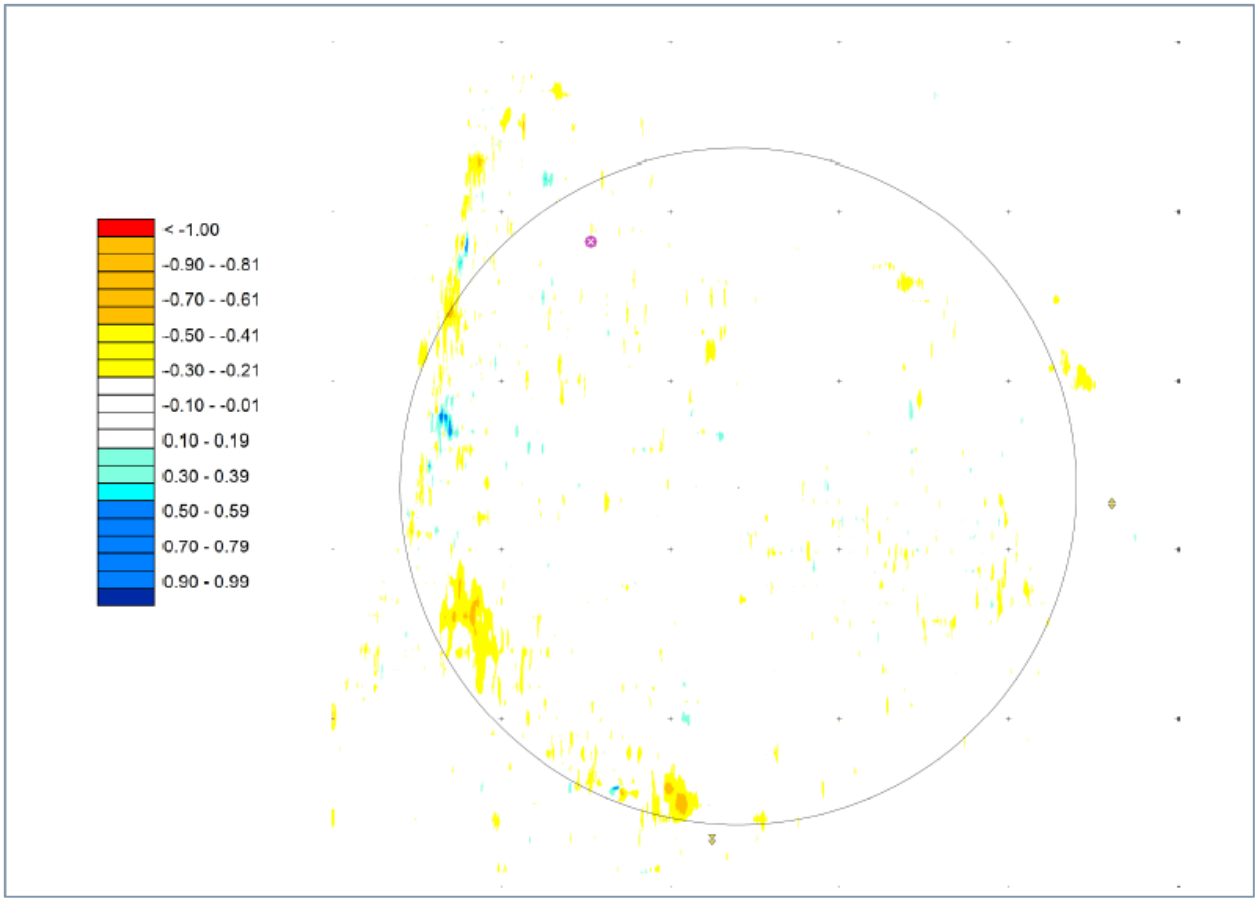


Figure 4 : Différentiel bathymétrique entre 2016 et 2017 (PALR)

La bathymétrie différentielle 2016 -2017 montre des variations locales de bathymétrie comprises entre -0,8m et + 0,8 m :

- Les zones soumises à un engraissement (valeurs négatives, en jaune/orange) sont essentiellement localisées à l'ouest/sud-ouest de la zone d'immersion. Quelques taches sont disséminées au sein de la zone d'immersion de manière assez homogènes, et de petite taille ;
- Les zones soumises à une érosion (valeurs positives, en bleu) sont peu nombreuses, localisées essentiellement à l'ouest de la zone, et également de petite taille.

Sur le reste de la zone d'immersion, la bathymétrie entre les deux périodes de suivi n'a pas subi de modifications significatives.

La figure suivante présente le différentiel bathymétrique sur la période octobre 2009 – mai 2018, afin de permettre une analyse de l'évolution bathymétrique sur le plus long terme.

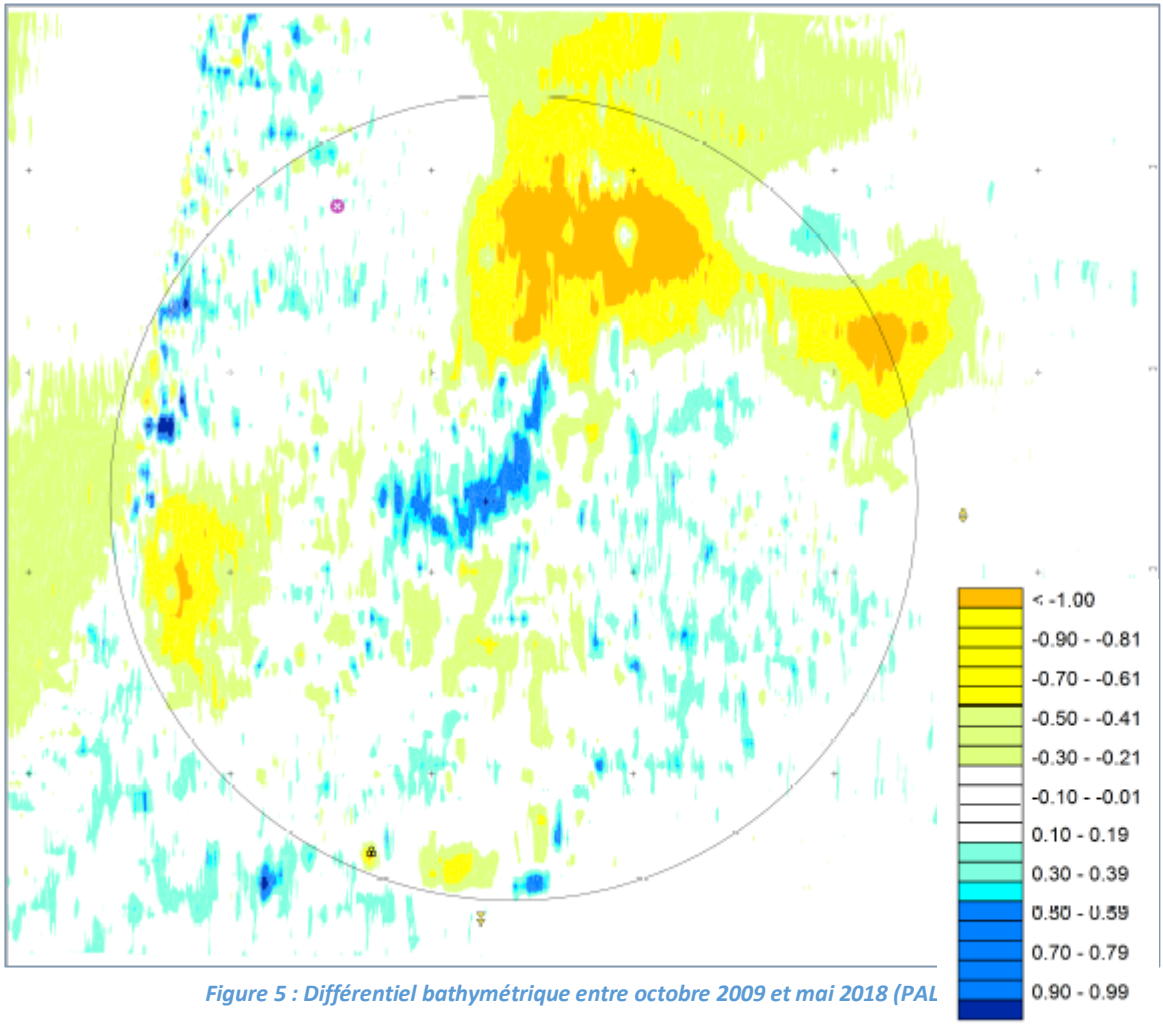


Figure 5 : Différentiel bathymétrique entre octobre 2009 et mai 2018 (PAL

Les zones d'engraissement figurées en jaune/orange sont situées essentiellement dans les bordures ouest et nord-est de la zone d'immersion. Les variations bathymétriques sur 10,5 ans restent faibles, inférieures à +/- 1m c'est-à-dire du même ordre de grandeur que celles observées d'une année sur l'autre. Ceci signifie que la zone dispose de conditions favorables à l'évacuation des matériaux de manière régulière ; dans le cas contraire, ces excédents se cumuleraient.

1.2.3.2 La bathymétrie au niveau de la zone d'immersion d'Antioche

La bathymétrie, de mars 2012, réalisée au niveau de la zone d'immersion d'Antioche est présentée sur la planche suivante :

Planche 6 : Bathymétrie au niveau du site d'immersion d'Antioche

Le site d'immersion d'Antioche se situe à l'extrémité ouest de la fosse du Pertuis d'Antioche. La profondeur moyenne est d'environ -18 à -21 mètres.

En 2009/2010, plusieurs centaines de milliers de m^3 de déblais de dragage des travaux ont été immergés sur ce secteur à pouvoir dispersif, en particulier lors des travaux d'extension du port de plaisance.

La planche suivante présente le différentiel bathymétrique entre les levés de juin 2011 et mars 2012.

Planche 7 : Différentiel bathymétrique entre juin 2011 et mars 2012 – site d'Antioche

Le différentiel bathymétrique met en évidence un engraissement pouvant atteindre 1 mètre au centre de la zone. Toutefois, la bathymétrie a été réalisée juste après les opérations de clapage.

1.2.4 Synthèse et définition des enjeux

Bathymétrie :

La bathymétrie à l'échelle des pertuis charentais est très diversifiée selon les secteurs (fosse d'Antioche atteignant -50 m CM).

Au niveau de la zone portuaire les fonds sont également différents avec notamment des zones atteignant – 16 m CM.

Au niveau du site d'immersion du Lavardin, les fonds sont moins profonds et oscillent de -1 m CM à -5 m CM. Les opérations de dragage d'entretien n'engendrent pas de modification de la bathymétrie, le site est donc dispersif.

Au niveau du site d'immersion d'Antioche, les fonds atteignent une profondeur moyenne de -18 à – 20 m CM.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux de la bathymétrie :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La bathymétrie		
La bathymétrie au niveau des pertuis charentais	La bathymétrie constitue un enjeu notamment pour la navigation	Moyen
La bathymétrie au niveau de la zone portuaire		
La bathymétrie au niveau des zones d'immersion		

Tableau 3 : Les enjeux de la bathymétrie

1.3 Les conditions océanographiques et climatiques

1.3.1 La pluviométrie

En raison d'une situation en bordure de l'océan atlantique, le climat de l'aire d'étude est de type océanique, caractérisé par des hivers doux et des étés tempérés et marqué par des vents d'Ouest dominants. L'influence océanique se traduit notamment par une faible amplitude thermique et par une pluviométrie généralement plus élevée en hiver et en automne.

La pluviométrie est modérée avec une hauteur moyenne annuelle des précipitations enregistrées sur 30 ans (1981-2010) à la station météorologique de La Rochelle de l'ordre de 759 mm. Ces précipitations s'étalent en moyenne sur 114 jours. La pluviométrie est surtout importante en automne et en hiver, avec en moyenne plus de 80 mm pour les mois d'octobre à décembre. Juin, juillet et août souffrent au contraire d'un déficit hydrique.

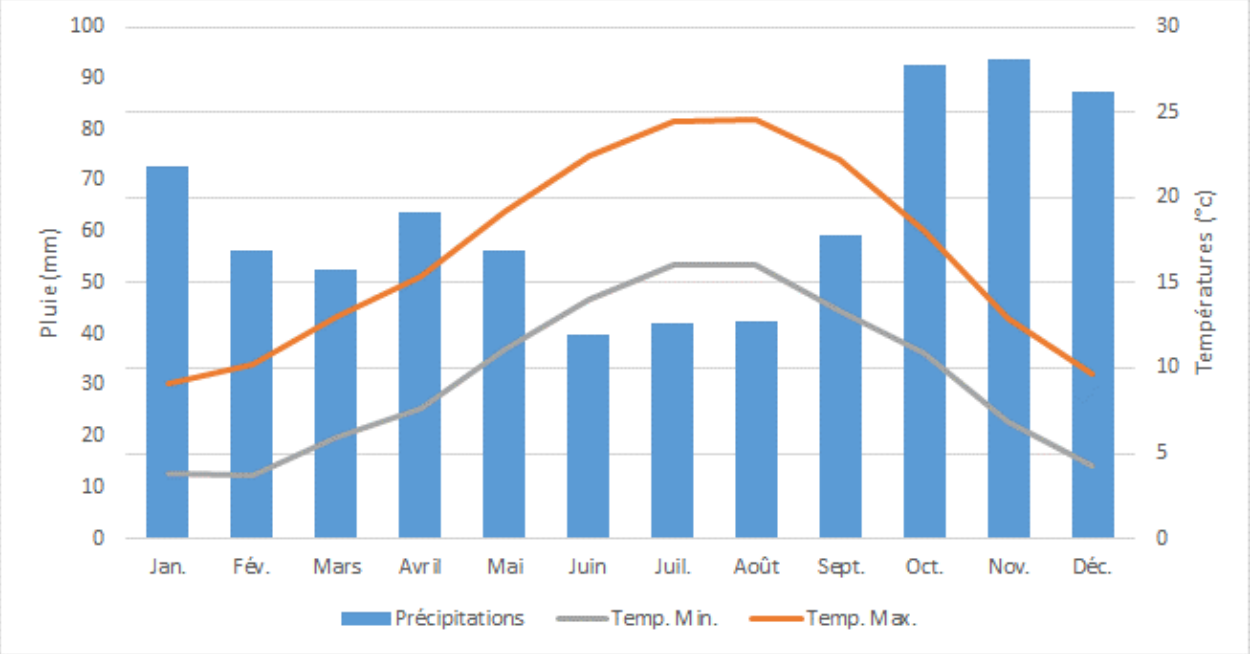


Figure 6 : Hauteurs moyennes de précipitations mensuelles et températures minimales et maximales Période 1981-2010 (météo France)

1.3.2 Le vent

Les vents dominants sur la période 1996-2010 sont de secteur océanique Ouest à Nord-Ouest. Les vents de terre, secteur Nord-Est, sont secondaires. En moyenne, le mois d'octobre correspond au mois le plus venté. Les vents les plus forts sont notés généralement en décembre et en janvier.

L'analyse des données climatiques historiques permet d'évaluer les occurrences de vents forts au cours des 40 dernières années. Le graphique ci-dessous est issu de la page internet de l'association Infoclimat mettant en évidence la climatologie globale au niveau de la station La Rochelle – Le Bout Blanc depuis au moins 1975 pour les données liées au vent.

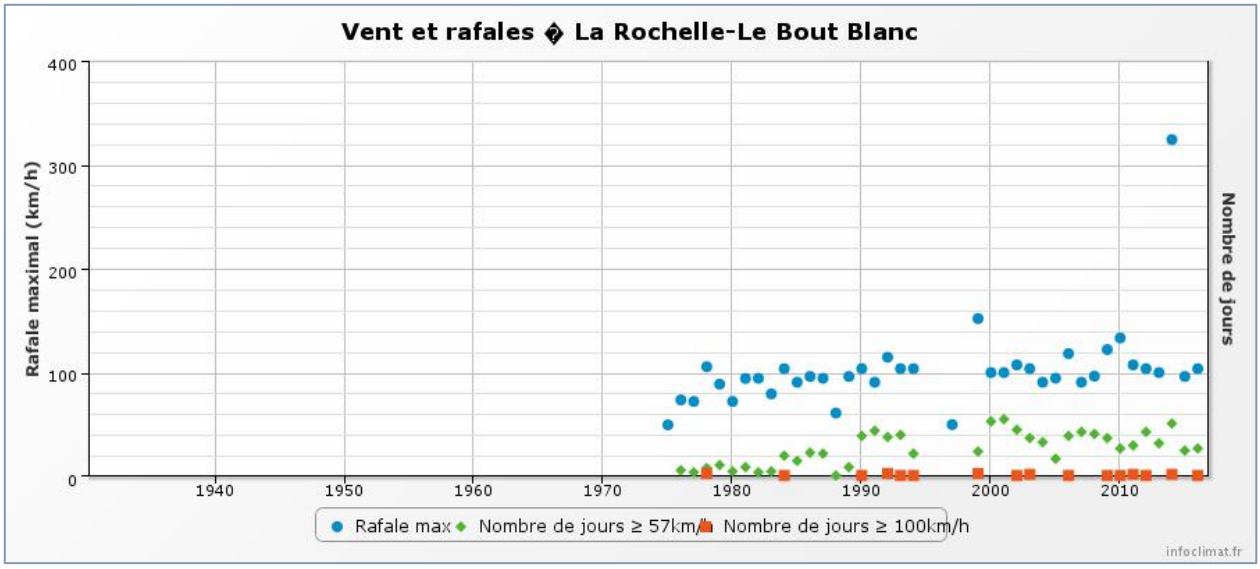


Figure 7 : Vents et rafales La Rochelle-Bout blanc (Infoclimat) (http://www.infoclimat.fr/climatologie/globale/la-rochelle-le-bout-blanc/07315.html)

1.3.3 La marée

1.3.3.1 Les caractéristiques de la marée

Régulière au large, l'onde de marée semi-diurne se gonfle à l'entrée du pertuis d'Antioche et se déforme à l'approche des côtes rochelaises, notamment en période de morte-eau. Les caractéristiques de la marée à La Pallice sont les suivantes :

- En vive-eau, montant et perdant sont sensiblement de même durée, mais les étales de pleine mer sont plus longues que celles de basse mer ;
- En morte-eau, le montant devient beaucoup plus long que le perdant (jusqu'à 7h30 contre 5h respectivement), particulièrement en période de revif, et on constate une longue tenue du plein, de l'ordre de 3 heures, avec parfois deux maxima successifs de hauteur d'eau.

Par rapport au zéro marin, le niveau de la mer à La Pallice atteint, en condition barométrique moyenne et en l'absence de vent :

	Basse Mer	Pleine Mer	Marnage
Vive-eau moyenne (Coef. 95)	1,00 m	6,10 m	5,10 m
Morte-eau moyenne (Coef. 45)	2,50 m	4,95 m	2,45 m
Niveau moyen	3,90 m		

Tableau 4 : Le niveau de la mer à La Pallice (Shom 2016)

De plus, le SHOM indique que la cote de la plus haute marée astronomique est à 6,86 m au-dessus du zéro marin.

1.3.3.2 Les influences météorologiques et les surcotes

La pression barométrique influe sur la hauteur du plan d'eau. La pression moyenne standard au niveau de la mer est d'environ 1013 hPa. On peut dire qu'il s'agit de la pression de l'atmosphère pour laquelle, en l'absence de tout autre phénomène impactant le niveau des mers, le niveau de la mer est celui de la marée prédite. Une augmentation de 1 hectopascal entraîne une diminution de niveau d'à peu près 1cm, et inversement.

Les vents, selon leur direction et selon l'étendue du fetch, induisent également des écarts de hauteur d'eau par rapport au niveau normal de la marée. De par la configuration des pertuis charentais, les enregistrements marégraphiques montrent qu'à La Rochelle-Pallice les vents de secteur Sud à Ouest engendrent des surcotes, alors que les vents de secteur Nord-Ouest à Sud-Est génèrent des décotes. Les corrections de hauteur d'eau sont la résultante de ces deux influences, en partie amplifiée par le déplacement de l'onde de tempête (variations dans l'espace et dans le temps de la pression et des champs de vent).

À La Pallice, les surcotes sont plus fréquentes que les décotes ; elles se produisent très majoritairement en automne et hiver. Elles atteignent aisément 0,20 m (par vent d'ouest de 10 m/s à Chassiron), mais dépassent rarement 0,30 m. Par vent de Nord-Est de 15 m/s, on observe une décote d'environ 0,10 m.

On peut noter que l'ouragan du 27/12/1999 a provoqué une surcote exceptionnelle de l'ordre de 2 mètres dans les pertuis Charentais. Lors de la tempête Xynthia (février 2010), la surcote mesurée à La Pallice a atteint 1,58 m. Le risque submersion est abordé et développé dans le chapitre 6.

1.3.4 L'agitation

1.3.4.1 Généralités

On distingue, d'un point de vue théorique, deux types d'agitations susceptibles d'être observés au niveau du coureau et à l'entrée de Port Atlantique La Rochelle :

- Les houles d'origine océanique sont générées au large des Pertuis charentais et se caractérisent par des périodes relativement élevées. L'agitation qui en résulte dans le coureau de La Pallice dépend essentiellement de la déformation de cette houle dans les Pertuis Breton et d'Antioche (réfraction, amortissement, déferlement). Les résultats de modèles de propagation et de mesures ponctuelles permettent de décrire les principales caractéristiques de ces houles résiduelles au niveau du coureau de la Pallice ;
- Les houles locales se forment sous l'action directe des vents et sont généralement de périodes courtes. Elles dépendent de l'intensité, la direction, la durée et la distance d'action (fetch) du vent. L'analyse des statistiques de vent permet une étude sommaire de ce type d'agitation.

Différents termes peuvent désigner ce type d'agitation : houles locales, houles courtes, agitation locale, vagues, clapots, mer du vent. Pour éviter toute ambiguïté, nous essayerons de retenir le terme « mer de vent » (ou « mer du vent ») dans la suite de ce document si l'on souhaite désigner précisément l'agitation induite par le vent.

L'agitation réelle est une combinaison complexe de ces différents types de houles (houles océaniques d'amplitudes et de périodes différentes et de mer du vent). Certains phénomènes (interactions, effet du vent sur les houles océaniques…) sont susceptibles d'augmenter localement l'agitation prévue en théorie.

1.3.4.2 L'agitation aux abords de Port Atlantique La Rochelle

Les éléments présentés ci-après sont issus de l'étude des impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires des aménagements - SCE/Créocéan - février 2018 (l'étude figure en intégralité en annexe 16). Cette étude a simulé des conditions de houles dans l'état actuel du port et de ses abords. Les conditions imposées sur l'ensemble du domaine Gascogne sont les conditions de vent de projet issues d'analyses statistiques, pour différentes périodes de retour et secteur (Nord-ouest 1 an et 10 ans, Sud-ouest 1 an et 10 ans, Ouest 50 ans et Xynthia + 20cm). Les conditions aux

limites du modèle pertuis sont les paramètres de l'agitation issus du modèle Gascogne, ainsi que les mêmes conditions de vent appliquées sur l'ensemble des pertuis. Les conditions retenues sont les suivantes :

- Condition Nord-ouest annuelle (Hs=1.3 m, fréquence d'occurrence de 6h/an - vent de 17 m/s)
- Condition Nord-ouest décennale (Hs=1.75 m, fréquence d'occurrence de 6h/10 ans - vent de 22 m/s)
- Condition Sud-ouest annuelle (Hs=1.64 m, fréquence d'occurrence de 6h/an - vent de 17 m/s)
- Condition Sud-ouest décennale (Hs=2.26 m, fréquence d'occurrence de 6h/10 ans - vent de 22 m/s)
- Condition Ouest cinquantennale (Hs=2.70 m, fréquence d'occurrence de 6h/50 ans - vent de 26 m/s)
- Condition correspondant à un évènement Xynthia + 20 cm (simulation explicite forcée par les champs de vents et pression Météo-France et marée SHOM de Xynthia).

Le niveau d'eau est fixé au niveau de pleine mer d'une marée de vive-eau moyenne pour les 5 premières simulations (6.05 m).

La planche suivante présente les résultats de la modélisation en état actuel :

Planche 8 : Propagation des houles dans l'état actuel

1.3.5 Les courants

En raison de la faiblesse des courants généraux dans le Golfe de Gascogne et de la physionomie des pertuis charentais, ce sont les courants de marée qui président à la circulation des masses d'eau. Les éléments présentés ci-après sont également issus de l'étude des impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires des aménagements - SCE/Créocéan - février 2018 (l'étude figure en intégralité en annexe 16).

1.3.5.1 La circulation dans les pertuis Breton et d'Antioche

Les caractéristiques des courants de marée dans les pertuis Breton et d'Antioche sont présentées :

Planche 9 : Vitesse et direction des courants pour une marée de vives-eaux

Au montant, l'onde de marée pénètre simultanément dans les pertuis Breton et d'Antioche, mais ce sont les eaux en provenance d'Antioche qui alimentent le coureau de La Pallice et en partie la baie de l'Aiguillon. Le flot qui pénètre par le pertuis d'Antioche s'oriente à l'ENE au sud du phare de Chauveau puis se scinde en deux veines :

- L'une portant au NE vers Chef de Baie avant d'obliquer au Nord pour alimenter le coureau de La Pallice ;
- L'autre virant à l'Est vers les Minimes puis à l'ESE vers les baies d'Aytré et de Châtelaillon.

Les eaux en provenance du pertuis Breton alimentent la partie nord de la baie de l'Aiguillon, mais ne pénètrent pas jusqu'à la partie orientale du bassin. Au nord de la pointe de Queille, les eaux provenant du sud rencontrent celles venant de l'ouest et sont déviées vers le Nord-Est en direction de la baie de l'Aiguillon dont elles alimentent la partie sud. Il se crée ainsi une zone sur une ligne SO-NE correspondant au lieu de rencontre des eaux en provenance des deux pertuis (cf. Planche 9).

Au jusant, les eaux sont restituées à l'océan par les pertuis dont elles proviennent. Les veines de courant en provenance de la baie de La Rochelle et du coureau de La Pallice convergent au Sud-Ouest du Lavardin. Mais une partie des eaux sortant de la baie de La Rochelle passe entre le Lavardin et Chef de Baie pour rejoindre le chenal de La Pallice. Trois à quatre heures après la pleine mer, les courants entre Chef de Baie et le Lavardin portent à l'Ouest.

1.3.5.2 La circulation dans le coureau de La Pallice

Les caractéristiques des courants de marée dans le coureau de La Pallice sont présentées :

Planche 10 : Vitesse et direction des courants heure par heure pour une marée de vives-eaux

Les courants au niveau du Courreau de la Pallice sont asymétriques et résultent d'un équilibre entre les masses d'eau en provenance du Pertuis d'Antioche et du Pertuis Breton. Les courants sont faibles 6 heures avant la pleine mer avec des intensités inférieures à 0,4 m/s. Durant le flot, les courants sont dirigés vers le Nord. Leurs intensités augmentent pour atteindre le maximum de flot avec des courants jusqu'à 1,2 m/s au milieu du coureau entre 4 et 5 heures avant la pleine mer. Les courants redeviennent faibles par la suite entre PM-3h et PM-1h, le minimum de courant étant atteint 1 heure avant la Pleine Mer. Au moment de la Pleine Mer, les courants sont déjà orientés vers le Sud. Les courants augmentent au début du jusant (PM+1h) pour atteindre leur maximum (jusqu'à 0,8 m/s au milieu du coureau) 3 heures après la Pleine Mer. Les courants re-diminuent par la suite jusqu'à l'étale de basse mer qui a lieu à PM+6h. Durant le jusant, le môle d'escale agit comme un obstacle et crée des zones d'ombre en aval de celui-ci où les courants sont faibles, voire nuls.

Les résultats des modélisations effectuées en présence de houle et de vent sont présentés :

Planche 11 : Vitesse et directions des courants de marée en présence de vents et de houles

Les résultats montrent tout d'abord qu'en présence de vent et de houle, les courants sont modifiés. Dans le cas d'une houle et d'un vent décennal de Sud-Ouest (22 m/s), les courants sont plus faibles dans cette condition météorologique par rapport à la condition de marée seule lors du jusant (courants orientés vers le Sud), en particulier à l'ouest du môle, avec un décalage vers le Sud de la zone où le courant est maximal. Les courants sont peu modifiés lors du flot (courants orientés vers le Nord). Ils sont toutefois plus forts au Sud de l'île de Ré. Les modifications sont significatives lors d'une houle et d'un vent décennal de Nord-Ouest (22 m/s) par rapport à la condition de marée seule : les courants sont fortement augmentés sur l'ensemble de la zone au maximum de jusant (courants orientés vers le Sud) et les courants s'annulent lors du maximum de flot. Les courants sont dirigés vers le Sud en quasi-permanence durant le cycle de marée. Le Pertuis d'Antioche et le Pertuis Breton communiquent par un entonnoir : le coureau de la Pallice. Cette condition météorologique montre le rôle important joué par un décalage, même minime, du niveau d'eau entre ces deux plans distincts sur l'hydrodynamique de la zone. Les effets des vents sur les courants peuvent contribuer largement à avancer où retarder les renverses de courant, en vive eau comme en morte-eau. Ainsi, lorsque les vents portent globalement au Nord, les étales de pleine mer se trouvent réduites. En revanche, elles sont prolongées lorsque ces derniers portent dans la direction opposée. De façon exceptionnelle, on a pu constater qu'en présence d'une marée moyenne ou d'une morte-eau associée à des vents de Nord importants, les courants portent en quasi-permanence vers le sud.

1.3.5.3 L'évaluation des volumes oscillants

Lors de l'étude de l'aménagement de l'Anse Saint-Marc en 2002-2003, des modélisations numériques et des mesures sur site ont été réalisées afin d'améliorer la connaissance du site au niveau des conditions de courant (Créocéan, 2017). Les simulations numériques ont permis d'apprécier les volumes oscillants dans le coureau de la Pallice. Deux sections ont ainsi pu être observées, la première, « section Ouest » qui va de la pointe de Sablanceaux au môle d'escale et la seconde, « section Est » qui va du môle d'escale jusqu'au terre-plein de l'anse Saint-Marc.

Les calculs ont donné les valeurs suivantes pour une marée de vive-eau moyenne (coefficient 95) sans vent :

- En flot : 153 millions de mètres cube :
  - Section Ouest : 111 106 m^3 ;
  - Section Est : 42 106 m^3 ;
- En jusant : 215 millions de mètres cube :
  - Section Ouest : 166 106 m^3 ;
  - Section Est : 49 106 m^3 ;

Ces résultats permettent d'observer la différence des volumes transitant de part et d'autre du môle d'escale. La section Ouest représente environ ¾ des volumes tandis que la section Est ne représente qu'un quart des volumes totaux.

1.3.6 Synthèse et définition des enjeux

La pluviométrie : Le climat est de type océanique avec des précipitations plus importantes en automne/hiver. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 760 mm.

Le vent : Les vents dominants sont de secteur océanique Ouest à Nord-Ouest. Les vents de terre, secteur Nord-Est, sont secondaires.

La marée : La cote de la plus haute marée astronomique est à 6,86 m au-dessus du zéro marin. Le niveau du plan d'eau évolue en fonction de la pression barométrique (+1cm pour une baisse d'un hectopascal et inversement). Le niveau du plan d'eau évolue également en fonction de l'intensité et de la direction des vents. Au niveau de La Rochelle-Pallice les vents de secteur Sud à Ouest engendrent des surcotes, alors que les vents de secteur Nord-Ouest à Sud-Est génèrent des décotes.

L'agitation : les houles proviennent des secteurs Nord-Ouest / Ouest et Sud/Ouest.

Les courants : Les courants dans cette partie de l'Atlantique sont dominés par les courants de marée. Dans le coureau de la Pallice les courants sont influencés par la présence du môle d'escale. Les 3/4 du volume oscillant à chaque marée passent à l'ouest du môle.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux des conditions océanographiques et climatiques :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les conditions océanographiques et climatiques		
La pluviométrie	Ces agents climatiques permettent de contextualiser le secteur, mais ne constituent pas un enjeu	ND
Le vent		
La marée		
L'agitation	L'agitation et les courants constituent un enjeu notamment *via* les influences qu'ils peuvent avoir sur la dynamique sédimentaire (modification du trait de côte – perturbation des habitats…)	Moyen
Les courants		Moyen

Tableau 5 : Les enjeux des conditions océanographiques et climatiques

1.4 La sédimentologie

1.4.1 La nature et la répartition des sédiments

1.4.1.1 Les caractéristiques sédimentaires des pertuis et du coureau de la Pallice

La sédimentologie du pertuis breton est présentée sur la planche suivante :

Planche 12 : Carte sédimentologique du pertuis breton

La partie orientale des pertuis charentais est constituée de vases qui deviennent sableuses en s'éloignant du continent. En effet, cette zone correspond à un bassin de décantation où se déposent les sédiments fins apportés en suspension par les eaux marines.

Les fonds marins dans la partie Sud de l'île de Ré sont de nature plus grossière que les fonds au Nord. Les premiers sont majoritairement constitués de graviers sableux hétérogènes et de sables dunaires calcaires. Au Nord de l'île de Ré, les fonds sont principalement composés de vases sableuses et de sables fins envasés.

Les fonds au large des extrémités océaniques des îles de Ré et d'Oléron sont constitués de roches du tertiaire souvent calcaires.

Le pertuis d'Antioche compris entre les îles de Ré au Nord et d'Oléron au sud, est une fosse large de 7 à 8 kilomètres et très profonde de -10 mètres jusqu'à -40 mètres dans l'axe du pertuis. Cette géomorphologie a été donnée par la transgression flandrienne. Le Pertuis d'Antioche correspond à l'ancienne vallée de la Charente. Cette paléovallée s'est colmatée par les sédiments meubles holocènes et les sédiments charriés par la Charente (jusqu'à 300 000 tonnes/an).

Dans le coureau de La Pallice, les sédiments sont essentiellement vaseux. Les fonds sont plus grossiers dans la partie occidentale du coureau, à proximité des côtes de l'île de Ré, avec des vases sableuses et des sables fins envasés. Le colmatage de l'ancienne vallée se poursuit actuellement, essentiellement par les apports terrigènes de la Charente et les apports par le coureau de la Pallice du Pertuis Breton. Il existe ainsi de grandes vasières qui partent de La Rochelle, et se transforment progressivement en zone de sables apportés par la houle et les courants de marée.

1.4.1.2 Les caractéristiques sédimentaires de la zone portuaire

1.4.1.2.1 La nature des sédiments des zones entretenues annuellement

Annuellement, les sédiments superficiels sont analysés dans le cadre des suivis avant dragage d'entretien. Le programme identifie des secteurs sur lesquels sont réalisés 2 à 3 prélèvements nécessaires à l'obtention d'un échantillon moyen caractéristique du secteur. En 2016, treize secteurs ont été échantillonnés, soit 33 stations unitaires. Le plan d'échantillonnage est présenté sur la planche suivante :

Planche 13 : Localisation des stations de suivis des sédiments

Les prélèvements de sédiment se font au moyen d'une benne de type Van Veen, de 0,1m² de surface de récolte, plusieurs coups de benne sont nécessaires pour obtenir un volume suffisant.

Les pourcentages en matière sèche sont compris entre 20 et 40% selon les années. Aucune variation notable des teneurs en matière sèche n'est observée à l'échelle des bassins portuaires. Logiquement, les sédiments étant régulièrement dragués il n'y a pas de compactage important sur les zones échantillonnées.

La densité des sédiments varie entre 1,17 et 1,27. Cette densité est conforme à celle généralement observée pour les sédiments vaseux et du même ordre de grandeur d'année en année.

La constitution granulométrique des sédiments est portée sur la figure ci-dessous.

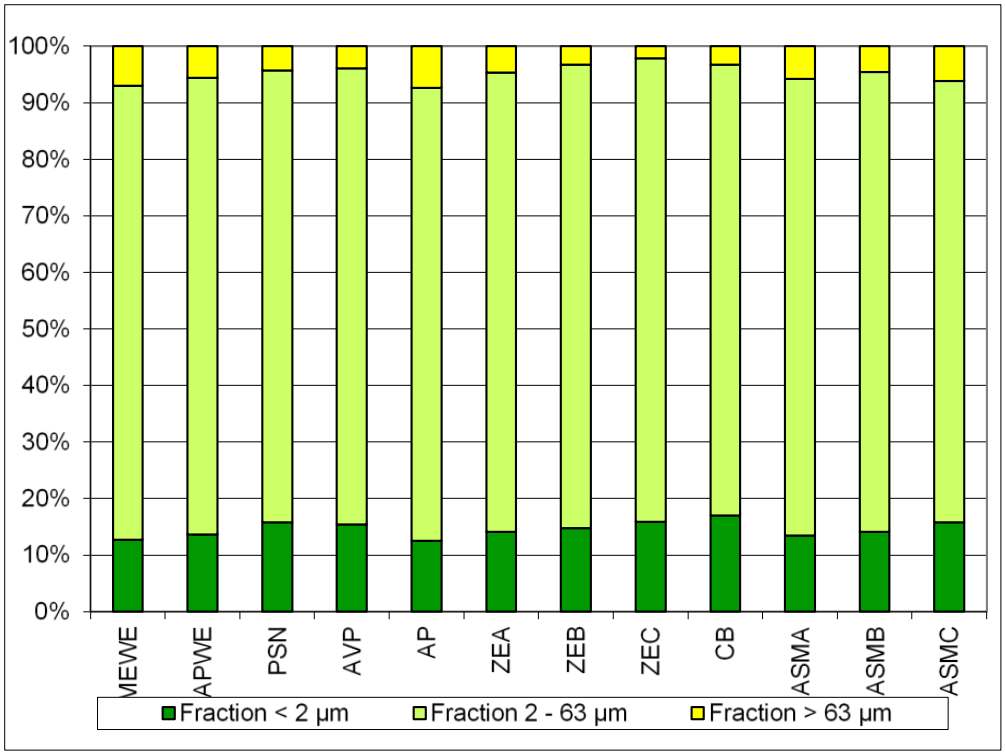


Figure 8 : Nature granulométrique des sédiments meubles superficiels (2016)

Les résultats d'analyses permettent d'affirmer que les couches superficielles de sédiments portuaires sont des vases. La fraction fine inférieure à 63 µm est comprise entre 80 et 98 % du sédiment (2016).

1.4.1.2.2 La nature des sédiments des zones du projet

Dans le cadre du projet de Port Horizon 2025, afin d'identifier les sédiments meubles superficiels et profonds d'un point de vue granulométrique, une étude complémentaire a été réalisée entre juin et août 2017 sur les futures zones de dragage et déroctage. Cette étude a été réalisée par SCE/Créocéan : « Expertise sur la qualité des sédiments portuaires : projet Port Horizon 2025 - mars 2018 ». Les principaux résultats de cette étude sont présentés ci-après ; l'étude figure en intégralité en annexe 1.

Les analyses ont porté sur 17 échantillons moyens conditionnés à partir de 31 prélèvements (carottages et bennes.

Il est constaté que la majorité des échantillons présentent un taux de vases compris entre 45 et 65% exception faite d'une station située au nord de la zone d'étude (station ASM 5) qui se caractérise par une forte proposition de sable (et également de débris coquilliers) (cf. Figure 9).

Une homogénéité granulométrique est constatée par secteur

- Anse Saint-Marc : sédiment à vase fine avec proposition sableuse de 40 à 50 % exception d'ASM 5 où la présence sableuse est de plus de 80% ;
- Chef de Baie : sédiment vase fine avec une proportion sableuse de 35 à 45% ;
- Chenal Sud : sédiment vase avec 50 % de part sableuse.

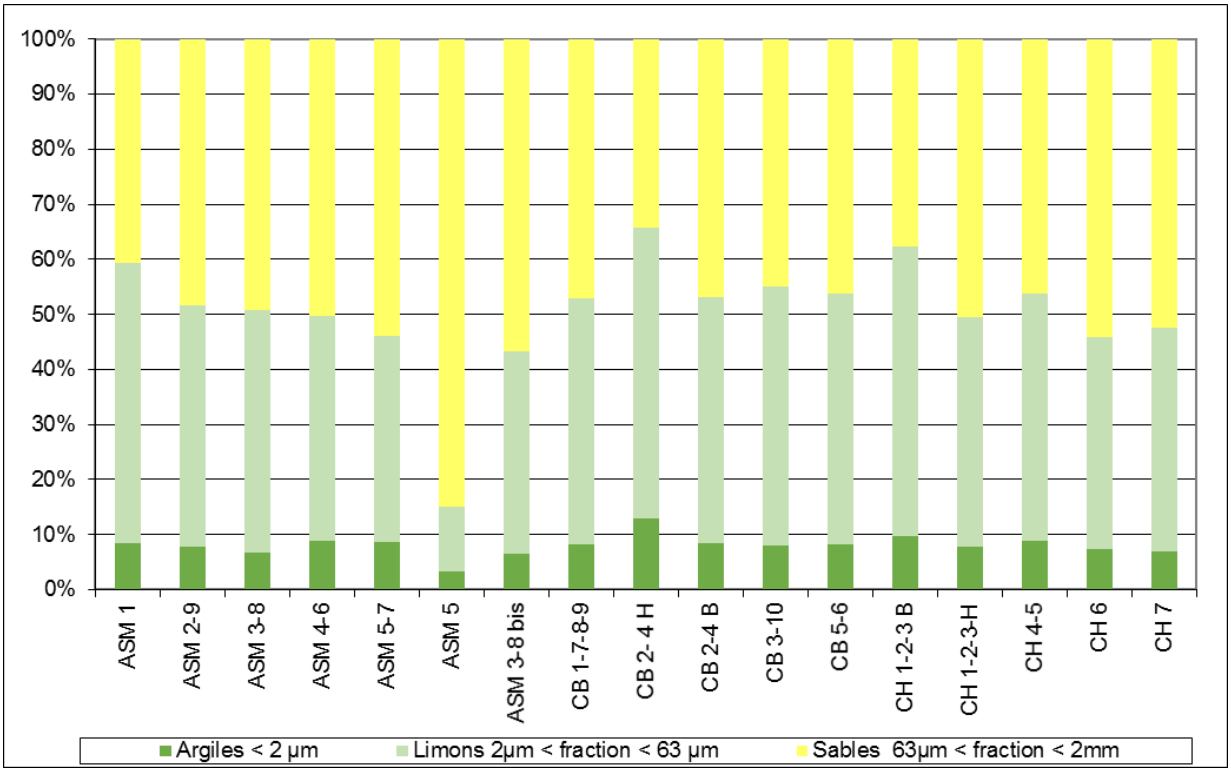


Figure 9 : Représentation graphique de la classification granulométrique des échantillons analysés (Créocéan, 2018)

1.4.1.3 Les caractéristiques sédimentaires de la zone d'immersion du Lavardin

La zone du Lavardin fait l'objet d'un suivi annuel de la part de Port Atlantique La Rochelle, deux stations sont identifiées au sein de la zone d'immersion : Lavardin 1 (LAV1) et Lavardin 2 (LAV2) (cf. Figure 10) qui sont soumises aux immersions des déblais du dragage d'entretien des bassins portuaires. Cinq stations sont situées en périphérie du site.

En 2017, l'étude biosédimentaire au niveau du Lavardin a été réalisée par IdraBio : « Suivi environnemental 2017 du site d'immersion des sédiments de dragage du Lavardin – novembre 2017 ». Les principaux résultats de l'étude sont présentés ci-après. L'étude figure en intégralité en annexe 2.

La mission s'est déroulée le 23 mai 2017 à bord du navire l'Estran du CNRS de La Rochelle. Sur l'ensemble des stations, 6 prélèvements ont été réalisés comme suit :

- 5 réplicats dédiés à la détermination benthique par station ;
- 1 réplicat dédié aux analyses physico-chimiques par station.

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'une benne Day de 0,1 m².

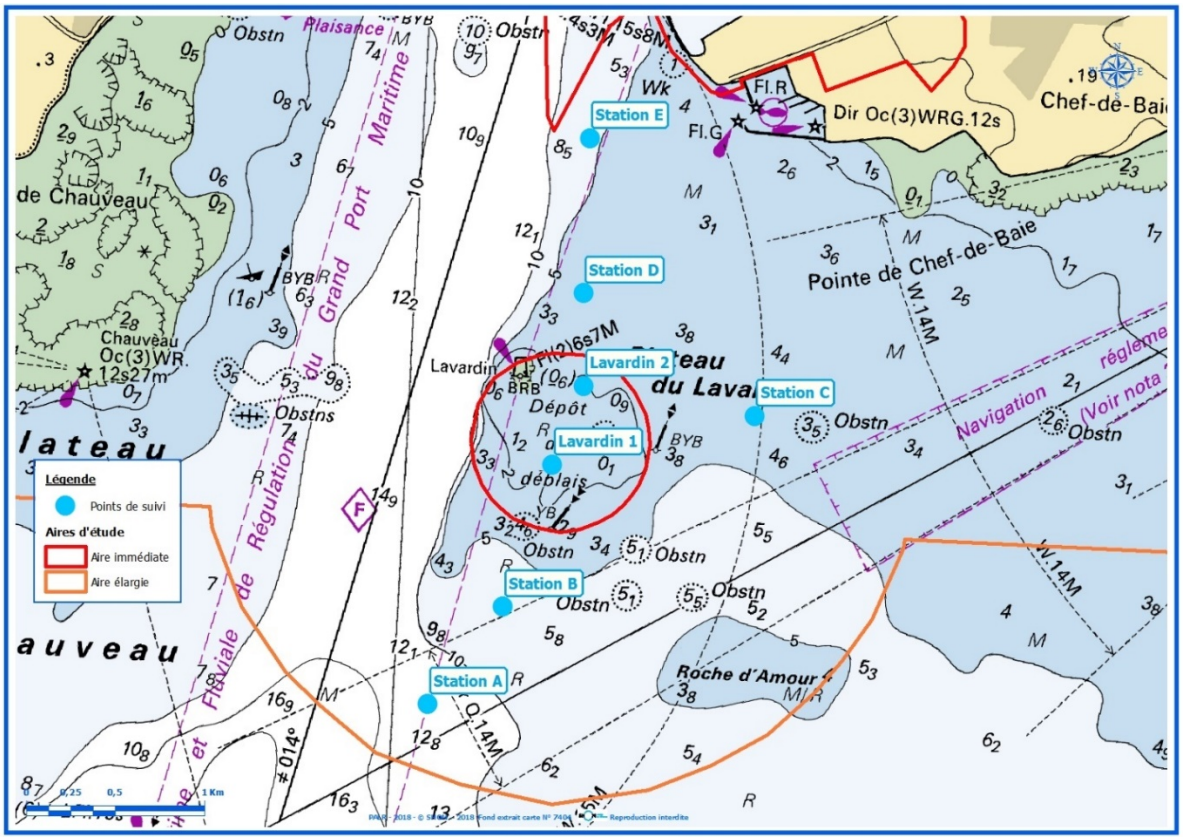


Figure 10 : Localisation des stations de suivi sur la zone d'immersion du Lavardin

La classification granulométrique utilisée en sédimentologie est la suivante :

Argiles		< 2 µm
Limons		2 - 63 µm
Sables	**Sables fins**	63 - 200 µm
	Sables moyens à grossiers	200 - 2000 µm

Figure 11 : Classification granulométrique utilisée en sédimentologie (IdraBio, 2017)

La figure ci-dessous présente l'évolution de la répartition granulométrique composant les sédiments sur les 7 stations échantillonnées, fraction supérieure à 2mm exclue (refus pondéral à 2 mm).

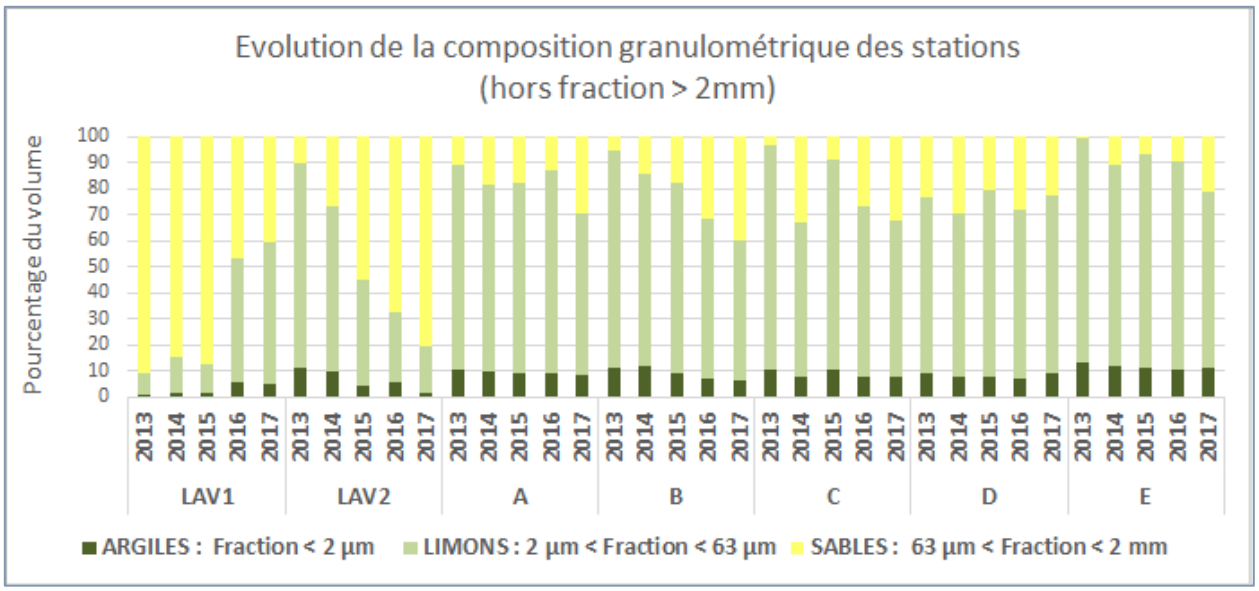


Figure 12 : Répartition granulométrique des sédiments analysés en 2017 (IdraBio, 2017)

En 2017, les stations LAV1, et A à E présentent des proportions dominantes (>50%) en limons (< 63 µm). Les faciès sédimentaires en place s'apparentent donc à des vases.

La station LAV2 est composée majoritairement d'une fraction plus grossière (80% de sables). Cette tendance a déjà été observée en 2015 et 2016 pour les stations LAV1 et LAV2. En 2017, seule la station LAV2 est concernée par cette prépondérance de sables.

À ce titre, les stations LAV1 et LAV2 sont celles qui présentent les proportions les plus grandes de sables relativement aux autres stations situées en dehors de la zone d'immersion, certainement en raison des clapages de sédiments hétérogènes provenant des opérations fréquentes de dragage portuaire. Cependant, ces 2 stations évoluent de manière inverse :

- La station LAV 1 montre une tendance à l'envasement ;
- La station LAV 2 montre une tendance au désenvasement.

Par ailleurs, une stabilité est observée depuis 2013 dans la composition granulométrique des stations A, D et E.

Les stations B et C montent davantage de variations de la teneur en sables, la station B faisant l'objet d'une proportion croissante et régulière de sables depuis 2013.

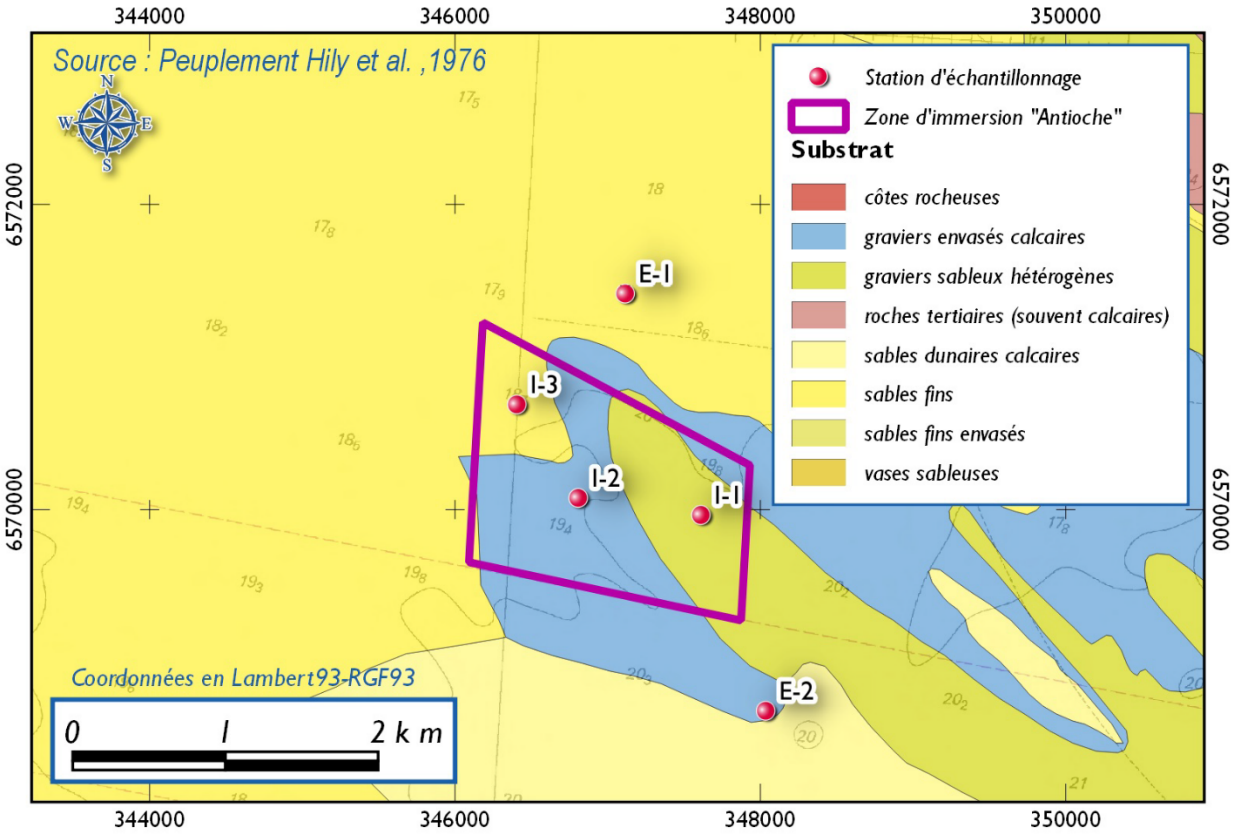
1.4.1.4 Les caractéristiques sédimentaires de la zone d'immersion d'Antioche

Ce secteur a fait l'objet d'une étude sédimentaire en 2006 (In Vivo) en relation avec le projet d'extension du port de plaisance de La Rochelle. Les analyses avaient montré que la zone d'immersion se caractérise par des sables fins homogènes, exceptée sur une station qui présente des sables moyens.

En 2011/2012, plusieurs centaines de milliers de m^3 de déblais de dragage des travaux ont été immergés sur ce secteur à pouvoir dispersif, en particulier lors des travaux d'extension du port de plaisance.

En 2017, dans le cadre du projet Port Horizon 2025, une expertise biosédimentaire a été réalisée sur cette zone, afin de mieux apprécier les qualités du milieu naturel local, et notamment la persistance ou non d'effets de stress dus aux immersions passées de déblais. En 2018 (22 mars), une deuxième campagne a été effectuée en hiver afin

d'apporter des compléments de caractérisation de la ZI d'Antioche. Ces expertises biosédimentaires ont été réalisées par SCE/Créocéan : « Expertise biosédimentaire sur la zone d'immersion d'Antioche - Mai 2018 ». Les principaux résultats de cette étude sont présentés ci-après ; l'étude figure dans son intégralité en annexe 3.



CREOCEAN-2018-160656 Extrait SHOM7404 © Copyright 2018 SHOM. Réalisé avec l'autorisation du service hydrographique et océanographique de la marine - France - Contrat n° 109/2010

Figure 13 : Localisation des stations échantillonnées sur le site d'Antioche (Créocéan, 2018)

1.4.1.4.1 Les résultats d'août 2017

Comme le montre la figure ci-dessous, les échantillons récoltés sur le secteur d'Antioche sont tous de nature franchement sableuse (plus de 89% de fraction comprise entre 63 µm et 2 mm) :

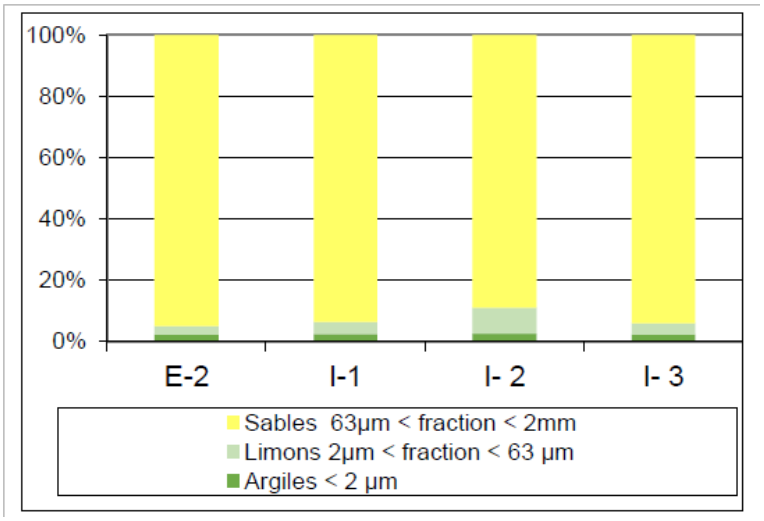


Figure 14 : Histogramme de la constitution granulométrique du sédiment (Créocéan, 2018)

1.4.1.4.2 Les résultats de mars 2018

Comme le montre la figure ci-dessous, les sédiments échantillonnés sont composés à plus de 95% de sables, la part de sédiment fin vaseux (< 63µm) est comprise entre 1,9 et 4,2%.

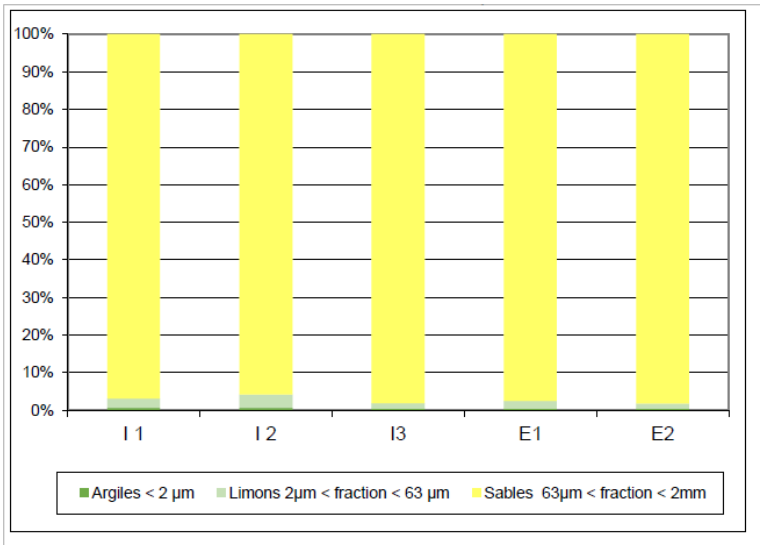


Figure 15 : Représentation graphique de la répartition granulométrique des sédiments

1.4.1.4.3 Évolution entre août 2017 et mars 2018

On note peu de modifications dans la composition des sédiments, ceux prélevés en mars s'avèrent légèrement moins envasés qu'en août (période favorable à la décantation). La partie superficielle fine a, sans aucun doute, été remise en suspension et déplacée lors des tempêtes hivernales. Ces variations dans la composition des sédiments du large entre les périodes été/fin hiver sont régulièrement observées.

1.4.2 La dynamique sédimentaire

1.4.2.1 Le transport sédimentaire non cohésif

Sur la côte rocheuse de l'Aunis, entre La Pallice et la baie de l'Aiguillon, les falaises calcaires reculent régulièrement sous l'action des houles frontales (pointe Saint-Marc à pointe du Plomb) ou légèrement obliques (vers la pointe Saint-Clément) avec formation d'un cordon de galets au pied de la falaise. Depuis la pointe du Plomb et les falaises de La Repentie (pont de l'Ile de Ré), le transit des galets est orienté en direction de l'anse de Pampin comme le montre les accumulations de sédiments sur la digue nord du port de L'Houmeau. De la pointe de Chef de Baie vers la baie de La Rochelle, on observe un faible transit de galets vers l'Est en direction du vieux port (CETMEF 2000).

Certaines de ces falaises sont désormais protégées par des enrochements ce qui limite leur érosion par les houles, mais réduit d'autant l'alimentation des cordons de galets protégeant les zones basses et submersibles des fonds de baie.

1.4.2.2 Le transport sédimentaire cohésif sous l'action des courants de marée

Dans le pertuis Breton, la dynamique sédimentaire des vases correspond aux transports en suspension associés à la circulation générale des masses d'eaux et aux dépôts dans les zones calmes (non soumises à l'agitation). Dans le pertuis, le flot s'amorce brutalement et rapidement (coup de flot) et atteint sa vitesse maximale environ 1h30 après l'étale de basse-mer. Ainsi, la capacité de transport du flot est plus importante que celle du jusant, ce qui favorise

les apports de matières en suspension à l'intérieur du pertuis et aboutit au colmatage des baies par décantation lorsque les vitesses de courant diminuent. La reprise par les courants de jusant, moins forts, est plus faible que le volume solide entrant. À ce phénomène s'ajoute l'action des clapots et mers de vents qui induisent un transport vers le fond du pertuis et, en particulier, dans la baie de l'Aiguillon. Les apports marins pénètrent au sud du pertuis Breton par le coureau de La Pallice tandis que se produit le phénomène de vidange vers le Nord-Est au jusant : ces flux contribuent également au colmatage du fond du pertuis.

Dans le coureau de La Pallice, l'étroitesse de l'ouverture, ainsi que la réfraction des houles autour de la pointe méridionale de l'île de Ré et des falaises d'Aunis, favorisent l'action des houles et des clapots et la remise en suspension des vases qui seront reprises par les forts courants. La vidange du pertuis Breton s'effectuant en partie par le coureau de La Pallice, la sédimentation vaseuse qui caractérise ce secteur provient de l'érosion des dépôts vaseux du fond du pertuis et d'apports marins pénétrant par le pertuis Breton et le pertuis d'Antioche.

Dans le coureau de La Pallice, les volumes d'eau transitant au cours d'une marée de vive-eau ont été évalués en 2002 à environ :

- 153 millions de m^3 au flot ;
- 215 millions de m^3 au jusant.

Cette circulation des masses d'eau et le transit sédimentaire qu'elle conduit en suspension, sont fortement influencés par les conditions météorologiques.

Toutefois, malgré l'importance des transports solides plus marqués en jusant, il n'y a pas d'évolution significative des fonds du coureau de La Pallice. Il y a en fait un état d'équilibre dynamique des dépôts et l'épaisseur des vases est comprise entre 2 et 3 m au-dessus du toit rocheux sur la majeure partie du coureau (d'après L.C.H.F., 1978).

1.4.3 La qualité des sédiments

La qualité des sédiments a été appréhendée par les études suivantes :

- SCE/Créocéan : « Expertise sur la qualité des sédiments portuaires : projet Port Horizon 2025 - mars 2018 ». Les principaux résultats de cette étude sont présentés ci-après ; l'étude figure en intégralité en annexe 1.
- SCE/Créocéan : « Qualité radiochimique des sédiments portuaires - octobre 2017 ». Les principaux résultats de cette étude sont présentés ci-après ; l'étude figure en intégralité en annexe 4.

1.4.3.1 Au niveau de la zone portuaire

1.4.3.1.1 Les références réglementaires et paramètres analysés

1.4.3.1.1.1 Les analyses « dragage »

Port Atlantique La Rochelle procède à des opérations de dragage d'entretien soumises à autorisation et réglementées par les arrêtés préfectoraux 9-12 DISE-DDE du 24 août 2009 et 15EB0962 du 21 juillet 2015, et ce pour une durée de 10 ans. Ces arrêtés fixent les contrôles et l'autosurveillance imputables à Port Atlantique La Rochelle et notamment ceux portant sur la qualité des sédiments. En ce sens, annuellement une campagne de prélèvements et d'analyses de sédiments est réalisée. Le nombre d'échantillons est établi conformément à la méthodologie de prélèvement et d'échantillonnage préconisée par l'Instruction Technique du 14 juin 2000 (texte de référence).

Les résultats obtenus sont comparés aux niveaux de référence à prendre en compte issus des arrêtés suivants :

- Du 09/08/2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou de canaux (remplaçant et modifiant l'arrêté du 14/06/2000) ;
- Du 23/12/2009 et du 17/07/2014 complétant l'arrêté du 09/08/2006 – relatif au TBT ;
- Du 08/02/2013 complétant l'arrêté du 09/08/2006 – relatif au HAPs ;
- Du 17/07/2014 complétant l'arrêté du 09/08/2006 – relatif au PCBs.

La circulaire interministérielle du 9 aout 2006 précise les paramètres devant être analysés :

- Granulométrie (% limon, sable, argile), Matière sèche, Densité ;
- Aluminium ;
- Matière organique (ou Carbone Organique Total), Taux de matière organique (méthode de la perte au feu).

L'analyse granulométrique est indispensable, en particulier la détermination de la proportion de vases (sédiments fins < 63 µm), afin de comprendre les processus de contamination.

Les analyses chimiques portent sur l'ensemble des éléments traces :

- Éléments traces inorganiques dont les éléments traces métalliques (métaux lourds) soit Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Zinc (Zn) ;
- Les éléments traces organiques comme ;
    - Les Polychlorobiphényles (PCB congénères 28, 52, 101,118, 138, 153, 180) ;
    - Les Hydrocarbures Poly Aromatiques (HPA) au nombre de 16 – la somme des HPA ;
    - Le Tributylétain (TBT ; et ses produits de dégradation) ;
- Les nutriments : azote Kjedhal total, phosphore total ;
- Les microorganismes pathogènes *E.coli* et les streptocoques fécaux.

La circulaire relative aux conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire défini par arrêté ministériel précise :

- « Ainsi, au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est, en principe, jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental. Toutefois, dans certains cas exceptionnels, un approfondissement de certaines données peut s'avérer utile » ;
- « Entre les niveaux N1 et N2, une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1. Ainsi, une mesure, dépassant légèrement le niveau N1 sur seulement un point ou quelques échantillons analysés, ne nécessite pas de complément sauf raison particulière (par exemple toxicité de l'élément considéré : Cd, Hg, ...) » ;
- « Au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire, car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération. Il faut alors mener une étude spécifique portant sur la sensibilité du milieu aux substances concernées avec, au moins, un test d'écotoxicité global du sédiment, une évaluation de l'impact prévisible sur le milieu et, le cas échéant, affiner le maillage des prélèvements sur la zone concernée

Ces arrêtés et circulaires fixent ainsi des concentrations seuils N1 et N2. Les niveaux de référence sont les suivants :

Paramètres	Niveau	
	Niveau N1	Niveau N2
Éléments traces (mg/kg Sec)		
Arsenic (As)	25	50
Cadmium (Cd)	1,22	2,4
Chrome (Cr)	90	90
Cuivre (Cu)	45	180
Mercure (Hg)	0,4	0,8
Nickel (Ni)	37	74
Plomb (Pb)	100	200
Zinc (Zn)	276	552
PCB (mg/kg)		
PCB congénère 28	0,005	0,01
PCB congénère 52	0,005	0,01
PCB congénère 101	0,01	0,02
PCB congénère 118	0,01	0,02
PCB congénère 138	0,02	0,04
PCB congénère 153	0,02	0,04
PCB congénère 180	0,01	0,02
HAP (mg/kg)		
Acénaphtène	0,015	0,26
Acénaphtylène	0,04	0,34
Anthracène	0,085	0,59
Benz (a) anthracène	0,26	0,93
Benzo (a) pyrène	0,43	1,015
Benzo (b) fluoranthène	0,4	0,9
Benzo (g,h,i) pérylène	1,7	5,65
Benzo (k) fluoranthène	0,2	0,4
Chrysène	0,38	1,59
Di benzo (a,h) anthracène	0,06	0,16
Fluoranthène	0,6	2,85
Fluorène	0,02	0,28
Indéno(1,2,3-cd) pyrène 1	1,7	5,65
Naphtalène	0,16	1,13
Phénanthrène	0,24	0,87
Pyrène	0,5	1,5
Organostanniques (mg/kg)		
TBT	0,1	0,4

Tableau 6 : Niveaux de référence pour les sédiments dragués

1.4.3.1.1.2 Les analyses radiochimiques

Des analyses radiochimiques ont été également réalisées lors de l'expertise complémentaire, elles visent à vérifier l'absence de contamination radiochimique des futurs déblais de dragage dans un contexte rochelais où cette question est d'importance, du fait d'une activité industrielle historique qui a déversé des effluents chargés en radionucléides dans les eaux de la baie.

1.4.3.1.2 Les résultats des suivis annuels dans les bassins portuaires

Le suivi annuel porte sur 13 secteurs (cf. Planche 13). Les résultats du suivi sont présentés et commentés chaque année dans le « Bilan environnemental » dont la synthèse est communiquée sur le site de Port Atlantique La Rochelle.

Au cours des 5 dernières années, les sédiments ne présentent pas de variation notable quant à leur composition, les pourcentages en matière sèche sont compris entre 25 et 42%. Il n'y a pas de compactage important sur les zones

échantillonnées. Les densités sont conformes à celles généralement observées pour les sédiments vaseux et du même ordre de grandeur au cours du temps.

Les teneurs en aluminium sont élevées normalement corrélées à la présence de particules fines (argileuses) dans les sédiments.

Les teneurs en carbone organique total varient peu d'une année sur l'autre et sont dans la norme des valeurs observées dans les ports de la façade atlantique (Réf. REPOM 2009).

Les teneurs en phosphore et en azote Kjeldhal avoisinent celles observées dans les ports de la façade atlantique.

Les métaux sont des éléments qui peuvent être naturellement présents dans les sédiments marins. Néanmoins, leurs concentrations peuvent être augmentées par des apports issus des activités humaines. Dans le cas de Port Atlantique La Rochelle, les éléments traces métalliques (As, Cd, Cu, Cr, Pb, Ni, Zn, Hg) ont des concentrations inférieures à N1.

À noter une valeur supérieure à N1 pour le Cr sur le secteur de l'avant-port en 2015. Un test d'écotoxicologie avait été mené sur l'échantillon contaminé et s'était avéré négatif. Une seconde série d'analyses sur le même site (avant-port) n'avait pas confirmé la contamination.

Les composants organiques tels que les Polychlorobiphényles (PCB), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les tributylétains (TBT) ne présentent pas de dépassement des seuils N1.

Les sédiments meubles régulièrement dragués sont compatibles avec une immersion.

1.4.3.1.3 Les résultats de l'expertise complémentaire

Rappel source : SCE/Créocéan : « Expertise sur la qualité des sédiments portuaires : projet Port Horizon 2025 - mars 2018 ».

1.4.3.1.3.1 La méthodologie

Les emprises de projet couvrant des secteurs non régulièrement surveillés en termes de qualité, de nouvelles expertises ont été menées en juin et août 2017 afin d'apprécier, finement et sur toute la hauteur du sédiment devant être dragué, la qualité du matériau en place.

La stratégie d'échantillonnage a suivi les recommandations du guide Géode 2016[1] , notamment en recourant très largement au carottage pour prélever des échantillons en profondeur dans le dépôt sédimentaire et en distribuant l'effort d'échantillonnage sur la totalité de l'espace concerné par les futurs travaux. Elle s'est basée sur les prescriptions réglementaires en vigueur. La circulaire d'application du 14 juin 2000 précise le nombre de prélèvements et le nombre d'échantillons à analyser, en fonction du type de zone considérée au vu des échanges des masses d'eaux. Dans le cas présent, les secteurs se caractérisent comme des zones à échanges libres sur lesquelles il y a des échanges importants de masses d'eau.

Pour les résultats d'analyse, il est fait référence à la circulaire n° 2000-62 du 14 juin 2000 portant sur les conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire,

[1] Bonnes pratiques pour la caractérisation des matériaux en vue d'une opération de dragage et d 'immersion en milieu marin et estuarien, Geode, octobre 2016.

défini par l'arrêté interministériel du 14 juin 2000, complété par les arrêtés du 9 août 2006, du 23 décembre 2009, du 8 février 2013 et du 17 juillet 2014. Ce référentiel établit des niveaux de qualité N1 et N2 permettant :

- De statuer sur le régime administratif auquel est soumise l'opération considérée (autorisation/déclaration) ;
- D'estimer l'incidence que peut avoir la mobilisation des matériaux devant être dragués et/ou immergés ;
- D'orienter la gestion des futurs déblais de dragage (immersion/dépôt à terre).

Deux échantillons présentant un dépassement de seuil N1 – teneur en plomb pour l'échantillon ASM 5 et teneur en pyrène pour l'échantillon ASM 3-8 – des tests de toxicité ont été effectués. Il s'agit de tester le potentiel d'effet du sédiment mis en suspension dans l'eau de mer sur le développement physiologique des larves d'huîtres creuses.

D'autre part, des analyses radiochimiques ont été menées sur 13 échantillons (la moitié des 26 échantillons confectionnés) afin de vérifier l'absence de contamination radiochimique des futurs déblais de dragage dans un contexte rochelais où cette question est d'importance, du fait d'une activité industrielle historique qui a déversé des effluents chargés en radionucléides dans les eaux de la baie. Pour cela, les analyses sont prioritairement focalisées sur les radionucléides naturels appartenant à la chaine de désintégration[2] du Thorium 232.

Deux moyens de prélèvements ont été mis en œuvre :

- Une benne de type Van Veen sur les secteurs présentant une plus faible épaisseur de sédiments meubles ;
- Un vibrocarottier pour réaliser des échantillons en profondeur (0 à 2,5 m) sur les secteurs présentant des épaisseurs de sédiment supérieure à 0,3 m.

Les résultats sont présentés par secteur, les échantillons sont composés, soit de sédiments meubles issus des prélèvements par benne qui correspondent aux sédiments meubles superficiels de 0 - 30 cm (identiques à ceux issus du suivi annuel), soit de sédiments meubles issus des prélèvements par carottages qui correspondent à des strates plus profondes de 0 à 2,50 m. La répartition et le nombre des stations ont été définis en prenant comme référence les volumes propres à chaque secteur, ceux-ci sont compris entre 100 000 et 265 900 m^3. Le plan d'échantillonnage est présenté sur la planche suivante :

Planche 14 : Plan de prélèvement des échantillons – mission 2017

Les stations échantillonnées se répartissent comme suit :

- Zone externe Chenal d'accès Sud : 7 stations notées CH1 à CH7 ;
- Secteur de Chef de Baie : 10 stations notées CB1 à CB10 ;
- Anse Saint-Marc 9 stations notées ASM 1 à ASM 9.

Au regard des carottes obtenues il a été envisagé soit un échantillonnage unitaire soit des échantillonnages bi, tri, voire quadri-stationnels. Compte tenu de l'épaisseur des sédiments sur les différents secteurs il a pu être extrait :

- Cinq carottes avoisinent les 2,5 mètres de hauteur ;
- Trois carottes de 2 mètres ;
- Sept carottes comprises entre 1 et 1,5 mètre ;
- Quatre carottes comprises entre 0,8 et 1 mètre ;
- Huit comprises entre 0,40 à 0,50 mètre.

[2] Une chaîne de désintégration, ou chaîne radioactive, ou désintégration en cascade, ou encore filiation radioactive, désigne une série de désintégrations, apparaissant par transformation spontanée d'un radioisotope instable, permettant d'arriver à un élément chimique dont le noyau atomique est stable (c'est-à-dire non radioactif). Le plomb est généralement le point stable auquel les chaînes de désintégration s'arrêtent.

Pour les autres stations ce sont des échantillonnages à la benne qui ont été opérés. Le détail des caractéristiques des carottes est porté dans le rapport ad 'hoc en annexe 1.

Au laboratoire les carottes ont été découpées soigneusement, ouvertes en deux, observées et décrites succinctement pour déceler ou non la présence d'une stratification des terrains.

En juin 13 échantillons ont été constitués, dont :

- Un échantillon uni-stationnel (ASM1 sur 2 carottes homogènes de taille moyenne), sur une zone isolée ;
- Neuf échantillons bi-stationnels ; avec une analyse sur 2 niveaux pour les carottes de plus de 2 mètres (CB2-4) ;
- Deux échantillons tri-stationnels ; avec une analyse sur 2 niveaux, les carottes mesurant plus de 2 mètres (CH 1-2-3) ;
- Un échantillon quadri-stationnel (CB1-7-8-9) pour une zone représentant un faible volume à draguer et formée de carottes de taille moyenne.

Entre juin et août, des modifications ayant été apportées quant aux limites des secteurs à draguer et dérocter des stations ont été de nouveau prospectées. Ainsi sur le secteur Chenal, deux nouvelles stations CH 6 et CH 7 sont prospectées ; de même sur le secteur Anse Saint-Marc, trois stations unitaires ont de nouveau échantillonnées compte tenu des modifications des périmètres de dragage.

4 échantillons ont été constitués :

- Un échantillon moyen bi-stationnel (CH 6-7) ;
- Trois échantillons unitaires. (ASM3', ASM5 et ASM8'')

Les analyses des sédiments (type dragage) sont réalisées par un laboratoire local agréé, les analyses de radiochimie sont confiées au Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces (SMART) du Laboratoire de physique subatomique et des technologies associées « Subatech », unité mixte de recherche 6457 de l'Ecole des Mines de Nantes, IN2P3 CNRS, Université de Nantes.

Ce laboratoire possède l'agrément NF/EN ISO/CEI 17025 COFRAC 1-0910 et est agréé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire pour les mesures de radioactivité de l'environnement. Les analyses ont porté d'une part sur les paramètres relatifs au dragage et à l'immersion et d'autre part sur les paramètres radiochimiques prioritairement focalisés sur les radionucléides naturels appartenant à la chaine de désintégration du Thorium 232.

À noter que les résultats portant sur la station ASM 5-7 ont été analysés, mais ne seront pas pris en compte. Le tracé de la zone de dragage/déroctage ASM ayant été modifié la station ASM 5-7 n'est plus dans l'emprise de ce périmètre. Seule la station ASM 5 est incluse et a été rééchantillonnée en août 2017.

La station ASM 3-8 a été également échantillonnée de nouveau pour confirmation d'analyses.

1.4.3.1.3.2 Les résultats

Les résultats des analyses de type « dragage » sont reportés sur la planche suivante :

Planche 15 : Résultats des analyses portant sur les sédiments portuaires

Les paramètres de constitution

Les principaux paramètres de constitution sont présentés sur la figure suivante :

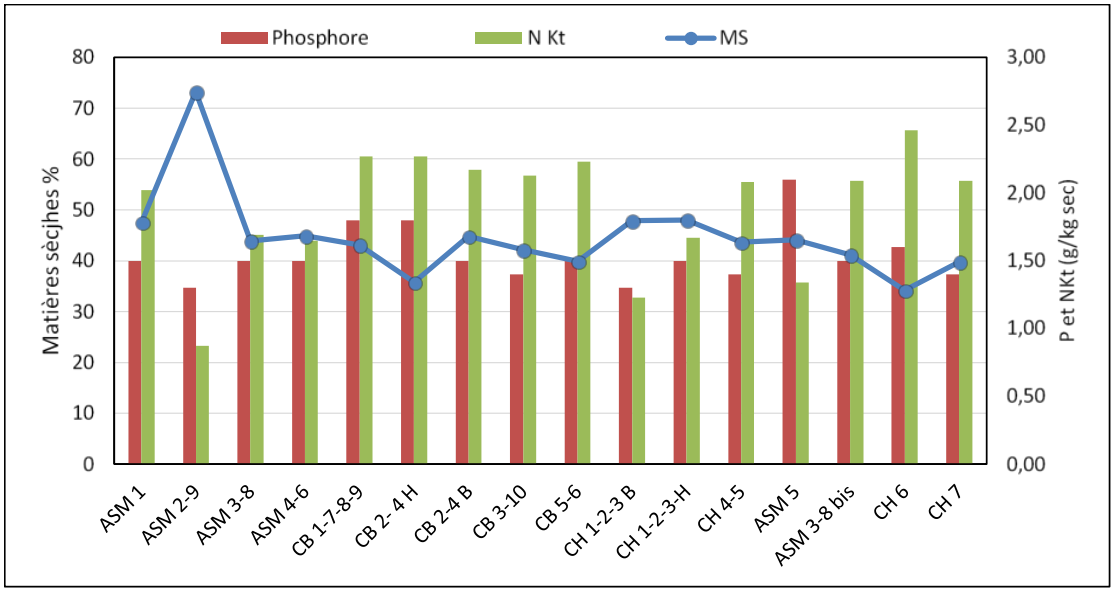


Figure 16 : Représentation graphique des teneurs en matière sèche, phosphore total et azote Kjedhal (Créocéan, 2018)

Le taux de matière sèche (MS) des échantillons prélevés est relativement faible : il varie entre 34,2 % (CH 6) et 48,0 % (CH 1-2-3- H). Pour rappel, un faible taux de matière sèche indique un faible taux de compaction, soit des sédiments non stabilisés. Seul l'échantillon ASM 2-9 présente un taux de MS de 73,30% témoin d'un sédiment plus compacté.

Les teneurs en Aluminium relevées sont relativement élevées comprises entre 23 000 et 35 400 mg/Kg sec indiquant qu'il s'agit de sédiments fins.

Les teneurs en Carbone Organique Total sont comprises entre 1 g/kg sec (CB 2-4 H) et 2,7g/kg sec (CB 1-7-8-9).
Les teneurs en Phosphore total sont comprises entre 1,3 g/kg (ASM 2-9) et 2,1 g/kg sec (ASM 5).

Les teneurs en Azote Kjeldhal sont comprises entre 0.87 g/kg MS (ASM 2-9) et 2,46 g/kg MS (CH 6).

On note peu de différence entre les strates hautes et basses d'un même échantillon moyen.

Les éléments métalliques

Les analyses portant sur les éléments métalliques suivants ; Arsenic, Chrome, Cuivre, Nickel, Zinc, Cadmium et mercure ne présentent aucun dépassement du seuil N1 quel que soit l'échantillon considéré.

Concernant le Plomb un seul dépassement de la valeur N 1est observé sur l'échantillon ASM 5 avec 190 mg/kg sec, cette valeur restant néanmoins en dessous du seuil N2 (200mg/kg sec).

Les figures suivantes présentent les résultats pour les éléments traces métalliques :

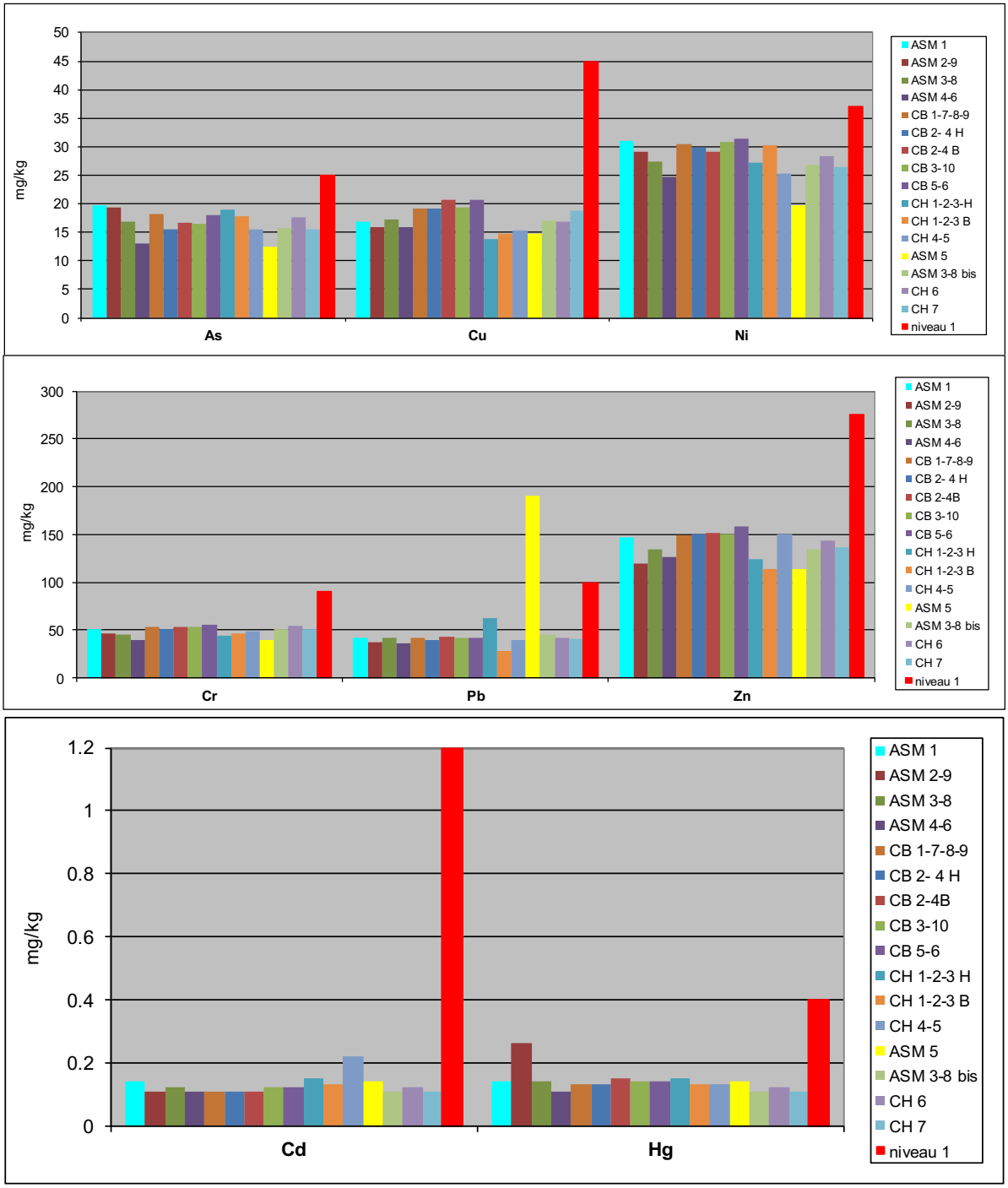


Figure 17 : Représentation graphique des teneurs en éléments métalliques présents dans les échantillons analysés (Créocéan, 2018)

Les polychlorobiphényles (PCB)

Les Polychlorobiphényles (PCBs) sont des composés qui ont été longtemps utilisés comme fluides diélectriques, calandrage, additifs pour caoutchouc et matières plastiques. Leur utilisation est strictement réglementée et interdite en France depuis 1987. Il s'agit de contaminants persistants avec une capacité de bioaccumulation et une importante toxicité. Ils sont des indicateurs qui permettent d'estimer la contamination générale du milieu.

Aucune concentration en PCB supérieure aux seuils de quantifications N1 n'a été détectée. Les concnetrations sont dans leur grande majorité inférieure aux seuils de détection analytique.

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) présents dans l'environnement résultent de différents processus : biosynthèse par les organismes vivants, pertes à partir du transport/utilisation de carburants fossiles, pyrolyse des matières organiques à haute température, feu de forêts, combustion des charbons et pétroles. Ce dernier processus est la principale voie d'entrée des HAP dans l'environnement et est souvent d'origine anthropique. Deux échantillons présentent des valeurs supérieures à N1 en juin 2017 il s'agit de ASM 3-8 et ASM 5-7

- Concernant ASM 3-8 avec une concentration en pyrène de 0,563 mg/kg sec, la valeur seuil N1 étant fixée à 0,500 mg/kg sec le dépassement reste en soi minime, mais effectif. Une analyse complémentaire sur le même échantillon a donc été demandée au laboratoire pour confirmation. Il s'est avéré que sur la deuxième prise le taux en pyrène est titré à 0,399 mg/kg. Toutefois afin de confirmer cette valeur un échantillonnage complémentaire avec une analyse du panel entier des HAP a été réalisé lors de l'investigation d'août. Les nouveaux résultats ne présentent aucun dépassement en pyrène sur ce nouvel échantillon moyen (ASM 3 / ASM 8) ;
- Concernant l'échantillon ASM 5, aucun dépassement du seuil N1 n'est observé contrairement aux analyses préalables portant sur l'échantillon moyen ASM 5-7. Pour mémoire, la station ASM 7 n'étant plus dans l'emprise de la zone à draguer, un nouvel échantillonnage a donc été réalisé en août sur ASM 5 Il apparait donc que les sédiments présents au nord de cette zone sont susceptibles de présenter potentiellement des contaminations en HAP du fait de la proximité du viaduc et des antécédents de l'activité de cette zone. Il sera nécessaire d'être vigilant lors du dragage en respectant les limites nord du secteur.

Le tributylétain (TBT)

Le Tributylétain (TBT) est un biocide utilisé, jusqu'en 2003, dans les peintures antisalissures des coques de navires pour empêcher la fixation des algues et des mollusques sur les parties immergées des bateaux. Il est interdit sur les coques de navire depuis 2008 (sauf conditions spéciales).

Aucune concentration n'est supérieure au seuil N1 fixé à 100 mg/kg sec.

L'embryotoxicité

Les tests d'embryotoxicité sont réalisés en complément des précédentes analyses compte-tenu du dépassement de la valeur N1 pour deux paramètres sur les échantillons suivants :

- ASM5 présentant une valeur en Pb de 190 mg/kg (N1=100) ;
- ASM 3-8 (échantillon moyen initial) présentant une concentration en pyrène de 0,563 (N1 =0.500 mg/kg).

Le test basé sur l'embryotoxicité des œufs fécondés d'huître creuse (*Crassostrea gigas*) est préconisé, en raison sa grande sensibilité et de sa capacité à discriminer différents niveaux de contamination des sédiments. Le test d'embryotoxicité est un test statique d'écotoxicité aquatique qui vise à déterminer l'induction d'anomalies du développement chez un certain nombre d'individus après exposition à différentes concentrations d'un élutriat de sédiment dont on veut évaluer la toxicité.

Les critères d'effet mesurés sur les larves sont :

- Une altération de la coquille (charnière non rectiligne, valves inégales ou incomplètes) ;
- Une hypertrophie du manteau ;
- Le blocage à un stade embryonnaire.

La phase finale du développement embryonnaire des bivalves est constituée par le stade de larve "D", qui correspond au début de l'évolution larvaire. La toxicité des sédiments est alors évaluée par le pourcentage d'anomalies du développement embryonnaire pour des expositions à des concentrations en sédiment comprises entre 0 et 10 g.l-1. Les résultats de ce test permettent d'exprimer une valeur de CE50 (Concentration efficace 50%).

Les résultats des tests de toxicité sur le développement de larves d'huîtres montrent respectivement 81,7% et 80,5% de larves normales avec les sédiments des deux échantillons testés, ASM 5 et ASM 3-8 (soit. 18,3 % et 19,5 % de larves anormales). Un tel niveau de développement normal est révélateur d'une toxicité faible, d'après la grille d'évaluation Geodrisk.

C'est d'autant plus vrai que le pourcentage de larves normales obtenu sur témoin négatif à l'eau de mer n'est que de 85,7%.

TOXICITE	POURCENTAGE DE LARVES ANORMALES A 5G/L
Négligeable	< 10
Faible	10 à 30
Moyenne	30 à 50
Forte	> 50
Très forte	Blocage du développement au stade embryon

Figure 18 : Grille Geodrisk (Créocéan, 2018)

La microbiologie

Bien qu'aucune réglementation ne soit associée à l'analyse microbiologique dans les sédiments, la proximité d'activités de baignade et conchylicoles nécessite une surveillance de ces paramètres dans les sédiments à draguer. Toutefois, la grille bactériologique des sédiments usuelle est celle de la grille indicative CQEL 17 et 85, fonction du nombre d'E.coli par 10 grammes de sédiment :

- <10=bonne ;
- 10 < X <100=moyenne ;
- 100 < X <1000=médiocre ;
- >1000=mauvaise.

Dans le cas présent, la majorité des échantillons (9 sur 17) voient leurs concentrations en *E. coli* inférieures au seuil de détection analytique fixé à 7 NPP (Nombre le Plus Probable) dans 10 g de MB (Matériau Brut).

Les 8 autres échantillons ont des concentrations comprises entre 8 et 46 NPP pour 10 g de MB.

Selon la grille CQEL, les analyses microbiologiques montrent une qualité considérée de bonne à moyenne.

Les radionucléides

Rappel source : SCE/Créocéan : « Qualité radiochimique des sédiments portuaires - octobre 2017 ».

Les analyses pratiquées sur certains radionucléides de la chaîne du Thorium 232 fournissent des résultats significatifs d'une absence de contamination (issue des rejets industriels historiques en baie de La Rochelle). Tant en masse qu'en activité, les valeurs mesurées sont d'un niveau faible correspondant au bruit de fond naturel local (bruit de

fond de valeur basse par rapport aux éléments comparatifs fournis par l'IRSN dans les sédiments marins ou estuariens).

Dans la filiation de l'Uranium 238, seul le Plomb 212 affiche des valeurs d'activité supérieures à celles correspondant à l'équilibre séculaire naturel au sein de la chaîne de désintégration ; ceci du fait d'apports atmosphériques venant du Radon 222 présent dans l'atmosphère, ce qui n'est pas du tout spécifique au secteur rochelais.

Les niveaux mesurés en Césium 137 sont dans la fourchette basse des valeurs observées de nos jours dans les sédiments, du fait des apports industriels dans l'atmosphère et principalement de l'accident de Tchernobyl.

Il est possible de conclure à une absence de contamination des sédiments portuaires en radionucléides issus des rejets industriels historiques en baie de La Rochelle, ni de contamination particulière en radionucléides issus de retombées atmosphériques.

De ce point de vue, le dragage et le transport de sédiment au sein du milieu naturel côtier est possible sans risque de perturbation notable de ce dernier.

Synthèse

Les résultats des analyses des sédiments dans l'emprise des travaux permettent de conclure à :

- Une homogénéité granulométrique par secteur :
  - Anse Saint-Marc : sédiment à vase fine avec proposition sableuse de 40 à 50 % exception d'ASM 5 où la présence sableuse est de plus de 80% ;
  - Chef de Baie : sédiment vase fine avec une proportion sableuse de 35 à 45% ;
  - Chenal Sud : sédiment vase avec 50 % de part sableuse ;
- Pour les paramètres physico-chimiques :
  - Les sédiments sont fluides et peu compacts ;
  - Riches en matière organique et nutriments ;
- Pour les paramètres chimiques :
  - Un seul dépassement du seuil de référence N1 en Pb sur ASM 5 ;
  - Aucun dépassement en PCB et TBT ;
  - Un seul dépassement en HAP sur le premier échantillon de la station ASM 3-8, qui s'est avéré inférieur à N1 après un second passage du même échantillon. Ce dépassement n'est pas confirmé non plus sur l'échantillon moyen ASM 3-8 échantillonnée en août 2018 ;
- Une toxicité potentielle faible ;
- Pour les radionucléides :
  - Les valeurs mesurées sont d'un niveau faible correspondant au bruit de fond naturel local ;
  - Les valeurs de Césium 137 sont dans les limites basses des valeurs observées usuellement ;
  - Les sédiments ne sont pas contaminés en radionucléides issus des anciens rejets dans la baie ou de rejets atmosphériques.

À noter qu'aucune variation significative de qualité n'a été observée sur les différents horizons d'une même carotte. En conclusion, les sédiments sont compatibles avec la réglementation autorisant le dragage et l'immersion des déblais de dragage.

1.4.3.2 Au niveau de la zone d'immersion du Lavardin

Dans le cadre du suivi biosédimentaire (IdraBio, 2017 - Annexe 2), les cinq échantillons prélevés selon le plan d'échantillonnage présenté Figure 10, ont l'objet d'une analyse physico-chimique, les résultats sont présentés sur la planche suivante :

Planche 16 : Résultats des analyses géochimiques sur les sédiments du Lavardin – mission de mai 2017

Les résultats montrent :

- Pour les paramètres physico-chimiques : globalement, la majorité des paramètres montrent des valeurs faisant partie des plus faibles depuis le début du suivi débuté en 2009 :
  - Les sédiments présentent une faible constitution organique, quelle que soit la localisation des points de suivi ;
  - Les teneurs en Phosphore total sont plus élevées sur les stations LAV1 et LAV2 que celles observées sur les stations extérieures. Pour ces dernières, les valeurs sont semblables à celles observées en 2016 ;
  - Les teneurs en Azote Kjeldhal font partie des plus faibles depuis le début du suivi, et sont plus faibles aux stations LAV 1 et LAV2 qu'à celles situées en dehors du site d'immersion ;
  - Les teneurs en Aluminium et en COT font globalement partie des plus faibles depuis le début du suivi ;
  - Les résultats des analyses bactériologiques ne montrent pas d'anomalie notable et sont dans l'ensemble assez proches des résultats antérieurs hormis aux stations LAV2 pour E. coli, et LAV1 pour les entérocoques, dont les teneurs sont légèrement plus élevées que les années antérieures.
- Pour les paramètres chimiques :
  - Les analyses réalisées en 2017 ne révèlent aucun dépassement des seuils N1 en éléments traces métalliques et en PCB, quelle que soit la station ;
  - Pour les HAP, l'analyse des résultats montre pour la station LAV1 la présence de 2 composés ayant des concentrations légèrement supérieures au seuil N1 ;
  - Pour le TBT, les concentrations restent largement inférieures au niveau N1.
- Toxicité :
  - Les sédiments sont considérés comme non écotoxiques pour le milieu naturel au regard des résultats obtenus à partir des tests sur le développement embryonnaire des larves d'huîtres.

Pour ce qui concerne les paramètres d'étude réglementairement prescrits comme obligatoires, et au regard des 7 stations étudiées, les résultats d'analyse sont révélateurs d'une qualité globale satisfaisante pour l'ensemble des sédiments de la zone d'immersion et des stations situées à l'extérieure de cette zone.

1.4.3.3 Au niveau de la zone d'immersion d'Antioche

Dans le cadre des expertises biosédimentaire réalisées en 2017 et 2018 sur la zone d'Antioche des analyses physico-chimiques ont été réalisées (Créocéan, 2018 – Annexe 3). Cinq stations ont été échantillonnées conformément au plan d'échantillonnage présenté Figure 13.

Pour mémoire une campagne de prélèvements avait déjà été réalisée en 2006 par In Vivo avant l'immersion des déblais de dragage de l'extension du port de plaisance de La Rochelle. À cette date, les sédiments ne présentaient aucun dépassement des seuils des référentiels.

1.4.3.3.1 Les résultats de 2017

Les résultats des analyses physico-chimiques sont reportés sur le tableau ci-dessous[3].

	Sédiments ZI Antioche	E-2	I-1	I- 2	I- 3	Unité	arrêtés des 9 août 2006, 23 décembre 2009, 8 février 2013 et 17 juillet 2014.	
	date de prélèvement	*07/08/17*	*07/08/17*	*07/08/17*	*07/08/17*		N1	N2
CONTAMINANTS METALLIQUES	Arsenic (As)	6.50	5.30	4.90	7.60	mg/kg sec	25	50
	Cadmium (Cd)	<0.11	<0.12	<0.11	<0.13	mg/kg sec	1.2	2.4
	Chrome (Cr)	10.30	8.00	8.20	7.50	mg/kg sec	90	180
	Cuivre (Cu)	3.60	<1.6	<1.4	4.90	mg/kg sec	45	90
	Nickel (Ni)	4.10	1.60	2.00	2.20	mg/kg sec	37	74
	Plomb (Pb)	8.10	6.80	6.20	6.40	mg/kg sec	100	200
	Zinc (Zn)	20.80	21.20	19.40	17.60	mg/kg sec	276	552
	Mercure (Hg)	<0.011	<0.12	<0.11	<0.13	mg/kg sec	0.4	0.8
PCB	PCB 28	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/kg sec	0.005	0.01
	PCB 52	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/kg sec	0.005	0.01
	PCB 101	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/kg sec	0.01	0.02
	PCB 118	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/kg sec	0.01	0.02
	PCB 138	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/kg sec	0.02	0.04
	PCB 153	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/kg sec	0.02	0.04
	PCB 180	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/kg sec	0.01	0.02
	somme des PCB positifs	<0.014	<0.014	<0.014	<0.014	mg/kg sec	0.08	1
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Acenaphthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.015	0.26
	Acenaphthylène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.04	0.34
	Anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.085	0.59
	Benzo(a)anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.26	0.93
	Benzo(a)pyrene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.43	1.015
	Benzo(b)fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.4	0.9
	Benzo(ghi)pérylène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	1.7	5.65
	Benzo(k)fluoranthene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.2	0.4
	Chrysène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.38	1.59
	Dibenz(a,h)anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.06	0.16
	Fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.6	2.85
	Fluorène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.02	0.28
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	1.7	5.65
	Naphtalène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.16	1.13
	Phenanthrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.24	0.87
	Pyrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0.5	1.5
	HAP totaux	<100	<100	<100	<100	mg/kg sec		
TRIBUTYLETAIN	TBT	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	mg/kg sec	0.1	0.4

Tableau 7 : Résultats des analyses des sédiments de la zone d'immersion d'Antioche - 2017

La totalité de ces résultats témoigne d'une bonne qualité des sédiments :

- Les concentrations en métaux sont très nettement < niveau N1 ;
- Celles en PCB sont très nettement < niveau N1 ;
- Celles en HAP sont nettement à très nettement < niveau N1 ;
- Celles en TBT sont < niveau N1.

Cette bonne qualité est liée, en particulier, à la nature franchement sableuse du sédiment ; nature peu propice au piégeage et à la conservation des contaminants éventuels.

[3] Rappel : en 2017 seul 4 points avaient pu être échantillonnés.

1.4.3.3.2 Les résultats de 2018

Les résultats des analyses physico-chimiques sont reportés sur le tableau ci-dessous :

Sédiments ZI Antioche	E-2	E-1	I-1	I- 2	I- 3	Unité	arrêtés des 9 août 2006, 23 décembre 2009, 8 février 2013 et 17 juillet 2014.	
date de prélèvement	*22/03/18*	*22/03/18*	*22/03/18*	*22/03/18*	*22/03/18*		N1	N2
CONTAMINANTS METALLIQUES								
Arsenic (As)	7,07	6,86	5,26	5,21	7,20	mg/kg sec	25	50
Cadmium (Cd)	0,10	<0,10	<0.10	<0,10	<0,10	mg/kg sec	1,2	2,4
Chrome (Cr)	33,30	8,72	10,20	13,00	13,40	mg/kg sec	90	180
Cuivre (Cu)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	mg/kg sec	45	90
Nickel (Ni)	7,06	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	mg/kg sec	37	74
Plomb (Pb)	13,90	15,60	13,40	19,20	13,70	mg/kg sec	100	200
Zinc (Zn)	26,80	22,20	21,20	22,50	23,30	mg/kg sec	276	552
Mercure (Hg)	<0,033	0,11	0,074	0,062	<0,033	mg/kg sec	0,4	0,8
PCB								
PCB 28	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	mg/kg sec	0,005	0,01
PCB 52	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	mg/kg sec	0,005	0,01
PCB 101	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	mg/kg sec	0,01	0,02
PCB 118	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	mg/kg sec	0,01	0,02
PCB 138	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	mg/kg sec	0,02	0,04
PCB 153	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	mg/kg sec	0,02	0,04
PCB 180	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	mg/kg sec	0,01	0,02
SOMME	<SEUIL	<SEUIL	<SEUIL	<SEUIL	<SEUIL	mg/kg sec	0,08	1
HYDROCARBURES AROMATIQUES								
Acenaphthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,015	0,26
Acenaphthylène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,04	0,34
Anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,085	0,59
Benzo(a)anthracène	0,0140	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,26	0,93
Benzo(a)pyrene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,43	1,015
Benzo(b)fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,4	0,9
Benzo(ghi)pérylène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	1,7	5,65
Benzo(k)fluoranthene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,2	0,4
Chrysène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,38	1,59
Dibenz(a,h)anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,06	0,16
Fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,6	2,85
Fluorène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,02	0,28
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	1,7	5,65
Naphtalène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,16	1,13
Phenanthrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,24	0,87
Pyrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/kg sec	0,5	1,5
HAP totaux	0,0140	<SEUIL	<SEUIL	<SEUIL	<SEUIL	mg/kg sec		
TRIBUTYLETAIN								
TBT	<0,0049	<0,0049	<0,0049	<0,0049	<0,0049	mg/kg sec	0,1	0,4
	<2	<2	<2	<2	<2	µgSn/kg sec		

Tableau 8 : Résultats des analyses des sédiments de la zone d'immersion d'Antioche - 2018

La totalité de ces résultats témoigne d'une bonne qualité des sédiments :

- Les concentrations en métaux sont très nettement < niveau N1 ;
- Celles en PCB sont très nettement < niveau N1 ;
- Celles en HAP sont nettement à très nettement < niveau N1 ;
- Celles en TBT sont nettement < niveau N1.

Cette bonne qualité est liée, en particulier, à la nature franchement sableuse du sédiment ; nature peu propice au piégeage et à la conservation des contaminants éventuels.

1.4.4 Synthèse et définition des enjeux

Nature des sédiments

Au niveau du coureau de la Pallice, les sédiments sont principalement constitués de vases.

Au niveau de l'enceinte portuaire, les zones habituellement draguées sont principalement constituées de vases (plus de 80 % < à 63 µm). En ce qui concerne les zones de projet (qui feront l'objet de travaux : Anse Saint-Marc, Chef de Baie et Chenal Sud), les sédiments sont constitués sédiments vaso-sableux (de 35 à 50 % de sable).

Au niveau du site d'immersion qui reçoit les sédiments des bassins portuaires (mais également des ports de pêche et de plaisance), les sédiments sont à dominantes sableuses. Le site est donc dispersif.

Au niveau du site d'immersion d'Antioche, les analyses effectuées avant toute opération d'immersion (2006) avaient montré la dominance des sables. En 2017, les analyses ont confirmé cette dominance bien que le site d'immersion ait reçu les sédiments vaseux du port de plaisance. Ce site est donc considéré comme dispersif.

Dynamique sédimentaire

La dynamique sédimentaire au niveau du coureau de la Palice semble stable : pas d'augmentation de l'érosion ou de l'envasement.

Qualité des sédiments

Au niveau de la zone portuaire, les zones régulièrement draguées font l'objet d'un suivi annuel. Les résultats montrent que les sédiments présentent des niveaux de contamination inférieurs à N1 sur l'ensemble des paramètres (hormis le Chrome en 2015).

Au niveau des zones de projet de l'enceinte portuaire, les analyses des sédiments devant être dragués ont montré l'absence de contamination significative (1 dépassement N1 pour le Pb et 1 dépassement N1, non confirmé pour le pyrène).

Au niveau de la zone d'immersion du Lavardin, les analyses ne montrent pas de contamination significative. À noter tout de même 2 dépassements N1 pour les HAP, mais une absence de réponse éco-toxicologique sur les 2 échantillons concernés par ses dépassements.

Au niveau de la zone d'immersion d'Antioche, les analyses ont montré l'absence de toute contamination.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux de la sédimentologie :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La sédimentologie		
La nature des sédiments au niveau de la zone portuaire	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats, mais cet enjeu est limité au sein des ports	Faible
La nature des sédiments aux abords du point de rejet et au-delà (rejet des eaux de ressuyage)	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen
La nature des sédiments au niveau du Lavardin	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen
La nature des sédiments au niveau d'Antioche	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen
La dynamique sédimentaire	La dynamique sédimentaire constitue un enjeu notamment pour ses effets potentiels sur l'évolution du trait de côte	Fort
Qualité des sédiments au niveau de la zone portuaire (dragage)	La qualité des sédiments constitue un enjeu pour les habitats et les espèces notamment en vue de leur immersion ou rejet	Moyen
Qualité des sédiments au niveau de la zone portuaire (déroctage)		Moyen
Qualité des sédiments au niveau de l'enceinte portuaire et aux abords du point de rejet (rejet des eaux de ressuyage)		Moyen
Qualité des sédiments au niveau du Lavardin		Moyen
Qualité des sédiments au niveau d'Antioche		Moyen

Tableau 9 : Les enjeux de la sédimentologie

1.5 La qualité des eaux

1.5.1 La qualité générale des eaux des pertuis charentais

La localisation des masses d'eaux et des points de suivis de la qualité de l'eau est présentée :

Planche 17 : Les masses d'eau et les stations de suivis de la qualité de l'eau

La directive européenne DCE (Directive Cadre sur l'Eau) vise à atteindre un bon état global des eaux littorales en 2015. Le projet est concerné par les masses d'eau :

- FRGC54 - La Rochelle
- FRGC53 - Pertuis Breton
- FRGC52 - Ile de Ré (large)

Les caractéristiques synthétiques de qualité des masses d'eau sont présentées ci-après :

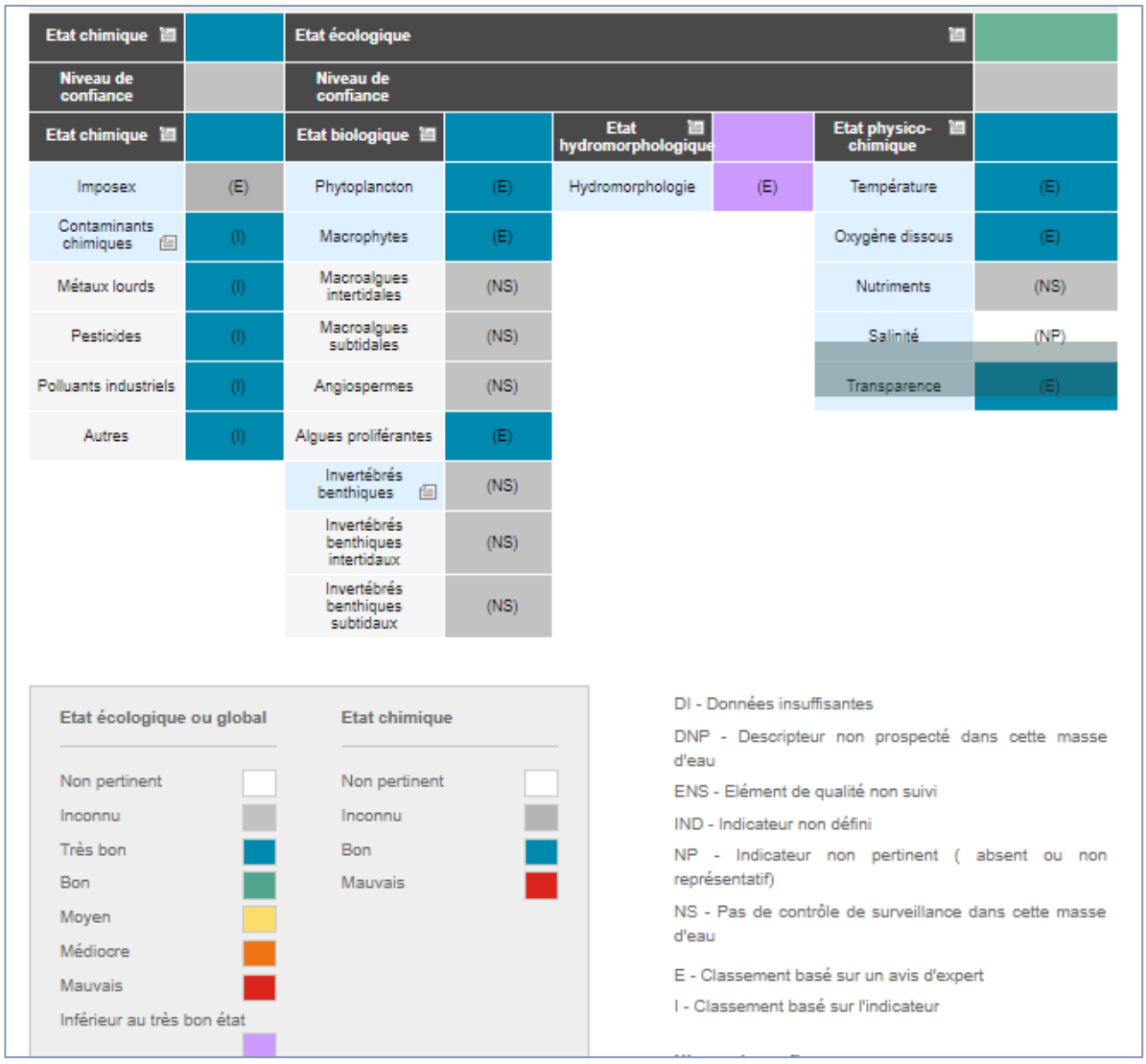


Figure 19 : Caractéristiques de la masse d'eau FRGC54 (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr)

La masse d'eau FRGC54 présente un bon état global.

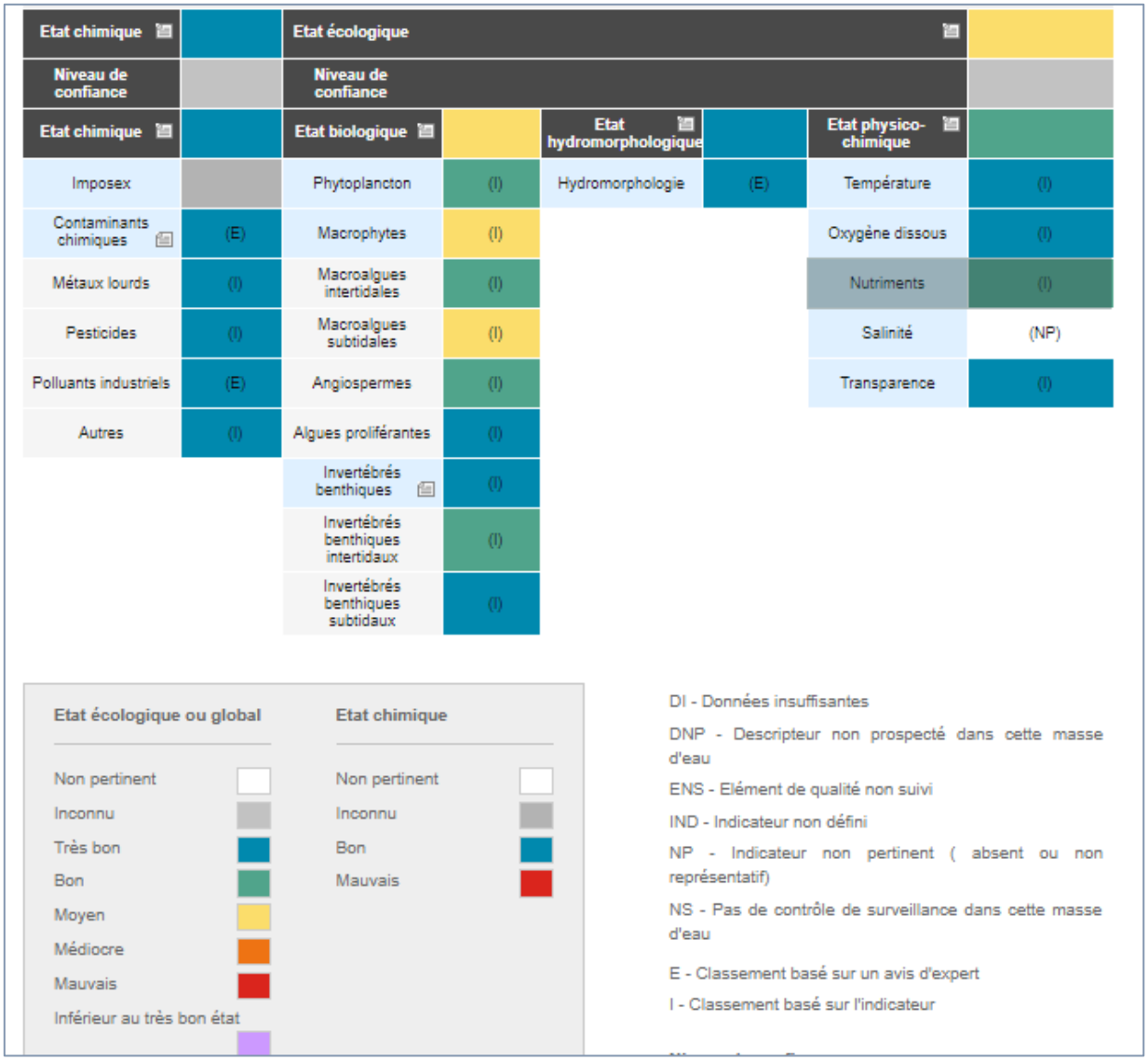


Figure 20 : Caractéristiques de la masse d'eau FRGC53 (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr)

La masse d'eau FRGC53 présente un état global moyen.



Figure 21 : Caractéristiques de la masse d'eau FRGC52 (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr)

La masse d'eau FRGC52 présente un très bon état global.

1.5.2 La qualité sanitaire des eaux de baignade

Les zones de baignade sont intégrées dans l'aire élargie pour les côtes de l'ile de Ré et dans l'aire éloignée pour les plages de la Rochelle. Le contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre par les ARS[4] . Le Ministère en charge de la Santé élabore la réglementation dans ce domaine sur la base de directives européennes.

Le classement des eaux de baignades est depuis 2012, dicté par la Directive européenne (2006/7/CE) qui a progressivement remplacé les dispositions prévues par la Directive 76/160/CEE.

[4] ARS : Agence régionale de santé.

Chaque résultat d'analyse est comparé aux seuils de qualité des critères microbiologiques figurant dans le tableau ci-joint.

Pour les eaux côtières et les eaux de transition

	A	B	C	D	E
	Paramètre	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante	Méthodes de référence pour l'analyse
1	Entérocoques intestinaux (UFC/100 ml)	100 (*)	200 (*)	185 (**)	ISO 7899-1 ou ISO 7899-2
2	Escherichia coli (UFC/100 ml)	250 (*)	500 (*)	500 (**)	ISO 9308-3 ou ISO 9308-1

(*) Évaluation au 95e percentile. Voir l'annexe II.
(**) Évaluation au 90e percentile. Voir l'annexe II.

Tableau 10 : Seuils de qualité des critères microbiologiques pour le suivi de la qualité des eaux de baignade

La localisation des sites les plus proches de Port Atlantique La Rochelle est présentée sur la Planche 17. Le tableau suivant indique la qualité de ces sites pour les trois dernières années.

Communes	Plages	2014	2015	2016	2017
Rivedoux	Plage Nord	E	E	E	E
	Plage Sud	E	E	E	E
	Plage sud La Chaussée	B	B	B	E
L'Houmeau	La Plage	E	B	B	B
La Rochelle	Plage des Minimes	E	B	B	B
	Plage de la Concurrence	B	B	B	B
	Plage de Chef de Baie	E	E	E	E

Légende	E : qualité excellente	B : bonne qualité

Tableau 11 : Qualité des eaux de baignade
http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html

Les eaux de baignade des plages situées aux abords de Port Atlantique La Rochelle (Plage de Rivedoux, Chef de Baie) sont d'excellente qualité. À noter que la plage de la Concurrence est située en zone urbaine à proximité du chenal de sortie du Vieux Port de La Rochelle et proche d'un exutoire drainant les eaux pluviales amont. Cette plage est de bonne qualité.

1.5.3 La qualité sanitaire des zones de pêche à pied de loisirs

L'ARS suit la salubrité des coquillages sur les sites de pêche à pied fréquentés par les amateurs. Les critères de qualité sont microbiologiques (*E. coli*) et chimiques (cadmium). Selon les sites les suivis sont mensuels ou bimestriels (sauf juillet et août). La localisation des sites suivis par l'ARS pour la pêche à pied de loisirs est indiquée sur la Planche 17.

Les résultats 2017 sont présentés sur la figure suivante :



Figure 22 : Classement des zones de pêche à pied de loisirs pour l'année 2017 (ARS, 2018)

Les résultats montrent que :

- Sur les sites de Rivedoux (Plage Nord et Chauveau) et sainte marie (Port Notre Dame) la qualité est moyenne ;
- Sur les sites « les Minimes » et « Pointe de Roux », au sud du port de plaisance, la qualité des coquillages est bonne ;
- Sur le site de L'Houmeau, la qualité est mauvaise.

Toutefois le littoral situé entre le pont de l'île de Ré et le port de plaisance est interdit à la pêche à pied par mesure de précaution compte tenu du contexte anthropique de ce littoral (ports, ville).

1.5.4 La qualité des eaux de production conchylicole

1.5.4.1 La surveillance et le contrôle

La qualité des zones conchylicoles est basée sur des critères microbiologiques (*E. coli*) et chimiques (mercure, plomb, cadmium). Le classement de ces zones est basé sur les résultats des suivis engagés par l'Ifremer. Les réseaux de suivi mis en place par l'Ifremer sont les suivants :

- REMI (Réseau de contrôle microbiologique) ;
- REPHY (Réseau de surveillance du phytoplancton toxique) ;
- ROCCH (Réseau d'observation des contaminants chimiques).

Les figures suivantes présentent les points des suivis Ifremer au niveau du pertuis Breton et du pertuis d'Antioche.

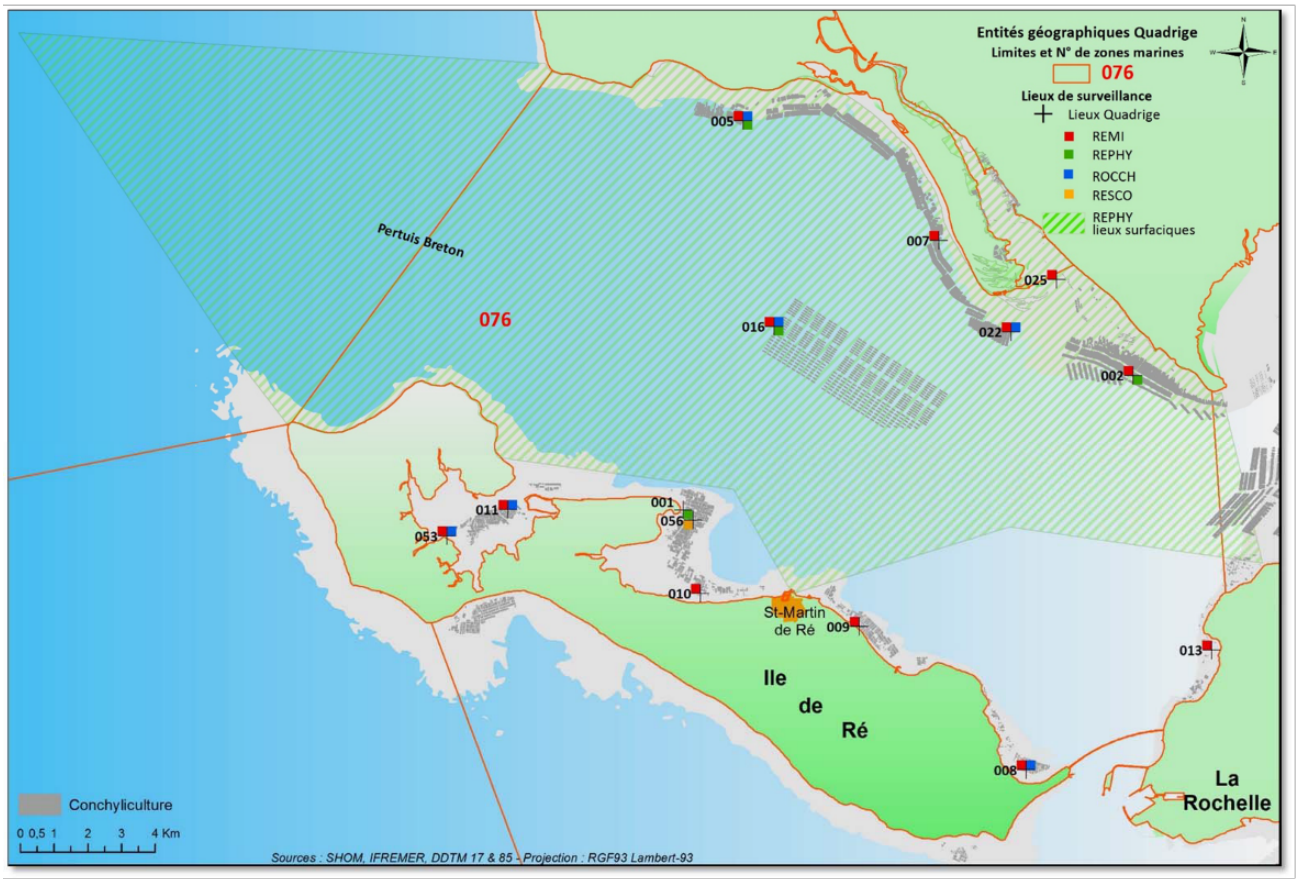


Figure 23 : Localisation des stations de suivi Ifremer Pertuis breton (Bulletin environnemental LERP, 2017)

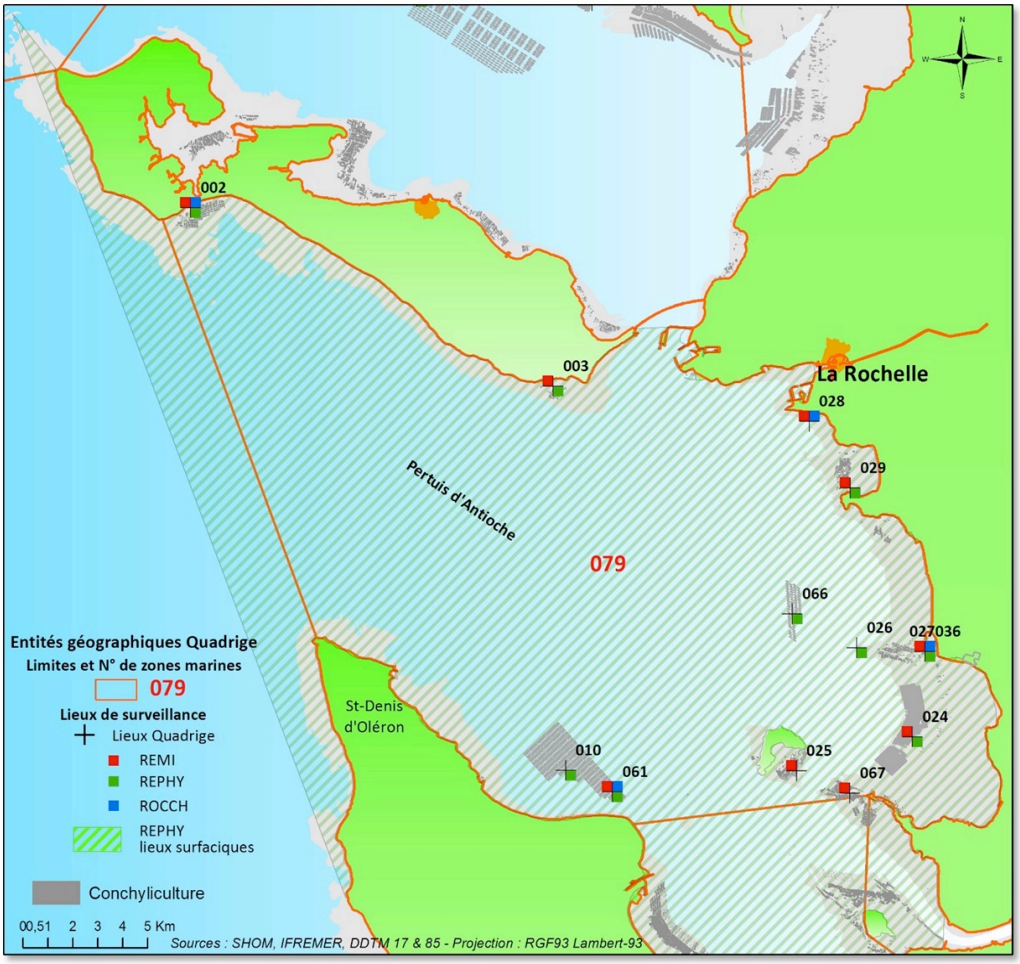


Figure 24 : Localisation des stations de suivi Ifremer Pertuis Antioche Ifremer (Bulletin environnemental LERP, 2017)

Dans le cadre des suivis REMI (microbiologie) :

- Deux sites Rivedoux (09) et La Fertalière (013) appartenant à la zone marine 076 Pertuis Breton sont situés dans l'aire élargie (cf. Figure 23) ;
- Deux sites La Martray (002) et Ste Marie (003) appartenant à la zone marine 079 Pertuis d'Antioche sont situés dans l'aire éloignée (cf. Figure 24).

Les points de la zone marine 076 sont de qualité moyenne, la tendance est stable depuis les 10 dernières années.

Les points de la zone marine 079 sont de qualité moyenne ou bonne.

Sur les dix dernières années, deux dépassements du seuil de 4 600 E. coli/100g de CLI ont été observés au point « Sainte Marie » en mai 2014. Contrairement à 2015, au point « Le Martray » aucun dépassement du seuil de 230 E. coli/100g de CLI n'a été observé en 2016. Au point « Sainte Marie », une alerte a été déclenchée en mars 2016 suite au dépassement du seuil de 230 E.coli/100g de CLI. Sur ce point, plusieurs résultats supérieurs au seuil sanitaire en vigueur ont été constatés sur les dix dernières années.

Dans le cadre du suivi REPHY dans le pertuis breton sur le point Filière W la prolifération des diatomées n'a pas dépassé le million de cellules par litre. Sur l'autre pertuis (Antioche) on constate une plus grande diversité de diatomées tout au long de l'année.

L'année 2016 a été marquée par un évènement toxique particulièrement long de fin avril à mi-juillet, puis de septembre à décembre. Ces épisodes n'ont pas toujours été liés à la présence de *Dinophysis* dans les échantillons d'eau. D'intensité moindre en termes de quantité de toxines contenues dans les coquillages que celle de 2015, la crise sanitaire de 2016 a tout de même engendré des fermetures de zones d'exploitation, en particulier celles des tellines (sud du département). Des arrêtés préfectoraux d'interdiction de pêche ont été appliqués une grande partie de l'année pour ces coquillages.

Dans le cadre du suivi ROCCH les analyses portent sur les métaux (Cd, Hg, Zn et Pb) ainsi que sur des contaminants organiques réduits. Sur le secteur du pertuis breton, deux points intéressent l'aire élargie (Rivedoux et Filières) les résultats montrent que :

- Pour le cadmium : La tendance à la baisse observée depuis plusieurs années se poursuit globalement. Les teneurs sont inférieures à la médiane nationale pour cette zone ;
- Pour le Plomb : Les valeurs sont à la baisse depuis le début des années 90. Elles restent légèrement inférieures à la médiane nationale, excepté pour le point « Filière w » qui se voit avoir une teneur légèrement supérieure à la médiane nationale ;
- Pour le Mercure : Les valeurs sont également stables et restent légèrement supérieures à la médiane nationale pour la majorité des points échantillonnés ;
- Pour le Zinc : Les valeurs sont stables et seul le point « Rivedoux » est supérieur à la médiane nationale.

Sur le pertuis d'Antioche un point est situé dans l'aire éloignée (Ste Marie de Ré les résultats montrent que :

- Pour le Cadmium : La tendance est à la baisse depuis les années 90 ;
- Pour le Plomb, le Mercure et le Zinc : La tendance est à la baisse.

1.5.4.2 Le classement des zones conchylicoles

Les divers réseaux de suivi de l'Ifremer permettent de qualifier la qualité des zones de production conchylicoles. La qualité de ces zones, pour la Charente-Maritime, est précisée dans l'arrêté préfectoral du 12 juin 2017.

La localisation des zones conchylicoles classées est indiquée sur la planche suivante :

Planche 18 : Classement des zones de production conchylicole – fouisseurs

Planche 19 : Classement des zones de production conchylicole – non fouisseurs

Comme le montrent les cartes de classement des zones de production conchylicole, les abords de l'enceinte portuaire ne sont pas situés dans une zone de production.

Le site du Lavardin est situé dans trois zones de production :

- 17.05.02 (classées en A pour les non fouisseurs et non classées pour les fouisseurs) ;
- 17.07 (classées en A pour les non fouisseurs et non classées pour les fouisseurs) ;
- 17.09.01 (classées en B pour les non-fouisseurs et non classées pour les fouisseurs) ;

Le site d'Antioche est situé à l'extérieur des zones de production.

1.5.5 La qualité des eaux portuaires

La réglementation et les arrêtés préfectoraux du Port imposent de façon générale la réalisation des campagnes de prélèvements dans les eaux portuaires afin de suivre la qualité du milieu. Les campagnes de prélèvements se font deux fois par an sur une douzaine de stations réparties comme suit (Figure 25) :

- Station BF : Bassin à flot ;
- Station PSN : Port de service Nord ;
- Station PSS : Port de service Sud au droit du pluvial de la ceinture nord du bassin à flot ;
- Station AVP : Avant-port ;
- Station CB3 : Au droit de rejet du bassin de décantation CB3 ;
- Station CB : Zone d'évitage ;
- Station CB1 : Au droit du rejet du bassin de décantation de Chef de Baie 1 ;
- Station AP : Au droit du rejet du sablier Sablimaris ;
- Station MEWE : Môle d'escale ouest ;
- Station ASM : Au droit de l'Anse Saint-Marc ;
- Station REP : Au droit de La Repentie :
- Station PP : Au droit du rejet.



Figure 25 : Localisation des stations de prélèvements d'eau portuaire

1.5.5.1 *Les mesures des paramètres physico-chimiques avec la sonde YSI*

Les paramètres suivants : température, salinité, oxygène dissous, saturation en oxygène dissous, pH et turbidité sont enregistrés sur chaque station au moyen d'une sonde multi-paramètre YSI. Un profil de ces 6 paramètres est réalisé

sur chaque station avec des paliers de stabilisation avec des mesures notamment au niveau de la profondeur de la prise d'eau (mi-hauteur). Les données diffusées correspondent à ce niveau de prélèvement.

1.5.5.2 Les mesures des paramètres physico-chimiques en laboratoire

La liste des paramètres à analyser en laboratoire complète celles des paramètres relevés *in situ* avec :

- Nitrates, azote ammoniacal, phosphates, MES ;
- *E Coli*, Entérocoques.

L'interprétation de la qualité physico-chimique des eaux de mer est encore complexe du fait de l'absence de valeurs de référence en la matière.

Pour les paramètres physico-chimiques (sauf pour l'oxygène dissous où les seuils sont définis par la DCE), c'est à partir de la bibliographie spécialisée (CQEL, REPOM.), que la grille de concentration a été élaborée.

En revanche, il est primordial de préciser qu'il ne s'agit pas d'une grille de qualité environnementale, mais bien d'une grille de lecture permettant les comparaisons, dans la mesure où, à l'heure actuelle, il n'existe aucune grille de qualité environnementale parfaitement adaptée aux eaux portuaires.

	unités	grille d'appréciation des valeurs seuils de qualité des eaux portuaires (source CQEL85)			
		très bonne	bonne	passable	mauvaise
Salinité in situ		32	27	20	10
Oxygène dissous	**mg/l**	>5	>3	>2	<1
Pourcentage de saturation en O2	**%**	90-110		80-90 ou 110-120	
Nitrates (NO3)	**mg/l**	2	10	25	50
Ammonium (NH4)	**mg/l**	0,5	1,5	4	8
Orthophosphates (PO4)	**mg/l**	0,1	0,5	1	2
MES totales	**mg/l**	25	50	100	150
Escherichia coli	**NPP/100ml**	20	200	2 000	20 000
Entérocoques	**NPP/100ml**	20	200	1 000	10 000

Tableau 12 : Grille de lecture des valeurs seuils de qualité des eaux portuaires (REPOM 2008 CQEL 85)

Les résultats de l'année 2016 sont présentés sur les planches suivantes :

Planche 20 : Qualité des eaux portuaires suivie (1/2)

Planche 21 : Qualité des eaux portuaires suivie (2/2)

Les données sont issues des campagnes de 2016[5] en référence à la grille indicatrice de la qualité des eaux portuaires,

- 90,4 % des résultats correspondent à des valeurs de très bonne qualité des eaux portuaires ;
- 8,3 % à des valeurs de bonne qualité ;
- 1,3 % à des valeurs de qualité passable.

Globalement les eaux portuaires, au vu des paramètres analysés, sont de bonne à très bonne qualité au regard de la grille d'appréciation.

1.5.6 La qualité des eaux - turbidité des eaux

Dans le cadre du projet Port Horizon 2025, deux études ont été réalisées afin d'évoluer les teneurs et la variabilité de la turbidité des eaux dans les abords de la zone de projet :

- Suivi de la turbidité ambiante - Créocéan 2018 ;
- Contribution à la connaissance de la dynamique turbide naturelle et au suivi environnemental des travaux de déroctage par l'analyse de données satellite –i-Sea 2018.

Les principaux résultats de ces études sont présentés ci-après ; les études figurent respectivement en annexe 6 et 7.

1.5.6.1 L'étude de suivi de la turbidité ambiante – Créocéan 2018

Dans le cadre de ce projet, Créocéan a effectué des mesures de turbidité par turbidimètre. Une campagne a été opérée entre fin mars et fin août 2017, tout d'abord en 4 stations, puis pendant 7 mois sur 1 station située aux abords de La Repentie (01 septembre 2017 au 24 avril 2018).

Les résultats de la campagne du point situé au nord de La Repentie (Point de localisation : cf. figure suivante) sont présentés ci-après. Au préalable, les autres réseaux de mesure de la turbidité identifiés dans les pertuis sont présentés.

1.5.6.1.1 Les réseaux de suivi

1.5.6.1.1.1 Le réseau REPHY de l'Ifremer

L'Ifremer coordonne le réseau REPHY[6] dans les Pertuis et enregistre à cette fin des mesures de turbidité. Parmi les stations constituant le réseau REPHY dans les Pertuis charentais, aucune ne se trouve à proximité directe des installations de PALR et du réseau de mesure mis en œuvre par CREOCEAN pour le Port. La station la plus proche et dont les données de turbidité sont accessibles sur Quadrige est la station 076-P-016 Pertuis Breton / Filière w – Surface (0-1m), située au niveau des filières de moules au centre du Pertuis Breton (cf. figure ci-dessous).

[5] Un suivi de la qualité des eaux portuaires est réalisé chaque année. Toutefois, les données de 2017 n'étaient pas agrégées à l'heure de la rédaction de la présente étude d'impact.

[6] REseau d'observation et de surveillance du PHYtoplancton et des phycotoxines



Figure 26 : Localisation du point de suivi REPHY (Créocéan, 2018)

Le dernier bulletin de surveillance des Pertuis mis en ligne par l'Ifremer reproduit sous forme de deux graphiques l'évolution annuelle d'une part de la turbidité sur ce point depuis 2007 et d'autre part l'évolution mensuelle de la turbidité au cours de l'année 2016 (cf. figure ci-dessous). NB : Le format d'unité de la turbidité est exprimé en FNU (Formazine Nephelometric Unit) répondant à la nouvelle norme NF EN2707

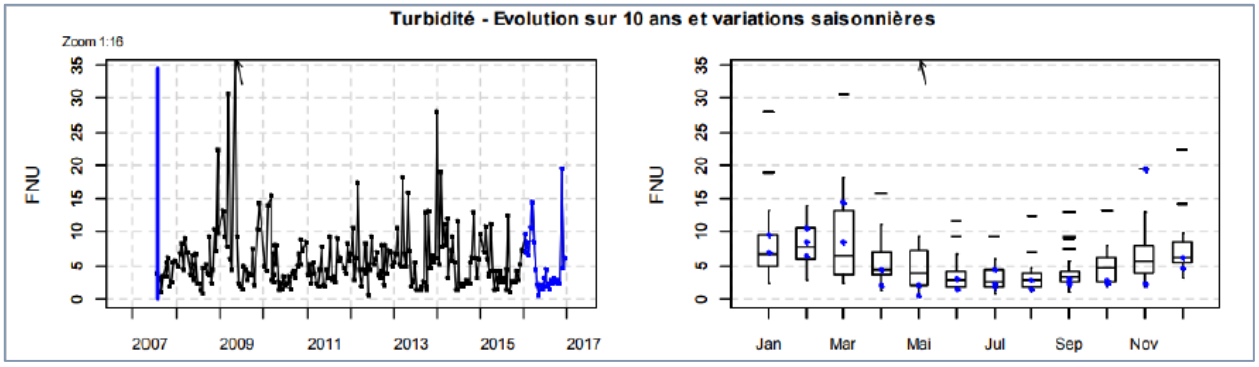


Figure 27 : Évolution de la turbidité au niveau de la station Pertuis Breton / Filière w (Créocéan, 2018)

Les tendances sur les 10 dernières années montrent une turbidité en ce point du pertuis Breton variant globalement autour de 5 à 10 FNU (5 à 10 NTU) pouvant augmenter à 20-30 FNU (soit 12 à 18 NTU) à certaines périodes.

1.5.6.1.1.2 Le modèle MARC

Le projet "Modélisation et Analyse pour la Recherche Côtière" rassemble des efforts de démonstration préopérationnelle de modèles numériques, afin de servir la communauté des chercheurs pour des applications très diverses. Les modèles mis en œuvre aujourd'hui sont le modèle MARS3D de l'Ifremer (circulation, biogéochimie et dynamique sédimentaire), et le modèle de vagues WAVEWATCH III développé par un consortium international coordonné par la NOAA. L'objectif principal de MARC est de fournir des données réalistes de l'océan côtier et de démontrer les capacités des modèles numériques développés au LOPS. Le projet MARC est hébergé et géré par l'IFREMER.

La figure suivante présente un exemple de résultats du modèle pour le secteur Vendée Charente-Maritime (mars 2017).

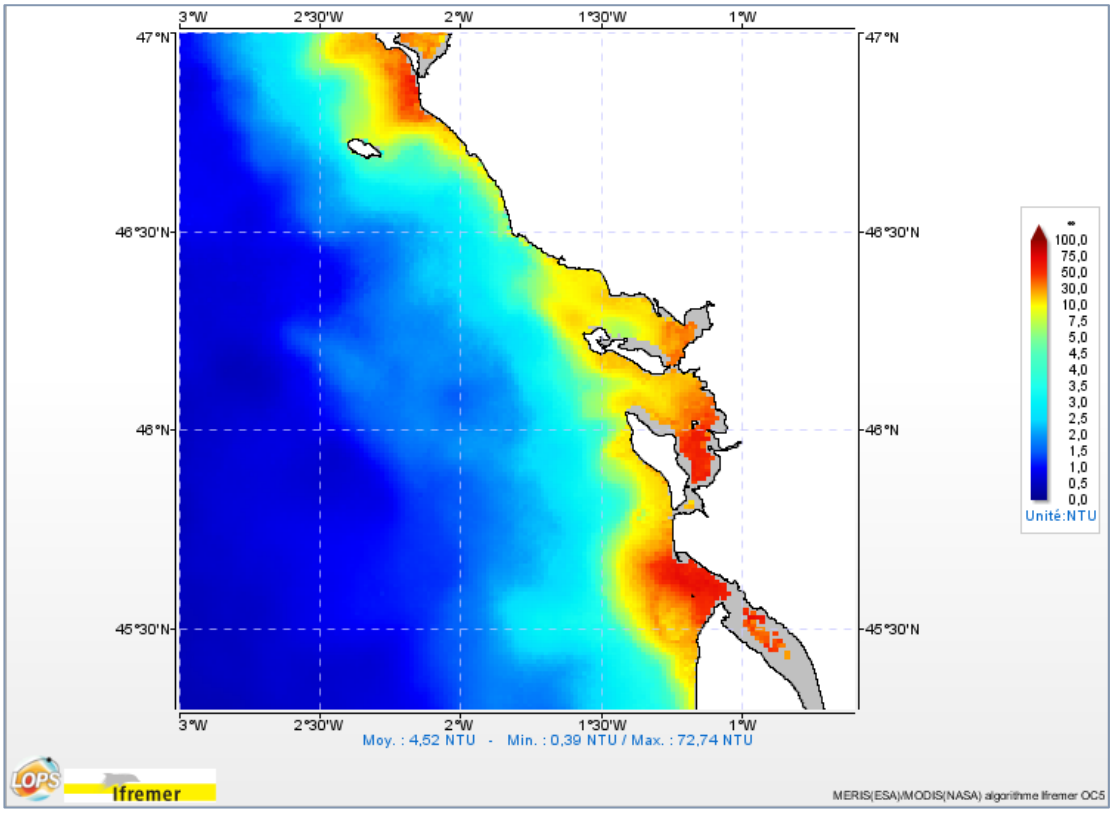


Figure 28 : Turbidité mensuelle observée par satellite – mars 2017 (Créocéan, 2018)

Les résultats du modèle entre mars 2017 et avril 2018 montrent que les turbidités mensuelles moyennes les plus fortes sur le secteur sont enregistrées sur les mois de mars 2017 avec 4,52 NTU et le mois de février 2018 avec 6,09 NTU. Les valeurs maximales les plus fortes et les plus faibles sont respectivement de 81,31 NTU en mars 2018 et de 36,01 NTU en juillet 2017.

1.5.6.1.2 Les résultats de la campagne de mesures Créocéan

Les résultats du suivi de 12 mois au turbidimètre sont présentés ci-après :

Planche 22 : Suivi de la turbidité des eaux sur 12 mois au nord de La Repentie

Les résultats montrent :

- La gamme de turbidité ambiante oscille entre 0,30 et 834,25 NTU ;
- Des hausses ponctuelles supérieures à 110 NTU avec plus de 7% des occurrences

SONDES	Occurrences <50 NTU	Occurrences <50NTU (%)	Occurrences >110 NTU	Occurrences >110 NTU (%)
TU02	78624	76,35	7265	7,05

- La variation de la turbidité ambiante montrant des oscillations en relation avec le cycle des marées. Les marées jouent un rôle majeur dans le fond des pertuis sur la remise en suspension des sédiments fins des fonds marins et par conséquent sur la turbidité. Mais cette influence ne se traduit pas par un effet constant sur le niveau de turbidité. Il n'y a pas de corrélation statistique claire et utilisable pour anticiper des niveaux de turbidité élevés en fonction des prévisions de marée ;

- Les données de courant, de vent ou d'agitation ne permettent pas d'identifier des conditions particulières qui influenceraient individuellement et de façon constante la turbidité. La combinaison de plusieurs de ces facteurs, associés au mouvement de marées, mais aussi aux précipitations et aux apports des estuaires charentais, joue cependant un rôle incontestable sur la turbidité des pertuis.

1.5.6.2 *L'étude i-Sea*

L'étude effectuée par la société i-Sea est basée sur l'analyse de données satellitaires[7]. Les données ont été analysées sur une période comprise entre janvier 2014 et décembre 2016. L'étude a pris en compte les forçages climatiques et océanographiques (vents, houles, agitations, marée). Les planches suivantes présentent différentes situations de turbidité dans le pertuis charentais.

Planche 23 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité faible – confinée aux vasières

Planche 24 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité modérée

Planche 25 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité forte

Planche 26 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité très forte

L'analyse des données croisées à celle des forçages météo-marins permet de démontrer plusieurs aspects de la dynamique des MES dans les pertuis charentais :

- Quelle que soit la configuration et les forçages en présence, les plus fortes concentrations en MES sont observées dans le pertuis Breton, et plus particulièrement le long du littoral entre La Rochelle et la Baie de l'Aiguillon ou au large de celle-ci, excepté dans le cas où des panaches se forment aux exutoires de la Sèvre Niortaise ou du Lay. La turbidité dans ces panaches peut dépasser 200 mg/l, quand la gamme de teneur observée s'étend généralement de 5 à 100 mg/l dans les pertuis charentais. L'influence de la bathymétrie est sensible dans nombre de cas, mais n'est pas systématique. Le secteur de L'Houmeau, relativement profond, est par exemple souvent turbides même dans des configurations de turbidité modérée ;
- Dans les configurations les plus fréquentes, la gamme de MES dans le pertuis Breton est comprise entre 6 et 50, voire localement 60 mg/l ;
- Dans le pertuis d'Antioche, les teneurs à proximité du pont de l'île de Ré sont régulièrement comprises entre 10 et 20 mg/l. Plus au sud, elles varient entre 5 et quelques dizaines de mg/l suivant les conditions de forçage ;
- Les plus fortes teneurs en MES peuvent donc exceptionnellement survenir en temps de crue. Toutefois dans le pertuis Breton, le principal moteur de la remise en suspension des sédiments des vasières est le coefficient de marée. L'occurrence d'évènements tempétueux module l'effet de la marée sur les MES de surface, en exacerbant son effet tant sur les teneurs remises en suspension que sur la distribution spatiale des MES. Des évènements tempétueux prolongés peuvent générer des patrons de turbidité de surface différents de ceux que la marée seule engendre ;
- Plus les forçages sont énergétiques, plus les eaux de surface dans les pertuis sont nourries de MES : les teneurs augmentent, et la répartition spatiale s'étend progressivement pour envahir l'ensemble des pertuis. Le fort gradient observé entre les vasières et les zones plus profondes persistant systématiquement ;

[7] Le capteur satellite VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) a été choisi pour évaluer la turbidité naturelle dans la zone d'intérêt. Ce capteur mis en orbite en octobre 2011 à bord du satellite Suomi NPP a été lancé afin de faire la transition entre les capteurs MODIS (lancés en 1999 et 2002) en fin de vie et un second capteur VIIRS amélioré lancé récemment en novembre 2017.

- Le facteur saisonnier n'explique que très partiellement la distribution des MES dans les pertuis. Ainsi, les cas de figure de forte turbidité sont plus fréquents en hiver et au printemps, mais de longues périodes hivernales calmes, en particulier en revif, génèreront des patrons de turbidités de surface typiques des périodes estivales.

1.5.7 La qualité et vulnérabilité des eaux souterraines

1.5.7.1 La vulnérabilité des eaux souterraines

La vulnérabilité des eaux souterraines est liée au degré d'exposition de la ressource en eau à une pollution de surface. Elle dépend donc de :

- La nature et de l'épaisseur des formations superficielles affleurantes ;
- La présence d'une couverture argileuse ;
- La profondeur de la nappe ;
- Les zones d'infiltration rapide ;
- Les relations avec les autres nappes et les eaux superficielles.

La vulnérabilité des eaux souterraines vis-à-vis des pollutions de surface est ainsi assez forte au niveau de l'enceinte portuaire, en raison notamment de l'importance de l'infiltration des eaux dans les couches superficielles. Seuls les secteurs disposant de couches argileuses protectrices apparaissent moins vulnérables, comme notamment dans la zone riveraine du bassin à flot.

1.5.7.2 La qualité chimique des eaux souterraines

1.5.7.2.1 Les réseaux de surveillance

Comme le montre la figure ci-dessous, l'enceinte portuaire est située au sein de la masse d'eau souterraine FRGG 1006 « Calcaires et marnes libres du Jurassique supérieur de l'Aunis

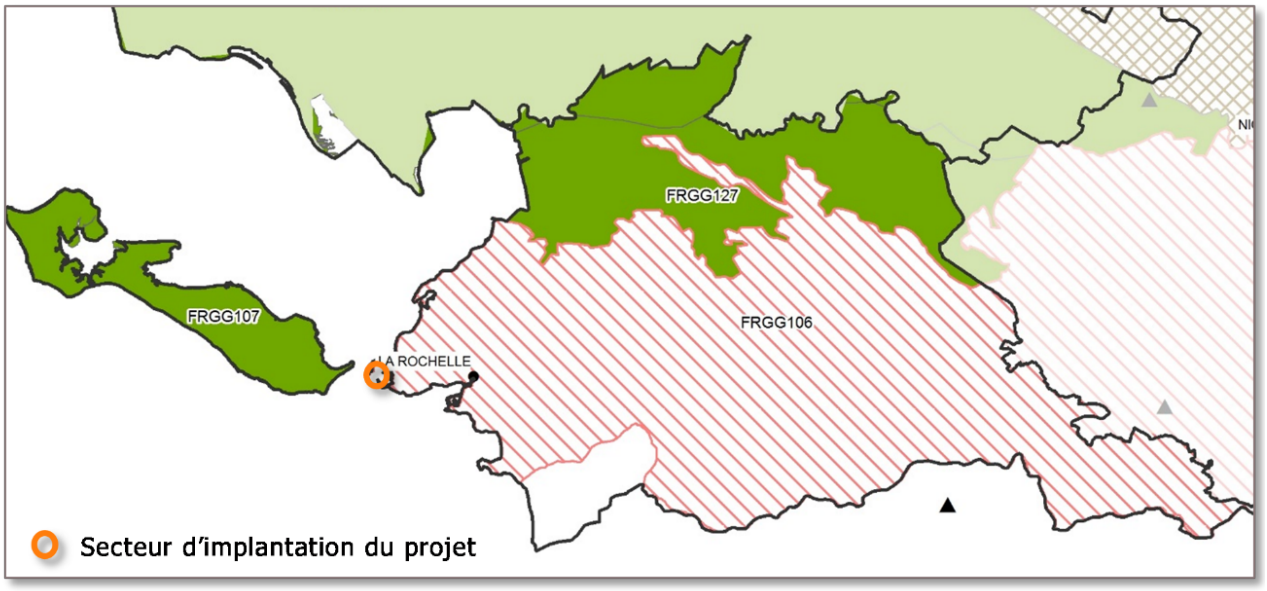


Figure 29 : Masse d'eau souterraine FRGG 1006 « Calcaires et marnes libres du Jurassique supérieur de l'Aunis » (Source : AELB)

Les eaux souterraines de l'enceinte portuaire et en particulier la nappe des calcaires et marnes libres du Jurassique supérieur de l'Aunis (libre nappe de type sédimentaire correspondant notamment au système aquifère « Aunis Séquanien / Rauracien ») sont suivies du point de vue qualitatif en plusieurs points. Nous citerons notamment à proximité de l'enceinte portuaire les points de suivi suivants :

- Golf de Marsilly (code 06334X0021/F) : qualitomètre implanté à Marsilly commune au Nord de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle ;
- Varaize (code 06338X0012/P) : qualitomètre implanté à Périgny, commune à l'Est de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle ;
- Puits-galeries de Fraise (code 06342X0019/P) : qualitomètre implanté sur la commune de Vérines au Nord-Est de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle ;
- Clavette (code 06345X0001/S.POMP) : qualitomètre implanté sur la commune de Clavette à l'Est de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle.

1.5.7.2.2 Les résultats des suivis de la qualité chimique des eaux souterraines

Les points de suivi cités précédemment permettent de suivre la qualité de la nappe des calcaires et marnes libres du Jurassique supérieur de l'Aunis. Les résultats du suivi vis-à-vis des nitrates et des pesticides sont présentés dans le tableau ci-après.

Point de suivi		Période de mesures	Nombre de mesures	Nitrates (mg NO_3^-/l)		Pesticides totaux (µg/l)	
Commune	N°			Teneur moyenne	Teneur maximale	Teneur moyenne	Teneur maximale
Marsilly	06334X0021/F	2001-2016	80	55	78	0,164	1,08
Périgny	06338X0012/P	1996-2016	43	83	100	0,06	0,2
Clavette	06345X0001/S.POMP	1996-2016	55	80	94,5	0,01	0,01
Vérines	06342X0019/P	1998-2016	133	38	67	0,061	0,11

Tableau 13 : Teneurs en nitrates et en pesticides totaux au niveau des points de suivi de la qualité de la nappe (http://www.ades.eaufrance.fr)

Les teneurs en nitrates apparaissent relativement élevées. Les teneurs moyennes sont légèrement supérieures à la norme de distribution fixant la limite à 50 mg/l sur trois des points de suivi. Les teneurs maximales observées dépassent systématiquement cette limite. Elles atteignent 100 mg $NO3^-$/l au niveau du point de suivi de Varaize sur la commune de Périgny. La tendance toutefois lors des dernières années est à une diminution des concentrations observées.

Les teneurs moyennes et maximales observées sont en revanche en deçà de la norme de qualité des eaux brutes d'origine souterraine destinées à la production d'eau potable (hormis sur le point de Varaize), qui pour rappel est de 100 mg/l.

Les teneurs en pesticides totaux s'établissent en deçà des seuils définis pour les eaux brutes.

1.5.8 Synthèse et définition des enjeux

Les masses d'eau : La masse d'eau FRCG54 présente un bon état global – la masse d'eau FRGC53 présente un état global moyen - La masse d'eau FRGC52 présente un très bon état global

Les eaux de baignades : Les eaux de baignades des plages situées à proximité de Port Atlantique La Rochelle sont de qualité bonne à excellente.

Les zones de pêche à pied de loisirs : Les zones de pêche à pied aux abords de Port Atlantique La Rochelle sont de qualité moyenne à bonne. Le littoral entre le pont de l'ile de Ré et le port de plaisance est interdit à la pêche à pied.

Les eaux conchylicoles : La conchyliculture est interdite aux abords immédiats de Port Atlantique La Rochelle. Elle est très développée par ailleurs – les eaux pour les fouisseurs sont globalement classées en A.

Les eaux portuaires : Globalement les eaux portuaires, au vu des paramètres analysés, sont de bonne à très bonne qualité au regard de la grille d'appréciation.

La turbidité : Dans les Pertuis charentais, la turbidité des eaux est extrêmement variable et peut atteindre des valeurs élevées, particulièrement au-dessus des petits fonds côtiers dès que l'agitation permet la remobilisation et le maintien en suspension des particules fines.

Les eaux souterraines : Les eaux souterraines montrent des valeurs en nitrates relativement élevées. Les valeurs en pesticides sont faibles. La nature des sols rend les nappes phréatiques vulnérables aux pollutions éventuelles.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux de la qualité de l'eau :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La qualité de l'eau		
La qualité de la masse d'eau	Qualité de la masse d'eau à préserver	Fort
La qualité des eaux de baignades	Qualité des eaux à préserver	Fort
La qualité des eaux de pêche à pied de loisirs	Qualité des eaux à préserver	Fort
La qualité des eaux des zones conchylicole	Très forte activité conchylicole dans le secteur – eau classée en A pour les bivalves non fouisseurs	Majeur
La qualité des eaux portuaires	Qualité des eaux à préserver	Fort
La qualité physico-chimique	Zone à forte variation naturelle de la turbidité – turbidité est un facteur important pour l'activité conchylicole notamment	Fort
La qualité des eaux souterraines	Eaux vulnérables aux infiltrations	Fort

Tableau 14 : Les enjeux de la qualité de l'eau

1.6 L'environnement sonore sous-marin

1.6.1 Généralités sur le bruit sous-marin

Tout comme dans l'air, un bruit sous-marin est défini par sa pression, c'est-à-dire son intensité mesurée en décibel (dB), et sa fréquence, c'est-à-dire le nombre de vibrations par seconde mesuré en Hertz (Hz). Dans l'eau, la référence pour évaluer le niveau de décibel est de 1µPa.

Ainsi, les niveaux de bruit (dB) dans l'eau ne sont pas à comparer à ceux dans l'air, et ce pour les raisons suivantes :

- Le niveau de référence n'est pas le même : 1 µPa dans l'eau et 20 µPa dans l'air ;
- La densité de l'eau est environ 1 000 fois plus élevée que celle de l'air ce qui conduit à considérer le milieu océanique comme un milieu incompressible, contrairement à l'air.

La distribution du niveau de bruit dans la colonne d'eau et dans les sédiments est principalement fonction :

- Des sources en présence : naturelles (bruit des vagues …), animales (dauphins, baleines …), humaines (navires, dragage …) ;
- Des conditions bathymétriques ;
- Des conditions de température et de salinité ;
- De la nature des fonds marins ;
- De l'état de mer.

La propagation du bruit sous-marin présente donc des disparités importantes même à l'échelle locale. Le modèle de bruit ambiant sous-marin de Wenz (1962) (cf. Figure 30) détaille la contribution sonore de ces différentes sources. Il met en évidence l'importance de la contribution des phénomènes météorologiques combinés du vent, de l'état de mer et des précipitations au bruit ambiant sous-marin.

En zone portuaire de nombreuses activités anthropiques, sources de perturbations acoustiques, peuvent être identifiées comme :

- Activité commerciale liée au fret de marchandises ;
- Activité de transport de passagers ;
- Activité de pêche professionnelle ;
- Activité de plaisance (voiliers, vedettes motorisées, jet-skis, etc.) ;
- Activité des navires de servitude dans le cadre du fonctionnement du port (dragues, remorqueurs, vedette du pilote, vedette de lamanage, etc.).

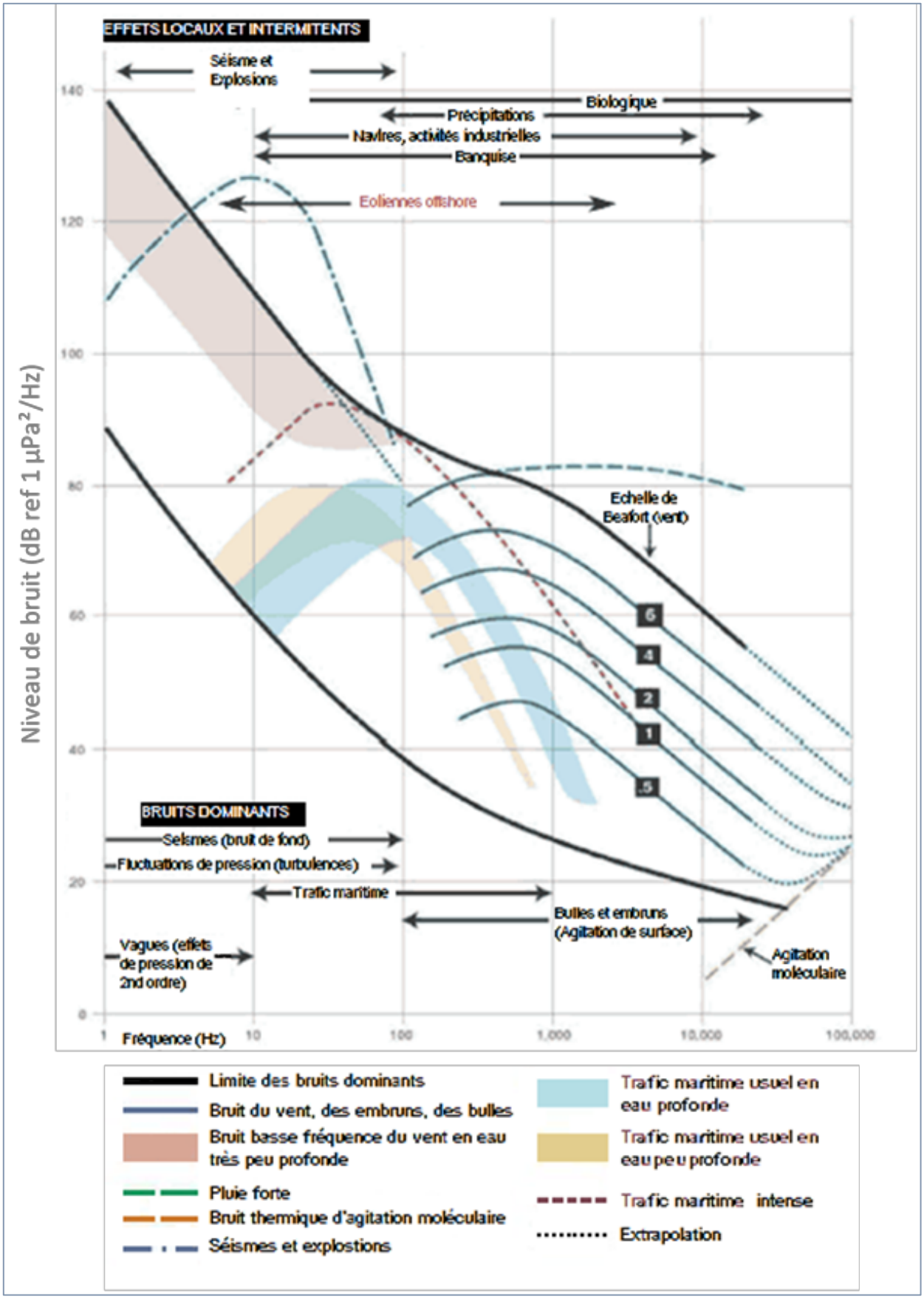


Figure 30 : Modèle de bruit ambiant sous-marin de Wenz (1962)

1.6.2 La contribution sonore des navires

Les navires professionnels

De nombreuses études scientifiques ont analysé le bruit sous-marin rayonné par les navires. L'objectif est double : dégager un modèle acoustique du bruit rayonné pour chaque classe de navire, et intégrer ces modèles dans des logiciels de prédiction de l'environnement acoustique sous-marin en fonction de la densité de trafic commercial.

Les modèles dérivés de RANDI présentés dans le Tableau 15 ont été utilisés en particulier par le SHOM dans le cadre de l'établissement de cartes acoustiques sous-marines (Stephan et al, 2012).

Les vitesses présentées sur le tableau ci-dessous sont celles de navires faisant route, donc applicable dans le cas présent à l'aire éloignée. Dès que les navires abordent le port, ils réduisent leur vitesse graduellement pour arriver à 2 ou 3 nœuds à l'entrée du port (aire immédiate : zone portuaire).

Type de navire	Longueur (m)	Vitesse (nds)	Densité spectrale de puissance (dB re 1 µPa²/Hz à 1 m)				
			10 Hz	**25 Hz**	**50 Hz**	**100 Hz**	**300 Hz**
Super Tanker	240-370	14-22	185	189	185	175	157
Tanker	120-150	13-17	167	171	169	159	143
Navire de fret	80-120	10-18	161	165	163	154	137
Navire de pêche	15-50	3-10	139	143	141	132	117

Tableau 15 : Exemple de modèle de bruit rayonné par les navires faisant route (adapté du modèle RANDI, Wagstaff, 1973)

Les navires de plaisance

Les navires de plaisance à moteur et les jet-skis font l'objet d'une attention particulière de par l'intensité croissante de l'activité de plaisance et la contribution sonore engendrée. Le Tableau 16 présente les caractéristiques acoustiques observées pour les navires de plaisance.

Type de contributeur	Niveau à la source (dB ref 1µPa)	Bande de fréquence (Hz)	Fréquences dominantes (Hz)	Durée (ms)
Jet-ski	149	100 – 10 000	100-1 000	Continu
Navire de plaisance (<50 m et 50-100 m)	160 - 180	20 – 10 000	300–1 000	Continu

Tableau 16 : Répartition du bruit généré par les navires de plaisance faisant route (CMF, 2013)

Les navires de servitude et d'entretien

Cette catégorie regroupe l'ensemble des navires d'entretien ou d'aménagement d'un port. Généralement, la drague est le navire le plus utilisé, en particulier pour les travaux d'entretien.

Les deux types de dragues les plus couramment utilisés sont les dragues mécaniques et les dragues hydrauliques. Parmi les dragues mécaniques, on distingue les dragues à godets, les dragues à pelle mécanique et les dragues à benne preneuse. Parmi les dragues hydrauliques, il existe des dragues aspiratrices autoporteuses en marche à élinde trainante (TSHD) et des dragues aspiratrices à désagrégateur (CSD). Le tableau ci-dessous détaille la signature sonore des dragues hydrauliques.

Type de drague	Niveau à la source (dB ref 1µPa)	Bande de fréquence (Hz)	Fréquences dominantes (Hz)	Durée (ms)	Directivité de la source
Drague TSHD	186-188 rms	30-20 000	100-500	Continu	Omni-directionnelle
Drague CSD	172 – 185 rms	30-20 000	100-500	Continu	Omni-directionnelle

Tableau 17 : Synthèse des bruits générés par les dragues hydrauliques (CEDA, 2011)

Dans le cas présent, l'activité de Port Atlantique La Rochelle est également génératrice de bruit de par la présence des différents navires de service dont notamment :

- La vedette de pilotage ;
- La vedette de lamanage ;
- Les remorqueurs ;
- Le navire de servitude des phares et balises « ESTREE » ;
- Le navire technique du port « BATHUS » ;
- Le navire-école DF1 « AUNIS 2 » de L'École Nationale des Brigades des Douanes ;
- La drague « Cap d'Aunis » de type drague autoporteuse (TSHD).

Ces navires, spécifiques de par leurs caractéristiques de leur système de propulsion et leur usage, vont contribuer au paysage acoustique sonore sous-marin.

1.6.3 Les suivis sur la zone portuaire

En 2015 la société Néréis a réalisé une étude acoustique qui avait pour objectif de classifier d'une part les sources sonores sous-marines engendrées par l'activité du port et d'autre part d'évaluer les sources et niveaux sonores engendrés lors de travaux (pose de quai) réalisés au niveau de l'Anse Saint-Marc. Dans le cadre de cette étude, des mesures acoustiques ont été acquises à l'aide de 2 enregistreurs autonomes (Néréis, 2015).

Les principaux résultats de cette étude sont présentés ci-après ; l'étude figure en intégralité en annexe 18.

1.6.3.1 Les radiales

Trois radiales ont été réalisées afin de couvrir une large zone représentative de l'activité portuaire et des usages de navigation :

- **Radiale 1** faite selon un axe rentrant en partie à l'intérieur du port. Longeant le quai Lombard au large de Chef de Baie jusqu'au port de service, cette zone est sous l'influence directe du trafic des navires lié à l'activité du port. L'accès réglementé de cette partie du port est en partie réservé au fret de marchandise des navires de commerce et au trafic des navires de servitude du port de service. De ce fait, l'influence du trafic de navire hors port est moindre, ainsi que l'influence des conditions météorologiques, cette zone étant une zone « fermée ». Les niveaux de bruit enregistrés sur la bande passante sont à 108,6 et 108,1 dBRMS ref 1µPa/√H z. Ces niveaux globaux sont faibles par rapport aux niveaux observés sur les autres radiales. Cependant, dans les deux cas, l'influence du bruit anthropique est bien présente en basses et moyennes fréquences (entre 1000 Hz et 10 kHz) ;
- **Radiale 2** faite selon un axe Anse Saint-Marc – pont de l'île de Ré. L'anse Saint-Marc est une zone intermédiaire, située entre le port intérieur (chef de baie, quai Lombard) et la haute mer. Cela se traduit d'un point de vue acoustique par l'observation de spectres en bande étroite qui se rapproche du modèle

de Wenz. Les niveaux de bruit ambiant observés sur la bande passante sont de 106,6 à 101,0 dBRMS ref 1µPa/√Hz. Les niveaux observés en très basses fréquences sont élevés : les niveaux moyens pour le tiers d'octave à 63 Hz sont de 93,7 dB ref 1 µPa2/Hz. Les niveaux moyens des tiers d'octave entre 400 Hz et 800 Hz sont compris entre 83,6 et 90,1 dB ref 1 µPa2/Hz. Ces niveaux traduisent l'influence du trafic au large du port ;

- **Radiale 3** : Anse Saint-Marc – large du Port présente un axe Nord-Sud et vise à établir l'ambiance sonore au large du port et sur l'axe des navires accostant au môle d'escale ou au quai de l'Anse Saint-Marc. Les niveaux de bruit observés sur la bande passante se situent entre 103,9 dBRMS et 108,5 dBRMS ref 1µPa/√Hz. Cette différence de niveau perçu est liée essentiellement au type de sources sonores enregistrées. Les contributions des moteurs de propulsion de navire entre 100 Hz et 1000 Hz expliquent les niveaux moyens observés : jusqu'à 99,8 dB ref 1µPa2/Hz pour le tiers d'octave à 250 Hz.



Figure 31 : Localisation des radiales (Néréis, 2015)

Par ailleurs, les spectres acoustiques en bruit rayonné sous-marin des navires de servitude et de la drague « CAP d'AUNIS » ont été établis.

Les conditions météorologiques bonnes et constantes durant les campagnes de mesure ont permis d'identifier au mieux les enjeux acoustiques sur zone, en particulier la contribution acoustique des navires.

1.6.3.2 Les enregistreurs autonomes

Les enregistreurs ont été positionnés au niveau du port de service et au niveau de l'anse Saint-Marc.

Port de service : permet d'identifier les spécificités acoustiques inhérentes à cette zone du port. Située dans une zone abritée des aléas météorologiques liés aux conditions de mer, l'acoustique du port de service est sous l'influence directe des navires en transit. Le port de service présente les caractéristiques classiques d'une zone portuaire intérieure à savoir :

- Une zone soumise à une forte activité de navire en transit ;
- Peu de contribution acoustique liée aux conditions météorologiques.

Ceci se traduit en analyse spectrale par des niveaux de bruit globaux, observés sur la bande passante de l'enregistreur, compris entre 114,2 et 121 dBRMS ref 1µPa/√Hz. Cette différence de niveau perçu est directement fonction de la densité des navires croisant à proximité du capteur.

Anse Saint-Marc : moins soumise à l'influence acoustique directe des mouvements portuaires. Cette zone est, par contre, sous l'influence des conditions météorologiques, et en particulier de l'état de mer. Le spectre acoustique où l'influence des navires est moindre. Les niveaux de bruit ambiant globaux sur la bande passante de l'enregistreur varient entre 122 et 119,7 dBRMS ref 1µPa/√Hz. L'influence des conditions de mer et du trafic lointain est plus présente en très basses fréquences avec des niveaux sur les tiers d'octave à 50 Hz et 63 Hz de 119,6 et 112,9 dB ref 1µPa2/Hz.

1.6.3.3 Les analyses spectrales des navires du port

Drague Cap d'Aunis

Les spectres acoustiques de la drague « CAP d'AUNIS » ont été établis suite à différents enregistrements du navire, en transit en sortie de port et lors d'opération de dragage. Un enregistrement de la drague en opération de clapage au niveau du site du Lavardin a été réalisé.

Un enregistrement de la drague en transit entre l'entrée de PALR et l'anse Saint-Marc a été effectué à une distance de 300 mètres. Le niveau de bruit généré par le navire dans la plage fréquentielle entre 10 Hz et 20 kHz est de 119,3 dB ref 1µPa/√Hz. La comparaison entre la densité spectrale de puissance de la drague en transit et de la drague en opération permet de constater que :

- Le niveau de bruit global émis lors d'une phase de dragage est de 111,3 dB entre 10 et 20 Hz. Les sources sonores émettrices sont le système de propulsion, le système de pompage et de stockage des sédiments, les bruits générés par les sédiments dans le système de pompage et les chocs de l'élinde ;
- Le niveau de bruit global de la drague en transit est supérieur à celui de la drague en opération, dû au régime moteur (vitesse élevée donc régime moteur élevé). Le niveau de bruit généré est de 119,3 dB entre 10 et 20 Hz à 300 mètres de distance.

Lors des opérations de dragage, les bruits causés par les chocs de l'élinde sur le fond et par les sédiments aspirés sont de faibles niveaux. Le spectre acoustique global, faisant apparaitre les niveaux de bruit les plus élevés, est observé pour la phase de transit ou l'appareil propulsif (hélices et moteurs de propulsion) se révèle prédominant. Cependant dans ces configurations, les niveaux observés sont très inférieurs à ceux observés dans la littérature scientifique. De ce fait, l'impact acoustique sur l'environnement sonore sous-marin, dans ces configurations de navigation, est faible.

Pour les autres navires (vedette de pilotage, vedette de lamanage, remorqueur, navire des phares et balises) : Pour une configuration de navigation identique (vitesse inférieure à 5 nds), les spectres acoustiques des navires présentent des niveaux proches pour la vedette de pilotage, le navire des phares et balises « ESTREE » et la drague « CAP d'AUNIS ». Pour ces 3 navires, le niveau de bruit global généré est compris entre 118,4 et 120,7 dB ref 1 µPa/√Hz. Indépendamment des spécificités en termes de tonnage et type de propulsion, c'est la configuration de navigation à vitesse faible qui permet d'aboutir à ce constat en termes de niveau.

La vedette de lamanage quant à elle est la plus discrète avec un niveau de bruit global à 108,5 dB ref 1 µPa/√Hz.

À l'opposé, le remorqueur « VB OLERON » est le plus bruyant dans cette configuration avec un niveau observé à 130,2 dB ref 1µPa/√Hz.

La vedette de lamanage est une des plus petites unités, le remorqueur disposant quant à lui d'une propulsion conséquente pour les opérations de remorquages.

Le tableau suivant présente une synthèse du bruit rayonné sous-marin généré par ces navires.

Type de contributeur	Niveau à la source (dB ref 1µPa)	Bande de fréquence (Hz)	Fréquences dominantes (Hz)	Distance à la source (m)
Vedette de pilotage	120,7	10 – 20 000	70 – 1000	<20
Vedette de lamanage	108,5	10 – 20 000	100-2 000	<20
Remorqueur « VB OLERON »	130,2	10 – 20 000	80- 1 500	<20
Navire « Estrée »	118,4	10 – 20 000	150 – 1000	<20
Drague « Cap d'Aunis»	120,1	10 – 20 000	40 – 1 000	<20

Tableau 18 : Synthèse des signatures acoustiques des navires de servitude de Port Atlantique La Rochelle (Néréis, 2015)

1.6.3.4 Synthèse

Il en ressort que, malgré un usage anthropique spécifique, les niveaux de bruit ambiant sont globalement assez similaires. Cependant, l'analyse des densités spectrales de puissance (présentant la distribution fréquentielle du bruit et les niveaux associés) montre des spécificités propres à chaque zone :

- Les différences de niveaux enregistrées en très basses et basses fréquences reflètent les spécificités d'aménagement des différentes zones : l'anse Saint-Marc est soumise plus directement aux bruits liés à l'état de mer. La zone portuaire interne (Chef de Baie, avant-port) ne subit pas les perturbations sonores liées aux conditions météorologiques ;
- L'anse Saint-Marc subit l'influence du trafic d'une grande variété de navires (navires en transit, en approche portuaire, de plaisance, etc.) alors que le secteur Chef de Baie – avant-port est sous l'influence acoustique des navires de servitude et des navires marchands. Cela se traduit par des niveaux plus élevés en basses fréquences dans l'anse Saint-Marc et des niveaux ponctuellement plus élevés en moyennes et hautes fréquences dans l'avant-port.

Les niveaux sonores de bruit ambiant enregistrés dans le port de La Rochelle au niveau de l'anse Saint-Marc et au sein de l'avant-port (Chef de Baie) sont conformes aux niveaux couramment observés en zone portuaire.

1.6.4 Synthèse et définition des enjeux

L'environnement sonore sous-marin :

L'environnement sonore de la zone portuaire est régi par les activités du port. Selon l'activité et le secteur du port concerné, les niveaux sonores sont différents en termes de sources (influence des états de mer, typologie des navires) d'intensités et de fréquences.

Notons qu'à l'extérieur du port (aire d'étude élargie et éloignée) l'environnement sonore est également régi par les états de mer (contribution plus importante qu'à l'intérieur) et par les activités liées à la navigation : navire rejoignant le port.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux de l'environnement sonore :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
L'environnement sonore		
Aire immédiate (zone portuaire)	Zone avec une forte activité anthropique – peu de présence de cibles (mammifères marins – halieutique)	Moyen
Aire immédiate (zones d'immersion) – aire élargie – aire éloignée	Zone présentant une activité moindre et donc un bruit de fond plus faible – présence de cibles	Fort

Tableau 19 : Les enjeux de l'environnement sonore

1.7 Les risques naturels

D'après le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs de La Charente-Maritime, ont été recensés sur La Rochelle, commune d'implantation du projet, les risques naturels suivants :

- Les tempêtes ;
- Les inondations (inondations liées aux fortes pluies – remontées d'eau des nappes – submersion marine) ;
- Les mouvements de terrain liés au retrait/gonflement des argiles ;
- Les phénomènes littoraux.

La commune de La Rochelle a fait l'objet pour certains d'entre eux d'une dizaine d'arrêtés de catastrophe naturelle depuis le début des années 80 listés dans le tableau ci-dessous.

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983
Inondations et coulées de boue	24/08/1987	24/08/1987	03/11/1987	11/11/1987
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/06/1989	31/12/1989	24/07/1990	15/08/1990
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/01/1990	31/12/1990	14/05/1991	12/06/1991
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/01/1991	31/12/1997	22/10/1998	13/11/1998
Inondations et coulées de boue	29/09/1999	30/09/1999	14/04/2000	28/04/2000
Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	01/01/2001	01/01/2001	23/01/2002	09/02/2002
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2003	30/09/2003	25/08/2004	26/08/2004
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/01/2005	31/03/2005	20/02/2008	22/02/2008
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2005	30/09/2005	20/02/2008	22/02/2008
Inondations, coulées de boue, mouvements de terrain et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	27/02/2010	01/03/2010	01/03/2010	02/03/2010
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/04/2011	30/06/2011	11/07/2012	17/07/2012

Figure 32 : Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle – commune de La Rochelle (Ministère de la Transition Écologique et Solidaire)

Sont détaillés ci-après les risques naturels identifiés aux abords de la zone de projet, et en particulier les risques de submersion marine vis-à-à-vis desquels les enjeux sont les plus importants.

1.7.1 Les inondations

1.7.1.1 Les inondations liées directement aux fortes pluies

Les risques d'inondation sont faibles sur le territoire de l'agglomération rochelaise, au regard du faible développement du réseau hydrographique. Les secteurs de marais constituent l'essentiel des eaux superficielles continentales. Les problèmes d'inondation enregistrés sont liés plus précisément à des difficultés d'évacuation des

eaux pluviales. La conjonction d'évènements pluvieux importants et de fortes marées ne permet pas une évacuation convenable des eaux pluviales, et peut conduire à l'inondation de certains secteurs.

Ce phénomène reste cependant limité, en particulier aux abords de la zone de projet. Aucun plan d'exposition aux risques d'inondation n'a ainsi été établi par les services de l'État pour la Rochelle, la commune d'implantation des projets d'aménagements portuaires.

1.7.1.2 Les inondations liées aux risques de remontées de nappes



Figure 33 : Risque de remontées de nappes sur l'aire d'étude immédiate (Source : BRGM)

Les nappes phréatiques sont alimentées par les pluies, dont une partie s'infiltre dans le sol et rejoint la nappe. La période de recharge de ces nappes s'établit principalement en période hivernale, où les précipitations sont plus importantes et l'évapotranspiration plus faible. À l'inverse, la période estivale voit décroître le niveau des nappes du fait de la diminution des précipitations et de l'augmentation de l'évapotranspiration. Le niveau d'étiage peut cependant après plusieurs années relativement humides être plus élevé.

Dans ce contexte, des éléments pluvieux exceptionnels survenant au cours de l'été, peuvent conduire à une élévation inhabituelle du niveau de la nappe qui peut alors atteindre la surface du sol. La zone non saturée des

formations superficielles est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappes.

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a réalisé la cartographie de l'aléa lié au phénomène de remontées de la nappe phréatique, dont un extrait, centré sur l'aire d'étude immédiate (zone portuaire), est présenté ci-dessous. L'aire d'étude immédiate (zone portuaire) montre majoritairement une sensibilité très faible vis-à-vis du risque de remontée de nappes. La sensibilité apparait cependant très élevée localement au niveau de La Repentie. L'analyse du risque n'a pas été menée sur une partie de cette aire d'étude, et notamment de manière logique sur les terrains gagnés récemment sur la mer (Chef de Baie, secteur de La Repentie en cours de remblaiement).

1.7.1.3 Les inondations liées à la submersion marine

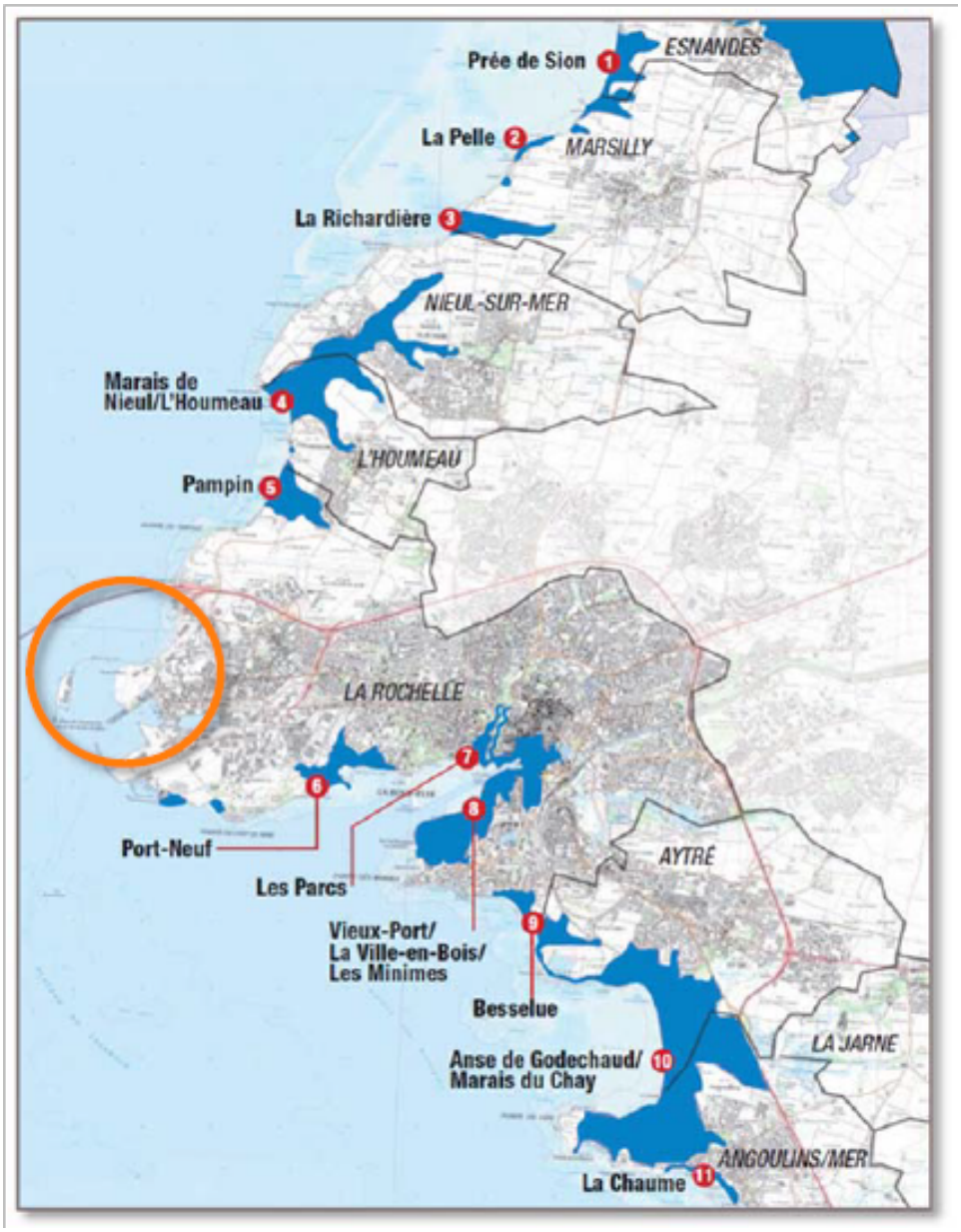


Figure 34 : Zones submergées lors de la tempête « Xynthia » au niveau de l'agglomération rochelaise (Cda La Rochelle)

Littorale, l'aire d'étude est confrontée au risque de submersion marine, phénomène météorologique provoquant des inondations dans des zones de faibles altitudes par une élévation temporaire du niveau de la mer et par son agitation liée à la superposition des actions du vent et de la houle.

La tempête Xynthia survenue dans la nuit du 27 au 28 février 2010 a touché notamment la façade littorale du Nord de la Charente-Maritime. La surcote marine, due à l'action combinée des vents et d'une dépression atmosphérique, a atteint 1,5 m dans les bassins de Port Atlantique La Rochelle, soit la surcote la plus importante notée lors de cet évènement exceptionnel sur toute la façade atlantique.

L'illustration ci-contre présente les zones submergées sur la façade littorale de l'agglomération rochelaise lors de cet évènement.

1.7.1.4 Territoire à Risque Important d'inondation

La zone de projet s'inscrit dans un secteur identifié à l'échelle du bassin Loire-Bretagne comme Territoire à Risques Importants d'inondation (TRI), comme l'illustre la carte ci-contre. Ce secteur, « TRI Ré La Rochelle », a en effet été identifié en 2012 à la suite de l'Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI) réalisée conformément à la directive 2007/60/CE du 23 octobre 2007 dite « Directive Inondation ». Le TRI est lié à l'aléa submersion marine selon des critères nationaux et locaux et résulte d'une concertation partagée entre l'État et les parties prenantes.

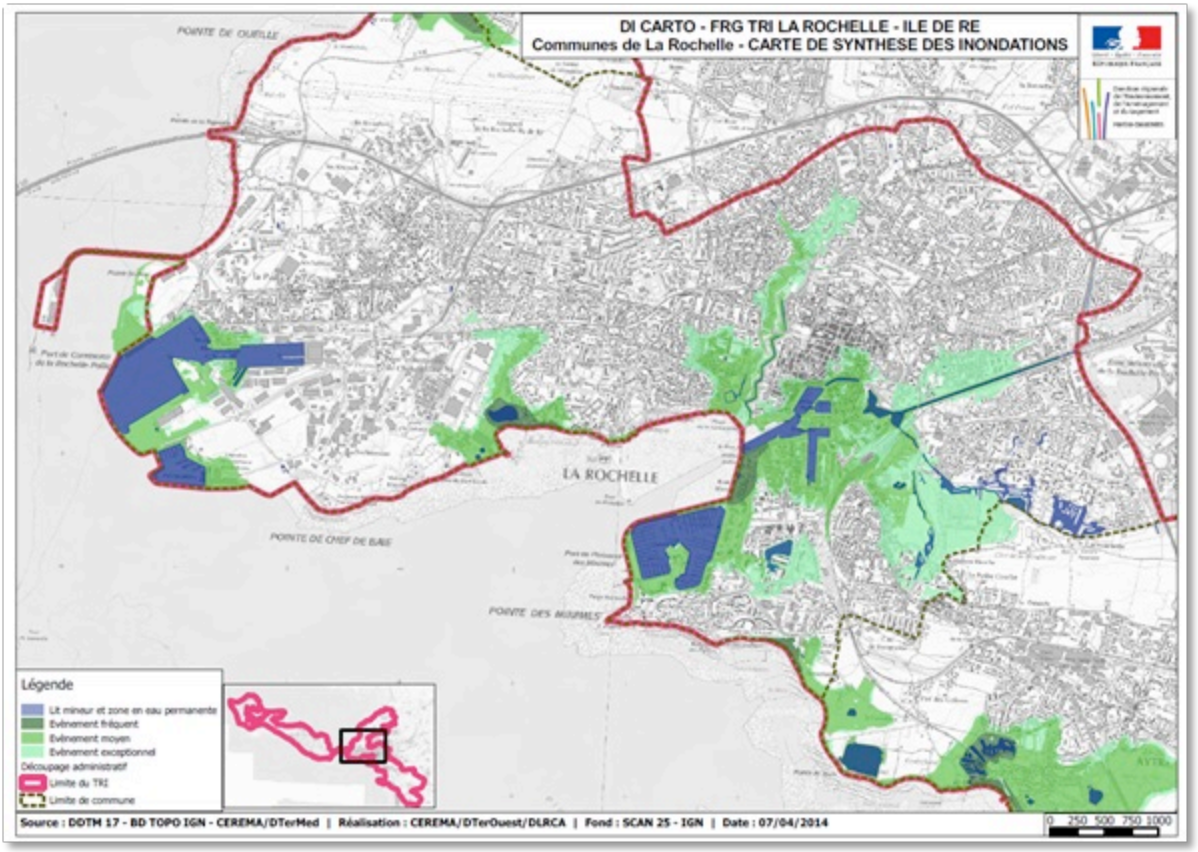


Figure 35 : Cartographie de synthèse du risque d'inondation et de submersion marine sur le secteur de La Rochelle / TRI Ré - La Rochelle (DDTM 17)

1.7.1.5 Les plans et programmes liés aux risques littoraux

Différentes procédures sont enclenchées et différents documents sont en cours d'élaboration, afin de prendre en compte l'aléa de submersion marine.

1.7.1.5.1 Plans de Prévention des Risques Littoraux

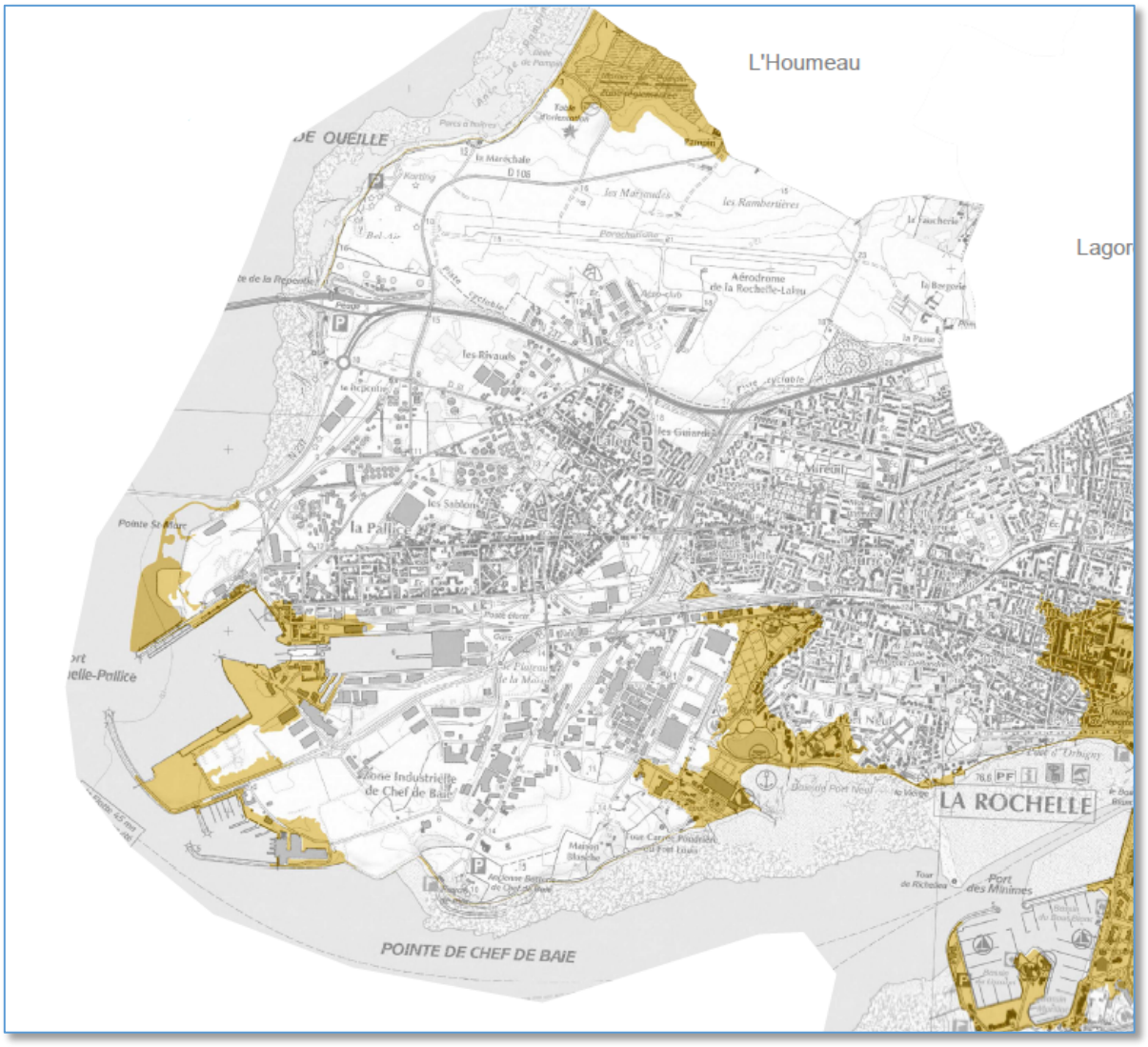


Figure 36 : Périmètre d'étude du PPRL de La Rochelle (DDTM 17)

Le Plan de Prévention des Risques naturels (PPRn), institué par la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, est un document réalisé par l'État qui réglemente l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions. Les objectifs de ce plan de prévention sont de :

- Protéger des personnes exposées ;
- Ne pas augmenter la population dans les zones à risque ;
- Ne pas aggraver, voire réduire les dommages aux biens et activités, réduction de la vulnérabilité.

La circulaire du 2 août 2011, relative à la mise en œuvre des plans de prévention des risques naturels littoraux (Ministère de l'écologie, du Développement Durable et de l'Energie), a donné, suite à l'évènement climatique « Xynthia », la liste des communes sur lesquelles la mise en œuvre d'un PPR naturels littoraux est prioritaire (mise en œuvre avant 2014). Les Plans de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) du bassin Nord du département ont ainsi été prescrits pour 16 communes littorales et rétro-littorales, comme celle de La Rochelle, par arrêté préfectoral en date du 27 décembre 2012, modifié par l'arrêté modificatif du 27 mai 2015. Le PPRL en cours d'élaboration sur la commune de La Rochelle précisera les zones à risques et les prescriptions d'urbanisme sur l'existant et le bâti futur (intégration des risques littoraux dans le document d'urbanisme de la commune). L'illustration ci-dessous présente le périmètre d'étude dans le cadre de cette procédure sur la commune de La Rochelle. Les emprises de Port Atlantique La Rochelle se situent à l'intérieur de ce périmètre d'étude.

La carte ci-après établie pour l'évènement « Xynthia +20 cm » présente les limites de zones inondables et les aléas au droit de l'aire d'étude immédiate. Des zones d'aléas forts sont notées ainsi à Chef de Baie à l'extrémité Sud-Ouest de l'aire d'étude immédiate.

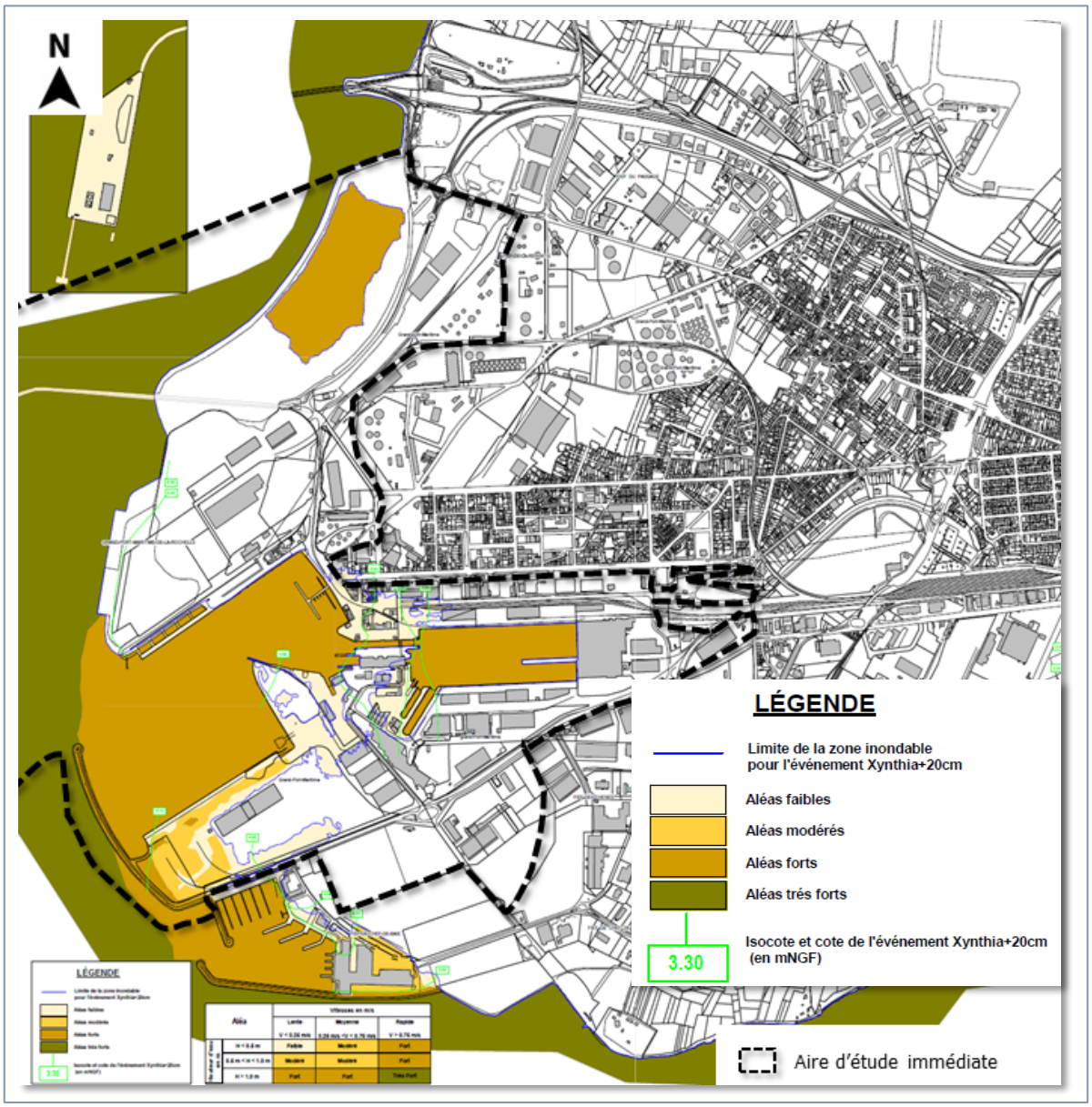


Figure 37 : Limite de zones inondables et aléas – « évènement Xynthia +20 » (DDTM 17/mai 2017)

1.7.1.5.2 Programme d'Actions de Prévention des Inondations

Les Programmes d'Actions de Prévention contre les Inondations (PAPI) ont pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Outil de contractualisation entre l'État et les collectivités, le dispositif permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle d'un territoire de risque.

Un PAPI a ainsi été établi sur le territoire de l'agglomération rochelaise et validé par l'État le 19 décembre 2012, afin de faire face à la menace de submersion marine. Ce programme d'actions couvre huit communes et comprend 11 secteurs à risque, indépendants d'un point de vue hydraulique et étudiés chacun de manière spécifique, afin d'identifier les enjeux et les meilleures options de protection à mettre en place. Le site de Port Atlantique La Rochelle se situe cependant en dehors des 11 secteurs à risque, couverts par le PAPI et correspondant aux 11 principales zones submergées lors de la tempête « Xynthia ».

1.7.2 La sismicité

Depuis le 1er mai 2011, un nouveau zonage sismique français est entré en vigueur, basé sur les avancées scientifiques en la matière et sur l'analyse de nouvelles données de sismicité instrumentale et historique. Ce nouveau zonage sismique a été entériné par les décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'Environnement. Il repose sur une analyse probabiliste de l'aléa et divise la France en cinq zones de sismicité :

Zone de sismicité	Niveau d'aléa
Zone 1	Très faible
Zone 2	Faible
Zone 3	Modéré
Zone 4	Moyen
Zone 5	Fort

Figure 38 : Échelle des zones de sismicité

La partie Nord du Département de la Charente-Maritime, dans laquelle s'inscrit l'ensemble des aires d'études, se situe en zone de sismicité modérée, comme le montre l'illustration ci-dessous.

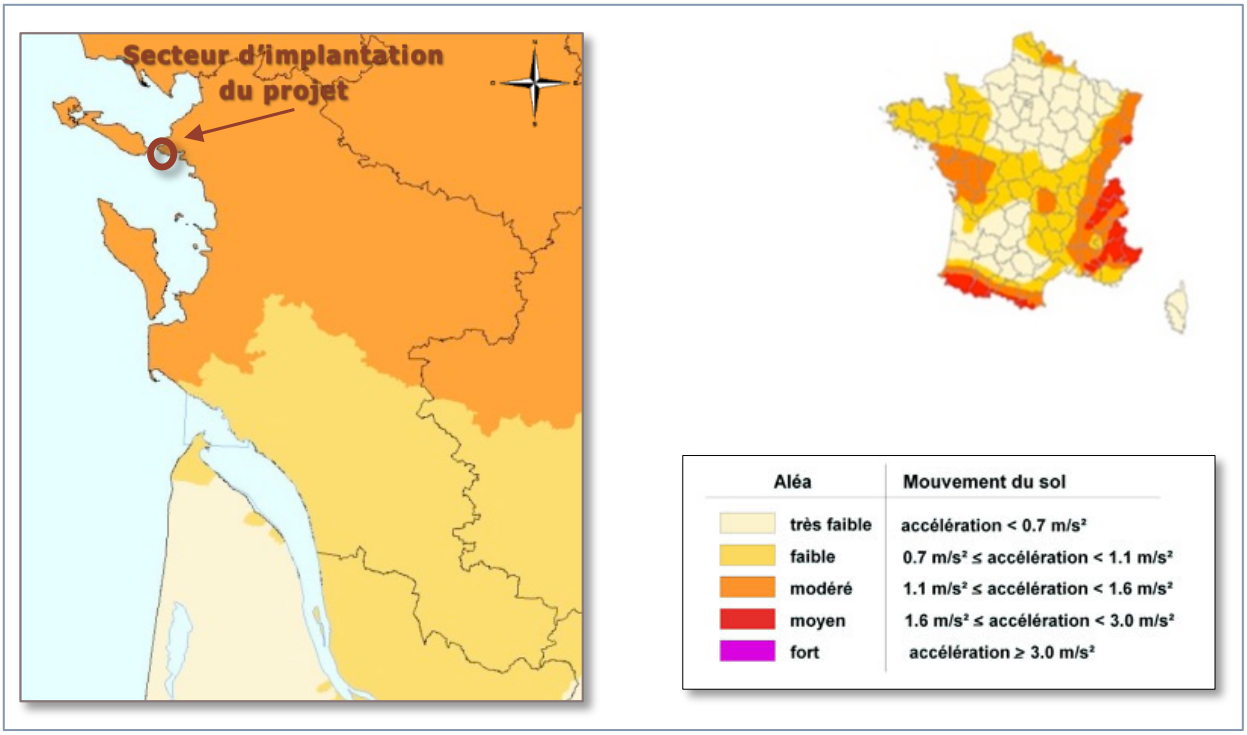


Figure 39 : Zone d'aléa sismique en Charente-Maritime (DDTM 17)

1.7.3 Le retrait-gonflement des argiles

Le retrait par assèchement des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface des sols (tassements différentiels). Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement.

Le BRGM a réalisé la cartographie de l'aléa lié au phénomène de retrait-gonflement des formations argileuses affleurantes à sub-affleurantes, dont un extrait centré sur l'aire d'étude immédiate est présenté ci-avant.

Les emprises de Port Atlantique La Rochelle présentent ainsi un risque de mouvement de terrain lié à ce phénomène a priori nul. La commune d'implantation des aménagements projetés, La Rochelle, ne possède pas un Plan de Prévention des Risques « Mouvement de terrain ».

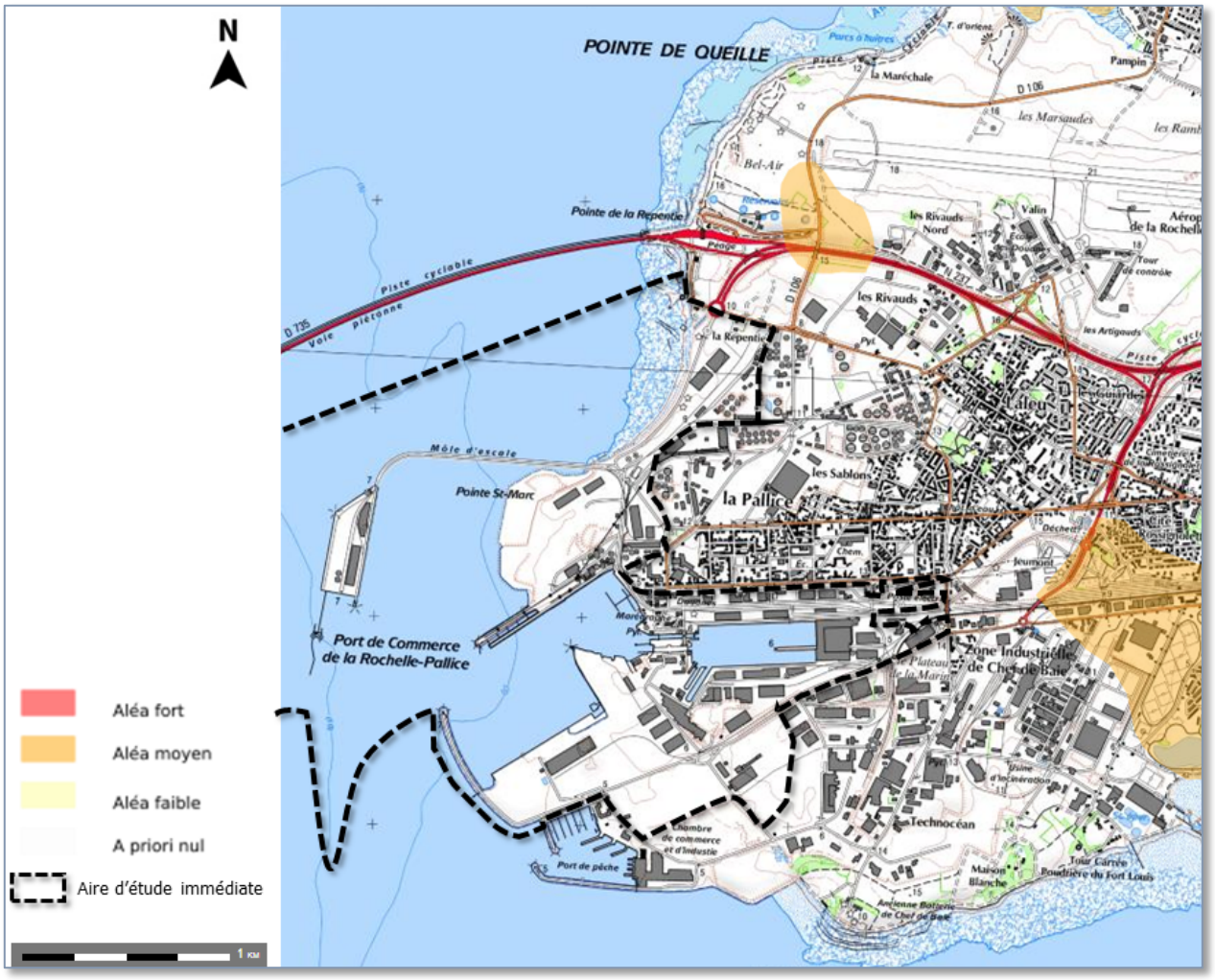


Figure 40 : Risque de retrait-gonflement des argiles sur l'aire d'étude (BRGM)

1.7.4 Synthèse et définition des enjeux

Les inondations :
Du fait de la faible présence d'un réseau hydrographique, l'aire d'étude élargie est peu soumise aux risques d'inondation provenant de fortes pluies.

Du fait de la présence de nappes, certains secteurs de la zone portuaire sont sensibles aux risques de remontées de nappe.

L'aire d'étude élargie et la zone portuaire sont soumises aux risques d'inondation liés à la submersion marine ; la zone portuaire est ainsi identifiée comme un Territoire à Risque Important d'inondation (TRI).

La sismicité : L'aire d'étude éloignée est située dans une zone à risque de sismicité modéré.

Le retrait/gonflement des argiles : La zone portuaire ne présente pas de risques liés au retrait/gonflement des argiles.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux des risques naturels :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les risques naturels		
Inondations liées directement aux pluies	Pas de réseau hydrographique au niveau de la zone portuaire	ND
Inondations liées aux remontées de nappes	Présence de nappe affleurante au niveau de la zone portuaire ; toutefois cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND
Inondations liées aux submersions marines	La zone portuaire est identifiée comme Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) ; toutefois cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND
Sismicité	Le risque sismique est qualifié de modéré dans l'aire d'étude éloignée ; toutefois cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND
Retrait/gonflement des argiles	La zone portuaire ne présente pas de risques liés au retrait/gonflement des argiles ; de plus cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND

Tableau 20 : Les enjeux des risques naturels

1.8 Bilan des enjeux du milieu physique

Les tableaux suivants présentent le bilan des enjeux du milieu physique :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Le cadre contexte géologique et hydrogéologique		
La géologie au niveau de l'enceinte portuaire	La géologie ne présente pas de particularité	N
La géologie au niveau du domaine maritime		N
La géomorphologie – trait de côte	Stable au niveau du port, mais à préserver au-delà	Fort
Le réseau hydrographie	Pas de réseau hydrographique au sein de l'enceinte portuaire	ND

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La bathymétrie		
La bathymétrie au niveau des pertuis charentais	La bathymétrie constitue un enjeu notamment pour la navigation	Moyen
La bathymétrie au niveau de la zone portuaire		
La bathymétrie au niveau des zones d'immersion		

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les conditions océanographiques et climatiques		
La pluviométrie	Ces agents climatiques permettent de contextualiser le secteur, mais ne constituent pas un enjeu	ND
Le vent		
La marée		
L'agitation	L'agitation et les courants constituent un enjeu notamment *via* les influences qu'ils peuvent avoir sur la dynamique sédimentaire (modification du trait de côte – perturbation des habitats…)	Moyen
Les courants		Moyen

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La sédimentologie		
La nature des sédiments au niveau de la zone portuaire	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats, mais cet enjeu est limité au sein des ports	Faible
La nature des sédiments aux abords du point de rejet et au-delà (rejet des eaux de ressuyage)	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen
La nature des sédiments au niveau du Lavardin	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen
La nature des sédiments au niveau d'Antioche	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen
La dynamique sédimentaire	La dynamique sédimentaire constitue un enjeu notamment pour ses effets potentiels sur l'évolution du trait de côte	Fort
Qualité des sédiments au niveau de la zone portuaire (dragage)	La qualité des sédiments constitue un enjeu pour les habitats et les espèces notamment en vue de leur immersion ou rejet	Moyen
Qualité des sédiments au niveau de la zone portuaire (déroctage)		Moyen
Qualité des sédiments au niveau de l'enceinte portuaire et aux abords du point de rejet (rejet des eaux de ressuyage)		Moyen
Qualité des sédiments au niveau du Lavardin		Moyen
Qualité des sédiments au niveau d'Antioche		Moyen

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La qualité de l'eau		
La qualité de la masse d'eau	Qualité de la masse d'eau à préserver	Fort
La qualité des eaux de baignades	Qualité des eaux à préserver	Fort
La qualité des eaux de pêche à pied de loisirs	Qualité des eaux à préserver	Fort
La qualité des eaux des zones conchylicole	Très forte activité conchylicole dans le secteur – eau classée en A pour les bivalves non fouisseurs	Majeur
La qualité des eaux portuaires	Qualité des eaux à préserver	Fort
La qualité physico-chimique	Zone à forte variation naturelle de la turbidité – turbidité est un facteur important pour l'activité conchylicole notamment	Fort
La qualité des eaux souterraines	Eaux vulnérables aux infiltrations	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
L'environnement sonore		
Aire immédiate (zone portuaire)	Zone avec une forte activité anthropique – peu de présence de cibles (mammifères marins – halieutique)	Moyen
Aire immédiate (zones d'immersion) – aire élargie – aire éloignée	Zone présentant une activité moindre et donc un bruit de fond plus faible – présence de cibles	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les risques naturels		
Inondations liées directement aux pluies	Pas de réseau hydrographique au niveau de la zone portuaire	ND
Inondations liées aux remontées de nappes	Présence de nappe affleurante au niveau de la zone portuaire ; toutefois, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND
Inondations liées aux submersions marines	La zone portuaire est identifiée comme Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) ; toutefois, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND
Sismicité	Le risque sismique est qualifié de modéré dans l'aire d'étude éloignée ; toutefois cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND
Retrait/gonflement des argiles	La zone portuaire ne présente pas de risques liés au retrait/gonflement des argiles ; de plus, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND

Tableau 21 : Synthèse des enjeux sur le milieu physique

2 LE MILIEU BIOLOGIQUE

2.1 Le patrimoine naturel et écologique

Afin d'améliorer la connaissance et de préserver ces sites exceptionnels, de nombreuses zones de gestion/protection ont été instaurées. Ces outils de gestion peuvent être regroupés de la façon suivante :

- Les outils de connaissances (ZNIEFF, ZICO) ;
- Les protections réglementaires (Réserve naturelle nationale ou régionale, sites classés, réserve de chasse, etc.) ;
- Les protections conventionnelles (Natura 2000[8], parc marin).

2.1.1 Les outils de connaissances

2.1.1.1 Les ZNIEFF

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Plusieurs ZNIEFF de type I et II sont identifiées dans l'aire d'étude du projet global de Port Atlantique La Rochelle. Certains périmètres sont uniquement terrestres, à une distance significative des installations portuaires et ne sont pas susceptibles de présenter de sensibilité vis-à-vis du projet global. Les périmètres ayant une partie littorale sont listés ci-dessous :

2.1.1.1.1 Les ZNIEFF de type I

Les ZNIEFF de type I identifiées au niveau de l'aire d'étude élargie sont présentés ci-dessous :

FR540003309 – Anse de l'Aiguillon, marais de Charron (1) :

- Caractéristiques :
  - Baie de vaste superficie en voie de comblement, schorres et polders en arrière de digue. Vastes blocs de prairies naturelles, de plus en plus mités par des parcelles de grande culture.
- Intérêt ornithologique : Site d'intérêt majeur pour l'avifaune :
  - Site d'hivernage important pour les anatidés et les laro-limicoles (canards, pluviers, etc.) ;
  - Site de migration pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques ;
  - Site de reproduction ou d'alimentation pour de nombreuses espèces patrimoniales : Gorgebleue à miroir, Chevalier gambette, hérons et aigrettes, rapaces...
- Autres intérêts :
  - Présence de la Loutre, du Pélodyte ponctué, par exemple.

[8] Le réseau Natura 2000 constitue également une protection réglementaire.

- Intérêt botanique :
  - Présence de plusieurs plantes rares, caractéristiques des marais arrière-littoraux centre atlantique : Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), Oseille des marais (*Rumex palustris*) (https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/540003309.pdf).



Figure 41 Localisation (en vert) des périmètres de ZNIEFF de type 1 (Géoportail, 2017)

FR540003338 – Marais de Pampin (2) :

Ce petit marais arrière-littoral, très anthropisé, présente un intérêt ornithologique en période de migration. Il constitue alors une étape entre les grandes zones humides que sont la Baie de l'Aiguillon et le Marais Poitevin, et les marais de Rochefort.

Plusieurs espèces patrimoniales s'y reproduisent (Gorgebleue, Petit gravelot), s'y nourrissent (rapaces, passereaux) ou s'y reposent à marée haute (laro-limicoles).

Signalons par ailleurs que cette petite zone naturelle constitue un refuge pour de nombreuses espèces disparues des zones voisines du fait de la pression humaine (urbanisation/agriculture).(https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/540003338.pdf).

FR540004654 – Anse Notre-Dame Pointe de Chauvaud (3) :

- Caractéristiques :
  - Platier et estran se découvrant à marée basse, où l'on trouve quelques écluses à poissons. Plages de sable et de galets derrière lesquelles se trouvent deux petites zones humides intégrées dans la ZNIEFF.
  - Platier et estran subissent une surpêche dramatique durant la période estivale ou lors des grandes marées, qui affecte gravement la richesse biologique du site.
- Intérêt ornithologique :
  - Zone d'alimentation et de halte migratoire pour de très nombreux oiseaux : bernaches, laro-limicoles ;
  - Zone d'hivernage pour de nombreux laro-limicoles et anatidés ;
  - Site de nidification pour deux espèces rares : Gorgebleue et Busard des roseaux.
- Intérêt herpétologique :
  - Site de reproduction du Crapaud calamite.
- Intérêt malacologique :
  - Présence d'*Helicella conspurcata* (Hélicette veloutée), espèce méditerranéenne dont il s'agit de l'unique localité connue dans le Centre-Ouest (https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/540004654.pdf).

FR540006845 - Pointe de Queille (4) :

- Caractéristiques :
  - Pelouses xéro-thermophiles calcicoles sur rebord de falaise littorale.
- Intérêt botanique : très élevé :
  - Sur le plan floristique : limite Nord absolue de la Pâquerette à aigrettes *(Bellis pappulosa*), taxon endémique du Centre-Ouest; riche cortège d'espèces ayant leur origine sur les pourtours du bassin méditerranéen, avec plusieurs plantes rares/menacées : Iris maritime (*Iris spuria*), Scorzonère hirsute (*Scorzonera hirsuta*), Astragale de Montpellier (*Astragalus monspessulanus*) ;
  - Sur le plan phytocénotique : présence du *bellidi pappulosae festucetum marginatae*, association synendémique de quelques pointes rocheuses entre La Rochelle et Royan, ici en limite nord-occidentale absolue ;
  - Site extrêmement dégradé, au bord de l'extinction, maintenu toutefois dans le réseau ZNIEFF en raison des arguments floristiques invoqués ci-dessus (station de Bellis notamment) : construction d'un circuit de karting sur une partie des anciennes pelouses, dépôts de remblais et ordures diverses (tas de pneus, huiles de vidange, etc.), piétinement et rudéralisation dus à une importante fréquentation (faubourgs de La Rochelle), etc.
- Station botanique autrefois très riche (équivalente de la Pointe du Chay située 15 km plus au sud), mais qui a perdu au cours du XXème siècle plusieurs de ses espèces les plus prestigieuses dont le Grémil d'Apulie (*Neatostema apula*) qui possédait ici sa limite nord absolue et une trigonelle (*Trigonella gladiata*) qui existe encore, au bord de l'extinction, à la Pointe du Chay (https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/540006845.pdf).

La ZNIEFF de type I la plus proche des zones à aménager est la Pointe de Queille située à plus de 500 mètres. Cette ZNIEFF n'a pas d'habitats marins.

2.1.1.1.2 Les ZNIEFF de type II

Une ZNIEFF de type II a été identifiée au niveau de l'aire d'étude élargie, elle est localisée sur la carte de la Figure 18 :

- FR540120114 – Marais Poitevin



Figure 42 : Localisation (en vert) des périmètres de ZNIEFF de type II (Géoportail, 2017)

Aucune ZNIEFF de type II n'est située au sein des aires d'études immédiates ; des ZNIEFF de type II sont par contre recensées au niveau de l'aire d'étude élargie et de l'aire d'étude éloignée. La ZNIEFF de type II la plus proche est le Marais Poitevin située à plus de 2 km de la zone portuaire.

Les caractéristiques de cette ZNIEFF sont présentées ci-après :
« Vaste complexe littoral et sublittoral sur alluvions fluvio-marines quaternaires et tourbes s'étendant sur 2 régions administratives et 3 départements. Ensemble autrefois continu, mais aujourd'hui morcelé par l'extension de l'agriculture intensive en 3 secteurs et compartiments écologiques principaux :

- Une façade littorale centrée autour des vasières tidales et prés salés de la Baie de l'Aiguillon développés dans l'estuaire de la Sèvre niortaise ;
- Une zone centrale, caractérisée par ses surfaces importantes de prairies naturelles humides saumâtres à oligo-saumâtres, inondables ("marais mouillés") ou non ("marais desséchés") parcourues par un important réseau hydraulique ;
- Une zone "interne" (la "Venise verte") sous l'influence exclusive de l'eau douce et rassemblant divers milieux dulcicoles continentaux : forêt alluviale et bocage à Aulne et Frêne, fossés à eaux dormantes, bras morts, plus localement, bas-marais et tourbières alcalines.

Des affleurements calcaires existent également en périphérie du site et sous forme "d'îles" au milieu des marais.

Malgré les hiatus spatiaux séparant désormais ces 3 secteurs, ceux-ci restent liés sur le plan fonctionnel, plus ou moins étroitement selon les groupes systématiques concernés (Ex : liaisons vasières littorales/prairies saumâtres ou prairies centrales/"Venise verte" pour la Loutre, etc).

Une des grandes zones humides du littoral franco-atlantique. Intérêt écosystémique et phytocénotique remarquable avec l'enchainement successif d'ouest en est selon un gradient décroissant de salinité résiduelle dans les sols d'un système de végétation saumâtre à un système méso-saumâtre, puis oligo-saumâtre et enfin doux; chacun de ces système étant caractérisé par des combinaisons originales de groupements végétaux dont certains sont synendémiques des grands marais littoraux centre atlantiques (importance surtout de la zone oligo-saumâtre où se côtoient des cortèges floristiques "opposés" générant des combinaisons très originales d'espèces végétales). Des formations plus ponctuelles, mais d'un grand intérêt - tourbières alcalines, pelouses calcicoles à orchidées - contribuent par ailleurs à la biodiversité globale du site.

Très grande importance mammalogique comme zone de résidence permanente de la Loutre et du Vison d'Europe (rôle fondamental du réseau primaire, secondaire et tertiaire des fossés et canaux à dense végétation aquatique).

Cortège d'invertébrés également très riche avec, entre autres, de belles populations de *Rosalia alpina*, coléoptère prioritaire, etc.

Une des zones humides les plus touchées par les mutations de l'agriculture durant les 2 dernières décennies : de vastes espaces de prairies naturelles extensives drainées et reconverties en cultures céréalières intensives avec des effets indirects importants d'altération de la qualité des eaux des fossés, d'appauvrissement de la végétation aquatique et de dysfonctionnement trophique des vasières de la Baie de l'Aiguillon.

Sur les zones tidales, les projets d'extension des concessions aquacoles constituent également une menace non négligeable.

Aux marges est du site les tourbières alcalines du Bourdet et de Prin-Deyrançon - de surface minime - sont très exposées à l'intensification agricole périphérique (maïs irrigué) qui provoque une nette baisse de la nappe phréatique et permet la minéralisation de la tourbe.

En "Venise verte", l'extension de la populiculture au détriment de la frênaie alluviale ou des prairies naturelles est également un sujet de préoccupation, de même que la prolifération récente d'espèces exotiques animales - Ragondin, écrevisses américaines - ou végétales - *Ludwigia peploides* - susceptibles de provoquer des dysfonctionnements dans les biocénoses » (https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/540120114.pdf)

2.1.1.2 Les ZICO

Les ZICO, ou Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux, sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou Européenne. Leur inventaire a été établi par le ministère de l'Environnement suite à l'adoption de la directive européenne dite "Directive Oiseaux". Les ZICO sont à la base des propositions périmètres NATURA 2000 pour la constitution des Zones de Protection Spéciale (ZPS) dans le cadre de cette même directive.

Les ZICO identifiés au niveau de la zone d'étude sont :

- Zone PC07 Anse du Fier d'Ars ;
- Zone PL13 Marais Poitevin et Baie de l'Aiguillon ;
- Zone PC01 Estuaire de la Charente.



Figure 43 : Localisation (en vert) des périmètres ZICO dans l'aire d'étude du projet global (Géoportail, 2017)

Aucune ZICO n'est située au sein des aires d'études immédiates ; des ZICO sont, par contre recensées au niveau de l'aire d'étude élargie et l'aire d'étude éloignée. La ZICO la plus proche est « Marais Poitevin et Baie de l'Aiguillon » située à plus de 3,5 km.

Les caractéristiques des ZICO sont présentées ci-après :

Zone PC07 Anse du Fier d'Ars

PC 07 ANSE DU FIERS D'ARS EN RE (*)

46°11'-46°15'N, 01°22'-01°32'W 4 350 ha 0-2 m
SI/SC900 ha
RC 1 300 ha
RN 195 ha
ZPS 2 395 ha
SGC 23 ha

Baie littorale, vasières, prés salés, anciennes salines.

Signalons parmi les nicheurs l'Aigrette garzette (60 c.), le Héron cendré (70 c.), le **Busard des roseaux (15-20 c.)**, l'**Echasse blanche** (30-50 c., R), l'Avocette (35-73 c.) et la Sterne pierregarin (20 c.). ***Site d'importance internationale pour l'hivernage et la migration des oiseaux d'eau (>20 000, R)***. Plongeon arctique (20-62), Plongeon imbrin (11-20), Plongeon catmarin (1-18), **Aigrette garzette (540-640, R)**, **Bernache cravant (10 000-12 000, R)**, Tadorne de Belon (1000), Sarcelle d'hiver (850-2200), Canard siffleur (500-1000), Huîtrier pie (1500), **Avocette (420-770, R)**, **Pluvier argenté (1100, R)**, Grand Gravelot (300), Bécasseau variable (10 200-13 500) et Courlis cendré (1500) sont les principaux hivernants. Grand Gravelot (500-800), **Bécasseau sanderling (450-750, R)**, Courlis corlieu (150) et **Tournepierre à collier** (420-**560, R**) observés au passage.

Figure 44 : Caractéristiques de la ZICO « Anse d'Ars » https://www.sigena.fr/upload/gedit/1/Patrimoine%20Naturel/zico/Fiches/PC07.pdf

Zone PC01 Estuaire de la Charente

PC 01 ESTUAIRE DE LA CHARENTE

45°54'-46°00'N, 00°52'-01°08'W 5 400 ha 0-5 m
Aucune protection

Estuaire, vasières, prés salés, cours d'eau, roselières et végétation ripicole, marais et prairies humides, cultures et bocages.

Héron cendré (10-20 c.), **Héron pourpré** (15-**30 c.**), **Busard des roseaux (>10 c.)**, Echasse blanche (10-15 c.), **Gorgebleue (>25 c.)** et Mésange à moustaches (1-5 c.) figurent parmi les nicheurs. Tadorne de Belon (1000), **Avocette (300, R)**, Bécasseau variable et Rémiz penduline sont les principaux hivernants. Spatule blanche (5), Marouette ponctuée, **Bécasseau maubèche (5000, R)**, Barge à queue noire (800) et Guifette noire observés au passage.

Figure 45 : Caractéristiques de la ZICO « Estuaire de la Charente »
https://www.sigena.fr/upload/gedit/1/Patrimoine%20Naturel/zico/Fiches/PC01.pdf

Zone PL13 Marais Poitevin et Baie de l'Aiguillon

PL 13 MARAIS POITEVIN ET BAIE DE L'AIGUILLON (PL-PC)

46°09'-46°32'N, 00°31'-00°55'W 77 900 ha 0-25 m
Voir région Pays-de-Loire.

RNV 85 ha + 260 ha
RC 550 + 212 + 2100 = 2 862 ha
RN 206 ha
ZPS RC+RN = 3068 ha
SGC 340 ha

Baie littorale et estuaires, dunes de sable, pinèdes, vasières et prés salés sur la partie maritime. Cours d'eau, ripisylves, forêts inondables de frênes, impressionnant réseau de canaux (Venise verte), prairies humides et marais, bocages et cultures céréalières à l'intérieur des terres. Il s'agissait de la deuxième zone humide de France après la Camargue. Aujourd'hui considérablement altérée par le drainage, le remembrement et la mise en culture des prairies humides utilisées traditionnellement pour l'élevage.

Blongios nain (5-10 c.), **Bihoreau gris (100 c.)**, Aigrette garzette (73 c.), **Héron cendré (1100 c., R)**, **Héron pourpré (120 c., R)**, Cigogne blanche (1 c.), Oie cendrée (10 c.), Circaète Jean-le-Blanc (1 c.), Bondrée apivore (<10 c.), **Milan noir (diz.)**, **Busard des roseaux (diz.)**, **Busard cendré (diz.)**, **Marouette ponctuée** (0-**5 c.**), Râle de genêts (0-10 c.), Echasse blanche (<10 c.), Oedicnème criard, **Guifette noire (40 c.)**, Hibou des marais (0-5 c.), Engoulevent d'Europe, Martin-pêcheur (10-50 c.), Pic cendré, Alouette calandrelle, Pipit rousseline et **Gorgebleue (300 c.)** sont les principaux nicheurs. ***Site d'importance internationale pour l'hivernage et la migration des oiseaux d'eau (>20 000, R)*** : Grande Aigrette (<10), Oie des moissons (<10), Oie rieuse, Oie cendrée (500), Bernache cravant (30-1000), **Tadorne de Belon (4200-9100, R)**, **Canard siffleur** (15-**7900, R**), Sarcelle d'hiver (550-2300), **Canard pilet** (100-**7900, R**), **Canard souchet** (55-**410, R**), Busard Saint-Martin (100), Faucon pèlerin, Faucon émerillon, Grue cendrée (diz.), **Avocette (540-8100, R)**, Pluvier doré (3000-8000), **Pluvier argenté (1000-3500, R)**, **Vanneau huppé (20 000-30 000, R)**, **Bécasseau maubèche (4000-10 300, R)**, **Bécasseau variable** (11 000-**23 000, R**), **Barge à queue noire ssp. d'Islande (2700-6000, R)** et Hibou des marais (100) sont les principaux hivernants. **Spatule blanche (20, R)**, Cigogne noire (0-7), **Oie cendrée (2000, R)**, Bernache nonnette, Busard cendré (500), Balbuzard pêcheur, Marouette de Baillon, **Outarde canepetière** (20-**50**), **Pluvier argenté (3400-4500, R)**, **Bécasseau maubèche** (10 000-**25 000, R**), **Barge à queue noire (40 000-80 000, R)**, Barge rousse (350-1500), **Courlis corlieu (9000-17 000, R)**, Courlis cendré (400-2000), **Chevalier gambette** (500-**2000, R**), Glaréole à collier, Mouette mélanocéphale, Mouette pygmée (1500-2000), Sterne caspienne, Sterne caugek (350), Sterne pierregarin (250), Sterne arctique, Guifette moustac, Guifette noire (200) et Phragmite aquatique observés en migration.

Figure 46 : Caractéristiques de la ZICO « Marais Poitevin et Baie de l'Aiguillon »
https://www.sigena.fr/upload/gedit/1/Patrimoine%20Naturel/zico/Fiches/PL13.pdf

2.1.2 Les protections réglementaires

2.1.2.1 Les réserves naturelles

La loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature est à l'origine de plusieurs formes de protection dont l'utilisation est placée sous la responsabilité de la Direction de la Nature et des Paysages du Ministère de l'Environnement. Parmi ces différentes formes de protection, la Réserve Naturelle permet de protéger des parties de territoires, dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles, ou le milieu naturel présentent une richesse particulière.

La Réserve Naturelle est une protection très forte créée, pour une durée indéterminée, par un décret du Ministre de l'Environnement. Un comité consultatif de gestion est mis en place auprès du Préfet afin d'assurer le suivi de la gestion et de veiller à l'application de la réglementation spécifique précisée dans le décret.

Deux types de réserves naturelles sont présents dans l'aire d'étude éloignée du projet Port Horizon 2025 :

- Les réserves nationales ;
- Les réserves régionales.

2.1.2.1.1 Les réserves naturelles nationales

Une réserve naturelle nationale est un outil de protection à long terme d'espaces, d'espèces et d'objets géologiques rares ou caractéristiques, ainsi que de milieux naturels fonctionnels et représentatifs de la diversité biologique en France. Les sites sont gérés par un organisme local en concertation avec les acteurs du territoire. Ils sont soustraits à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader, mais peuvent faire l'objet de mesures de réhabilitation écologique ou de gestion en fonction des objectifs de conservation. (RNF, 2017).

Les réserves naturelles nationales sont localisées sur la figure suivante :

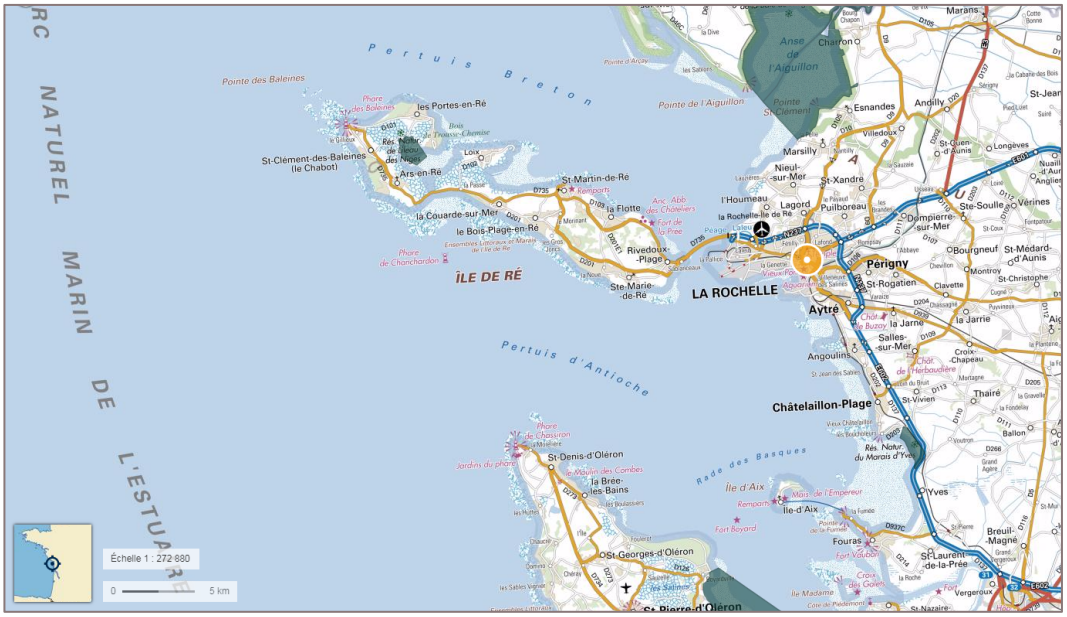


Figure 47 : La situation des Réserves Naturelles Nationales (en vert) dans l'aire d'étude éloignée du projet (Géoportail, 2017)

Quatre réserves naturelles nationales sont identifiées dans les Pertuis (aire d'étude éloignée), la plus proche (Baie de l'Aiguillon) étant située à plus de 9km des installations du port :

- RNN de la Baie de l'Aiguillon (Charente-Maritime et Vendée) :
- RNN de Lilleau-des-Niges ;
- RNN du Marais d'Yves ;
- RNN de Moëze-Oléron.

Aucune réserve nationale n'est située au sein des aires d'études immédiates ni au sein de l'aire d'étude élargie. La plus proche des réserves est située à plus de 9 km de l'enceinte portuaire.

Les principales caractéristiques de ces réserves sont présentées ci-après.

RNN de la Baie de l'Aiguillon

« La première raison du classement en Réserve Naturelle provient de son exceptionnelle richesse ornithologique. En effet, le littoral français représente une zone privilégiée sur la voie de migration Est-Atlantique, et la baie de l'Aiguillon constitue un site de première importance pour les oiseaux d'eau, reflets directs de la richesse et de la qualité du milieu.

Ainsi, ce site de valeur internationale accueille d'importantes populations de limicoles et d'anatidés en hivernage ou en escale migratoire.
Les limicoles sont de petits échassiers fréquentant principalement les zones humides littorales. Les limicoles sont typiquement de grands migrateurs. Ceux rencontrés dans la baie de l'Aiguillon voyagent depuis les régions du Groenland et de la Sibérie (où ils se reproduisent), jusqu'aux régions tempérées méridionales et intertropicales (où ils hivernent).

En janvier, on dénombre environ 45 000 limicoles, parmi lesquels les principales espèces sont : le Bécasseau variable, le Bécasseau maubèche (sous espèce issue d'Islande et du Groenland), l'Avocette élégante, la Barge à queue noire, la Barge rousse, le Pluvier argenté, le Courlis cendré. La baie de l'Aiguillon est ainsi le premier site d'hivernage national pour la Barge à queue noire et l'Avocette et le second pour le Bécasseau maubèche. Elle joue également un rôle primordial lors des migrations prénuptiales (printemps) et post-nuptiales (automne) pour d'autres espèces : le Bécasseau maubèche (sous-espèce sibérienne), le grand Gravelot, le Chevalier gambette.

À marée basse, les limicoles en recherche de nourriture (mollusques et vers marins) se dispersent sur l'ensemble des vasières. Lorsque la mer monte, les oiseaux se concentrent sur les espaces de vasière, restant disponibles. À marée haute, lors de coefficients moyens, les limicoles se réfugient sur les prés salés alors que pour les grands coefficients, la baie étant submergée, ils sont contraints de rejoindre des zones de refuges hors réserve (zones humides continentales).

La famille des anatidés regroupe les canards, les oies et les cygnes. Ces grands voyageurs viennent eux aussi passer l'hiver dans la baie, avec des effectifs qui varient entre 25 et 35 000 individus en moyenne.

Parmi eux les oies (Oie cendrée, Bernache cravant, quelques Oies rieuses et Bernaches nonnettes), qui fréquentent la réserve depuis octobre jusqu'à mars. Elles utilisent exclusivement les prés salés pour leur activité alimentaire, ces herbivores se nourrissant ici essentiellement d'une graminée, la Puccinellie maritime.

Il y a aussi les canards de surface (principalement le Canard colvert, le Canard pilet, le Canard siffleur et la Sarcelle d'hiver), présents plus de six mois consécutifs sur la réserve. Le jour, ils viennent se reposer majoritairement sur les vasières, le long des chenaux. Le soir, une partie d'entre eux va se nourrir sur les prés salés (notamment les siffleurs, herbivores), mais beaucoup quittent la baie pour s'alimenter la nuit dans les prairies humides du Marais Poitevin. Ce rythme d'activité illustre ici parfaitement la complémentarité et l'interdépendance qui existent entre la baie de l'Aiguillon et le Marais Poitevin.

Enfin, il faut citer le Tadorne de Belon, un canard côtier friand notamment d'Hydrobies et qui trouve en baie de l'Aiguillon un site d'accueil remarquable puisqu'elle héberge jusqu'à 18 000 individus en hiver et dont quelques couples se reproduisent en baie » (https://www.reserve-baie-aiguillon.fr/faune/).

RNN de Lilleau-des-Niges

« La réserve naturelle de Lilleau des Niges, située au nord de l'île de Ré, se trouve à l'intérieur d'une grande baie presque fermée, le Fier d'Ars. Elle est donc relativement bien abritée de la houle et des vents du large. Le complexe réserve naturelle / Fier d'Ars fait face à la baie de l'Aiguillon et se trouve à proximité d'autres espaces naturels protégés de Charente-Maritime. Cette situation favorise les échanges entre les différentes populations d'oiseaux.

Le site, avec les vasières et les marais du Fier d'Ars, est situé sur la grande voie atlantique de migration, drainant des populations importantes d'oiseaux, notamment nordiques (Sibérie, Groenland, Scandinavie, îles Britanniques). Véritable carrefour de migration, Ré a déjà permis l'observation de plus de 310 espèces d'oiseaux. D'un point de vue ornithologique, qualité, diversité et quantité se conjuguent en fonction des saisons. Schématiquement, la nidification favorise la qualité, l'hivernage la quantité, et les migrations la diversité.

En période de nidification, les marais accueillent d'importantes colonies d'oiseaux d'eau. Des limicoles menacés comme l'avocette élégante, l'échasse blanche, le chevalier gambette ou le vanneau huppé nichent à même le sol. Gros canard bariolé devenu emblème de la Réserve, le tadorne de Belon est omniprésent, de même que la gorgebleue à miroir blanc, véritable joyau des marais. Les autres nicheurs remarquables sont la sterne pierregarin, la mouette rieuse et la mouette mélanocéphale. Ces différentes espèces doivent faire face à la prédation exercée par la population grandissante de goélands (4 espèces nicheuses).

Aigrette garzette, héron cendré et busard des roseaux utilisent la réserve comme zone d'alimentation.

En hivernage, la réserve naturelle et le Fier d'Ars figurent parmi les dix premiers sites français d'importance pour l'accueil des oiseaux d'eau. À marée haute, la réserve sert de reposoir pour 70 % des oiseaux hivernant sur Ré (50 000 individus). Parmi les anatidés, la bernache cravant, le tadorne de Belon, le canard siffleur et la sarcelle d'hiver constituent le gros des troupes. Bécasseau variable, avocette élégante, courlis cendré, huîtrier pie, pluvier argenté et barge rousse sont les limicoles les plus représentatifs qui forment des troupes compactes particulièrement spectaculaires, notamment lors des envols. Grèbes, plongeons et canards marins sont aussi présents.

Au printemps et en automne, des dizaines de milliers d'oiseaux en migration déferlent sur la réserve pour se reposer et se restaurer avant de reprendre leur voyage. Quelques spatules blanches vont faire escale. Certaines d'entre elles y passeront tout l'hiver. Pour toutes ces espèces et à l'échelle de l'Union Européenne, la réserve naturelle est une zone importante pour la conservation des oiseaux ». (Http://www.reserves-naturelles.org/lilleau-des-niges).

RNN du Marais d'Yves

« Territoire immergé à l'époque romaine, la réserve naturelle du marais d'Yves est un haut lieu de la nature en France. Située sur le littoral charentais entre La Rochelle et Rochefort, elle rassemble une grande diversité de milieux : estran vaseux, dunes sèches et pannes, marais et roselières, prairies humides, haies de tamaris, bosquets et fourrés….

Dans cette ancienne lagune côtière, se concentrent à marée haute, courlis, avocettes, huîtriers pie, barges, pluviers, chevaliers et bécasseaux. Elle est aussi une remise de jour pour les canards colvert, pilet, souchet et les sarcelles d'hiver. Au printemps arrivent les échasses blanches et les petits gravelots. Les prairies où pâturent des vaches et des chevaux de race rustique Highland, accueillent pour leur reproduction la cigogne blanche, la bergeronnette printanière et le tarier pâtre. La roselière, habitat de prédilection d'espèces telles que le busard des roseaux, le phragmite des joncs ou encore la rousserolles turdoïde. La variété des paysages, synonyme de diversité biologique, lui confère un intérêt renouvelé en toute saison. La baie d'Yves est l'un des principaux sanctuaires de l'hexagone pour les oiseaux migrateurs. L'hiver, la réserve accueille environ 20 000 limicoles, 1500 canards et plusieurs centaines d'oies cendrées. En total, ce ne sont pas moins de 250 espèces d'oiseaux qui fréquentent la baie.

La belle mosaïque de milieux qui s'est installée sur ce petit coin de littoral, accueille une multitude d'espèces végétales comme le cynoglosse des dunes, plante endémique française de la Bretagne à la Charente-Maritime, inféodée aux sables des dunes, la renoncule à feuilles d'ophioglosse préférant les dépressions longuement inondables, l'orchis parfumé les sables temporairement humides, ou la centaurée jaune tardive les pelouses sablonneuses légèrement humectées en eau douce, sans oublier les batraciens, insectes, mammifères, et les nombreux oiseaux. Plus de 570 espèces de plantes à fleurs peuvent être rencontrées sur la réserve naturelle, dont une quarantaine est patrimoniale. » (Http://www.reserves-naturelles.org/marais-d-yves)

RNN de Moëze-Oléron

« Site d'importance internationale pour l'hivernage et la migration de nombreux oiseaux, étape majeure sur la grande voie migratoire est-Atlantique, la réserve naturelle de Moëze-Oléron est un paradis que les oiseaux ont su reconnaître. Cernés entre île et continent, non loin de l'embouchure de la Charente, la partie maritime de la réserve comprend 5000 hectares de vasières vivant au rythme des marées. De part et d'autre, les côtes littorales se font face, à l'Est le marais de Brouage où l'uniformité des prairies contraste avec les bosses et les dépressions des anciens marais salants, à l'ouest les cordons dunaires de l'île d'Oléron, en perpétuel remaniement sous l'effet de la dérive littorale.

Le secteur maritime est à lui seul tout un monde, où la remontée des courants froids, les engrais naturels venus avec le fleuve, le brassage de l'eau et la forte oxygénation favorisent une vie extraordinairement riche où se multiplient coquillages, crustacés et vers, véritable festin pour plusieurs dizaines de milliers de limicoles migrateurs et hivernants : bécasseaux, chevaliers, barges, courlis, pluviers… L'hiver est aussi la période privilégiée pour assister au spectacle des bernaches cravant se régalant des vastes herbiers de zostères, des spatules blanches arpentant les anciennes salines, le bec dans l'eau…

Mais le marais littoral endigué, univers des canards herbivores et granivores, garde aussi bien des secrets : c'est là que chaque oiseau se toilette et se repose des heures durant en attendant la marée descendante, c'est là que nichent la délicate échasse blanche en une colonie de plus de 50 couples certaines années, l'avocette, la cigogne, les busards…

Sur le site, 270 espèces d'oiseaux ont été observées dont 69 nicheuses. Les espèces les plus répandues sont les oiseaux d'eau hivernants ou migrateurs. La réserve naturelle occupe en effet une position stratégique, située sur la grande voie de migration atlantique, entre le paléarctique nord où nichent de nombreuses espèces et l'Afrique de l'Ouest où beaucoup d'entre elles hivernent. Les vasières de Moëze-Oléron accueillent des populations importantes de limicoles appartenant à une vingtaine d'espèces. Les bécasseaux variables, courlis cendrés, huîtriers pies, barges rousses, bécasseaux maubèches et avocettes élégantes, disposent de reposoirs de marée haute à l'abri des dérangements, leur permettant d'attendre la marée basse pour s'alimenter. Les échasses blanches y sont des visiteurs réguliers au printemps et en été, et des espèces peu fréquentes y sont observées, pluvier guignard, bécasseau tacheté, phalarope à bec étroit.

Parmi les anatidés, la bernache cravant et les tadornes de Belon représentent à eux seuls près de 50 % des effectifs hivernant sur la réserve : canard colvert, sarcelle d'hiver, canard siffleur, pilet et souchet fréquentent la lagune et les dépressions inondables, les oies cendrées, les prairies humides.

Au printemps et à l'automne, les spatules blanches néerlandaises y effectuent leur halte migratoire. Trois couples de cigogne blanche s'y reproduisent sur des plateformes aménagées.

Busards cendrés et des roseaux, milans noirs, faucons crécerelles et hobereau et circaète Jean-le-blanc sont des hôtes réguliers. Guifette noire et mouette pygmée, accompagnées à l'automne par la guifette leucoptère, plus rare, fréquentent la lagune. Les sternes caugek, pierregarin se rassemblent en migration sur les pertuis et les cordons dunaires de la partie oléronnaise.

En bordure du pré salé, chantent la gorgebleue et la bergeronnette printanière. Le bruant des roseaux et la rousserolle turdoïde préfèrent la végétation dense des fossés.

Outre les oiseaux, la réserve compte 10 espèces de poissons d'eau douce, 7 espèces d'amphibiens, (rainette méridionale, pélobate cultripède, triton marbré…) ainsi que 7 espèces de reptiles dont la tortue cistude d'Europe, la couleuvre verte et jaune et la couleuvre vipérine. 26 espèces de mammifères s'y reproduisent. La loutre d'Europe, la musaraigne aquatique et le grand dauphin en sont les espèces les plus remarquables.

En avant des digues, la flore est constituée par des espèces classiques des slikkes (vase nue) et schorres (prés-salés) atlantiques avec de vastes peuplements de spartines, salicornes, obiones et de soudes. En arrière, sur des sols soustraits à l'influence marine, mais encore salés, se développe la flore caractéristique des prairies sub-halophiles centre atlantique avec son cortège de plantes spécifiques : laîche divisée, trèfle de Micheli, trèfle maritime, jonc de Gérard… tandis que les jas les plus hydromorphes sont envahis par le scirpe maritime. Les bassins et fossés hébergent une végétation aquatique étroitement liée aux taux de sels dissous : Herbiers de ruppie, de potamot pectiné ou de renoncule de Baudot et, dans les secteurs temporairement inondés fortement piétinés par le bétail, se localise la rare glycérie fasciculée (http://www.reserves-naturelles.org/moeze-oleron).

2.1.2.1.2 Les réserves naturelles régionales

Les réserves naturelles régionales présentent les mêmes caractéristiques de gestion que les réserves naturelles nationales, à ceci près qu'elles sont créées par les Régions. Elles constituent aujourd'hui à la fois un vecteur des stratégies régionales en faveur de la biodiversité et un outil de valorisation des territoires. (RNF, 2017)

La réserve naturelle volontaire des marais de Pampin est devenue Réserve Naturelle Régionale par arrêté ministériel du 5 février 1985.



Figure 48 : Limite de la Réserve Naturelle Régionale Marais de Pampin (en jaune) (Http://cartographie.tvb-poitou-charentes.fr/)

La réserve naturelle régionale des marais de Pampin est située au sein de l'aire d'étude élargie (plus de 2 km de la zone portuaire).

Caractéristiques

L'ensemble du marais et la butte attenante couvrent une surface de 25,2 hectares.

Ancienne petite crique abritant un port local, le marais de Pampin a vite été poldérisé par l'homme afin de le convertir en des usages agricoles de type pâturage et halieutique (élevage à poissons).

Ainsi si l'ensemble du marais ne présente aucun relief, le réseau dense de fossés qui le traverse varie d'une profondeur de 1 à 2 mètres.

C'est un écosystème d'interface dans son ensemble puisqu'il récolte les eaux de pluie du bassin versant local les stockant dans ses prairies humides saumâtres arrière littorales.

Les milieux naturels présents varient selon la teneur en sel du sol et de l'eau entre le trait de côte très salé jusqu'au petit bois de Bas Pampin doux (arrivée des eaux pluviales) : prairies inondables salées, saumâtres ou douces, roselières à carex, à scirpe ou à roseaux, frênaie-aulnaie, lagune arrière littorale et pré-salé s'y succèdent. (Https://www.larochelle.fr/environnement-et-sante-publique/reserves-naturelles/marais-de-pampin.html).

2.1.2.2 Les sites inscrits et sites classés

La loi du 2 mai 1930 sur la protection des sites institue deux niveaux de protection dont l'utilisation est placée sous la responsabilité de la DAU au Ministère de l'Équipement agissant également en ce qui concerne les sites naturels pour le compte du Ministère de l'Environnement :

- Le site classé ;
- Le site inscrit.

2.1.2.2.1 Le site classé

Le Site Classé est une protection très forte, qui donne lieu à enquête publique, à avis de la Commission Départementale et Supérieure des Sites et à décret en Conseil d'État. Tous les travaux susceptibles de modifier ou de détruire l'état ou l'aspect des lieux sont interdits sauf autorisation expresse du Ministre de l'Équipement ou du Ministre de l'Environnement. Les dossiers de demande de travaux sont préalablement soumis aux Commissions Départementales et Supérieures des Sites afin de préparer la décision du Ministre concerné.

Comme le montre la figure ci-dessous, le projet global de PALR n'est inscrit dans aucun site classé. En revanche, il se trouve directement en face du site classé du sud-est de l'Ile de Ré, appelé « Classement du Canton Sud », désigné le 27 août 1990.

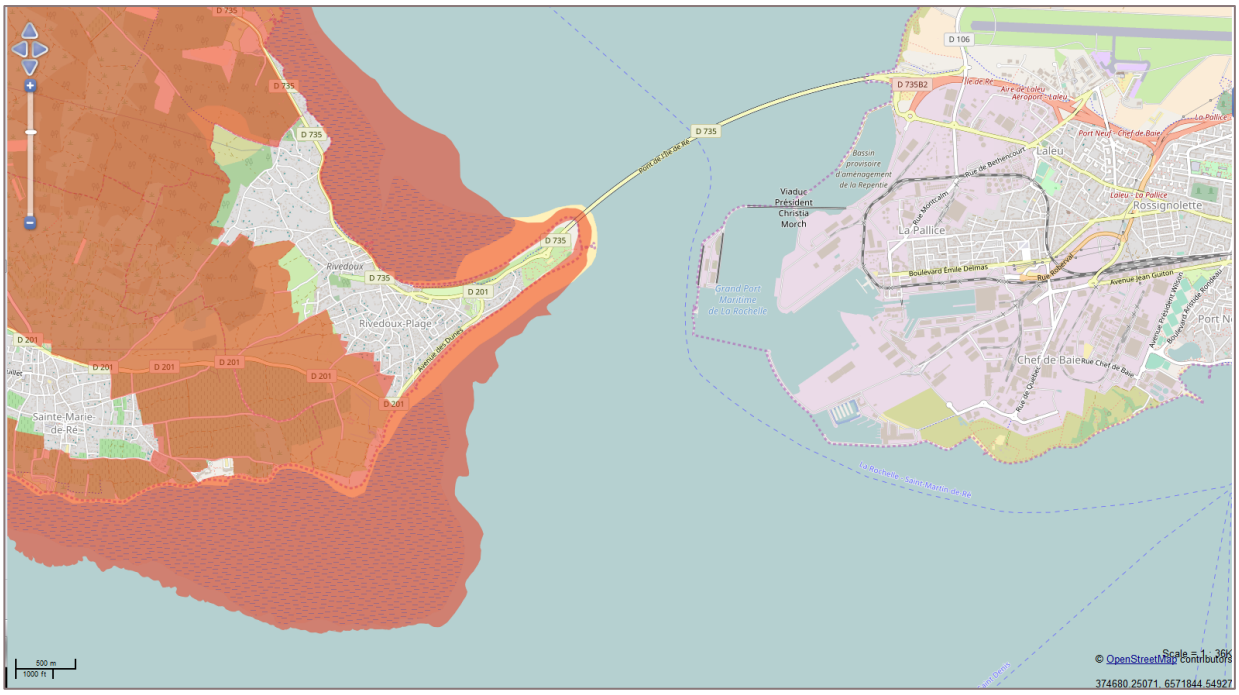


Figure 49 : Site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré (Sigore, 2017)

Aucun site classé n'est situé au sein des aires d'études immédiates. Par contre le site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré est situé en face de PALR.

2.1.2.2.2 Le site inscrit

Le Site Inscrit est une protection instituée par arrêté du Ministre compétent, eu égard à la nature du site, après avis de la Commission Départementale des Sites. La DAU assure la régularité de la procédure d'inscription du site. En Site

Inscrit, les propriétaires sont tenus de déclarer à l'avance les projets de travaux à l'Architecte des Bâtiments de France qui dispose de 4 mois pour faire connaître son avis.

Le projet global de PALR n'est intégré dans aucun site inscrit. En revanche, il se trouve directement en face du site inscrit de « l'ensemble de l'île de Ré », désigné le 23 octobre 1979.

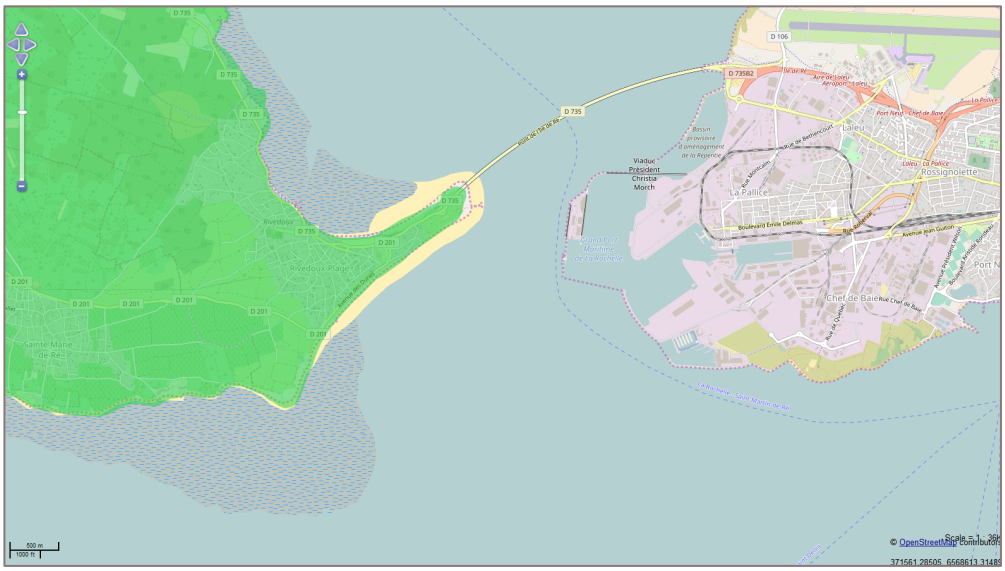


Figure 50 : Site inscrit de « l'ensemble de l'île de Ré » (Sigore, 2017)

Aucun site inscrit n'est situé au sein des aires d'études immédiates. Par contre, des sites inscrits sont situés au sein de l'aire d'étude élargie et *de facto* au sein de l'aire éloignée.

2.1.2.3 Les sites Ramsar

La Convention sur les zones humides d'importance internationale, appelée Convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. Négocié tout au long des années 1960 par des pays et des organisations non gouvernementales préoccupés devant la perte et la dégradation croissantes des zones humides qui servent d'habitats aux oiseaux d'eau migrateurs, le traité a été adopté dans la ville iranienne de Ramsar, le 2 février 1971, et est entré en vigueur en 1975.

La Convention est le seul traité mondial relatif à l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète. Signataire de la Convention de Ramsar en 1971, la France a ratifié ce traité en 1986.

Aucune zone humide d'importance internationale au titre de la convention RAMSAR n'a été inventoriée au sein des aires d'études immédiates ou élargie ; par contre le Nord-ouest de l'Ile de Ré intégrant le Fier d'Ars est classé en zone Ramsar (situé à plus de 10 km).

2.1.3 Les espaces naturels protégés ou à gestion concertée

2.1.3.1 Le réseau Natura 2000

Avec la constitution du réseau Natura 2000, l'Europe s'est lancée dans la réalisation d'un réseau de sites écologiques dont les deux objectifs sont :

- La préservation de la diversité biologique ;
- La valorisation du patrimoine naturel de nos territoires.

Le maillage de sites s'étend sur toute l'Europe de façon à rendre cohérente cette initiative de préservation des espèces et des habitats naturels. Les deux textes principaux qui « encadrent » cette politique sont les directives européenne « Oiseaux » (2009) et « Habitats faune flore » (1992). Elles établissent la base réglementaire du grand réseau écologique européen. Les sites désignés au titre de ces deux directives forment le réseau Natura 2000 :

- La directive « Oiseaux » (2009/147/CE, abrogeant et remplaçant la Directive Oiseaux 74/409/CEE) propose la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union européenne en ciblant 617 espèces et sous-espèces menacées ou d'intérêt communautaire nécessitant une attention particulière. Plus de 5490 sites ont été classés par les États de l'Union en tant que ZPS (MEDDE, 2015) ;
- La directive « Habitats faune flore » (92/43/CEE) établit un cadre pour les actions communautaires de conservation d'espèces de faune et de flore sauvages ainsi que de leur habitat. Cette directive répertorie plus de 230 types d'habitats naturels, 1560 espèces animales et 960 espèces végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection. Les ZSC, actuellement plus de 22 500 sur le territoire européen, permettent une protection de ces habitats et espèces menacées (MEDDE, 2015).

Bien qu'adoptées à des époques différentes, ces deux directives reposent sur une série de mesures analogues conçues pour préserver les espèces et les habitats les plus menacés, vulnérables, rares ou endémiques de l'Union européenne. Non seulement elles protègent les espèces elles-mêmes, mais également les habitats de ces espèces. L'objectif ultime est de veiller à ce que les espèces et les types d'habitats protégés parviennent à un état de conservation favorable et que leur survie à long terme soit considérée comme garantie dans l'ensemble de leur aire de répartition en Europe. Pour atteindre cet objectif, les États membres peuvent librement utiliser des mesures réglementaires, administratives ou contractuelles selon le principe général de subsidiarité.
La structuration de ce réseau comprend :

- Des Zones de Protection Spéciales (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs ;
- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats". (MNHN, 2017)

Les planches suivantes présentent les sites Natura 2000 situés aux abords du projet :

Planche 27 : Les ZSC situées aux abords du projet

Planche 28 : les ZPS situées aux abords du projet

Comme le montrent les planches ci-dessus, le projet est principalement concerné par les sites suivants :

- La Zone Spéciale de Conservation FR5400469 - Pertuis charentais ;
- La Zone de Protection Spéciale FR 5412026 - Pertuis charentais – Rochebonne ;
- La Zone Spéciale de Conservation FR5400446 - Marais Poitevin – Nouvelle Aquitaine ;
- La Zone Spéciale de Conservation FR5200659 - Marais Poitevin – Pays de Loire ;
- La Zone de Protection Spéciale FR5410100 - Marais Poitevin.

2.1.3.1.1 La Zone Spéciale de Conservation FR5400469 Pertuis charentais dans le contexte du projet

La localisation de la ZSC est présentée sur la planche suivante :

Planche 29 : Localisation de la ZSC « Pertuis Charentais »

Les aires d'études immédiates (site d'immersion du Lavardin et zone portuaire) sont historiquement exclues de la ZSC « Pertuis charentais ». Par contre le site d'immersion d'Antioche et l'entrée du port sont situés au sein de la zone Natura 2000.

2.1.3.1.2 La Zone de Protection Spéciale FR 5412026 pertuis charentais – Rochebonne

La localisation de la ZPS est présentée sur la planche suivante :

Planche 30 : Localisation de la ZPS « Pertuis Charentais »

Les aires d'études immédiates (site d'immersion du Lavardin et zone portuaire) sont historiquement exclues de la Zone de Protection Spéciale FR 5412026 pertuis charentais – Rochebonne. Par contre le site d'immersion d'Antioche et l'entrée du port sont situés au sein de la zone Natura 2000.

2.1.3.1.3 La Zone Spéciale de Conservation FR5400446 - Marais Poitevin – Nouvelle Aquitaine

La localisation de la ZSC est présentée sur la planche suivante :

Planche 31 : Localisation de la ZSC « Marais Poitevin » - Nouvelle Aquitaine

L'aire d'étude immédiate (enceinte portuaire) est située à environ 2,5 km (1,35 milles) de la ZSC.

2.1.3.1.4 La Zone Spéciale de Conservation FR5200659 - Marais Poitevin – Pays de Loire

La localisation de la ZSC est présentée sur la planche suivante :

Planche 32 : Localisation de la ZSC « Marais Poitevin » - Pays de Loire

L'aire d'étude immédiate (enceinte portuaire) est située à environ 11 km (5,9 milles) de la ZSC.

2.1.3.1.5 La Zone de Protection Spéciale FR5410100 - Marais Poitevin

La localisation de la ZPS est présentée sur la planche suivante :

Planche 33 : Localisation de la ZPS « Marais Poitevin »

L'aire d'étude immédiate (enceinte portuaire) est située à environ 2,5 km (1,35 milles) de la ZPS.

La description des sites Natura 2000 est proposée au chapitre 5 qui traite spécifiquement des incidences du projet sur les sites Natura 2000.

2.1.3.2 Le Parc naturel marin

Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est localisé sur la planche suivante :

Planche 34 : Localisation du Parc Naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

Sous la conduite des préfets de la Vendée, de la Charente-Maritime, de la Gironde et du préfet maritime de l'Atlantique, en concertation avec les usagers, le grand secteur de l'estuaire de la Gironde et des pertuis charentais a fait l'objet de la création d'un Parc naturel marin (PNM) pour répondre à des enjeux d'amélioration de la connaissance, de protection du milieu marin et de développement durable des activités maritimes. Entre mer et terre, du large aux estuaires, cet espace marin recèle un patrimoine naturel et culturel remarquable, source de richesses pour tous.

Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 7ème parc naturel marin français, est créé le 04 avril 2015 par décret du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. Il couvre 6 500 km² d'espace marin sur la façade atlantique. Il s'étend sur environ 800 km de côtes sur trois départements (Vendée, Charente-Maritime, Gironde). Ses limites vont de l'est du golfe de Gascogne, jusqu'à l'embouchure du Payré en Vendée au nord, à la pointe de la Négade au sud.

Il inclut l'ensemble des pertuis (les espaces marins entre les îles de Ré et d'Oléron et le continent) ainsi que les estuaires du Payré, du Lay, de la Sèvre Niortaise, de la Charente, de la Seudre et de la Gironde jusqu'au bec d'Ambès. Au large, il s'étend jusqu'à 50 m de fonds.

Le Parc comprend la totalité du site Natura 2000 (ZSC FR5400469) désigné au titre de la directive « Habitats » et plus de la moitié du site Natura 2000 (ZPS FR 5412026) désigné au titre de la directive « Oiseaux ». La gestion de ces deux sites Natura 2000, est confiée au Parc naturel marin, afin d'assurer la cohérence des objectifs et des actions.

Les orientations du Parc naturel marin (PNM) se fondent sur les principes présidant à la création d'un parc naturel marin, tels que définis dans le code de l'environnement :

- La connaissance du milieu marin ;
- La protection du patrimoine marin ;
- Le développement durable des activités maritimes.

Les orientations proposées résultent de la concertation menée localement avec les acteurs de Vendée, de Charente-Maritime et de Gironde. Les orientations s'articulent de la manière suivante :

- Améliorer et partager la connaissance scientifique et empirique des milieux marins, des espèces et des usages ;
- Préserver et restaurer les milieux et les fonctionnalités écologiques, dans un équilibre durable entre biodiversité et activités socio-économiques ;
- Renforcer le lien « Mer & Terre » par le partenariat des acteurs concernés afin de préserver la qualité et la quantité des eaux ;
- Promouvoir et développer les activités de pêche professionnelle (côtière et estuarienne), aquacoles et conchylicoles, dans le respect des écosystèmes marins ;
- Promouvoir et développer les activités maritimes portuaires et industrielles ainsi que les activités de loisirs dans le respect des écosystèmes marins ;
- Diffuser, auprès du plus grand nombre, la passion de la mer et impliquer chacun dans la préservation du milieu maritime et littoral.

Les orientations de gestion sont déclinées dans un plan de gestion, qui a été approuvé le 13 avril 2018 par le conseil de Gestion du Parc. Après cette validation locale, le plan de gestion a été soumis le 26 juin 2018 à l'approbation définitive du conseil d'administration de l'Agence Française pour la Biodiversité, établissement public de l'État sous

tutelle du ministère de la transition écologique et solidaire dont le parc dépend. Le plan de gestion inclut la feuille de route du parc pour 15 ans ; au travers de 50 objectifs et de plans d'action déclinés annuellement.

Les implications pour le projet Port Horizon 2025

Le périmètre du Parc naturel marin est basé sur la limite du trait de côte. L'emprise des aménagements est donc située dans le périmètre de ce parc. L'avis du parc marin sera sollicité dans le cadre du projet de PALR.

2.1.3.3 Le Parc Naturel Régional

Le marais Poitevin a été désigné Parc Naturel Régional le 20 mai 2014 par décision ministérielle. Il couvre une surface proche de 200 000 hectares et s'étend jusqu'à Marsilly et Saint-Xandre (à plus de 10km du port).

Caractéristiques du Parc

« Situé entre Niort et l'océan, le Marais poitevin est un ensemble d'une grande richesse écologique par la diversité de ses milieux naturels couvrant 111 200 hectares, il est la deuxième zone humide de France après la Camargue et représente plus du tiers des 300 000 hectares des marais littoraux atlantiques européens. Au carrefour de plusieurs grandes zones climatiques et à l'interface de la terre et de l'océan, il offre des sites propices aux oiseaux migrateurs.

Le Marais poitevin constitue un ensemble de milieux exceptionnels : Du « gîte d'étape » que représente le littoral au « refuge » que constitue le Marais desséché, en passant par l'exubérante nature qu'offre le Marais mouillé, toutes les conditions sont réunies pour attirer une faune variée…On recense entre autres :

- Une cinquantaine d'espèces de mammifères aquatiques et terrestres, dont la loutre d'Europe et les chauves-souris ;
- 337 espèces d'oiseaux se partageant la zone humide et la plaine de bordure selon la reproduction et la migration ;
- 34 espèces de poissons qui cohabitent dans les eaux du marais. Certains migrent entre les eaux salées de l'Atlantique et les eaux douces. D'autres affectionnent les eaux calmes des canaux ;
- De nombreux insectes dont les plus connus sont les libellules (53 espèces) et les papillons (63 espèces). (Https://pnr.parc-marais-poitevin.fr/).

2.1.4 Synthèse et définition des enjeux

Les ZNIEFF : Aucune ZNIEFF n'est située au sein des aires d'études immédiates ; des ZNIEFF sont, par contre recensées au niveau de l'aire d'étude élargie et de l'aire d'étude éloignée.

Les ZICO : Aucune ZICO n'est située au sein des aires d'études immédiates ; des ZICO sont, par contre recensées au niveau de l'aire d'étude élargie et l'aire d'étude éloignée.

Les réserves nationales : Aucune réserve nationale n'est située au sein des aires d'études immédiates ni au sein de l'aire d'étude élargie. La plus proche des réserves est située à plus de 9km de l'enceinte portuaire.

Les réserves régionales : La réserve naturelle régionale des marais de Pampin est située au sein de l'aire d'étude élargie.

Les sites classés : Le projet global de PALR n'est inscrit dans aucun site classé. En revanche, il se trouve directement en face du site classé du sud-est de l'Ile de Ré, appelé « Classement du Canton Sud ».

Les sites inscrits : Aucun site inscrit n'est situé au sein des aires d'études immédiates. Par contre, des sites inscrits sont situés au sein de l'aire d'étude élargie et de facto au sein de l'aire éloignée.

Les zones RAMSAR : Aucune zone humide d'importance internationale au titre de la convention RAMSAR n'a été inventoriée au sein des aires d'études immédiates ou élargies ; par contre le Nord-ouest de l'Ile de Ré intégrant le Fier d'Ars est classé en zone Ramsar.

Les sites Natura 2000 : Les aires d'études immédiates (site d'immersion du Lavardin et zone portuaire) sont historiquement exclues de la ZSC « Pertuis charentais » et de la ZPS « Pertuis charentais – Rochebonne ». Par contre, le site d'immersion d'Antioche et une partie de l'accès portuaire sont situés au sein de ces deux zones Natura 2000.

Les parcs marins : Le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est basé sur la limite du trait de côte. L'emprise des aménagements est donc située dans le périmètre de ce parc. L'avis du parc marin sera sollicité dans le cadre du projet de PALR.

Les parcs nationaux et régionaux : Le Parc Naturel Régional du Marais poitevin est situé à plus de 10 km du port.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux du patrimoine naturel et écologique :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Le patrimoine naturel et écologique		
Les ZNIEF	Zones d'inventaires sans portée réglementaire	Moyen
Les ZICO	Zones d'inventaires sans portée réglementaire	Moyen
Les réserves naturelles nationales	Protection de niveau national	Majeur
Les réserves naturelles régionales	Protection de niveau régional	Fort
Les sites classés	Sites à très forte protection	Majeur
Les sites inscrits	Sites à forte protection	Fort
Les sites Ramsar	Convention internationale	Fort
Natura 2000	Zone à gestion concertée – engagement sous forme de chartre	Fort
Le Parc naturel marin	Zone à gestion concertée – engagement au sein d'un conseil de gestion	Majeur
La Parc Naturel Régional	Zone à gestion concertée – engagement au sein d'un conseil de gestion	Fort

Tableau 22 : Les enjeux du patrimoine naturel et écologique

2.2 La faune et la flore terrestre

2.2.1 Contexte général

Les installations portuaires s'inscrivent dans les Pertuis Charentais ; cette zone côtière s'étendant de la Vendée à l'estuaire de la Gironde montre une très grande richesse écologique et une productivité importante liée notamment au brassage des apports d'eaux douces et de l'eau de mer. Elle accueille de nombreuses espèces d'intérêt, mammifères marins, tortues, notamment, et constitue une zone de transition écologique pour les poissons amphihalins. Les Pertuis Charentais se situent également sur un axe de migration important pour de nombreuses espèces d'oiseaux pour lesquelles ils offrent bon nombre de zones de repos.

L'équilibre de l'ensemble des milieux naturels des Pertuis Charentais est fragile et peut être remis en cause par les activités humaines (qualité des eaux menacée par la pollution des bassins versants, urbanisation de la bande côtière…).

Plus au nord de l'aire d'étude immédiate (enceinte portuaire), la Baie de l'Aiguillon et le Marais Poitevin constituent également un vaste complexe écologique d'une grande importance.

Les terrains au sein des emprises de PALR sont largement aménagés et urbanisés avec des surfaces couvertes et imperméabilisées (bassins, quais, plateformes, voiries, bâtiments…).

Ces terrains sont en perpétuelle évolution.

Il persiste néanmoins quelques espaces de faibles superficies, où le développement d'une faune et d'une flore sauvages communes ou moins courantes est permis. Les sites comprennent des espaces portuaires (bassins, quais, parkings) d'une part, et des friches établies sur des remblais d'autre part. Tous ces terrains ont été gagnés sur la mer et sont donc d'origine totalement artificielle.

Chef de Baie a été construit et remblayé de 1981 à 1996 (Cf. Chapitre 2). L'Anse Saint-Marc a été gagnée sur la mer à partir de 1985, jusqu'à 2015 : le poste Anse Saint-Marc 1 ayant été livré en 2011, tandis que le poste Anse-Saint-Marc 2 en 2015. Enfin, La Repentie a été intégralement isolée de la mer à partir de 2012 (cf. Figure 51).

Les travaux de création de la digue et de remblaiement de La Repentie ont été autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009 avec pour objectif de réaliser le remblaiement complet (avec le comblement de la lagune centrale) sur une période de 15 ans, soit jusqu'à 2024. Les travaux autorisés comprennent la livraison d'une plateforme stabilisée, c'est à dire compacté sur l'ensemble de la surface, mais l'arrêté préfectoral n'autorise pas les travaux d'imperméabilisation des surfaces (couche bitumée par exemple). Ces travaux d'aménagement de la plateforme sont donc intégrés dans le projet Horizon 2025 (objet du présent dossier).

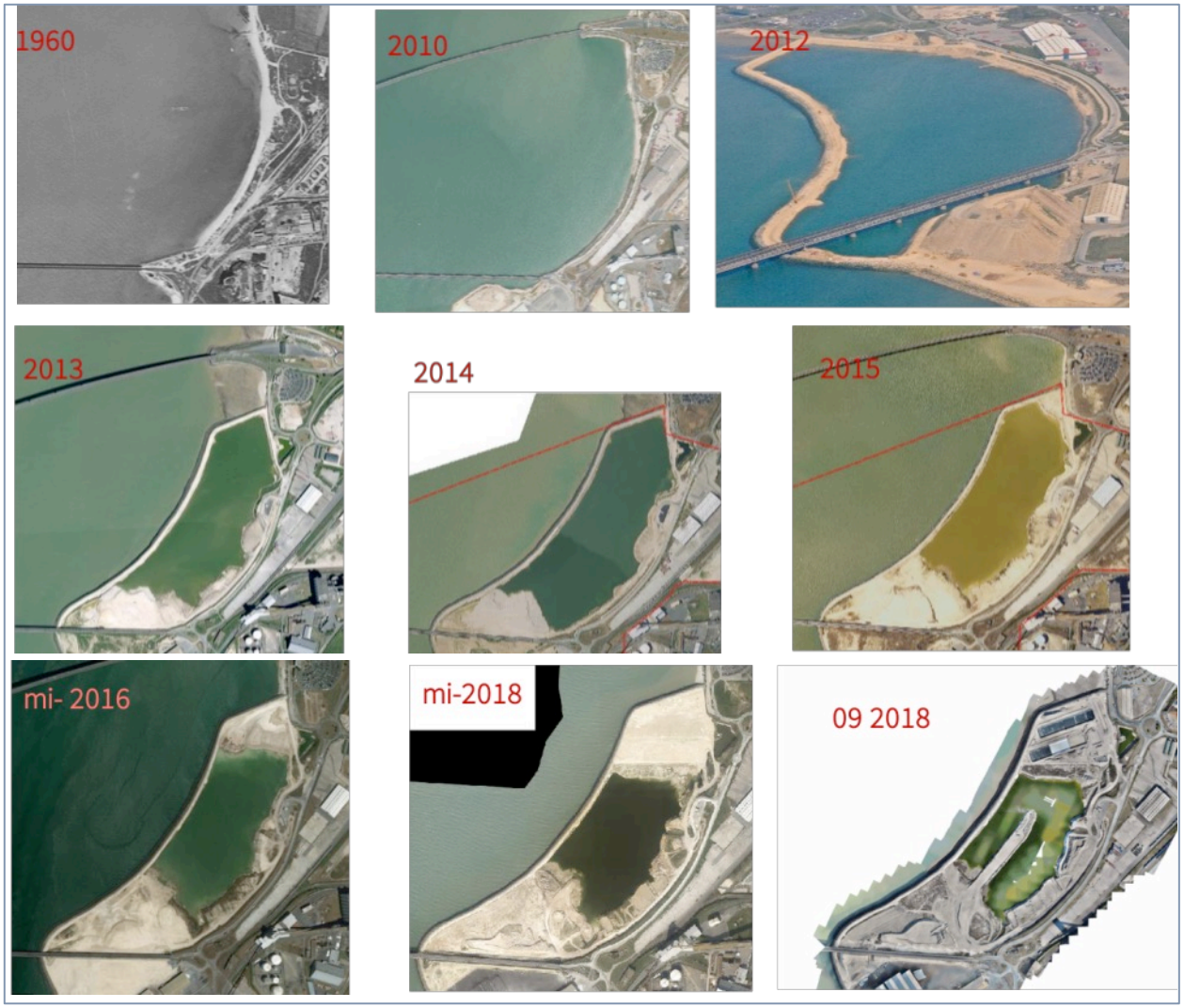


Figure 51 : Évolution du remblaiement de La Repentie (source PALR)

2.2.2 Méthodologie générale des inventaires faune/flore terrestres réalisés

La méthodologie mise en œuvre pour les inventaires faune/flore est succinctement présentée ci-après ; les éléments méthodologiques sont détaillés au chapitre 10. Les données brutes de biodiversité produites par SCE sont présentées en annexe pour la faune et la flore. Les données brutes de la LPO mobilisées ne sont pas annexées au présent dossier. Il s'agit de données synthétisées, communiquées sous forme de rapports et de cartes, et produites dans le cadre d'un suivi écologique indépendant du présent projet ; la LPO assurant, conformément à ses pratiques, directement l'analyse des données qu'elle acquiert.

2.2.2.1 Les inventaires terrestres menés par SCE

Les investigations naturalistes destinées à collecter des données sur les habitats naturels et les espèces animales et végétales présentes ont été menées par la société SCE de septembre 2016 à septembre 2017 sur l'ensemble des sites terrestres concernés par le projet portuaire (et leurs abords) : La Repentie (y compris la partie en cours de remblaiement), Chef de Baie 4 et Anse Saint-Marc 3 (cf. figure ci-après).



Figure 52 : Localisation des zones ayant fait l'objet d'inventaire de la faune et la flore (D'après Sce, 2018[9])

Les inventaires ont été réalisés aux dates suivantes :

Année 2016		Année 2017									
22/09	30/09	19/04	21/04	9/05	1/06	12/06	23/06	09/07	28/07	21/08	7/09

Tableau 23 : Date des inventaires faune/flore (Sce, 2018)

Les conditions climatiques lors des investigations étaient les suivantes :

Jour	Météo
22-sept-16	Temps ensoleillé, 21 °C
30-sept-16	Temps couvert, sans précipitations, 20 °C
19-avr-17	Temps ensoleillé, 14 °C
21-avr-17	Temps ensoleillé, 16 °C
09-mai-17	Temps ensoleillé, 18 °C
01-juin-17	Temps ensoleillé, 16-25 °C
12/06/2017	Temps ensoleillé, 20 °C
23-juin-17	Temps ensoleillé, 21 °C
09-juil-17	Temps couvert avec précipitations, 25 °C
28-juil-17	Temps variable, sans précipitations, 20-22°C
21-août-17	Temps ensoleillé, 28-30 °C
07-sept-17	Temps couvert, sans précipitations, 19 °C

Figure 53 : Conditions climatiques lors des inventaires (SCE, 2018)

[9] Notons que le carré situé au nord-est n'était initialement pas compris dans la zone de travaux et n'avait donc pas fait l'objet de l'inventaire faune/flore effectué par SCE entre septembre 2016 et septembre 2017. La délimitation de la zone de travaux ayant évoluée, un inventaire complémentaire a été réalisé à ce niveau par la société Thema Environnement.

Remarque : La zone de projet au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 concerne une partie maritime (4,62 ha vont être gagnés sur la mer) et une partie terrestre. Cette partie terrestre a fait l'objet d'inventaires en septembre et octobre 2016 qui ont notamment permis d'identifier les habitats présents (cf. Planche 43). Puis à partir de novembre 2016 des travaux de revêtement de sols ont été effectués. Du fait, notamment, du caractère fortement anthropisé de ce secteur (zone imperméabilisée), la société SCE n'a pas maintenu d'inventaires soutenus sur ce site et s'est concentrée sur les sites de La Repentie et de Chef de Baie 4.

Afin d'actualiser les habitats identifiés par SCE en 2016, des inventaires complémentaires ont été réalisés, par le bureau d'études Théma Environnement, en novembre 2018 (voir ci-après).

2.2.2.2 Les inventaires menés par Théma Environnement

Les inventaires complémentaires, réalisés par le bureau d'études Théma Environnement, ont été effectués le 15 novembre 2018, par temps ensoleillé avec une température oscillant entre 15 et 20°C.

2.2.3 La flore et les habitats naturels terrestres

2.2.3.1 Le site de La Repentie

Le site de La Repentie s'étend de l'Anse Saint-Marc au pont de l'île de Ré. La zone investiguée couvre une surface d'environ 57,14 ha ; la zone en cours de remblaiement couvre une superficie de 35 hectares gagnés sur la mer.

2.2.3.1.1 Dynamique de création/destruction d'habitats temporaires sur le site de La Repentie

Les travaux de création de la digue et de remblaiement de La Repentie ont été autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009 avec pour objectif de réaliser le remblaiement complet sur une période de 15 ans, soit jusqu'en 2024. Les travaux autorisés comprennent la livraison d'une plateforme stabilisée, c'est-à-dire compactée sur l'ensemble de la surface.

Dans le cas de ces travaux, il convient de considérer que hormis les habitats naturels qui persistent en frange de l'aménagement, la majorité des surfaces existantes sont des surfaces d'habitats terrestres temporaires nouvellement créées ; les habitats naturels pérennes originels (habitats littoraux et marins) disparaissant progressivement au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Le site de La Repentie, une fois les travaux de remblaiement entièrement réalisés, sera constitué d'un terre-plein fait de matériaux stabilisés et compactés. Cet « état initial attendu », c'est-à-dire l'état de la plateforme avant que ne soient entamé les travaux d'infrastructures, constitue le scénario de référence du projet Port Horizon 2025.

Les habitats anthropiques transitoires (au vu du phasage global de l'aménagement d'extension du port) offrent des possibilités quant à l'installation temporaire de certaines espèces végétales et animales pionnières ou « opportunistes » (comme les espèces exotiques envahissantes).

La « disponibilité » de ces habitats pour les espèces est tributaire de plusieurs facteurs :

- La progression du remblaiement offre chaque année une surface d'habitats terrestres plus importante potentiellement utilisable et inversement, elle diminue l'emprise de la lagune gagnée sur la mer ;
- Cependant, l'augmentation de l'activité sur le chantier augmente les nuisances et le dérangement pouvant être subits par les espèces qui s'installent ;

- Au terme de l'aménagement, les infrastructures portuaires et les bâtiments substitueront de nouveaux habitats aux habitats temporaires constitués des remblais actuellement non aménagés.

La Planche 35 et la Planche 36 illustrent la progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2010-2018, précisent la localisation des travaux opérés sur le site et renseignent sur la nature des différentes activités qui se sont déroulées lors du chantier.

Planche 35 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2010-2013

Planche 36 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2014-2018

Remarque : Les surfaces, estimées sur la base d'une interprétation des orthophotos existantes, ne traduisent qu'un instant donné de l'état des remblais pour l'année considérée. Pour remédier à ce défaut, la figure présentée renseigne sur les activités du chantier (tonnage de matériaux ayant transité sur le site, mouvements de véhicules), de façon à ce que l'on appréhende mieux les conditions réelles de déroulement des travaux. On notera que l'apport de matériaux sur le site peut ne pas être décelable si l'on compare les surfaces de deux photos successives. Ce point est dû d'une part à la vue aérienne qui peut avoir été prise avant que les matériaux n'aient été entreposés sur le site et d'autre part, au fait que le dépôt des matériaux ait pu conduire à l'élévation altimétrique de la plateforme sans qu'il y ait une augmentation de la surface remblayée.

L'analyse de l'évolution des surfaces pour la période 2010 – 2018 renseigne sur les points suivants :

- Le remblaiement progressif de la lagune conduit à une diminution de la surface de La Repentie non soumise à la pression indirecte des travaux (plus la lagune est réduite, plus les effets indirects du chantier s'exercent fortement sur elle - bruit par exemple) ;
- Inversement, plus le remblaiement avance, plus les surfaces d'habitats temporaires augmentent et plus ils peuvent être soumis à une pression directe des travaux (circulation des engins de chantier, dépôts temporaires de matériaux).

L'évolution constante du site de La Repentie donne lieu à l'apparition comme à la disparition simultanée d'habitats divers, qu'il convient d'appréhender de manière dynamique.

2.2.3.1.2 Focus sur les habitats rencontrés par SCE (sept 2016 – sept 2017)

Les habitats (au sens des végétations) qui se développent sur le site de La Repentie sont en constante évolution. La plupart sont tributaires des activités anthropiques en cours (remblaiement, allées et venues des engins de chantier…). La dynamique rappelée précédemment rend délicate l'évaluation quantitative des surfaces occupées par chaque végétation. La caractérisation des végétations établie par SCE constitue une vision à un instant donné, en l'occurrence représentative de l'année 2017, mais ne peut être extrapolée sur les années suivantes.

Les planches suivantes présentent donc les habitats recensés au niveau de La Repentie, par la société SCE, dans le cadre des inventaires faune/flore réalisés entre septembre 2016 et septembre 2017 :

Planche 37 : Liste des habitats rencontrés au niveau de La Repentie – SCE - habitats 2017

Planche 38 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de La Repentie – SCE - habitats 2017

Les planches suivantes présentent les photographies du site de La Repentie :

Planche 39 : Reportage photographique – habitats 2017 - (1/3)

Planche 40 : Reportage photographique - habitats 2017 - (2/3)

Planche 41 : Reportage photographique - habitats 2017 - (3/3)

Les surfaces des habitats identifiés sont présentées dans le tableau suivant :

Habitats	Surface totale investiguée (ha)	Surface des habitats concernée par les travaux (ha)
Digues et autres espaces portuaires imperméabilisés	17,14	14,77
Eau marine/saumâtre	13,83	13,83
Remblais divers	7,16	7,12
Friche ouverte	5,73	5,73
Friches ouvertes sur remblais x végétations pionnières sur sol salé	3,11	3,11
Remblais divers x friche dense	2,83	2,83
Friches graminées mésophiles à xérophiles régulièrement entretenues	2,93	1,73
Friches rudérales pluriannuelles mésophiles à thermophiles x végétations annuelles sur calcaire nu (6210, 6220)	1,54	1,54
Hautes friches diverses	1,75	1,75
Friche dense sur talus	0,60	0,60
Bassin d'eau pluvial	0,28	0,28
Friches rudérales annuelles	0,25	0,25
Total	**57,14**	**53,54**

Tableau 24 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de La Repentie

2.2.3.1.3 La flore protégée et les singularités floristiques

Odontites jaubertianus (Odontite de Jaubert, Orobanchaceae) est présente sur le site de La Repentie, mais de manière restreinte. Trois cents pieds ont en effet été repérés au nord-est du site ; ils couvrent une surface d'environ 1 000 m²

L'Odontite de Jaubert est une espèce protégée au niveau national (espèce endémique) et inscrite sur la Liste Rouge Régionale.

- Les éléments descriptifs : Plante annuelle, de 20 à 55 cm de hauteur, pubescente-glanduleuse. Tige principale dressée et rameaux assez lâches. Feuilles opposées, sessiles, plus ou moins lancéolées, entières ou présentant quelques dents. Fleurs axillaires, jaune vif, parfois jaune pâle ou blanchâtres ; bractées lancéolées, généralement entières, dépassant les fleurs ; calice velu, corolle d'environ 8 mm de long, à lèvre supérieure presque aussi longue que la lèvre inférieure ; étamines et style inclus dans la corolle, anthères pourprées ; fruit, une capsule oblongue, cachée par le calice.
- Ses caractères biologiques et écologiques : Plante hémiparasite, chlorophyllienne, mais envoyant des racines-suçoirs parasiter les plantes qui l'entourent. Elle affectionne les coteaux, les lisières de bois, les bords de champs ou les friches, généralement sur sol sec, calcaire, plutôt à moyenne altitude (de 400 à 950 m). La plante appartient au groupement de pelouses calcaires maigres des *Ononidetalia striatae*. Ses populations sont très rares, très localisées et très peu abondantes. La floraison est tardive et intervient d'août à octobre.



Figure 54 : Photographie de l'Odontite de Jaubert (SCE, 2018)

La localisation des stations de l'Odontite de Jaubert repérées sur le site de La Repentie est présentée sur la planche suivante :

Planche 42 : Cartographie des stations d'Odontites jaubertianus sur le site de La Repentie (relevé 2017)

À noter également, la présence de *Geranium pusillum*, Géranium à tiges grêles, espèce déterminante[10], mais à statut non révisé récemment ou mal connu. Une espèce d'orchidée a été repérée sur le site étudié de La Repentie, il s'agit d'*Ophrys apifera*, l'Ophrys abeille ; que l'on retrouve au sein de zones plus ouvertes dans les friches graminéennes ou la friche sur talus. Cette espèce d'orchidée n'est pas protégée.

2.2.3.1.4 Présence d'espèces exotiques envahissantes

Plusieurs espèces exotiques envahissantes sont également présentes :

- *Senecio inaequidens* : très présent ;
- *Symphyotrichum subulatum var. squamatum* : très présent ;
- *Conyza sumatrensis* : présent ;
- *Conyza canadensis* : présent ;
- *Buddleia davidii* : peu présent.

De même, de nombreuses espèces horticoles sont trouvées au sein des friches principalement sur la zone en cours de remblaiement du site de La Repentie (apport de remblais divers) : *Alcea rosea, Antirrhinum majus, Eleagnus ebbingei, Ficus carica, Helianthus annuus, Oenothera lindheimeri, Spartium junceum, Verbena bonariensis* (cf. Figure 55).

[10] Une espèce peut être qualifiée de déterminante par son degré de rareté, sa vulnérabilité ou son statut de protection ; les espèces déterminantes peuvent justifier par leur présence une mise en ZNIEFF du site qui les héberge.



Figure 55 : En haut à gauche : Buddleia daviddi au sein d'une friche, à droite : Senecio inaequidens ; En bas à gauche : Verbena bonariensis, à droite : Antirrhinum majus

2.2.3.2 Le site de l'Anse Saint-Marc 3

Rappel : La zone de projet au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 concerne une partie maritime (4,62 ha vont être gagnés sur la mer) et une partie terrestre. Cette partie terrestre a fait l'objet d'inventaires en septembre et octobre 2016 qui ont notamment permis d'identifier les habitats présents (cf. Planche suivante). En novembre 2016 des travaux de revêtement de sols ont été effectués sur le site de de l'Anse Saint-Marc 2. Du fait notamment du caractère fortement anthropisé de ce secteur (zone imperméabilisée), la société SCE n'a pas maintenu d'inventaires soutenus sur le site de l'Anse Saint-Marc 3 fortement soumis à la pression anthropique qui s'exerçait alors sur l'Anse Saint-Marc 2 et s'est concentrée sur les sites de La Repentie et de Chef de Baie 4. Afin d'actualiser les habitats identifiés par SCE, en 2016, des inventaires complémentaires ont été réalisés, par le bureau d'études Théma Environnement, en novembre 2018 sur les zones non imperméabilisées (voir ci-après).

2.2.3.2.1 Les investigations menées par la société SCE

Les investigations menées sur ce secteur, par la société SCE, ont permis d'identifier les habitats présents en 2016 (cf. planche ci-dessous). Au même titre que les habitats de La Repentie, ces derniers évoluent en relation avec les activités anthropiques en cours (aménagement du site de l'Anse Saint-Marc 2 notamment…). La caractérisation des végétations établie par SCE constitue une vision à un instant donné, en l'occurrence représentative de l'année 2017, mais ne peut être extrapolée sur les années suivantes.

Planche 43 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 - habitat 2017

Les surfaces des habitats identifiés sont présentées dans le tableau suivant :

Habitats	Surface totale investiguée (dont Anse Saint Marc 2) (ha)	Surface des habitats concernée par les travaux (ha)
Digues et autres espaces portuaires imperméabilisés	8,57	1,39
Remblais divers	0,60	0,59
Total	**9,17**	**1,98**

Figure 56 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (2017)

2.2.3.2.2 Les investigations menées par le bureau d'études Théma Environnement

Le bureau d'études Théma Environnement a réalisé des investigations complémentaires au niveau de l'Anse Saint-Marc 3, le 15 novembre 2018. (Le rapport d'inventaire de Théma Environnement est présent en annexe).

2.2.3.2.2.1 Les habitats rencontrés

Les habitats recensés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 sont présentés dans le tableau ci-après et illustrés sur la planche suivante :

Planche 44 : Cartographie des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – habitats novembre 2018

Sur le plan végétal, les zones rudérales représentent le seul habitat présent.

Habitats	Codes EUNIS	Habitats (Nomenclature CORINE Biotopes)	Codes	Zones humides
Friches rudérales annuelles	E5.12	Zones rudérales	87.2	Non
Zones remaniées (Sites industriels)	J1.4	Sites industriels en activités	86.3	Non
Digues	/	/	/	Non

Tableau 25 : Habitats rencontrés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (Thema Environnement, 2018)

Les surfaces des habitats identifiés sont présentées dans le tableau suivant :

Habitats	Surface totale investiguée (ha)	Surface des habitats concernée par les travaux (ha)
Friches rudérales annuelles	0,14	0,07
Zones remaniées (Sites industriels)	1,50	0,91
Digues	0,18	0,16
Total	**1,82**	**1,14**

Tableau 26 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (Théma Enviornnnement,2018)

La friche rudérale annuelle :

Les zones rudérales s'étendent de manière linéaire en bordure des secteurs remaniés. Celles-ci correspondent à une formation herbacée clairsemée se développant sur des substrats de faible épaisseur, fortement artificialisés (gravillons, surfaces nues…). Une espèce végétale invasive au niveau national a été observée, il s'agit du Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens*).

Actuellement, cet habitat anthropique ne présente pas de sensibilité écologique.

Les zones artificielles : sites industriels :

Cet habitat, qui correspond à la très grande majorité du site de l'Anse Saint-Marc 3, n'offre pas de substrat propice à l'expression d'une flore riche et variée.

2.2.3.2.2.2 La flore protégée et les singularités floristiques

Parmi les espèces identifiées, aucune n'est protégée ou considérée comme patrimoniale dans la région. Une espèce est déterminante de zones humides, mais son recouvrement est faible.

2.2.3.2.2.3 Présence des espèces exotiques envahissantes

Le Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens*) qui est une invasive, a été repérée sur l'Anse Saint Mars 3.

2.2.3.3 Le site de Chef de Baie 4

2.2.3.3.1 Les habitats rencontrés

Les habitats rencontrés sont listés sur la planche suivante et rattachés aux différentes classifications en vigueur : CORINE Biotopes, EUNIS et Prodrome des végétations de France.

Tout comme sur La Repentie et le site de l'Anse Saint-Marc 3, les végétations du site de Chef de Baie 4 ont évolué et évoluent encore avec les activités anthropiques en cours. La caractérisation des végétations établie par SCE constitue une vision à un instant donné, en l'occurrence représentative de l'année 2017, mais ne peut être extrapolée sur les années suivantes.

Planche 45 : Liste des habitats rencontrés au niveau du site Chef de Baie 4

La localisation des habitats au niveau du site de Chef de Baie 4 est présentée sur la planche suivante :

Planche 46 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de Chef de Baie 4 – habitats 2017

Les surfaces des habitats identifiés sont présentées dans le tableau suivant :

Habitats	Surface totale investiguée (ha)	Surface des habitats concernée par les travaux (ha)
Digues et autres espaces portuaires imperméabilisés	2,76	1,49
Sablier et friches ponctuelles (non accessibles)	2,53	2,53
Espaces portuaires x friches rudérales pluriannuelles	0,45	0,45
Friches graminées mésophiles à xérophiles régulièrement entretenue	0,33	0,32
Friches rudérales annuelles	0,22	0,22
Friches rudérales pluriannuelles mésophiles à thermophiles	0,20	0,20
Friches à dominance halophile	0,04	0,04
Total	**6,53**	**5,24**

Tableau 27 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de Chef de Baie 4

2.2.3.3.2 Les singularités floristiques

Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été détectée sur le domaine portuaire au niveau du site de Chef de Baie 4.

À noter en revanche la présence de plantes exotiques envahissantes :

- *Senecio inaequidens* : très présent ;
- *Symphyotrichum subulatum var. squamatum* : très présent ;
- *Conyza sumatrensis* : présent.

À proximité immédiate de la zone portuaire, nous retrouvons également *Baccharis halimifolia*.

Les planches suivantes présentent les photographies du site du site de Chef de Baie 4 :

Planche 47 : Reportage photographique – habitats 2017 - (1/3)

Planche 48 : Reportage photographique – habitats 2017 - (2/3)

Planche 49 : Reportage photographique – habitats 2017 - (3/3)

2.2.4 Les zones humides

2.2.4.1 Définition

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau, exploitées ou non, habituellement inondées ou gorgées d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire. Ces espaces possèdent de fortes potentialités biologiques et présentent de nombreux avantages écologiques (protection contre les inondations, épuration des cours d'eau…).

La définition des zones humides est donnée par l'article L.211-1 du Code de l'Environnement, issu de la Loi sur l'Eau n°92-3 du 3 janvier 1992 et complété par la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006. La loi reconnaît qu'il est d'intérêt général de préserver et de gérer durablement les zones humides. Elles font l'objet d'une rubrique de la nomenclature « loi sur l'eau » (rubrique 3.3.1.0) qui soumet un projet à déclaration pour toute suppression de zone humide supérieure à 1 000 m² et à autorisation pour une surface supérieure ou égale à 1 hectare.

2.2.4.2 Inventaire des zones humides sur la commune de La Rochelle

Dans le cadre des études préalables à l'élaboration du PLUi, la Communauté d'Agglomération de La Rochelle a réalisé un diagnostic à grande échelle de l'ensemble de ses zones humides en concertation avec les acteurs locaux. Le bureau d'étude Biotope a été chargé de cette mission et a réalisé des expertises de terrain qui ont mené à des atlas cartographiques des zones humides sur les communes de l'agglomération. Aucune zone humide n'a dans ce cadre été identifiée au niveau des emprises de Port Atlantique La Rochelle, comme le montre les illustrations présentées dans la figure ci-dessous et tirées d'un document de travail. Les bassins portuaires et les bassins d'eaux pluviales sont identifiés comme « milieux artificialisés ».

Les investigations de terrain menées dans le cadre de l'étude[11] confirment l'absence d'habitat humide sur les sites de l'Anse Saint-Marc 3 et de Chef de Baie 4. Le site de La Repentie abrite, à son extrémité sud-ouest en cours de remblaiement (milieu artificiel dégradé), de petits milieux humides, correspondant à l'habitat « végétation pionnière sur sol salé ». La formation de ces milieux est liée à leur situation dans un secteur soumis aux embruns. Ces milieux développés sur des zones de remblais sont très ponctuels, fragmentés et peu diversifiés. Ils n'y représentent que de très faibles surfaces. Au même titre que les bassins portuaires et les bassins d'eaux pluviales évoqués dans le § ci-dessus ne sont pas considérés comme zones humides, on considère ici que les remblais en cours temporairement en eau ne sont pas des zones humides au sens réglementaire. Il en est de même pour le bassin pluvial existant au nord de La Repentie ; celui sera à terme déconnecté du réseau de collecte auquel il est aujourd'hui raccordé. Le bassin de collecte de cet ouvrage s'étend à l'extérieur des emprises de PALR.

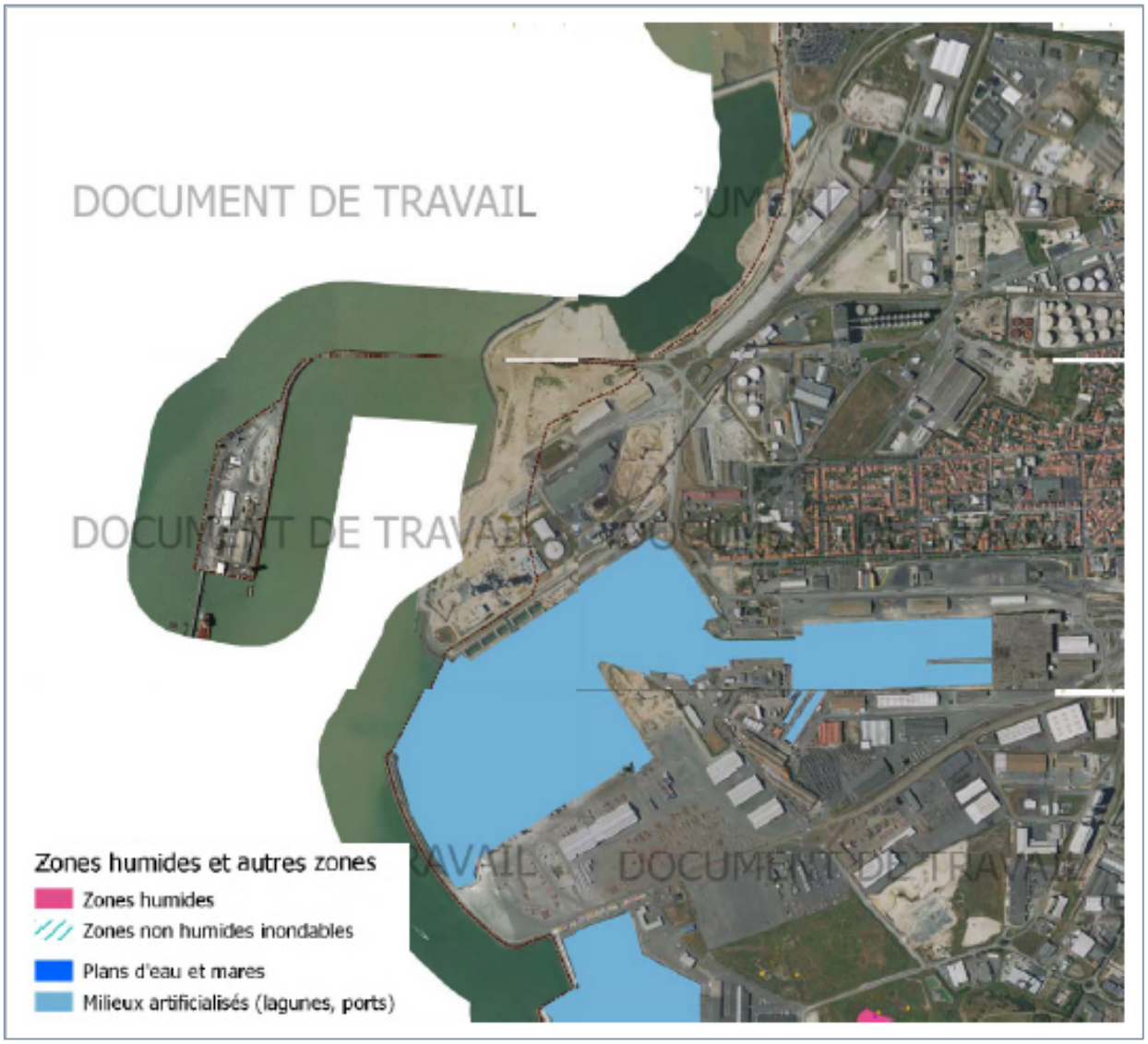


Figure 57 : Extrait de l'inventaire de connaissance des zones humides de l'agglomération dans le cadre du PLUi (Document de travail)

Aucune zone humide, au sens réglementaire du terme, n'a été recensée au sein de l'aire d'étude immédiate.

[11] La délimitation des secteurs humides est basée sur l'analyse de la végétation en place pour rechercher notamment la présence d'espèces hygrophiles, apprécier leur abondance et caractériser le ou les types d'habitat présents.

2.2.5 Les reptiles

2.2.5.1 Méthodes d'investigations

Les prospections relatives aux reptiles ont été menées selon la méthode des transects sur les sites étudiés en ciblant les habitats favorables. Ainsi, un parcours optimal d'observation a été tracé en prenant en compte la topographie des lieux, la proximité des zones en eau, les secteurs thermophiles et la végétation relativement dense permettant aux individus de se cacher.

Dans le cadre de l'étude, la voie ferrée et ses abords sur le site de La Repentie ont fait l'objet d'une attention particulière. Le repérage a été réalisé lors des heures d'insolation pour les animaux, c'est-à-dire le matin ou en fin d'après-midi, lorsque le soleil n'est pas trop fort :

- À vue dans un premier temps, avec des jumelles pour les habitats naturels favorables repérés (pierres, tas de bois, vieilles tôles, etc.) ;
- À l'écoute (détection des bruits de fuite) pour les individus cachés ;
- Enfin par la recherche de gîtes (retournement de pierres et souches, remise en l'état après observation).

Des plaques noires sur des secteurs favorables ont été posées en début de mission et relevées durant chaque sortie. Elles ont été placées sur le site de La Repentie dans des milieux herbeux, et notamment sur des talus potentiellement favorables. Aucun reptile n'a cependant été noté lors des relevés au niveau de ces plaques.

L'extrémité Nord du site de La Repentie, en particulier au niveau des secteurs localisés autour du bassin pluvial existant, a été prospectée. Aucune plaque n'a été posée sur ces secteurs, car ceux-ci disposaient de lisières thermophiles, de tas de pierres et autres abris favorables à l'observation des reptiles lors d'investigations menées lentement. Il n'est pas apparu ainsi indispensable d'augmenter la détectabilité des espèces par la pose de plaques sur ces secteurs.

Le site de Chef de Baie 4 a fait l'objet d'investigations visant les reptiles. Les potentialités d'accueil du site vis-à-vis des espèces de ce groupe se sont avérées très faibles au regard des caractéristiques du site. Il n'a pas été décidé d'installer de plaques sur ce site (SCE, 2018).

2.2.5.2 Le site de La Repentie

2.2.5.2.1 Les observations

Une seule observation de Lézard des murailles a été faite en 2017 au niveau du talus bordant le secteur en cours de remblaiement à l'est. Aucun reptile n'a été détecté sous les plaques (ou bâches). Malgré la présence d'habitats potentiellement favorables, comme les zones de friches, les talus et les secteurs empierrés, les reptiles sont *a priori* peu présents sur La Repentie. Les activités et les passages fréquents d'engins et de personnes rendent ce site peu favorable à leur maintien et au développement de leurs populations.



Figure 58 : Localisation du point d'observation du Lézard des murailles en 2017 (SCE, 2018)



Figure 59 : Plaque à reptiles (bâches noires) posée au niveau du site de La Repentie (SCE, 2018) et image d'un lézard des murailles (INPN)

2.2.5.2.2 Les habitats du Lézard des murailles

Le Lézard des murailles n'ayant fait l'objet que d'une seule observation au cours de l'étude menée en 2016 et en 2017, il est difficile de définir précisément quels sont les habitats fréquentés par l'espèce. En conséquence, la cartographie des habitats du Lézard des murailles a été réalisée sur la base des habitats potentiellement fréquentés par l'espèce, dans la continuité de l'observation réalisée (cf. Figure 58). Le secteur de La Repentie présente 2 hectares d'habitats potentiels pour le Lézard des murailles. On notera qu'il s'agit d'habitats qui existaient avant le commencement des travaux de remblaiement. La présence du Lézard des murailles est à considérer comme marginale sur le site de La Repentie.

La figure ci-après présente les habitats favorables au Lézard des murailles :



Figure 60 : Localisation des habitats du Lézard des murailles (Théma Environnement, 2018)

Les habitats favorables aux lézards des murailles sont :

Habitats	Surfaces (ha)
Les friches rudérales pluriannuelles mésophiles à thermophiles – Végétations annuelles sur calcaire nu (6210, 6220)	1,54
Les friches denses sur talus	0,60
Total	**2,14**

Tableau 28 : Surfaces des habitats favorables aux Lézards des murailles

2.2.5.3 Le site de l'Anse Saint-Marc 3

Les données présentées ci-dessous sont issues des investigations complémentaires menées par Théma Environnement en novembre 2018.

Les investigations menées par Théma Environnement n'ont pas permis de relever la présence de reptiles au sein de l'Anse Saint Mars 3. La période d'investigations tardive n'était en effet pas la plus propice à leur observation. Par ailleurs, le remaniement récent du site de l'Anse Saint-Marc 2 et le passage régulier d'engins de chantiers (générant des vibrations) rendent ce secteur extrêmement peu favorable à l'accueil de reptiles sur l'Anse Saint-Marc 3 voisine.

2.2.5.4 Le site de Chef de Baie 4

La vipère aspic, *Vipéra aspis*, fréquente l'Espace Naturel Sensible de Chef de Baie au Sud de l'aire d'étude immédiate. Sa présence avait été notée en 2015 dans les emprises du port au niveau du Boulevard Wladimir Morch (voir localisation ci-après). Ces deux sites sont distants de 1 km du site de Chef de Baie 4, séparés de celui-ci par des

espaces défavorables à l'espèce, et des voies routières sources de mortalité. Cette espèce n'a pas été notée par SCE sur Chef de Baie 4 en 2016 et 2017. De même, aucun Lézard des murailles n'a été contacté.



Figure 61 : Localisation du point de repérage de la vipère aspic en 2015 (SCE, 2018)

2.2.6 Les amphibiens

Aucun amphibien n'a été détecté sur les sites de La Repentie (même au niveau du bassin de traitement des eaux pluviales existant) et de Chef de Baie 4 lors des inventaires menés par SCE entre septembre 2016 et septembre 2017.

Aucun amphibien n'a été détecté sur le site de l'Anse Saint-Marc 3 lors des inventaires complémentaires menés par Théma Environnement en novembre 2018 (période peu propice).

2.2.7 Les mammifères

2.2.7.1 Le site de La Repentie

Le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) a été observé sur le site de La Repentie au niveau de la zone en cours de remblaiement. Des crottes de Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et de Ragondin (*Myocastor coypus*) ont pu être observées également près du bassin d'eaux pluviales présent au nord du site de La Repentie Le site de La Repentie peut constituer une zone de chasse pour des espèces de chauves-souris, et en particulier les espèces anthropophiles, comme par exemple la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*). Le site n'abrite cependant aucun gîte de reproduction ou de repos pour les chauves-souris, en dehors potentiellement des bâtiments existants situés en dehors de l'emprise des travaux de Port Horizon 2025.

2.2.7.2 Le site de l'Anse Saint-Marc 3

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) avait été notée présente en vol en 2015 sur la plateforme de l'Anse Saint-Marc lors d'investigations menées dans le cadre des études réglementaires relatives au projet d'Unité de broyage de clinker (SCE, 2018). Les inventaires menés par Théma Environnement ont montré qu'aucun gîte potentiel ou avéré à chiroptères (arbres à cavités, bâtiments en ruine…) n'est présent (absence d'arbres et de bâtiments favorables sur le site).

2.2.7.3 Le site de Chef de Baie 4

Le Lapin de Garenne est la seule espèce de mammifères à avoir été notée sur le site de Chef de Baie 4 (SCE 2018).

2.2.8 Les invertébrés

2.2.8.1 Les Lépidoptères (papillon)

2.2.8.1.1 Au niveau de La Repentie

Des papillons courants ont été rencontrés sur le site de La Repentie, ainsi que des orthoptères très présents dans certaines zones de friches :

Nom vernaculaire	Nom latin
Vulcain	*Vanessa atalanta*
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*
Piéride du Navet	*Pieris napi*
Belle-Dame	*Vanessa cardui*
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*
Piéride du chou	*Pieris brassicae*
Satyre (M), la Mégère (F)	*Lasiommata megera*
Souci	*Colias crocea*
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*
Morosphinx	*Macroglossum stellatarum*

Tableau 29 : Papillons recensés au niveau de La Repentie (SCE, 2018)

2.2.8.1.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Les investigations n'ont pas permis d'identifier de Lépidoptères (papillon) au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 lors de l'inventaire complémentaire (Thema Environnement 2018) ; la période étant peu propice.

2.2.8.1.3 Au niveau de Chef de Baie 4

Quelques papillons comme le Satyre (*Lasiommata megera*) ou encore de nombreuses Piérides (Piéride de la rave particulièrement (*Pieris rapae*) ont été observés sur le site de Chef de Baie 4 par SCE en 2016-2017.

2.2.8.2 Les Orthoptères (grillons, criquets)

2.2.8.2.1 Au niveau de La Repentie

Les orthoptères rencontrés sur le site de La Repentie sont listés dans le tableau ci-dessous :

Nom vernaculaire	Nom latin
Criquet blafard	*Euchorthippus elegantulus* 
Oedipode turquoise	*Oedipoda caerulescens caerulescens*
Decticelle carroyée	*Tessellana tessellata*
Criquet pansu	*Pezotettix giornae*
Criquet des dunes	*Calephoris cupressicornis*

Tableau 30 : Orthoptères recensés sur le site de La Repentie (SCE, 2018)

Le Criquet des dunes *Calephoris cupressicornis*, espèce déterminante en Poitou-Charentes, est très localisé dans cette région. Il a été noté ponctuellement dans des friches sur sables situées en bordure de voie en septembre 2016.



Figure 62 : Criquet des dunes (Calephorus cupressicornis), La Repentie, septembre 2016 (SCE, 2018)

2.2.8.2.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Les investigations n'ont pas permis de relever la présence d'Orthoptères au niveau de l'Anse Saint-Marc 3.

2.2.8.2.3 Au niveau de Chef de Baie 4

Les investigations n'ont pas permis de relever la présence d'Orthoptères au niveau de de Chef de Baie 4.

2.2.8.3 Les odonates

2.2.8.3.1 Au niveau de La Repentie

Au niveau du bassin d'eaux pluviales implanté au nord du site de La Repentie, deux espèces d'odonates ont été notées : l'Anax empereur (*Anax imperator*) et l'Agrion élégant (*Ischnura elegans*). Ces espèces ne font pas l'objet de protections.

2.2.8.3.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Aucun Odonate n'a été repéré sur le site de l'Anse Saint-Marc 3.

2.2.8.3.3 Au niveau de Chef de Baie 4

Aucun Odonate n'a été repéré sur le site de Chef de Baie 4.

2.2.8.4 Les coléoptères

Aucun coléoptère n'a été repéré sur les trois sites investigués en 2016-2017 (absence d'habitats favorables).

2.2.9 Les fonctionnalités écologiques

2.2.9.1 La Trame verte et Bleue

2.2.9.1.1 Définition

Au sens du Grenelle de l'environnement « La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation et à la restauration des continuités écologiques entre les milieux naturels ». Le décret n° 2012-1492 du 27 décembre 2012 relatif à la trame verte et bleue définit précisément cette notion au nouvel article R. 371-16 du code de l'environnement comme étant un *« réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements auxquels des dispositions législatives reconnaissent cette compétence et, le cas échéant, celle de délimiter ou de localiser ces continuités. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire ».*

Le nouvel article R. 371-18 précise quant à lui la notion de « continuités écologiques » constituant la trame verte et bleue. Ces continuités écologiques sont constituées de :

- « Réservoirs de biodiversité » qui sont « des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces » ;
- Et de « corridors écologiques » qui assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité.

Le décret définit également la notion *de « remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques »* qui consiste *« dans le rétablissement ou l'amélioration de leur fonctionnalité » notamment pas des « actions de gestion, d'aménagement ou d'effacement des éléments de fragmentation qui perturbent significativement leur fonctionnalité et constituent ainsi des obstacles ».*

2.2.9.1.2 Le principe

La description d'un réseau écologique sur le territoire cherche à traduire la répartition spatiale de milieux plus ou moins intacts ou dégradés, reliés entre eux par des flux d'échanges, variables dans le temps et en intensité. Trois principes de base sont à prendre en compte :

- Les espèces sauvages ont besoin de se déplacer pour garantir leur survie : recherche de biotopes adaptés, rencontre d'autres individus pour la reproduction… ;
- La notion de population est fondamentale pour toutes les espèces vivantes (animales et végétales), des individus isolés n'ont pas d'avenir… ;
- Pour se déplacer les espèces empruntent des couloirs préférentiels.

Un réseau écologique est constitué des éléments suivants :

- Les réservoirs : milieux naturels de bonne qualité et de surface suffisante pour conserver une bonne fonctionnalité. Ce sont des zones biologiquement riches tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif ;
- Les zones de développement, constituées par des espaces transformés ou dégradés, mais qui restent potentiellement favorables à la présence des espèces spécialisées.

Les continuums écologiques, formés par des ensembles d'espaces privilégiés dans lesquels peuvent se développer des métapopulations[12] grâce à des échanges permanents (cf. ci-dessous).

Les zones d'extension, potentielles intéressantes pour la faune, mais actuellement non accessibles.

Les corridors biologiques, constitués par les espaces naturels utilisés par la faune et la flore pour se déplacer pendant un cycle de vie.

Les notions de trame et de continuum

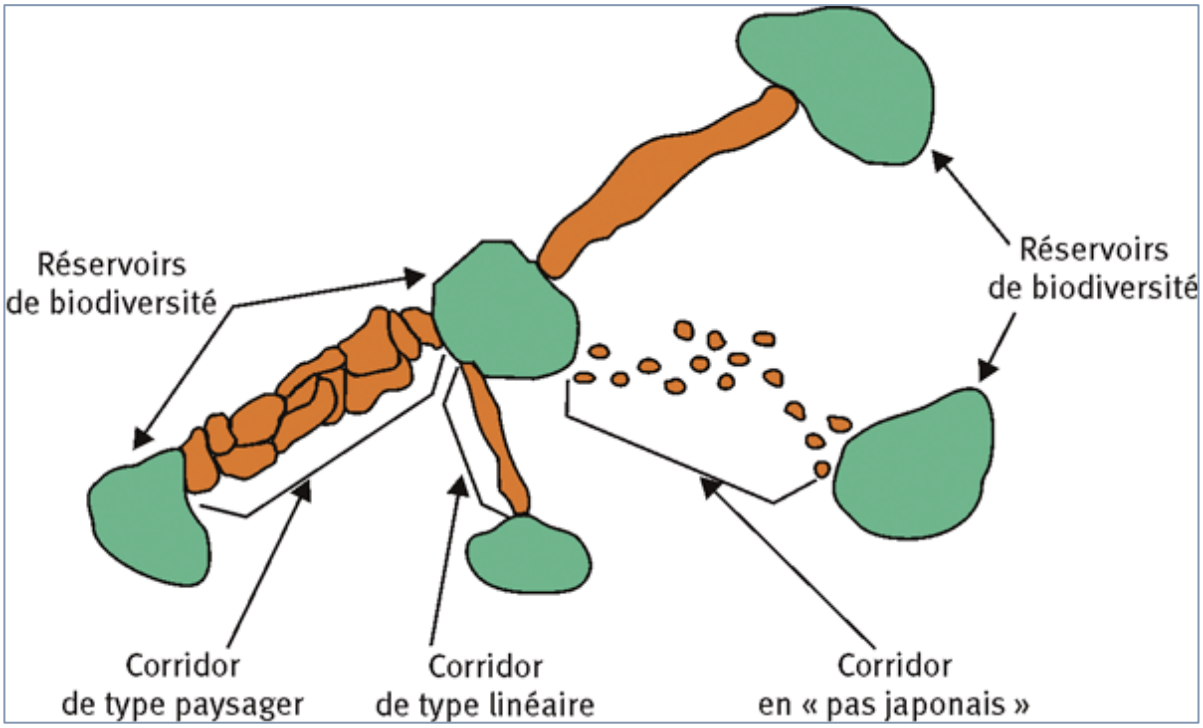


Figure 63 : Notions de trame et de continuum
(Présentation et analyse des enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques Éléments de porter à connaissance pour le séminaire du 27 septembre 2011)

2.2.9.2 Le Schéma Régional de Cohérence Écologique

La loi n°2010-788 du 12 Juillet 2010 portant Engagement national pour l'Environnement, dite loi « grenelle 2 » a défini l'obligation pour l'État et les Régions d'identifier leur Trame Verte et Bleue régionale dans le cadre d'un Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE).

L'objectif du SRCE est, sur la base d'un diagnostic des continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors), de définir les enjeux prioritaires pour la préservation et la remise en état des continuités écologiques régionales et de déterminer un plan d'actions stratégique pour y répondre.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Poitou-Charentes est en cours de réalisation. Un rapport d'analyse des enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques a été produit à l'automne 2011 et a alimenté plusieurs ateliers thématiques.

[12] Une métapopulation est un groupe de populations séparées spatialement des mêmes espèces, lesquelles réagissent réciproquement à niveau quelconque.

Le Comité Régional Trame Verte et Bleue s'est réuni en juillet 2014, où les différents volets du SRCE ont été présentés.

La consultation officielle du SRCE Poitou-Charentes auprès des collectivités a eu lieu de novembre 2014 à février 2015. L'enquête publique s'est déroulée ensuite du 20 mai au 23 juin 2015 à l'issue de laquelle la commission d'enquête publique a rendu le 23 juillet 2015 un avis favorable à l'unanimité. Le SRCE Poitou-Charentes a été approuvé le 3 novembre 2015.

L'illustration ci-après présente la cartographique des composantes de la Trame Verte et Bleue régionale définie dans le cadre de ce schéma pour le secteur de l'agglomération de la Rochelle.

Planche 50 : Extrait cartographique du SRCE Poitou-Charentes dans le secteur de l'agglomération de La Rochelle

Planche 51 : Trame verte urbaine de La Rochelle

Élaboré sous la responsabilité du Conseil régional, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalite des Territoires (SRADDET) doit être approuvé au cours de l'année 2019, date à laquelle les schémas sectoriels encore en vigueur, comme le SRCE deviendront caducs.

2.2.9.3 *Les fonctionnalités écologiques au niveau de l'aire d'étude*

Le secteur portuaire est une zone très urbanisée et fragmentée, qui constitue un obstacle à la continuité écologique. Il n'est pas un point d'enjeu au sein des continuités écologiques (Trame Verte et Bleue) identifiées sur l'agglomération rochelaise.

Toutefois, les secteurs de friches ou les bords de voiries et voies ferrées présents sur le site de La Repentie constituent des corridors écologiques non négligeables au sein de la zone portuaire (aire d'étude immédiate). Le plan d'action pour la préservation de la biodiversité de Port Atlantique de La Rochelle qui a pris fin en 2017 proposait ainsi d'améliorer les liaisons écologiques vers le nord et le sud. Ce plan est une donnée d'entrée au schéma de mise valeur paysagère de PALR en cours d'élaboration. Le site de La Repentie se situe à l'extrémité nord de ce principe de liaison auquel il contribue.

2.2.10 Conclusion sur l'intérêt écologique des sites terrestres étudiés (hors avifaune)

Les sites étudiés sont fortement artificialisés et correspondent à des installations portuaires en perpétuelle évolution, entrecoupées de friches diverses.

Sur le secteur de Chef de Baie 4, ces friches sont peu développées, dispersées et enclavées au sein d'une zone regroupant de nombreuses activités portuaires et laissant peu de place à une faune et une flore riche :

- Mammifères non représentés,
- Papillons diurnes peu nombreux et communs,
- Pas d'habitats d'espèces pour les amphibiens et peu de potentialités pour les reptiles.

En ce qui concerne le secteur de La Repentie, les friches sont plus diverses, plus denses, certaines plus excentrées des pôles d'activités. Elles sont également en continuité avec d'autres espaces naturels lesquelles contribuent à améliorer les liaisons écologiques au sein de PALR. En effet, le site se situe à l'extrémité nord du principe de liaison

écologique établi dans le Plan biodiversité de Port Atlantique La Rochelle. Toutefois, ces habitats restent plutôt en marge des principaux corridors de l'agglomération rochelaise. Les végétations les plus intéressantes de La Repentie sont les végétations annuelles se développant sur du calcaire nu. De manière intrinsèque, ces végétations se développent sur un substrat dégradé, mais elles hébergent une plante protégée[13] : l'Odontite de Jaubert (*Odontites jaubertianus*) sur un secteur d'environ 1 000 m². Les végétations annuelles sur sol salé sont quant à elles plutôt restreintes et faiblement diversifiées. La Repentie présente un intérêt faunistique malgré un secteur très artificialisé et soumis à de nombreuses perturbations. SCE apporte les précisions suivantes suite à la réalisation des campagnes d'inventaires menées sur 2016 et 2017 :

- Bien que de nombreux habitats favorables aux reptiles ont pu être identifiés sur la zone, très peu de reptiles ont été observés (seule une observation de Lézard de murailles (espèce protégée[14]) ;
- Peu de potentialité de reproduction d'amphibiens sur le site. Aucun individu recensé ;
- Secteur de chasse pour les Chauves-souris au sein des friches, mais pas de gîtes potentiels en dehors des bâtiments situés en dehors de l'emprise des travaux de Port Horizon 2025. ;
- Papillons diurnes courants ;
- Orthoptères en grand nombre au sein des friches graminéennes localisées en bordure de voirie, notamment car celles-ci n'ont pas subi de fauches au cours de la période de prospection.

[13] Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
[14] Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

2.2.11 Synthèse et bilan des enjeux

Les habitats :

Au niveau de La Repentie : Habitats très anthropisés sur un secteur faisant actuellement l'objet de travaux (circulation permanente et intense de camions), mais ayant tout de même constitués des zones de nidification de substitution pour certaines espèces d'oiseaux nicheurs (Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Petit Gravelot…).

Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 : Habitats présentant un intérêt limité pour la faune et la flore.

Au niveau de Chef de Baie 4 : Habitats présentant un intérêt limité pour la faune et la flore.

La flore : Au niveau du site de La Repentie, une espèce protégée a été recensée, il s'agit de l'Odontite de Jaubert.

Au niveau de Chef de Baie 4 : Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été détectée sur le domaine portuaire au niveau du site de Chef de Baie 4.

Au niveau de l'Anse Saint-Marc : Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été détectée sur le domaine portuaire au niveau du site de l'Anse Saint-Marc 3.

Les zones humides : Les investigations de terrain ont montré l'absence de zones humides.

Les reptiles : Au niveau de La Repentie, en 2016, seule une observation de Lézard des murailles a été réalisée.

Les amphibiens : Aucun amphibien n'a été détecté sur les sites de La Repentie, de Chef de Baie 4 et de l'Anse Saint-Marc 3.

Les mammifères : Au niveau de La Repentie : Le Lièvre d'Europe (Lepus europaeus) a été observé sur le site au niveau de la zone en cours de remblaiement. Des traces de Lapin de Garenne (Oryctolagus cuniculus) et de Ragondin (Myocastor coypus) ont également été observées au nord du site de La Repentie.

Le site de La Repentie peut constituer une zone de chasse pour des espèces de chauves-souris, et en particulier les espèces anthropohiles, comme par exemple la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) ; par contre le site n'abrite aucun gîte avéré de reproduction ou de repos pour les chauves-souris

Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 : la Pipistrelle commune avait été notée en 2015.

Au niveau de Chef de Baie 4 : Le Lapin de Garenne est la seule espèce de mammifères notée sur le site.

Les invertébrés : Les Rhopalocères et les hétérocères : des papillons communs ont été recensés au niveau de La Repentie et de Chef de Baie 4.

Les orthoptères : plusieurs espèces, dont le Criquet des dunes, espèce déterminante ZNIEFF en Poitou-Charentes, ont été recensées au niveau de La Repentie.

Les odonates : Au niveau du bassin d'eaux pluviales implanté au nord du site de La Repentie, deux espèces très communes d'odonates ont été notées : l'Anax empereur (Anax imperator) et l'Agrion élégant (Ischnura elegans). Aucun Odonate n'a été repéré sur le site de Chef de Baie 4 et de l'Anse Saint-Marc 3.

Les fonctionnalités écologiques : Le secteur portuaire est une zone très urbanisée et fragmentée, qui constitue un obstacle à la continuité écologique. Toutefois, les secteurs de friches ou les bords de voiries et voies ferrées comme sur le site de La Repentie constituent des corridors écologiques non négligeables au sein de la zone portuaire.

Le tableau suivant présente les enjeux de la faune et la flore terrestre (hors avifaune) :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La faune et la flore terrestre		
Les végétations au niveau de La Repentie	Végétations essentiellement pionnières se développant sur des milieux artificiels et perturbés. Quelques-unes de ces végétations se rapportent à la Directive Habitats-Faune-Flore, mais sous des formes dégradées et fragmentées	Modéré
Les végétations au niveau de Chef de Baie 4	Habitats très anthropisés présentant un intérêt limité pour la faune et la flore	Faible
Les végétations au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Habitats très anthropisés présentant un intérêt limité pour la faune et la flore	Faible
La flore au niveau de La Repentie	Espèces protégées - l'Odontite de Jaubert	Majeur
	Autres espèces non protégées	Faible
Flore : espèces invasives : Repentie – Chef de Baie 4	Présence de plantes envahissantes	Moyen
La flore au niveau de Chef de Baie 4	Peu d'enjeu floristique et pas d'espèce protégée	Faible
La flore au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Peu d'enjeu floristique et pas d'espèce protégée	Faible
Les zones humides au niveau de La Repentie	Pas de zones humides au sens réglementaire du terme	ND
Les zones humides au niveau de Chef de Baie 4	Pas de zones humides au sens réglementaire du terme	ND
Les zones humides au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Pas de zones humides au sens réglementaire du terme	ND
Les reptiles au niveau de La Repentie	Présence du Lézard des murailles (un individu) – espèce protégée	Fort
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Pas de reptile identifié	ND
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	Pas de reptile identifié	ND
Les amphibiens	Pas d'amphibien recensé	ND
Les mammifères au niveau de La Repentie	La Repentie : Présence du Lièvre d'Europe, du Lapin de Garenne et Ragondin – espèces non protégées	Faible
Les mammifères au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Présence de chauve-souris en 2015, mais non inventoriée en 2018 (pas de gîte)	Faible
Les mammifères au niveau de Chef de Baie 4	Présence du Lapin de Garennes	Faible
Les invertébrés au niveau des trois sites	Présence d'espèces globalement communes à très communes à l'exception d'une espèce patrimoniale : le Criquet des dunes	Moyen
Les fonctionnalités écologiques	Le site de La Repentie constitue un corridor écologique	Moyen

Tableau 31 : Les enjeux de la faune et la flore terrestre (hors avifaune)

2.3 L'avifaune

2.3.1 Source de données et méthodologie

Les éléments présentés ci-après sont issus :

- Des suivis ornithologiques, effectués chaque année par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) sur l'ensemble de la zone portuaire dans le cadre du bilan environnemental de Port Atlantique La Rochelle :
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2014 (LPO, 2014)
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2015 (LPO, 2016)
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2016 (LPO, 2017) ;
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2017 (LPO, 2017) ;
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2018 - Synthèse des suivis ornithologiques de 2014 à 2018 (LPO, 2018[15]) ;
- Des suivis ornithologiques effectués par la société SCE dans le cadre des inventaires faune/flore réalisés entre septembre 2016 et septembre 2017 (SCE, 2018) ;
- Des suivis ornithologiques effectués par le bureau d'études Théma Environnement dans le cadre des inventaires faune/flore réalisés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 le 15 novembre 2018.

2.3.1.1 Inventaires SCE

Les relevés de l'avifaune par SCE ont été effectués selon des parcours présentés ci-après.

Repentie – Anse Saint-Marc 3	Chef de Baie 4

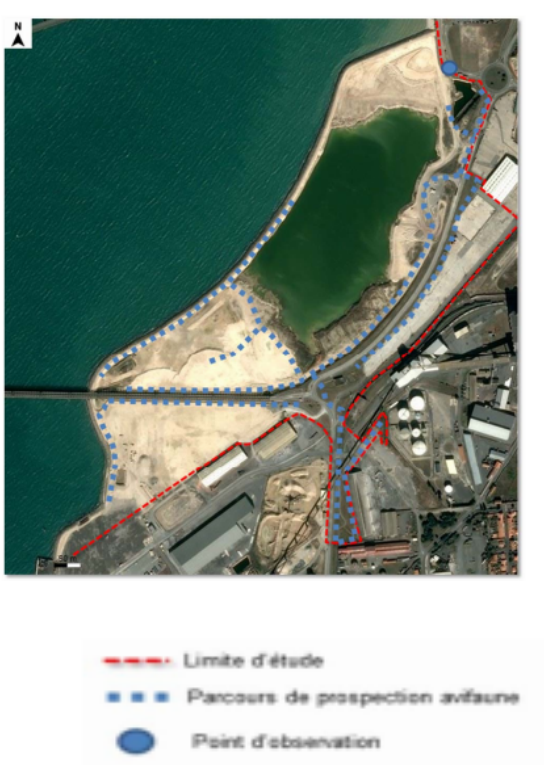


Figure 64 : Méthodologie d'inventaires de l'avifaune par SCE (SCE, 2018)

[15] Les rapports LPO des suivis de 2014 à 2018 sont présentés en annexe.

Les périodes d'investigations de l'avifaune, par SCE, sont présentées dans le tableau suivant :

Date d'investigations de l'avifaune
22 septembre 2016
30 septembre 2016
Juin 2017
Juillet 2017

Tableau 32 : Date d'investigations de l'avifaune (SCE, 2018)

2.3.1.2 Inventaires LPO

Les suivis de l'avifaune, réalisés par la LPO, ont été effectués de la manière suivante :

Pour l'avifaune nicheuse

Le suivi est effectué au niveau des points d'écoute localisés sur la figure suivante par Échantillonnage Ponctuel Simple (EPS). Un EPS est un dénombrement de l'avifaune réalisé entre 6h00 et 10h00 à partir de points référencés sur lesquels l'observateur reste pendant 10 minutes exactement. Il note tous les oiseaux qu'il entend ou qu'il voit, posés ou en vol, pendant cette durée. Ces inventaires par points d'écoute ont été couplés à d'autres types de dénombrements, afin d'être plus complet et de préciser le statut de reproduction des espèces. Les indices de nidification sont caractérisés. À chaque point, toutes les espèces sont notées, et il appartient à l'observateur de juger si deux contacts sont à attribuer au même individu ou à deux individus différents. Les jumelles peuvent être utilisées pour identifier un oiseau détecté préalablement, mais pas pour rechercher des oiseaux distants. De bonnes conditions météorologiques d'observation sont requises.

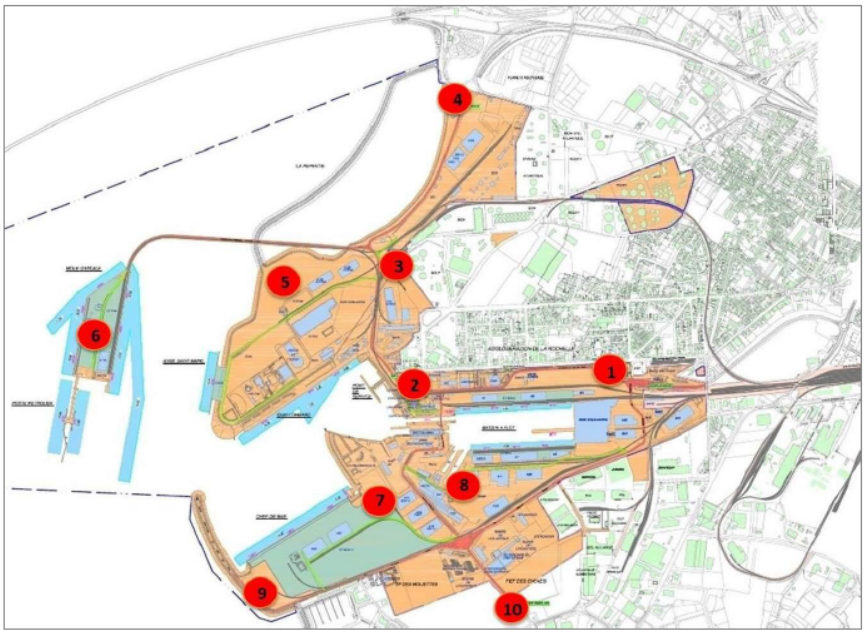


Figure 65 : Localisation des points d'écoute des suivis (LPO, 2018)

Les périodes de suivi de l'avifaune nicheuse sont les suivantes :

Année	Date	
2014	18 avril	27 mai
2015	14 avril	21 mai
2016	3 avril	24 mai
2017	3 avril	24 mai
2018	4 avril	16 mai

Tableau 33 : Périodes d'investigations de l'avifaune nicheuse (LPO, 2014-2018)

Pour la Mouette mélanocéphale

Situé sur un axe principal de migration de l'avifaune, le site du port est utilisé également par l'avifaune comme zone refuge ; les oiseaux viennent ainsi chercher abri et repos, en particulier lors des évènements hivernaux (coups de vent, tempêtes). Ainsi, beaucoup d'oiseaux marins sont présents sur les bassins portuaires : Grèbes, Plongeon catmarin, plus rarement Plongeon arctique, Labbes, et notamment la Mouette mélanocéphale... Cette dernière espèce, inscrite à l'annexe I de la directive européenne Oiseaux fait l'objet d'un suivi particulier.

Année	Date	Lieu	Période
Fin novembre 2013 à mi-mars 2014	Hebdomadaire	Digue de protection de Chef de Baie	De 1h30 avant le coucher du soleil à 30 min après le coucher du soleil
Fin novembre 2014 à mi-mars 2015			
Mi-novembre 2015 à mi-mars 2016			
Mi-novembre 2016 à mi-mars 2017			
Mi-novembre 2017 à mi-mars 2018			

Tableau 34 : Période d'investigations de la mouette mélanocéphale (LPO, 2013- 2018)

2.3.1.3 Inventaires Théma Environnement

L'inventaire ornithologique est basé sur l'observation directe des oiseaux ainsi que sur la détection des contacts auditifs (cris, chants).

Outre les contacts visuels et auditifs directs, les indices de présence ont été recherchés (anciens nids, plumes, pelotes de réjection, etc.)

Des observations ont été relevées tout au long de la présence sur le site.

Date d'investigations de l'avifaune par Théma Environnement
15 novembre 2018

Tableau 35 : Date d'investigations de l'avifaune (Théma Environnement, 2018)

2.3.2 Résultats pour l'ensemble de la zone portuaire

Les éléments présentés ci-après proviennent de la synthèse des suivis ornithologiques de 2014 à 2018 (LPO, 2018).

2.3.2.1 Bilan interannuel de l'inventaire par points d'écoute

2.3.2.1.1 Données globales

Lors des 5 années d'inventaires, les points d'écoute (EPS) ont permis de recenser 59 espèces :

Espèces	2014	2015	2016	2017	2018	Abonance moyenne	Abonance cumulée	Fréquence anuelle par eps
Goéland argenté	59	64	115	46	173	91,4	457	0,76
Pigeon biset domestique	243	362	232	419	359	323	1615	0,74
Rougequeue noir	17	17	19	21	20	18,8	94	0,73
Moineau domestique	70	51	40	52	46	51,8	259	0,66
Tourterelle turque	43	29	25	32	49	35,6	178	0,59
Étourneau sansonnet	48	34	29	49	58	43,6	218	0,58
Pigeon ramier	21	29	29	41	24	28,8	144	0,53
Linotte mélodieuse	31	28	24	26	18	25,4	127	0,47
Pie bavarde	16	19	16	12	22	17	85	0,46
Cochevis huppé	24	8	9	9	18	13,6	68	0,41
Bergeronnette grise	13	7	12	9	7	9,6	48	0,38
Corneille noire	15	10	10	11	7	10,6	53	0,36
Accenteur mouchet	9	7	8	6	9	7,8	39	0,35
Merle noir	8	8	9	10	10	9	45	0,34
Chardonneret élégant	15	8	19	13	13	13,6	68	0,32
Goéland marin	10	30	15	13	52	24	120	0,28
Choucas des tours	16	10	6	5	23	12	60	0,21
Faucon crécerelle	6	6	12	1	0	5	25	0,16
Martinet noir	11	0	17	50	0	15,6	78	0,16
Verdier d'Europe	5	2	3	5	2	3,4	17	0,12
Fauvette grisette	6	2	1	3	1	2,6	13	0,1
Tadorne de Belon	4	5	0	14	17	8	40	0,1
Hirondelle rustique	8	7	0	3	0	3,6	18	0,09
Goéland brun	0	2	1	1	9	2,6	13	0,08
Perdrix rouge	0	2	2	3	5	2,4	12	0,07
Canard colvert	0	0	0	4	36	8	40	0,06
Chevalier guignette	3	2	1	0	0	1,2	6	0,06
Traquet motteux	5	6	1	0	0	2,4	12	0,06
Gallinule poule-d'eau	0	1	3	5	0	1,8	9	0,05
Mésange charbonnière	0	0	2	1	2	1	5	0,05
Geai des chênes	0	2	1	2	1	1,2	6	0,04
Grand Cormoran	0	6	0	0	0	1,2	6	0,04
Petit Gravelot	2	0	3	1	1	1,4	7	0,04
Fauvette à tête noire	1	1	0	1	0	0,6	3	0,03
Grèbe huppé	0	0	2	1	0	0,6	3	0,03
Hypolaïs polyglotte	1	0	0	2	0	0,6	3	0,03
Mésange bleue	0	1	3	0	0	0,8	4	0,03
Milan noir	0	1	0	1	1	0,6	3	0,03
Mouette rieuse	0	1	0	40	15	11,2	56	0,03
Pipit farlouse	1	0	0	2	2	1	5	0,03
Rougegorge familier	1	0	1	1	0	0,6	3	0,03
Aigrette garzette	0	0	1	0	1	0,4	2	0,02
Cisticole des joncs	0	0	0	1	1	0,4	2	0,02
Oie cendrée	0	0	0	1	1	0,4	2	0,02
Pipit rousseline	0	0	1	0	1	0,4	2	0,02
Serin cini	0	2	0	1	0	0,6	3	0,02
Sterne caugek	0	6	0	0	0	1,2	6	0,02
Alouette lulu	0	0	0	3	0	0,6	3	0,01
Buse variable	0	0	1	0	0	0,2	1	0,01
Faucon pèlerin	0	0	0	0	1	0,2	1	0,01
Hirondelle de fenêtre	0	1	0	0	0	0,2	1	0,01
Hirondelle de rivage	0	2	0	0	0	0,4	2	0,01
Mouette mélanocéphale	0	0	0	0	7	1,4	7	0,01
Pic épeiche	0	0	0	0	1	0,2	1	0,01
Pouillot fitis	0	1	0	0	0	0,2	1	0,01
Pouillot véloce	0	0	0	0	1	0,2	1	0,01
Roitelet huppé	0	0	1	0	0	0,2	1	0,01
Tournepierre à collier	0	0	0	1	0	0,2	1	0,01
Tourterelle des bois	0	0	2	0	0	0,4	2	0,01
Abondance cumulée	712	780	676	922	1014	Richesse totale		
Richesse spécifique	30	38	37	42	41	59		

Tableau 36 : Synthèse des espèces présentes, classées par fréquence pour les 2 passages effectués annuellement de 2014 à 2018 (LPO, 2018)

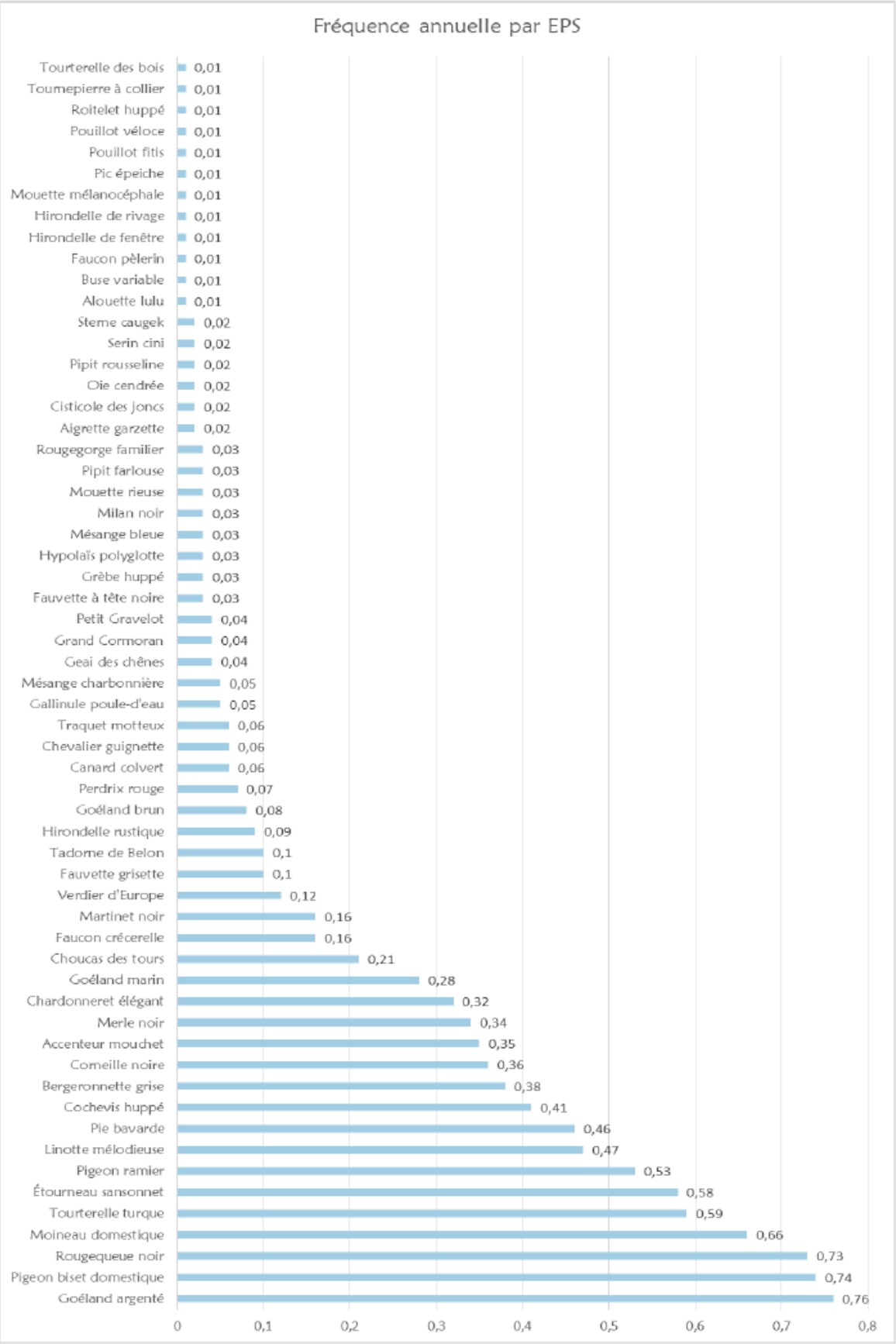


Figure 66 : Fréquence annuelle des contacts par EPS (tous points d'écoute confondus) (LPO, 2018)

Le Tableau 36 et la Figure 66 montrent que les 4 espèces les plus fréquentes sont :

- Goéland argenté ;
- Pigeon biset domestique ;
- Rougequeue noir ;
- Moineau domestique.

Les 4 espèces les plus abondantes (abondance moyenne sur les 5 ans) sont :

- Pigeon biset domestique ;
- Goéland argenté ;
- Moineau domestique ;
- Étourneau sansonnet.

2.3.2.1.2 Richesse spécifique

La figure suivante présente la richesse spécifique annuelle et la richesse spécifique moyenne par point d'écoute :

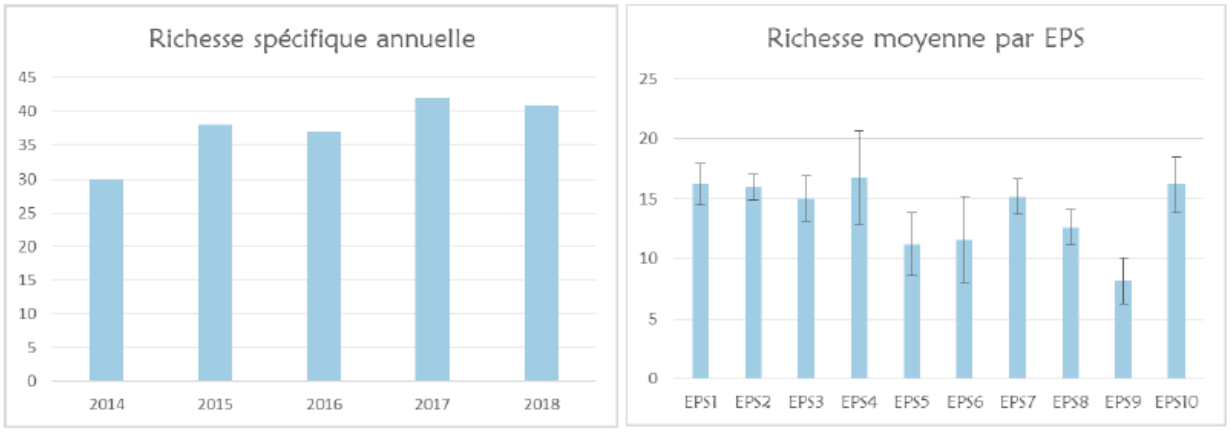


Figure 67 : Richesse spécifique annuelle et richesse spécifique moyenne par point d'écoute (LPO, 2018)

En moyenne, les points d'écoute permettent de recenser 38 espèces par an. C'est en 2017, que la plus forte richesse spécifique est notée avec 42 espèces contactées sur les points d'écoute.

Le point d'écoute présentant la richesse spécifique la plus élevée est l'EPS 4, avec en moyenne 16,8 espèces contactées au cours des 5 ans, puis les EPS 1 et 10 avec en moyenne 16,2 espèces.

La richesse spécifique la plus faible se trouve sur l'EPS 9, avec en moyenne 8 espèces.

2.3.2.1.3 Abondance

La figure suivante présente l'abondance cumulée annuelle et l'abondance moyenne par point d'écoute :

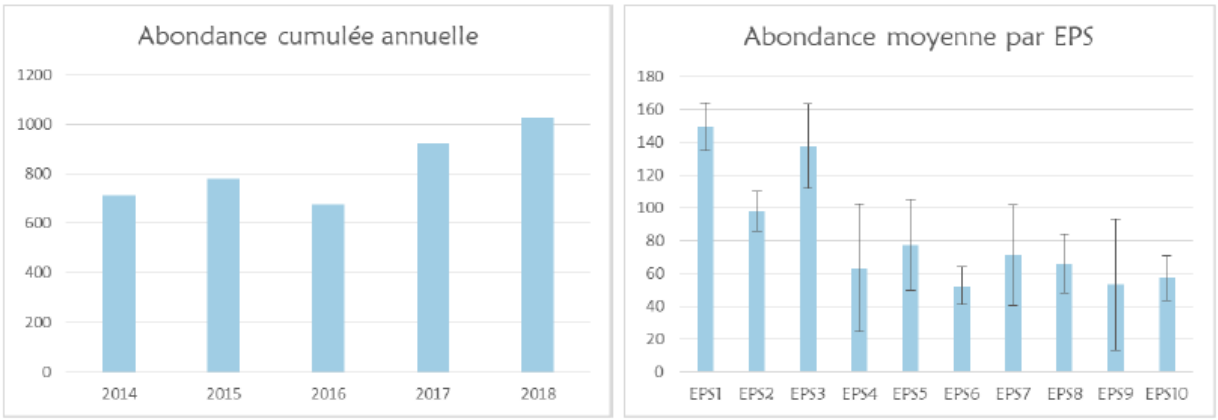


Figure 68 : Abondance cumulée annuelle et abondance moyenne par point d'écoute (LPO, 2018)

Le nombre de contacts d'oiseaux semble légèrement augmenter au cours des années (maximum atteint en 2018 avec 1014 contacts). En moyenne, 624 contacts sont relevés chaque année sur les 10 points d'écoute depuis 2014.

Le point d'écoute présentant le plus important nombre de contacts d'oiseaux est l'EPS 1, avec en moyenne 149 oiseaux contactés au cours des 5 ans, puis l'EPS 3 avec en moyenne 138 espèces.

L'abondance moyenne la plus faible se trouve sur l'EPS 6, avec en moyenne 52 oiseaux contactés par an.

2.3.2.2 Bilan de l'avifaune nicheuse de 2014 à 2018 à l'échelle du port

Légende du Tableau 37.

Directive Oiseaux Annexe 1 (2009/147/CE)	An1	*Espèces vulnérables, rares ou menacées de disparition pouvant bénéficier de mesures de protections spéciales de leurs habitats (mise en place de ZPS)*
Protection nationale : Espèce protégée en France (29/10/2009)	art.3	*Sont interdit la destruction, le dérangement intentionnel, la capture et l'enlèvement de l'espèce et des œufs, ainsi que la destruction ou l'altération des nids, des sites de reproduction et des aires de repos de l'espèce*
Listes Rouges (UICN-MNHN-LPO-SEOF-ONCFS, 2016)	CR	*En Danger Critique d'Extinction*
	EN	*En Danger*
	VU	*Vulnérable*
	NT	*Quasi-menacée*
	LC	*Préoccupation mineure*

Le tableau suivant présente le bilan de l'avifaune nicheuse entre 2014 et 2018 :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Protection nationale	Directive Oiseaux annexe 1	Liste rouge UICN France	Liste rouge Poitou-charentes
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Prunellidae	X		LC	LC
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Motacillidae	X		LC	LC
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	Sylviidae	X		NT	LC
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Emberizidae	X		LC	VU
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Anatidae			LC	LC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Fringillidae	X		VU	NT
Choucas des tours	*Corvus monedula*	Corvidae	X		LC	NT
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Sylviidae	X		VU	NT
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	Alaudidae	X		LC	LC
Corneille noire	*Corvus corone*	Corvidae			LC	LC
Echasse blanche	*Himantopus himantopus*	Recurvirostridae	X	X	LC	NT
Effraie des clochers	*Tyto alba*	Tytonidae	X		LC	VU
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Sturnidae			LC	LC
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Falconidae	X		NT	NT
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Sylviidae	X		LC	LC
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Sylviidae	X		LC	NT
Foulque macroule	*Fulica atra*	Rallidae			LC	LC
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Rallidae			LC	NT
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Corvidae			LC	LC
Goéland argenté	*Larus argentatus*	Laridae	X		NT	VU
Goéland brun	*Larus fuscus*	Laridae	X		LC	LC
Goéland marin	*Larus marinus*	Laridae	X		LC	EN
Gravelot à collier interrompu	*Charadrius alexandrinus*	Charadriidae	X	X	VU	EN
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	Strigidae	X		LC	LC
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Sylviidae	X		LC	LC
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Fringillidae	X		VU	NT
Martinet noir	*Apus apus*	Apodidae	X		NT	NT
Merle noir	*Turdus merula*	Turdidae			LC	LC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Paridae	X		LC	LC
Mésange charbonnière	*Parus major*	Paridae	X		LC	LC
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Passeridae	X		LC	NT
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	Phasianidae			LC	DD
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	Charadriidae	X		LC	VU
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Picidae	X		LC	LC
Pie bavarde	*Pica pica*	Corvidae			LC	LC
Pigeon biset	*Columba livia f. domestica*	Columbidae			DD	NA
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Columbidae			LC	LC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Fringillidae	X		LC	LC
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	Motacillidae	X	X	LC	EN
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Sylviidae	X		LC	LC
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	Saxicolidae	X		LC	LC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Saxicolidae	X		LC	LC
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Saxicolidae	X		LC	LC
Serin cini	*Serinus serinus*	Fringillidae	X		VU	NT
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	Anatidae	X		LC	LC
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Columbidae			VU	VU
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Columbidae			LC	LC
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	Muscicapidae	X		NT	EN
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Fringillidae	X		VU	NT

Tableau 37 : Bilan de l'avifaune nicheuse entre 2014 et 2018 (LPO, 2018)

Entre 2014 et 2018, 49 espèces nicheuses ont été recensées sur la zone portuaire dont les statuts sont :

Statuts des espèces nicheuses	
36 espèces sont protégées au niveau national	
12 espèces sont menacées et quasi menacées au niveau national :	
Menacées (Vulnérable)	Quasi menacées
Chardonneret élégant	Bouscarle de Cetti
Cisticole des joncs	Faucon crécerelle
Gravelot à collier interrompu	Goéland argenté
Linotte mélodieuse	Martinet noir
Serin cini	Traquet motteux
Tourterelle des bois	
Verdier d'Europe	
21 espèces sont menacées et quasi menacées en Poitou-Charentes	
Menacées (Vulnérable et En danger)	Quasi menacées
Bruant proyer	Chardonneret élégant
Effraie des clochers	Choucas des tours
Goéland argenté	Cisticole des joncs
Goéland marin	Échasse blanche
Gravelot à collier interrompu	Faucon crécerelle
Petit Gravelot	Fauvette grisette
Pipit rousseline	Gallinule poule d'eau
Tourterelle des bois	Linotte mélodieuse
Traquet motteux	Martinet noir
	Moineau domestique
	Serin cini
	Verdier d'Europe
3 espèces sont inscrites à l'Annexe I de la directive Oiseaux	
Échasse blanche	
Gravelot à collier interrompu	
Pipit rousseline	

Tableau 38 : Statuts de protection des espèces nicheuses dans l'enceinte portuaire de Port Atlantique La Rochelle (LPO, 2018)

2.3.2.3 Bilan du suivi des dortoirs de Mouette mélanocéphale

2.3.2.3.1 Suivi de la Mouette mélanocéphale

Au cours du suivi ornithologique de 2011, un dortoir de Mouette mélanocéphale a été localisé dans l'enceinte du port sur la zone d'évitage de Chef de Baie. En Charente Maritime, les principaux dortoirs hivernaux de Mouette mélanocéphale se trouvent sur l'île de Ré, l'île d'Oléron et à La Rochelle.

2.3.2.3.2 Statut de la Mouette mélanocéphale

La Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*) est une espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive européenne Oiseaux et est identifiée comme une espèce ayant une sensibilité potentielle aux pressions liées aux activités/problématiques portuaires.

Sur la liste rouge nationale, en tant que nicheur, elle est classée « Préoccupation mineure » et son statut hivernant et migrateur n'est pas défini, car non applicable à ce jour.

Elle est déterminante en Poitou-Charentes et en Charente-Maritime. Cette espèce est déterminante uniquement sur des sites de halte migratoire ou d'hivernage utilisés chaque année avec un effectif d'au moins 50 individus (en effectifs instantanés et non cumulés).

2.3.2.3.3 Méthodologie des comptages

La LPO met en œuvre sur PALR un comptage hebdomadaire entre novembre et mi-mars à partir de la digue de protection de Chef de Baie. Les comptages se font avec des jumelles et une longue-vue à l'aide d'un compteur à main sur une période allant de 1h30 avant le coucher du soleil à 30 min après le coucher du soleil, soit 2 heures de suivi.

La figure ci-dessous détaille les effectifs maximums recensés chaque mois, au cours des comptages de l'hiver 2013-2014 à l'hiver 2017-2018.

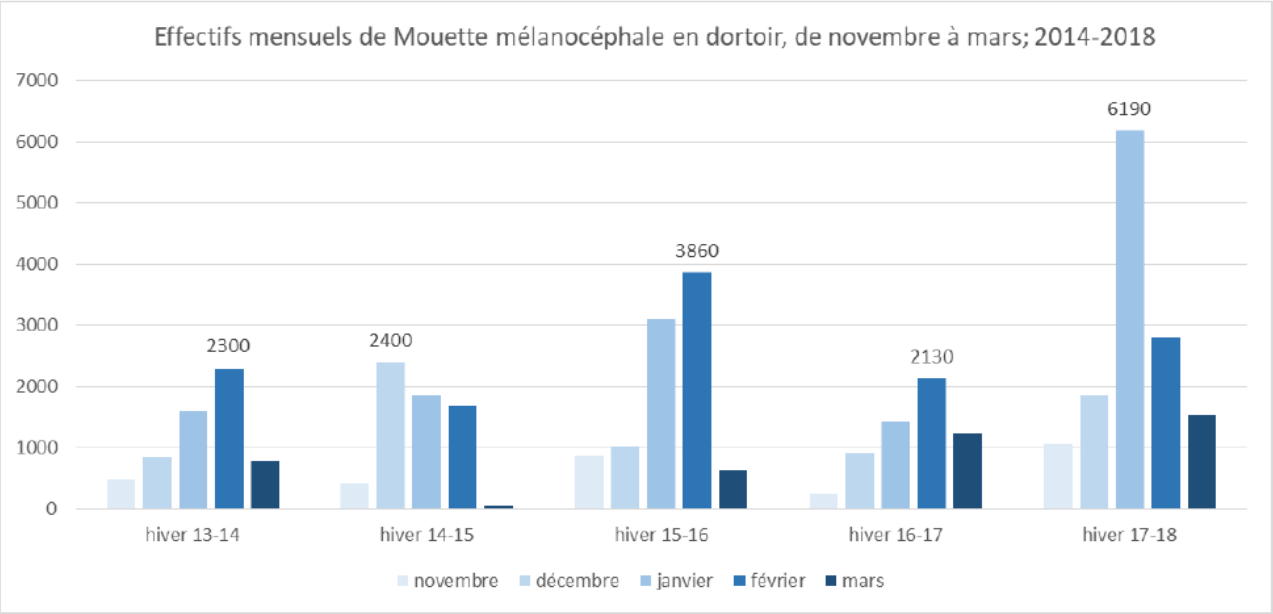


Figure 69 : Effectifs mensuels de Mouette mélanocéphale en dortoir, de novembre à mars pour les années de 2014 à 2018 (LPO, 2018)

Comme le montre la figure ci-dessus, c'est généralement en février que les dortoirs atteignent leurs plus gros effectifs. Cependant le plus gros dortoir a été dénombré en janvier 2018, avec 6190 individus.

Afin de mieux comprendre la dynamique de cette espèce, des programmes de baguage sont mis en place dans plusieurs pays d'Europe. Depuis 2014, les individus bagués observés sur le site de PALR sont originaires de 9 pays : Belgique, France, Pays-Bas, Allemagne, Pologne, Italie, Serbie, République Tchèque et Hongrie.

2.3.3 Résultats au droit des zones d'aménagements

2.3.3.1 Au niveau du site de La Repentie

2.3.3.1.1 Les espèces observées

Les données présentées ci-après regroupent les observations de terrain effectuées par SCE dans le cadre des inventaires faune/flore effectués entre septembre 2016 et septembre 2017 (rappel : 4 sorties avifaune réalisées : 2

en septembre 2016 – 1 en juin 2017 et 1 juillet 2017) et les observations de la LPO pour les années 2016 et 2017 (2 sorties annuelles effectuées en avril et mai) au niveau des points d'écoute les plus proches de La Repentie (point n°3, 4 et 5 de la Figure 65).

La liste des oiseaux observés sur le site de La Repentie est donnée dans les tableaux ci-après.

Nom français	*Nom scientifique*	Annexe 1 Directive Oiseaux	Protégée en France	Liste Rouge nicheurs France	STOC fr 2001-2015	Liste Rouge nicheurs Poitou-Charentes	Det. nicheurs Poitou-Charentes	Det. hiv-migr Poitou-Charentes
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*		X		déclin modéré (-25%)			
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	X	X				X	
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*		X		déclin modéré (-27%)		X	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*		X		stable			
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*				augmentation modérée (+23%)			200
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		X	VU	déclin modéré (-55%)			
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*		X	NT		CR	X	
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*		X	VU	déclin modéré (-43%)		X	
Cochevis huppé	*Galerida cristata*		X		déclin modéré (-13%)	EN		
Corneille noire	*Corvus corone*				déclin modéré (-4%)			
Échasse blanche	*Himantopus himantopus*	X	X				X	
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*				déclin modéré (-12%)			
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*		X	NT	déclin modéré (-18%)			
Fauvette grisette	*Sylvia communis*		X		stable	NT		
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*				déclin modéré (-15%)	NT		
Goéland argenté	*Larus argentatus*		X	NT				
Goéland leucophée	*Larus michahellis*		X			NT		
Goéland marin	*Larus marinus*		X			VU	X	

Tableau 39 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de La Repentie (1/2) (SCE 2018 – LPO 2016/2017)

Nom français	*Nom scientifique*	Annexe 1 Directive Oiseaux	Protégée en France	Liste Rouge nicheurs France	STOC fr 2001-2015	Liste Rouge nicheurs Poitou-Charentes	Det. nicheurs Poitou-Charentes	Det. hiv-migr Poitou-Charentes
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*		X				X	
Héron cendré	*Ardea cinerea*		X				X	
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*		X	VU	déclin modéré (-30%)	NT		
Martinet noir	*Apus apus*		X	NT	déclin modéré (-35%)	NT		
Merle noir	*Turdus merula*				stable			
Moineau domestique	*Passer domesticus*		X		déclin modéré (-13%)	NT		
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	X	X			EN	X	50
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*		X	NT		VU	X	
Oie cendrée	*Anser anser*			VU			X	25
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*				déclin modéré (-4%)			
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*		X			VU	X	
Gravelot à collier interrompu	*Charadrius alexandrinus*	X	X	VU		VU	X	X
Pigeon biset domestique	*Columba livia domestica*				stable			
Pigeon ramier	*Columba palumbus*				augmentation modérée (+47%)			
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	X	X		augmentation modérée (+25%)	VU	X	
Roitelet huppé	*Regulus regulus*		X	NT	déclin modéré (-39%)	NT	X	
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*		X		stable			
Sterne caugek	*Sterna sandvicensis*	X	X	NT				
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*		X				X	50
Tournepierre à collier	*Arenaria interpres*		X					10
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*			VU	déclin modéré (-48%)			
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*				augmentation modérée (+15%)			
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*		X	NT	déclin modéré (-17%)	EN	X	

Tableau 40 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de La Repentie (2/2) (SCE 2018 – LPO 2016/2017)

Directive européenne Oiseaux (2009/147/CE)	An1	*Espèces vulnérables, rares ou menacées de disparition pouvant bénéficier de mesures de protections spéciales de leurs habitats (mise en place de ZPS)*
Espèce protégée en France (29/10/2009)	art.3	*Sont interdit la destruction, le dérangement intentionnel, la capture et l'enlèvement de l'espèce et des œufs, ainsi que la destruction ou l'altération des nids, des sites de reproduction et des aires de repos de l'espèce*
Listes Rouges (UICN-MNHN-LPO-SEOF-ONCFS, 2016)	CR	*En Danger Critique d'Extinction*
	EN	*En Danger*
	VU	*Vulnérable*
	NT	*Quasi-menacée*
	LC	*Préoccupation mineure*
STOC FR - 2001-2011		Suivi temporel des oiseaux communs (mnhn.fr/vigie-nature, 2012)

Tableau 41 : Légende des tableaux précédents (LPO, 2017)

Les espèces observées se répartissant en différents cortèges :

- Espèces en reposoir sur l'eau du bassin ou sur les remblais nus étendus : Goélands argentés, Leucophées, marins, bruns, cendrés, Mouettes rieuses et mélanocéphales ;
- Espèces recherchant l'eau libre et ses bordures pour s'y nourrir ou nicher : Héron cendré et Aigrette garzette, Grand Cormoran, Grèbe huppé, Canard colvert, Tadorne de Belon et très localement **Echasse blanche ; on notera la présence le 09 juillet 2017 de deux couples d'Échasse blanche** (oiseau d'intérêt communautaire), qui alarmaient à l'extrémité nord du site de La Repentie, au niveau du bassin d'eaux pluviales et au sud de La Repentie ;
- Espèces nichant sur les remblais largement nus ou peu végétalisés : à côté de la banale Perdrix rouge, ce sont des espèces patrimoniales qui sont présentes ici : **Petit Gravelot**, **Gravelot à collier interrompu**, **Pipit rousseline, Cochevis huppé et Traquet motteux** ;
- Espèces granivores se nourrissant sur les friches et nichant dans des arbustes en périphérie : Chardonneret, Linotte mélodieuse, Verdier, Serin cini ;
- Espèces anthropophiles liées aux bâtiments portuaires : Moineau domestique, Rougequeue noir, Pigeon biset féral, Tourterelle turque, ces deux derniers étant particulièrement attractifs pour un prédateur comme le Faucon pèlerin, hivernant régulier du port.

2.3.3.1.2 Les espèces nicheuses

La planche ci-après localise les oiseaux nicheurs remarquables (annexe 1 de la Directive oiseaux – protégées en France – Liste rouge France ou Poitou-Charentes) observées au niveau de La Repentie. Les données proviennent des observations de la LPO effectuées, chaque année depuis 2014, en période de nidification (en avril et mai).

Planche 52 : Localisation des couples d'oiseaux nicheurs au niveau de La Repentie – LPO – 2014-2018

L'analyse des données de la LPO entre 2014 et 2018 permet d'établir les constats suivants :

- Le secteur du bassin de gestion d'eaux pluviales au nord-est de La Repentie constitue une zone où les milieux sont relativement stables en comparaison du reste de La Repentie. Ce secteur a été fréquemment exploité par le Tadorne de Belon d'une part et par la Linotte mélodieuse et la Fauvette grisette d'autre part au sein des fourrés bordant le bassin ;
- Outre le cas des abords du bassin de gestion d'eaux pluviales, la localisation des couples nicheurs des différentes espèces est très variable d'une année à l'autre. Cette localisation évolue selon le phasage des travaux de remblaiement et les voies empruntées par les engins de chantier ;
- Les surfaces remblayées au sein du casier en eau offrent de nouvelles opportunités aux oiseaux terrestres.

Les tableaux suivants indiquent, pour les espèces observées au niveau de La Repentie (cf. Planche 52), leurs statuts les données de population nicheuses au niveau national et régional.

En plus des données issues de la LPO ayant permis d'établir la Planche 52, les espèces contactées lors des inventaires ornithologiques réalisés par SCE en juin et juillet 2017 sont également listées.

Ces données de SCE apportent tout de même, du fait de la période tardive d'observation, beaucoup moins de certitude quant à la nidification des espèces ; les informations provenant de ces inventaires sont surlignées en gris dans le tableau suivant.

Nom	Espèces nicheuses au niveau de La Repentie					Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine /Catégorie	Population nicheuse /Données nationales (couples)	
	2014	2015	2016	2017	2018		Évaluation Directive Oiseaux (2013)[16]	Tendance à court terme
Linotte mélodieuse	2	1	2	3	5	VU	500 000 /1 000 000	En déclin
Pipit rousseline	0	0	1	1	3	LC	8 000 / 18 000	Inconnue
Fauvette grisette	1	1	1	2	2	LC	600 000 / 1 000 000	En amélioration
Traquet motteux	2	3	3	2	5	NT	8 000 / 13 000	En déclin
Cochevis huppé	3	4	4	4	6	LC	10 000 / 20 000	En déclin
Petit gravelot	1	1	1	2	3	LC	5 000 / 7 000	Stable
Tadorne de Belon	2	2	2	3	3	LC	4 000 / 4 500	En amélioration
Gravelot à collier interrompu	0	0	0	1	1	VU	1 290 / 1 530	Stable
Échasse Blanche	0	0	0	2	3	LC	2 600/ 3 650	En amélioration
Cisticole des joncs	0	0	0	1	0	VU	30 000/50 000	En déclin

Tableau 42 : Nicheurs remarquables / données observées notamment au niveau de La Repentie/ Données nationales

[16] Source : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/4588/tab/statut

Nom	Espèces nicheuses au niveau des projets d'aménagements (nombre de couples)					Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs	Données Poitou Charente[17]	
	2014	2015	2016	2017	2018		Effectifs minimum 2012-2016	Effectifs maximum 2012-2016
Linotte mélodieuse	2	1	2	3	5	NT	15 300	45 000
Pipit rousseline	0	0	1	1	3	EN	41	105
Fauvette grisette	1	1	1	2	2	NT	18 500	73 000
Traquet motteux	2	3	3	2	5	EN	16	123
Cochevis huppé	3	4	4	4	6	LC	520	1 200
Petit gravelot	1	1	1	2	3	VU	120	270
Tadorne de Belon	2	2	2	3	3	LC	804	1008
Gravelot à collier interrompu	0	0	0	1	1	EN	20	40
Échasse Blanche	0	0	0	2	3	NT	400	600
Cisticole des joncs	0	0	0	1[18]	0	NT	2 070	5 450

Tableau 43 : Nicheurs remarquables / données observées notamment au niveau de La Repentie/ données régionales

Listes Rouges (UICN-MNHN-LPO-SEOF-ONCFS, 2016)	CR	*En Danger Critique d'Extinction*
	EN	*En Danger*
	VU	*Vulnérable*
	NT	*Quasi-menacée*
	LC	*Préoccupation mineure*

Les variations du nombre d'oiseaux nicheurs observés sur La Repentie entre 2014 à 2018 (données LPO et bureau d'études SCE) peuvent être étudiées à l'aune des travaux qui se sont déroulés sur le site.

La Planche 53 qui illustre la progression des remblais sur le site de La Repentie et renseigne sur la nature des différents travaux qui se sont déroulés sur le chantier précise par espèces et par années le nombre de couples observés. L'analyse croisée de ces données permet de relever les points suivants :

- Toutes espèces patrimoniales confondues, le nombre de couples nicheurs a augmenté de 2014 à 2018, avec un maximum de 31 couples atteint lors de cette dernière année ;
- Les espèces des remblais à végétation rase et éparse sont les plus représentatives du site de La Repentie. Il est à noter que la tendance est à l'augmentation du nombre de couples nicheurs pour ce cortège, mais que la relation n'est pas linéaire avec l'augmentation des surfaces remblayées. En 2017, le nombre de couples nicheurs de ce cortège était le même qu'en 2015 alors que les surfaces remblayées étaient

[17] Tableau de synthèse des cotations pour les Oiseaux nicheurs de Poitou-Charentes (2012-2016) Validé par le CSRPN le 13/04/18 - Labellisé UICN - Coordination administrative : Bruno FILLON (Poitou-Charentes Nature) - Coordination technique régionale : Eric BRUGEL (LPO France) - Coordination technique de la liste régionale : Loïc JOMAT (LPO France)

[18] Pour cette espèce la nidification reste potentielle mais non avérée. De plus cette espèce n'a fait l'objet que d'une seule observation en fin de saison de reproduction par SCE en 2017 et n'a pas été localisée précisément. Notons également que cette espèce n'a jamais été observée sur le site de La Repentie par la LPO entre 2014 et 2018.

significativement plus importantes. La pression anthropique qui s'exerce au cours du chantier est un facteur qui peut expliquer cette décorrélation. Selon les années, certaines zones de remblais sont soumises aux passages d'engins de chantier et/ou à des activités liées au remblaiement du site. De fait, cette activité anthropique limite les surfaces fonctionnelles pour la nidification des espèces d'oiseaux. Ces dernières se reportent sur les secteurs non ou peu perturbés par les travaux en cours ;

- Les espèces liées aux fourrés (Linotte mélodieuse, Fauvette grisette) montrent également une tendance à l'augmentation du nombre de couples nicheurs sur la période 2014-2018. Cette évolution est liée à la progression des fourrés au sein des espaces remblayés non soumis à des perturbations sur plusieurs années ;
- Paradoxalement, les espèces du cortège des lagunes montrent également une augmentation du nombre de couples nicheurs sur la période 2014-2018, en dépit de la diminution de la surface du casier en eau. Ce constat doit être mis en relief avec les caractéristiques des berges du casier et non avec la superficie du casier. Une petite lagune avec des berges en pente douce et soumise à peu de perturbations en période de nidification est généralement plus propice à une espèce comme l'Échasse blanche qu'une grande lagune avec des berges abruptes et soumise à des remaniements réguliers ;

Planche 53 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2014-2018

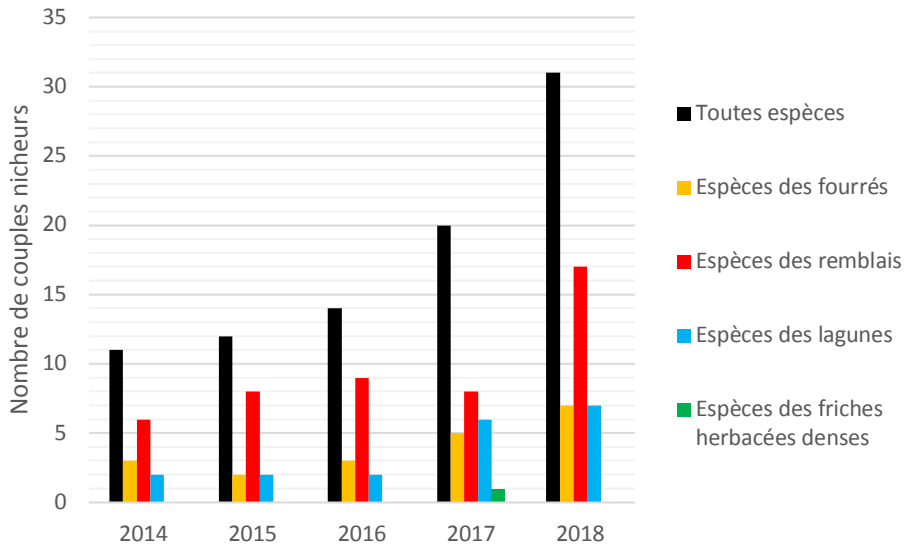


Figure 70 : Évolution du nombre de couples nicheurs d'espèces patrimoniales sur le site de La Repentie de 2014 à 2018 (données LPO & SCE)

Le remblaiement du site de La Repentie induit un effet d'aubaine pour les espèces d'oiseaux terrestres. Les remblais nouvellement créés bénéficient très vite aux espèces de milieux pionniers. L'évolution des surfaces disponibles au cours du temps s'accompagne d'une augmentation du nombre de couples nicheurs fréquentant La Repentie. Cette progression n'est toutefois pas strictement linéaire puisque l'intérêt des zones de remblais pour la nidification des oiseaux est conditionné aux activités qui y sont perpétuées. Les espèces se cantonnent préférentiellement dans les secteurs pas ou peu soumis aux activités de chantier en début de printemps.

Si l'on considère les inventaires réalisés par la LPO en 2018 (année la plus prolifique en termes de nidification), 9 espèces remarquables (annexe 1 de la Directive oiseaux – protégées en France – Liste rouge France ou Poitou-Charentes) ont nichées sur le site de La Repentie : Cochevis huppé (6 couples) - Fauvette grisette (2 couples) - Linotte

mélodieuse (5 couples) - Pipit rousseline (3 couples) - Traquet motteux (5 couples) - Échasse blanche (3 couples) - Gravelot à collier interrompu (1 couple) - Petit Gravelot (3 couples) – Tadorne de Belon (3 couples).

A ces 9 espèces identifiées comme nicheuses au niveau de La Repentie en 2018, il faut ajouter une espèce recensée en 2017, mais non vue en 2018 : la Cisticole des joncs (observations SCE en 2017). La Cisticole des joncs a fait l'objet de deux observations en septembre 2016 par le bureau d'études SCE. Cette date d'observation est tardive et peut concerner de simples spécimens en dispersion automnale. Cette hypothèse est confortée par l'absence d'observation de l'espèce par la LPO en 2017 et en 2018, et donc l'absence d'indice de nidification. Toutefois, au regard de la sédentarité de l'espèce, la Cisticole des joncs est prise en compte par précaution comme une espèce nicheuse possible au sein du site de La Repentie.

Le cas du Pipit farlouse a également été analysé précisément. Lors des suivis réalisés entre 2014 et 2018, la LPO 17 a observé à plusieurs reprises l'espèce sur la zone portuaire :

- 1 spécimen observé en 2014, au point d'écoute n°7, (à Chef de Baie, hors de la zone projet)
- 2 spécimens en 2017, au point d'écoute n°6, (au môle d'escale, hors de la zone projet)
- 2 spécimens en 2018, au point d'écoute n°4. (à La Repentie nord, au sein de la zone projet)

La LPO 17 précise que certaines espèces, dont le Pipit farlouse, ne sont pas considérées comme nicheuses sur le site parce que ce sont des espèces détectées en halte migratoire ou en migration active. A ce titre, l'espèce n'est pas considérée comme nicheuse dans les tableaux de synthèse pour les années 2014, 2017 et 2018.

Deux observations de Pipits farlouses ont également été effectuées le 30 septembre 2016 par le bureau d'études SCE, lors d'une session d'expertise sur le site de Chef de Baie 4. SCE a considéré l'espèce comme « de passage ». A cette date, la période de nidification est terminée et les observations sont liées aux passages d'oiseaux migrateurs. L'espèce est nettement moins présente en période de nidification, mais, « En raison de l'afflux d'individus originaires d'Europe du Nord et de l'Est, le Pipit farlouse présente en période hivernale une distribution beaucoup plus large que lors de la reproduction ». A cette période, « l'espèce fréquente les cultures, les friches et tous les types de prairies, élargissant sensiblement sa niche écologique » (Deceuninck *in* Issa & Muller 2015). Lors de la réalisation des premières campagnes d'investigations ciblées sur les oiseaux nicheurs, il est courant de contacter des spécimens de Pipit farlouse en migration ou en halte migratoire. En l'absence d'observation d'indice de nidification, le Pipit farlouse n'est pas considéré comme une espèce potentiellement nicheuse sur le secteur de La Repentie.

En synthèse, dix espèces patrimoniales sont considérées nicheuses (ou potentiellement nicheuses) sur le site de La Repentie à l'aune des données récoltées de 2014 à 2018 par le LPO et par le bureau d'études SCE :

- Linotte mélodieuse ;
- Pipit rousseline ;
- Fauvette grisette ;
- Traquet motteux ;
- Cochevis huppé ;
- Petit gravelot ;
- Tadorne de Belon ;
- Gravelot à collier interrompu ;
- Échasse Blanche ;
- Cisticole des joncs.

2.3.3.1.3 Les secteurs fonctionnels pour la reproduction des oiseaux au niveau de La Repentie

2.3.3.1.3.1 Préambule

En se référant à la classification par l'habitat des oiseaux nicheurs de France développée par Roché et al. en 2016, des classes d'habitats sont obtenues pour les 10 espèces nicheuses patrimoniales identifiées au niveau de La Repentie (cf. Tableau 44).

Nom français	Cortège (selon Roché *et al.* 2016)	Milieux de nidification à l'échelle du projet
Cisticole des joncs	Marais	Friches herbacées denses
Petit Gravelot	Rivières à lit mobile	Remblais avec végétation rase et éparse
Traquet motteux	Rochers, falaises	Remblais avec végétation rase et éparse
Pipit rousseline	Steppes, openfields	Remblais avec végétation rase et éparse
Cochevis huppé	Steppes, openfields	Remblais avec végétation rase et éparse
Gravelot à collier interrompu	Côtes sableuses	Lagunes
Tadorne de Belon	Côtes sableuses	Lagunes
Echasse blanche	Côtes sableuses	Lagunes
Linotte mélodieuse	Milieux ruraux hétérogènes	Fourrés
Fauvette grisette	Milieux ruraux hétérogènes	Fourrés

Tableau 44 : Espèces nicheuses au niveau de La Repentie - cortège de référence et milieux de nidifications connus à l'échelle du projet

En croisant la classification de Rocher et al. (2016) et les observations réalisées localement (LPO, 2017-2018), il est possible de définir 3 grands cortèges d'espèces nicheuses protégées concernées par les aménagements de La Repentie :

- Le cortège des milieux ouverts semi-arides à végétation rase et éparse : ce cortège regroupe à la fois les espèces des steppes et openfields (Pipit rousseline, Cochevis huppés), une espèce des zones minérales (Traquet motteux) et une espèce des grèves sableuses ou caillouteuses des rivières ou du littoral (Petit Gravelot) ;
- Le cortège des lagunes : ce cortège regroupe trois espèces initialement liées aux côtes sableuses (Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon et Échasse blanche). Le Gravelot à collier interrompu est particulier et l'espèce aurait pu également être classée avec le cortège des milieux ouverts semi-arides. Le choix du cortège des lagunes a été retenu pour souligner l'importance de la présence d'un milieu aquatique à proximité du secteur de nidification ;
- Le cortège des friches herbacées denses et des fourrés : ce cortège regroupe trois espèces fréquentant une mosaïque cohérente de milieux (Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette).

2.3.3.1.3.2 Habitats de nidification en 2017

Sur la base des investigations de 2017 (données LPO (avril – mai 2017) et données SCE (juin et juillet 2017), SCE a défini les habitats de reproduction pour les espèces d'oiseaux protégées de la manière suivante :

- 3,11 ha de friches ouvertes sur remblais x végétations pionnières sur sol salé (habitat de reproduction du Petit Gravelot, du Gravelot à collier interrompu, du Pipit rousseline et du Traquet motteux ;
- 2,83 ha de remblais divers x friche dense (habitat de reproduction du Cochevis huppé et de la Cisticole des joncs) ;
- 0,28 ha de bassin d'eau pluviale (habitat de reproduction du Tadorne de Belon et de l'Échasse blanche).

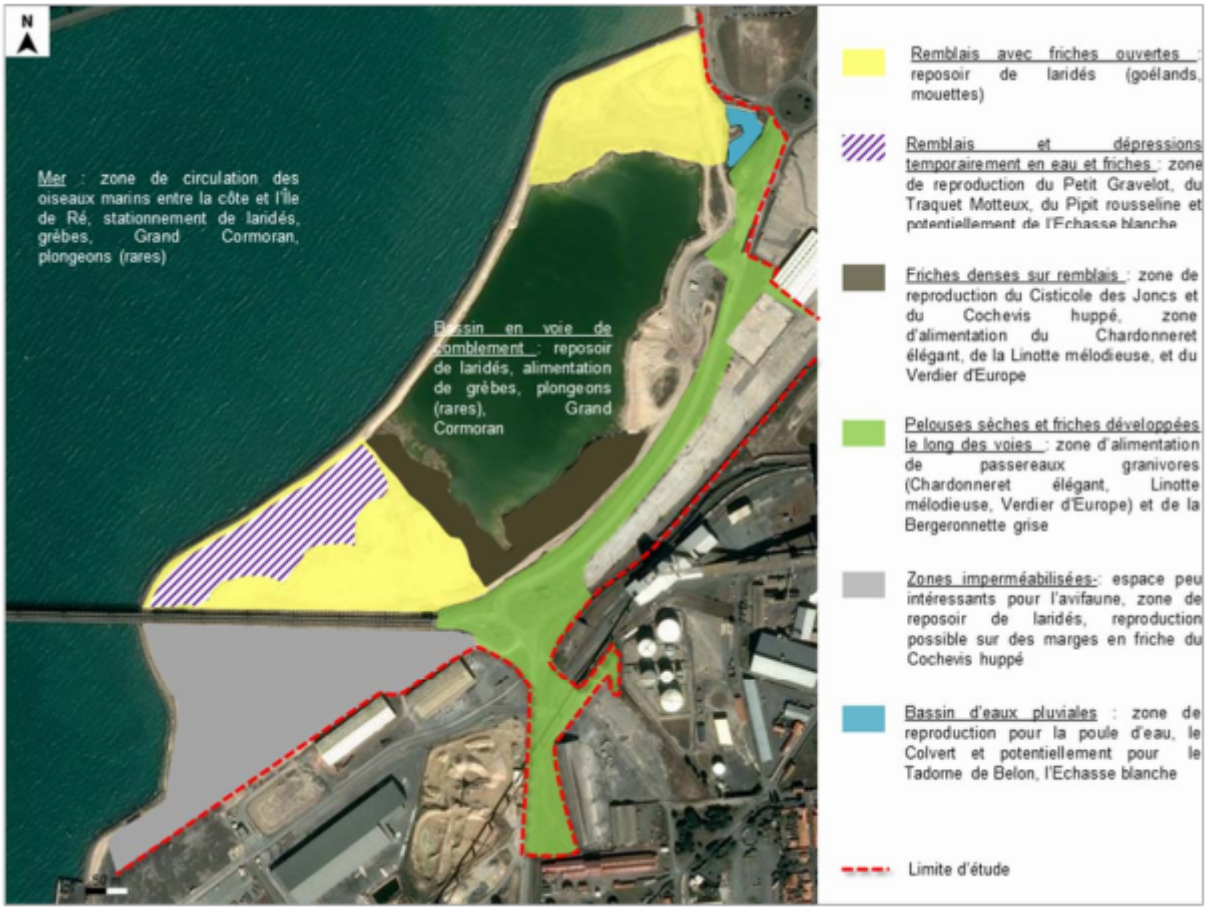


Figure 71 : Fonctionnalités des habitats pour les oiseaux sur le site de La Repentie (SCE, 2018)

2.3.3.1.3.3 Habitats de nidification en 2018

À partir de la localisation des couples d'oiseaux nicheurs observés en 2018 par la LPO (cf. Planche 52), un travail de définition des zones potentiellement favorables pour la nidification des oiseaux aperçus au niveau de La Repentie a été mené. En l'absence de cartographie des végétations pour l'année 2018, Théma Environnement a défini des secteurs fonctionnels pour la reproduction des espèces d'oiseaux protégées en croisant les données de la LPO (2018) et une démarche de photo-interprétation. Cette délimitation s'est appuyée sur la localisation des couples nicheurs[19] de Petit Gravelot, Gravelot à collier interrompu, Cochevis huppé, Pipit rousseline, Traquet motteux, Fauvette grisette et Linotte mélodieuse. Le cas de l'Échasse blanche a fait l'objet d'un traitement spécifique.

Ce travail d'interprétation permet de tenir compte des perturbations liées aux travaux. Ces perturbations anthropiques constituent un facteur limitant de l'expansion des populations d'oiseaux sur le site de La Repentie. La répartition des couples nicheurs des espèces patrimoniales concernées est dépendante du phasage des travaux. Les zones sous pression anthropique (activité de remblaiement, passages d'engins) étant évitées au profit de secteurs délaissés temporairement. Cette démarche a été initiée sur la base des données 2018, qui sont à la fois les plus récentes et qui maximisent les surfaces réellement occupées vis-à-vis des autres années.

[19] Hormis pour la cisticole des joncs dont la nidification reste potentielle mais non avérée. De plus cette espèce n'a fait l'objet que d'une seule observation en fin de saison de reproduction par SCE en 2017 et n'a pas été localisée précisément. Notons également que cette espèce n'a jamais été observée par la LPO entre 2014 et 2018.

Cas particulier de l'Échasse blanche

En 2017, la nidification de 2 couples avait été suspectée par SCE au sein du bassin de gestion des eaux pluviales. En 2018, trois couples se sont installés en bord de la lagune en cours de remblaiement (LPO Charente-Maritime, 2018). Au regard de la difficulté de délimitation d'un habitat sur les bordures de la lagune en cours de remblaiement, milieux dégradés en constante évolution (cf. figure ci-dessous), le cas de l'Échasse blanche est traité de manière particulière. Le bassin situé au nord-est de La Repentie, sera conservé et fera l'objet d'une restauration écologique (reprofilage d'une partie des berges, création d'un îlot, mise en défens…) pour permettre le maintien de l'Échasse blanche sur le secteur de La Repentie dans de bonnes conditions. Cette restauration écologique sera par ailleurs favorable au Tadorne de Belon et au Petit Gravelot.



Figure 72 : Lagune en cours de remblaiement (décembre 2018)

Selon cette approche, 6,29 ha de zones propices à la nidification ont été estimés comme fonctionnels en 2018 (cf. planche ci-dessous) :

Planche 54 : Cartographie des habitats de nidification des oiseaux –La Repentie - Données LPO 2018 (source Théma Environnement)

2.3.3.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Rappel : La zone de projet au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 concerne une partie maritime (4,62 ha vont être gagnés sur la mer) et une partie terrestre. Cette partie terrestre a fait l'objet d'inventaires, par SCE, en septembre et octobre 2016 qui ont notamment permis d'identifier les habitats présents (cf. Planche 43). En novembre 2016 des travaux de revêtement de sols ont été effectués sur le site de de l'Anse de Saint-Marc 2. Du fait, notamment du caractère fortement anthropisé de ce secteur (zone imperméabilisée), la société SCE n'a pas maintenu d'inventaires soutenus sur le site de l'Anse de Saint-Marc 3 soumis à la pression anthropique qui s'exerçait alors sur l'Anse de Saint Mars 2 et s'est concentrée sur les sites de La Repentie et de Chef de Baie 4. Afin d'actualiser les habitats identifiés par SCE, en 2016, des inventaires complémentaires ont été réalisés, par le bureau d'études Théma Environnement, en novembre 2018 sur les zones non imperméabilisées (voir ci-après).

2.3.3.2.1 Les espèces observées

Dans le cadre de l'inventaire du 15 novembre 2018, 8 espèces d'oiseaux protégées à l'échelle nationale ont été identifiées au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 et ses abords, dont 7 espèces sont protégées à l'échelle nationale.

Les espèces identifiées sur le site de l'Anse Saint-Marc 3 sont :

Nom vernaculaire	Nom latin	Cortège (milieux)	Utilisation du site par les espèces
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs (Linnaeus, 1758)*	Vieilles forêts de plaine	Un individu vu en vol ; un second posé sur remblai (site de la Repentie)
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758))*	Prairies humides	1 individu vu en vol ; un second se pose sur les enrochements avant de repartir
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Milieux ruraux hétérogènes	4 individus vus en vol
Cochevis huppé	*Galerida cristata (Linnaeus, 1758)*	Steppes et openfields	1 individu observé posé sur les enrochements
Pigeon biset	*Columba livia (Gmelin, 1789)*	Rochers et falaises	5 individus vus en vol
Bergeronnette grise	*Motacilla alba (Linnaeus, 1758)*	Milieux ruraux hétérogènes	2 individus posés à proximité des hangars portuaires
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)*	Plans d'eau	4 individus vus en vol
Goéland argenté	*Larus argentatus (Pontoppidan, 1763)*	Côtes rocheuses	57 individus observés posés sur le viaduc

Tableau 45 : Les oiseaux identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Novembre 2018

2.3.3.2.2 Les espèces nicheuses

Les travaux menés en 2016/2017 au niveau de l'Anse Saint-Marc 2 et de l'Anse Saint-Marc 3 ont fortement remanié le site et le rendent peu favorable à la nidification des oiseaux.

2.3.3.3 Au niveau de Chef de Baie 4

2.3.3.3.1 Les espèces observées

Le site de Chef de Baie 4 et son environnement proche sont dominés par les milieux artificialisés occupés par des entreprises en activités. La liste des oiseaux observés sur le site et à proximité est donnée ci-dessous. Elle regroupe les observations effectuées par SCE entre 2016 et 2017 (rappel : 4 sorties : 2 en septembre 2016 – 1 en juin 2017 – 1 en juillet 2017) et les observations de terrain et les EPS réalisés par la LPO (point d'écoute n°7 en avril et mai 2016 ainsi qu'en avril et mai 2017).

Nom français	*Nom scientifique*	Annexe 1 Directive Oiseaux	Protégée en France	Liste Rouge nicheurs France	STOC fr 2001-2015	Liste Rouge nicheurs Poitou-Charentes	Det. nicheurs Poitou-Charentes	Det. hiv-migr Poitou-Charentes
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*		X		déclin modéré (-25%)			
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*		X		stable			
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		X	VU	déclin modéré (-55%)			
Corneille noire	*Corvus corone*				déclin modéré (-4%)			
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*				déclin modéré (-12%)			
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*		X	NT	déclin modéré (-18%)			
Faucon émerillon	*Falco colombarius*	X	X					X
Goéland argenté	*Larus argentatus*		X	NT				
Goéland marin	*Larus marinus*		X			VU	X	
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*		X			VU		
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*		X	VU	déclin modéré (-30%)	NT		
Merle noir	*Turdus merula*				stable			
Moineau domestique	*Passer domesticus*		X		déclin modéré (-13%)	NT		
Pie bavarde	*Pica pica*				augmentation modérée (+13%)	NT		
Pigeon biset domestique	*Columba livia domestica*				stable			
Pigeon ramier	*Columba palumbus*				augmentation modérée (+47%)			

Tableau 46 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de Chef de Baie 4 (1/2) (LPO, 2017)

Nom français	*Nom scientifique*	Annexe 1 Directive Oiseaux	Protégée en France	Liste Rouge nicheurs France	STOC fr 2001-2015	Liste Rouge nicheurs Poitou-Charentes	Det. nicheurs Poitou-Charentes	Det. hiv-migr Poitou-Charentes
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*		X	VU	stable	EN	X	
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*		X		déclin modéré (-15%)			
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*		X		déclin modéré (-25%)			
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*		X		stable			
Sterne caugek	*Sterna sandvicensis*	X	X	NT				
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*				augmentation modérée (+15%)			

Tableau 47 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de Chef de Baie 4 (1/2) (LPO, 2017)

Directive européenne Oiseaux (2009/147/CE)	An1	*Espèces vulnérables, rares ou menacées de disparition pouvant bénéficier de mesures de protections spéciales de leurs habitats (mise en place de ZPS)*
Espèce protégée en France (29/10/2009)	art.3	*Sont interdit la destruction, le dérangement intentionnel, la capture et l'enlèvement de l'espèce et des œufs, ainsi que la destruction ou l'altération des nids, des sites de reproduction et des aires de repos de l'espèce*
Listes Rouges (UICN-MNHN-LPO-SEOF-ONCFS, 2016)	CR	*En Danger Critique d'Extinction*
	EN	*En Danger*
	VU	*Vulnérable*
	NT	*Quasi-menacée*
	LC	*Préoccupation mineure*
STOC FR - 2001-2011		Suivi temporel des oiseaux communs (mnhn.fr/vigie-nature, 2012)

Tableau 48 : Légende des tableaux (LPO, 2017)

La plupart des espèces observées sur le site sont communes, certaines sont néanmoins protégées :

- Espèces anthropophiles liées aux bâtiments portuaires (Pigeon biset féral, Tourterelle turque, Moineau domestique, Rougequeue noire, …)
- Espèces granivores se nourrissant dans les friches et nichant dans les arbustes (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant…) dont certains sont protégées.

On notera dans ces inventaires la présence d'espèces de passage comme le Faucon émerillon ou encore le Pipit farlouse…

2.3.3.3.2 Les espèces nicheuses

Le site de Chef de Baie n'offre que très peu de potentialités de nicher pour les oiseaux. Une haie située dans l'emprise de la zone étudiée, ayant fait l'objet récemment d'une coupe sévère, est devenue depuis beaucoup moins favorable pour les oiseaux (les données ont été acquises avant cette coupe).

2.3.3.4 Synthèse sur l'ensemble des sites à aménager

Les sites étudiés sont fortement artificialisés et correspondent à des installations portuaires en perpétuelle évolution, entrecoupées de friches diverses.

Les Mouettes mélanocéphales utilisent notamment comme dortoirs la zone d'évitage de Chef de Baie.

La Repentie présente un intérêt faunistique malgré un secteur très artificialisé et soumis à de nombreuses perturbations. Les oiseaux sont l'enjeu le plus fort sur le site de La Repentie : les espaces en cours de remblaiement sont en effet colonisés par plusieurs espèces d'intérêt. Malgré les activités portuaires permanentes et les va-et-vient incessants des engins sur certaines parties, il semble que les oiseaux trouvent quelques opportunités pour assurer leur reproduction sur le site.

Sur le secteur de Chef de Baie 4, ces friches sont peu développées, dispersées et enclavées au sein d'une zone regroupant de nombreuses activités portuaires et laissant peu de place à une faune et une flore riche : des oiseaux protégés courants sont observés, ils sont majoritairement anthropophiles et présentent des effectifs faibles. Les espèces qui y sont contactées sont essentiellement de passage (en vol) ;

On rappellera que Port Atlantique La Rochelle favorise la reproduction de certaines espèces en collaboration avec la LPO ; on peut citer notamment la pose de tas de pierres en faveur de la reproduction du Traquet motteux.

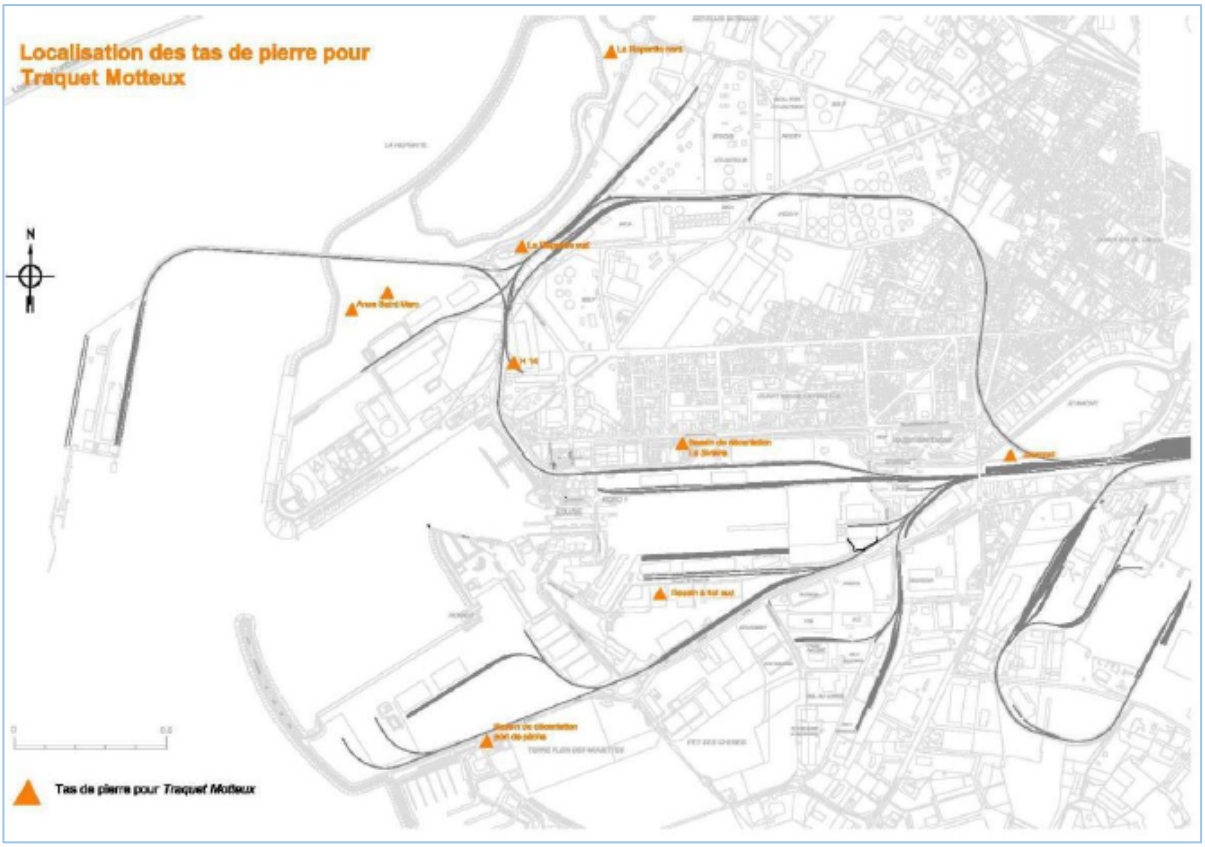


Figure 73 : Localisation des tas de pierres pour le Traquet motteux (LPO, 2017)



Figure 74 : Photographie des tas de pierres pour le Traquet motteux (LPO, 2017)

NB. Les tas de pierres de l'anse Saint-Marc ont été transférés de l'autre côté de la passerelle sur le secteur de La Repentie.

2.3.4 Résultats d'inventaires au niveau des sites d'immersion

2.3.4.1 Le site du Lavardin

La Ligue pour la Protection des Oiseaux a réalisé un suivi ornithologique du Lavardin pour le compte de Port Atlantique La Rochelle et du Port de Plaisance de La Rochelle.

Ce suivi a été organisé lors des opérations de clapage menées sur ce site.

L'inventaire des oiseaux présents sur le site du Lavardin s'est déroulé sur 12 mois de juin 2016 à mai 2017 au rythme d'une demi-journée par mois en matinée. Les suivis ont été réalisés par deux observateurs en embarquant sur la drague « Cap d'Aunis » en activité de dragage de septembre à juin et à bord de la vedette bathymétrique Le Bathus en juillet et août hors activité de dragage.

La zone d'étude est présentée sur la figure ci-dessous :

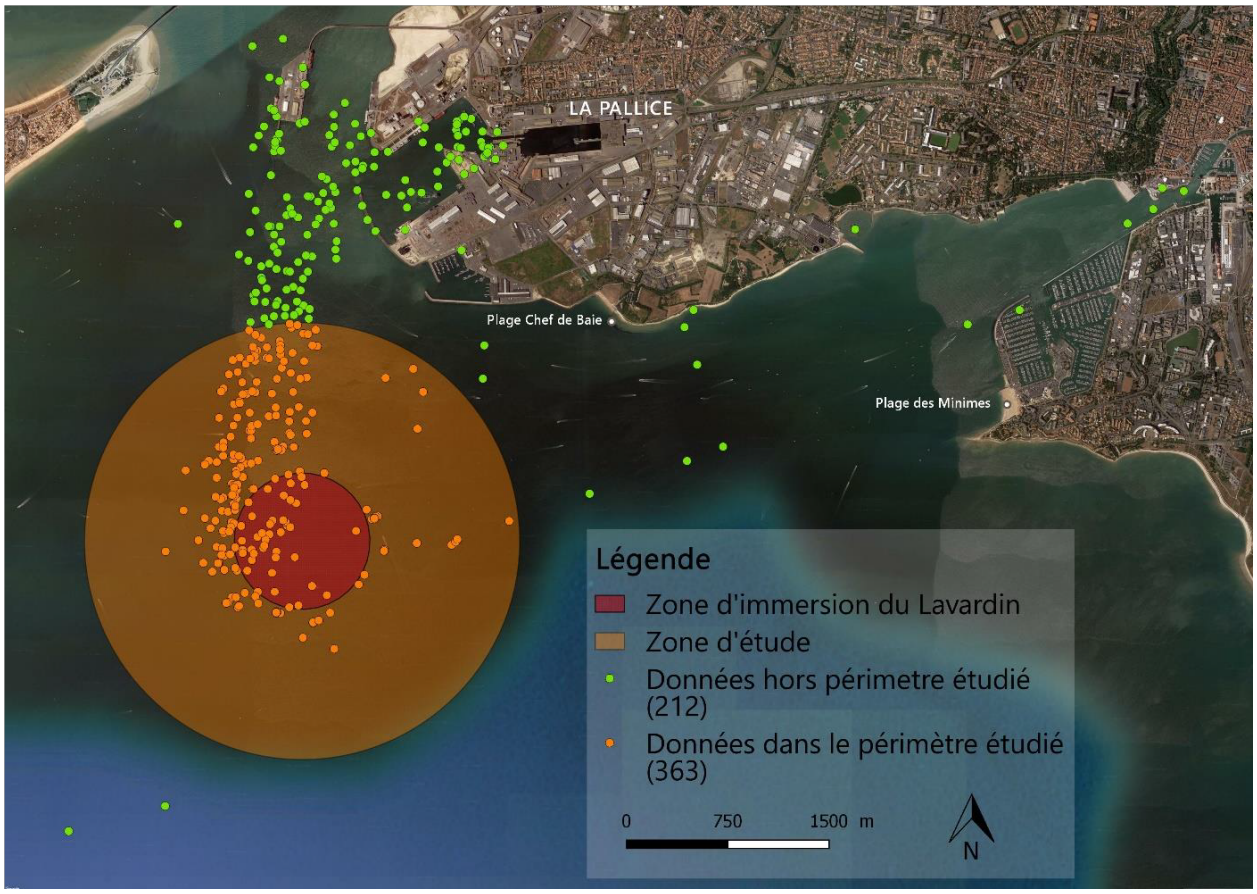


Figure 75 : Site d'étude de la tourelle du Lavardin et localisation de l'ensemble des données (LPO, 2017)

Les résultats de ce suivi, qui concernait les oiseaux d'eaux et marins, sont présentés dans ce présent chapitre. Le rapport est présenté dans son intégralité en annexe 9 « Suivi ornithologique du Lavardin – LPO, novembre 2017)

Dix-huit espèces d'oiseaux d'eau ont été inventoriées au cours des 12 mois d'observation (Cf. tableau ci-dessous). Les trois espèces les plus fréquemment observées sont le Goéland argenté, le Goéland marin et la Mouette rieuse. Ces espèces sont présentes en petits effectifs avec un groupe maximum de 80 goélands argentés en juillet. Elles sont généralement en transit entre l'île de Ré et le continent.

Espèces	Fréquence	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai
Goeland argente	1.00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Goeland marin	0.83	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■
Mouette rieuse	0.83		■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
Mouette melanocephale	0.58		■	■	■	■	■	■	■				
Sterne caugek	0.58	■	■	■	■		■		■			■	
Goeland brun	0.42	■	■	■			■						■
Grand Cormoran	0.42		■		■	■	■	■					
Sterne pierregarin	0.33		■	■	■							■	
Goeland cendre	0.25							■	■		■		
Macreuse noire	0.25						■				■	■	
Bernache cravant	0.17						■	■					
Goeland leucophee	0.17								■		■		
Becasseau cocorli	0.08						■						
Canard colvert	0.08											■	
Fou de Bassan	0.08					■							
Plongeon catmarin	0.08							■					
Sterne naine	0.08			■									
Tournepierre a collier	0.08								■				

Figure 76 : Fréquence spécifique et présence mensuelle des oiseaux observés (LPO, 2017)

Parmi les espèces recensées, six ont été observées une fois seulement.

Le graphique ci-après présente les effectifs cumulés de toutes les espèces par session d'observation.

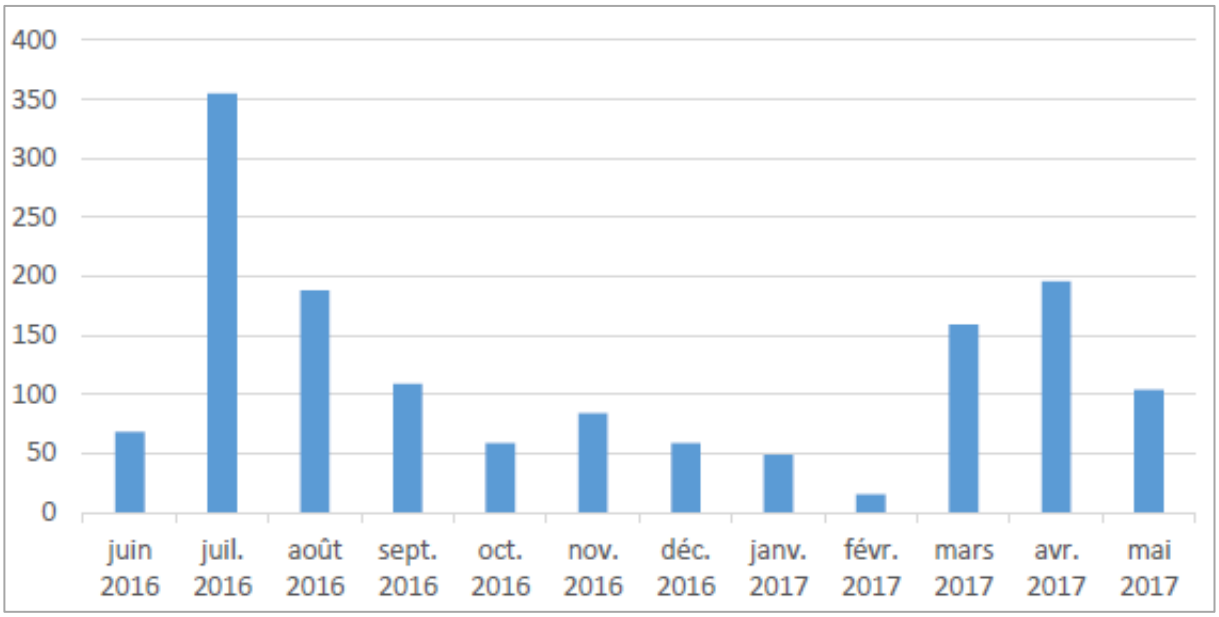


Figure 77 : Les abondances cumulées mensuelles (LPO, 2017)

Le graphique permet de constater que les effectifs sont les plus abondants au mois de juillet, avec 355 oiseaux recensés dont près de la moitié concerne la Sterne pierregarin. Ces sternes sont en activité de pêche pour se nourrir et alimenter leurs jeunes ; la colonie de reproduction la plus proche se situe au nord de l'Île de Ré. Les mois d'hiver voient les effectifs les plus faibles, avec notamment 15 observations d'oiseaux en février.

Les plus gros effectifs cumulés par session ont été comptés pour la Sterne pierregarin, le Goéland argenté et la Mouette rieuse. Les espèces ayant les effectifs les plus importants sont : le Goéland argenté avec 80 individus observés simultanément, la Sterne pierregarin avec 55 individus et la Macreuse noir avec 40 individus.

2.3.4.2 Le site d'Antioche

Le site du Lavardin étant utilisé pour le clapage des sédiments issus des dragages d'entretien, la LPO a effectué des suivis afin de pouvoir estimer les effets, liés à la présence régulière de la drague, sur les oiseaux. Les suivis montrent que les espèces semblent peu perturbées par la présence de la drague (cf. 2.3.4.1 page 367)

Le site d'Antioche et ses abords peuvent constituer une zone de repos ou d'alimentation pour les oiseaux marins côtiers et du large, mais il se situe au sein d'un large secteur (Figure 78).

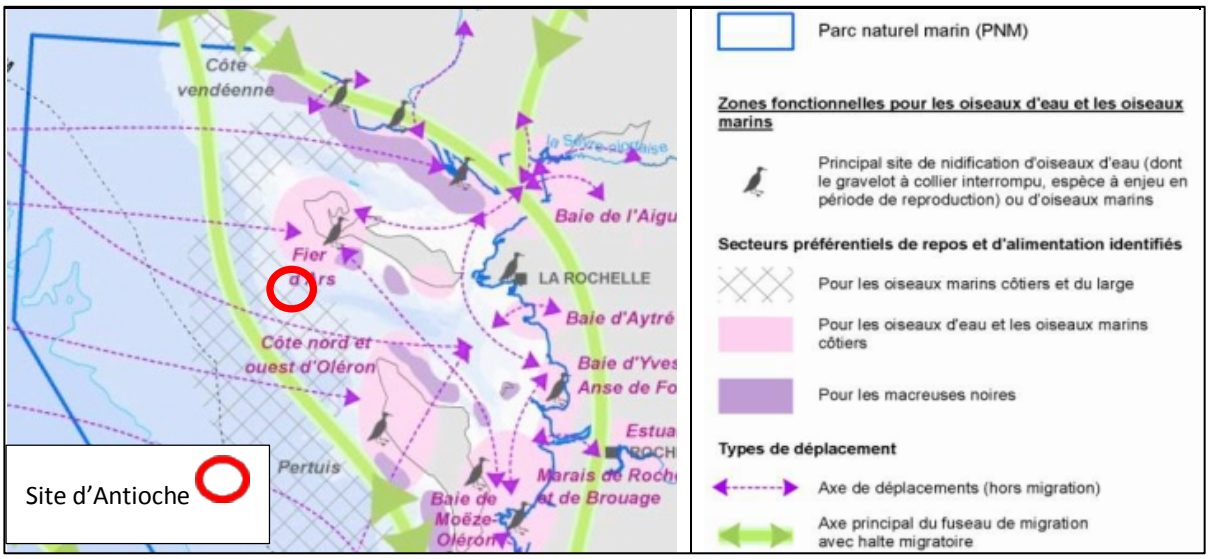


Figure 78 : Fonctionnalités des abords du site d'Antioche pour l'avifaune (D'après PNM, 2018)

Ainsi au vu de l'enjeu avifaunistique (site d'Antioche situé dans un large secteur préférentiel de repos et d'alimentation) et de la faible sensibilité des espèces d'oiseaux marins aux opérations de clapage (retour d'expérience du Lavardin), le site d'Antioche n'a pas fait l'objet d'investigations spécifiques concernant l'avifaune.

De plus, à l'inverse du site du Lavardin, le site d'Antioche n'est pas utilisé pour des opérations régulières de clapage, la dernière opération datant ainsi de 2009/2010. Dans le cadre du projet Port Horizon 2025, 344 000 m^3 de sédiments seront clapés sur cette zone sur une période estimée à 69 jours répartis entre les mois de septembre et juin. La présence des navires allant claper les sédiments est de courte durée (quelques minutes sur zone).

2.3.5 Synthèse et enjeux de l'avifaune

<u>Au niveau de l'enceinte portuaire</u> :

L'ensemble du port : Entre 2014 et 2018, 49 espèces nicheuses ont été recensées sur la zone portuaire.

La mouette mélanocéphale : Inscrite à l'Annexe I de la Directive européenne Oiseaux, est une espèce déterminante en Poitou-Charentes et en Charente-Maritime. Historiquement un dortoir de cette espèce a été localisé en 2011 dans l'enceinte sur la zone d'évitage de Chef de Baie.

Le site de La Repentie et de l'Anse Saint-Marc : Entre 2014 et 2018, ce sont dix espèces qui ont nichées sur ce secteur.

Le site de l'Anse Saint-Marc 3 : Ce site n'offre pas de potentialités de nidification pour les oiseaux.

Le site de Chef de Baie : Ce site offre peu de potentialités de nidification pour les oiseaux.

<u>Au niveau des sites de clapage</u> :

Au niveau du Lavardin : Les suivis menés de juin 2016 à mai 2017 ont permis d'inventorier dix-huit espèces d'oiseaux d'eau. Les trois espèces les plus fréquemment observées sont le Goéland argenté, le Goéland marin et la Mouette rieuse. Ces espèces sont présentes en petits effectifs avec un groupe maximum de 80 goélands argentés en juillet 2016. Elles sont généralement en transit entre l'île de Ré et le continent.

Au niveau d'Antioche : Ce site n'a pas fait l'objet d'investigations spécifiques. Les zones utilisées préférentiellement par les oiseaux, dans ce secteur intégré à la Zone de Protection Spéciale, sont liées notamment à leurs comportements alimentaires et à la présence de nourriture.

Le tableau suivant présente les enjeux de l'avifaune :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
L'avifaune		
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses	Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort
	Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur
	Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort
	Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur
	Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort
	Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort
	Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort
	Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur
	Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort
	Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort
Au niveau de La Repentie – Autres espèces	Zone de nourrissage et reposoir	Moyen
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Pas de potentialité de nidification	Faible
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Présence d'espèces dont certaines protégées	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Peu de potentialité de nidification	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Présence d'espèces dont certaines protégées	Faible
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir	Présence de la Mouette mélanocéphale pour qui le site est prioritaire	Majeur
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Présence d'oiseaux marins et côtiers dont des espèces protégées	Moyen

Tableau 49 : Les enjeux de l'avifaune

2.4 Les biocénoses planctoniques

2.4.1 Définition

Le plancton rassemble toutes les catégories d'organismes (végétaux et animaux) vivant librement dans l'eau et qui en raison de leurs moyens natatoires limités, sont entraînés plus ou moins passivement par les courants (Dauvin, 1997).

Les organismes végétaux sont en général unicellulaires, donc petits ou très petits (< 500 micromètres), ou associés en chaînes. Ils sont pour la plupart autotrophes, c'est-à-dire qu'ils synthétisent leur matière organique à partir d'éléments dissous (nutriments), de CO_2 et d'énergie lumineuse.

Les organismes animaux de tailles très variées sont constitués d'organismes unicellulaires (flagellés, ciliés…) et d'organismes pluricellulaires de quelques dixièmes de millimètres à quelques millimètres, voire quelques centimètres. Ils comprennent des espèces issues de pratiquement tous les groupes zoologiques d'invertébrés. Les vertébrés sont représentés par les larves de poissons. Ces organismes sont hétérotrophes : ils se développent en consommant de la matière organique dissoute ou particulaire, broutant le phytoplancton (herbivores), chassant d'autres zooplanctons (carnivores), ou se nourrissant de détritus, bactéries et d'organismes de toutes sortes (omnivores) (Dauvin, 1997).

2.4.2 Le phytoplancton

Le phytoplancton (microalgue) réunit des algues constituées par une seule cellule autonome (Algues unicellulaires ou microalgues). Les microalgues sont généralement considérées comme autotrophes, car elles utilisent l'énergie lumineuse et le gaz carbonique pour effectuer la photosynthèse à partir des pigments chlorophylliens. Toutefois, certains organismes classés dans cette catégorie ne possèdent pas de chlorophylle et utilisent la matière organique directement comme source de carbone (hétérotrophie). D'autres espèces sont mixotrophes, et ont besoin d'un supplément de carbone organique en plus de celui fourni par leur activité photosynthétique.

Le développement des microalgues les plus représentées à savoir les autotrophes, dépendra donc de l'éclairement solaire disponible, variable selon la latitude et la saison, mais également de son accessibilité. Cette accessibilité dépend d'une part des possibilités qu'ont les cellules à se maintenir ou à revenir périodiquement dans la couche d'eau supérieure éclairée (couche euphotique), couplées à leurs capacités d'adaptation aux éclairements perçus, et d'autre part de la qualité optique de l'eau, c'est-à-dire sa pénétrabilité aux rayons lumineux. La diminution de transparence dépend en particulier de la charge en particules (turbidité), qui sera plus élevée en estuaire ainsi qu'en zone côtière, peu profonde soumise à des remises en suspension de particules à partir du fond. Dans le plancton de la zone côtière, il est donc possible de rencontrer des mélanges d'espèces phytoplanctoniques purement pélagiques et d'espèces à affinités benthiques, c'est-à-dire vivant sur le fond (Dauvin, 1997).

Le phytoplancton ou microphyte est constitué principalement par :

- Des diatomées ;
- Des phytoflagellés dont le groupe le plus représenté est celui des dinoflagellés.

2.4.3 Le zooplancton

Le zooplancton regroupe des organismes qui, comme tous les animaux, ont besoin pour vivre de consommer de la matière organique déjà constituée. Ces organismes sont dits hétérotrophes. Les différents types de nourriture sont des végétaux ou des animaux, ou même de la matière organique morte, particulaire ou dissoute. Les herbivores se nourrissent principalement du phytoplancton. Les carnivores se nourrissent d'herbivores, mais également d'œufs et de larves d'espèces variées. De nombreux groupes zoologiques participent au zooplancton, chaque groupe pouvant être représenté par des milliers d'espèces ou par quelques-unes seulement. Les organismes du zooplancton sont soit unicellulaires, soit pluricellulaires. Ces derniers vivent, soit constamment dans le plancton (holoplancton), soit alternativement dans la masse d'eau et sur le fond (méroplancton). En outre, selon le lieu et les mouvements affectant la masse d'eau, diverses espèces benthiques peuvent passer quelque temps en suspension dans le milieu (tychoplancton).

2.4.4 Synthèse et enjeux des biocénoses planctoniques

Les biocénoses planctoniques :

Le phytoplancton (microalgue) réunit des algues constituées par une seule cellule autonome (Algues unicellulaires ou microalgues). Les microalgues sont généralement considérées comme autotrophes, car elles utilisent l'énergie lumineuse et le gaz carbonique pour effectuer la photosynthèse à partir des pigments chlorophylliens. Le plancton rassemble toutes les catégories d'organismes (végétaux et animaux) vivant librement dans l'eau et qui en raison de leurs moyens natatoires limités, sont entraînés plus ou moins passivement par les courants. Le phytoplancton est constitué principalement par des diatomées et des phytoflagellés dont le groupe le plus représenté est celui des dinoflagellés.

Le zooplancton regroupe des organismes qui, comme tous les animaux, ont besoin pour vivre de consommer de la matière organique déjà constituée.

Le tableau suivant présente les enjeux des biocénoses planctoniques :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les biocénoses planctoniques		
Le plancton (au niveau du site portuaire)	Pas de particularité qui constituerait un enjeu important mais base de la chaine trophique.	Moyen
Le plancton (au niveau des sites d'immersion)		Moyen

Tableau 50 : Les enjeux des biocénoses planctoniques

2.5 Les peuplements benthiques

2.5.1 Au niveau de l'aire d'étude éloignée et élargie

La carte biosédimentaire des fonds meubles des pertuis charentais est présentée :

Planche 55 : Carte biosédimentaire des fonds meubles des pertuis charentais

Les estrans sablo-vaseux et les platiers rocheux sont des lieux privilégiés pour le développement de coques (*Cerastoderma edule*), de couteaux (*Solen marginatus*), de moules (*Mytilus edulis*) et de palourdes (*Tapes decussatus*), parmi les espèces consommées et commercialisables. Sont présentés exclusivement les gisements du pertuis Breton, les plus proches de la zone portuaire. On trouve les principales ressources suivantes :

- Des moules (*Mytilus edulis*) forment des communautés relativement denses dans le Fier d'Ars, la côte Nord de l'île de Ré jusqu'à l'île d'Aix. On les pêche à pied sur les rochers et les fonds sablonneux durs ;
- Des huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) se rencontrent également sur toute la côte (Rivedoux, La Flotte, Nieul, Esnandes, L'Houmeau), fixées sur tous les substrats durs ;
- Des pétoncles (*Chlamys varia*) sont pêchées à pied lors des grandes marées de vive-eau qui découvrent les plus bas niveaux d'estran La présence de l'espèce est notable sur la côte Nord-est de l'île de Ré (La Flotte, Saint-Martin) compte-tenu de la présence de cantonnements de pétoncles en zone subtidale (sous-marine) ;
- Des palourdes *Ruditapes decussatus* et *R. philippinarum* ; cette dernière espèce n'est pas indigène de la région, mais elle a proliféré dans les pertuis et le Bassin de Marennes-Oléron à la suite de son exploitation intensive par les professionnels. Les deux espèces se rencontrent notamment dans les sédiments sablo-vaseux et sont très prisées ;
- Des coques (*Cerastoderma edule*) ont une préférence pour les sables vaseux et meubles de l'estran. Elles sont relativement abondantes sur l'estran de Rivedoux ;
- Des couteaux (*Solen marginatus*) vivent enfouis dans les sédiments meubles comme les sables propres ou vaseux. Ils sont pêchés sur l'estran de Nieul-sur-mer ;
- Des praires (*Venus verrucosa*) préfèrent les sables purs, vaseux ou mêlés de graviers. Elles se rencontrent sur la côte Nord de l'île de Ré (La Flotte) ;
- Des bigorneaux (*Littorina littorea*) sont fixés sur les substrats durs principalement les rochers situés en milieu d'estran. Ce sont des brouteurs d'algues et de détritus, ils se trouvent préférentiellement sous les thalles d'algues brunes ;
- Des patelles (*Patella vulgaris*) s'accrochent fortement sur les rochers et sont présentes sur tout le littoral charentais ;
- Des coquilles Saint-Jacques (*Pecten maximus*) dont le gisement s'étend au Nord d'une ligne allant du secteur de « Trousse Chemise » sur l'île de Ré à la pointe de Digolet à Nieul-sur-mer en incluant la rade de Saint-Martin. L'extrémité occidentale du gisement est située près de 10 milles à l'Ouest de la pointe du Grouin du Cou. Sa pêche est strictement réglementée et des opérations de réensemencement sont régulièrement organisées par le Comité Régional des Pêches. La zone d'ensemencement en jeunes coquilles Saint-Jacques se trouve en partie centrale, au Nord-nord-est de la presqu'île de Loix et au Sud-ouest de la zone de culture de moules et d'huîtres sur filières.

Les pertuis charentais connaissent depuis les années 70 une invasion de crépidules (*Crepidula fornicata*). Ces mollusques gastéropodes ont un indice de fertilité très élevé. Dans les secteurs de forte colonisation, jusqu'à

8 500 individus/m² sont dénombrés. Cette espèce envahissante est considérée comme une « peste » pour les conchyliculteurs qui voient en elle une concurrente directe des espèces élevées.

Les secteurs les plus colonisés peuvent faire l'objet de dragages afin de réduire l'emprise et la consommation d'éléments nutritifs des crépidules auxquelles aucun intérêt écologique ou économique n'est reconnu.

Dans son étude sur la bionomie benthique des pertuis charentais, C. Hily (1976) intègre les fonds littoraux au Nord de la baie de La Rochelle parmi les vases à *Abra nitida*, *Sternaspis scutata* et *Nucula turgida* (c.f. Planche 55). Ces fonds recouvrent la majorité de la partie orientale des pertuis.

De façon synthétique, cette unité de peuplement se caractérise par :

- Une apparente homogénéité de constitution sur toute son échelle bathymétrique de répartition dans les pertuis (0-50 m) ;
- Un cortège maximal « potentiel » de 44 espèces (toutes ne se rencontrent pas simultanément) ;
- Un indice de diversité relativement élevé dans les pertuis (indice de Fisher ~ 8), car peu inférieur à celui de l'unité de peuplement des sables fins envasés (indice = 9,2) ;
- La présence constante d'espèces circalittorales (*Leanira yhleni*, *Virgularia tuberculata*, *Sternaspis sculata*) même dans les plus petits fonds, jusqu'au zéro hydrographique.

2.5.2 Au niveau des aires d'étude immédiate

2.5.2.1 L'enceinte portuaire

2.5.2.1.1 Méthodologie

Les aménagements nécessitant des opérations de dragage et de déroctage, Port Atlantique La Rochelle est très vigilant sur les effets de ces opérations sur la faune benthique. Afin de pouvoir estimer les impacts de ces opérations sur le milieu naturel, il est nécessaire au préalable d'avoir connaissance de la macrofaune en place dans les sédiments dragués.

La zone portuaire intégrée dans l'aire d'étude immédiate a fait l'objet d'une expertise biosédimentaire spécifique. La mission s'est déroulée le 9 juin 2017 (Expertise biosédimentaire de la zone portuaire – Créocéan, 2017). Toutes les stations ont été échantillonnées à l'aide d'une benne Smith-Mac Intyre (prélevant sur une surface unitaire de 0,1m²), à raison de 5 réplicas par station, soit une surface totale de 0,5 m² par station. Pour la caractérisation de l'habitat, 150 g de sédiment ont été échantillonnés dans chaque prélèvement de benne. Les stations échantillonnées sont au nombre de 7, leur localisation est reportée sur la planche suivante :

Planche 56 : Localisation des stations échantillonnées

Le plan d'échantillonnage a été validé par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Charente-Maritime (DDTM 17).

Les principaux résultats de l'expertise biosédimentaire sont présentés ci-après ; le rapport figure en intégralité en annexe 5.

Les stations se répartissent comme suit :

- BO1 : secteur sud du Môle d'escale ;
- BO2 : secteur nord d'ASM3 ;
- BO3 : secteur nord-est du Chenal sud ;
- BO4 : secteur ouest du Chenal sud ;
- BO5 : secteur sud du chenal sud ;
- BO6 : au droit de CB4 ;
- BO7 : au centre du bassin de CB.

Les prélèvements destinés à l'étude de la faune ont fait l'objet d'un tamisage, sur un tamis de maille ronde de 1mm. De façon complémentaire, chaque prélèvement a été photographié afin d'affiner la description des caractéristiques de l'habitat auquel il se réfère. Les échantillons biologiques ont été fixés avec une solution de formaldéhyde diluée à 5% avec de l'eau de mer, puis stockés dans des sacs plastiques. Les échantillons de sédiment pour la granulométrie ont été conservés dans des sacs plastiques. Les résultats des analyses granulométriques sont présentés au § 0 page 237.

Au laboratoire Créocéan, l'analyse porte en premier lieu sur le tri des échantillons les échantillons sont préalablement déformolés (formol récupéré dans des cuves adaptées) et repassés sur tamis si nécessaire afin d'isoler les éléments les plus grossiers.

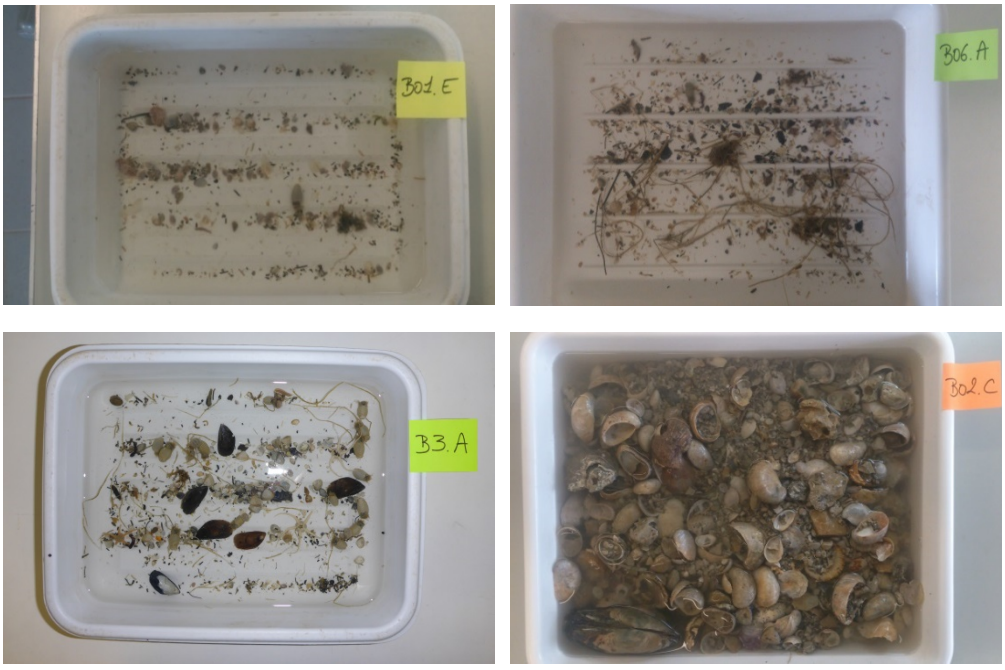


Figure 79 : Échantillons en phase de tri (Créocéan, 2017)

Ils sont ensuite immergés rapidement dans du Rose Bengale le tri sous binoculaire est réalisé à vue pour récolter tous les organismes vivants visibles à l'œil nu et le second à la loupe binoculaire pour récolter tous les organismes vivants de très petite taille, mais retenus sur une taille de 1 mm².

Les espèces à déterminer font partie de la macrofaune (faune de taille macroscopique de taille supérieure à 1 mm). Selon leur position dans les sédiments elles appartiennent soit à l'endofaune (faune vivant dans les sédiments) soit à l'épifaune (faune vivant au-dessus des sédiments).

La nomenclature des espèces suit celle donnée par l'European Register of Marine Species (ERMS) et disponible sur le site MarBef (http://www.marbef.org/). Pour les polychètes, la classification des espèces suit celle proposée par les travaux de Rouse et Fauchald (1997).

2.5.2.1.2 La richesse spécifique

La richesse spécifique peut s'exprimer par :

- Le nombre total d'espèces qui donne une indication du potentiel d'espèces présentes ;
- Le nombre moyen d'espèces observées par station qui permet de comparer en moyenne les prélèvements entre eux. Un très fort écart entre ces deux nombres est le signe d'une très forte hétérogénéité des peuplements au sein d'une même station.

2.5.2.1.2.1 La richesse spécifique totale et moyenne

Les 7 stations échantillonnées le 9 juin 2017 révèlent la présence de 58 espèces ou taxons. Toutes les espèces échantillonnées sont connues dans le Golfe de Gascogne.

Il faut toutefois noter que parmi les 58 espèces ou taxons observés, 15 espèces l'ont été avec 1 seul individu (soit 25,86 %) et 7 espèces avec 2 individus (soit 12,06 %).

Le nombre total d'espèces varie de 13 espèces pour la station B 07 à 24 espèces pour les stations B 02 et B 06 (cf. Tableau).

Stations	B 01	B 02	B 03	B 04	B 05	B 06	B 07
Richesse spécifique totale	14	24	23	22	21	24	13
Richesse spécifique moyenne	5,8	11,6	11,2	11	11	13	8

Tableau 51 : Richesse spécifique totale et moyenne par stations échantillonnées (Créocéan, 2017)

Les écarts importants entre la richesse spécifique totale de chaque station et la richesse spécifique moyenne de chaque station démontrent une forte hétérogénéité au sein de toutes les stations.

Les écarts de richesse spécifique entre prélèvements d'une même station apparaissent homogènes pour l'ensemble des stations avec des écarts de moins de 10 espèces entre prélèvements.

2.5.2.1.2.2 La richesse spécifique par groupe zoologique et par station

L'examen de la répartition des espèces par groupes taxinomiques (Arthropodes, Annélides polychètes & Oligochètes, Mollusques Bivalves & Gastéropodes, Divers) montre que :

- Seule la station B 04 ne présente pas tous les embranchements ;
- La richesse spécifique par groupe zoologique n'apparait comme une variable discriminante entre les stations de vases pures et la station B 02, plus grossière ;
- Les stations sont dominées par l'embranchement des Annélides et l'embranchement des Arthropodes n'est que faiblement représenté. Seule la station B 07 présente une majorité d'espèces de l'embranchement des Mollusques.

Stations	Unités	B 01	B 02	B 03	B 04	B 05	B 06	B 07
Arthropodes	Nb.ind/m²	2	3	4	0	2	3	1
	%	*15,38*	*14,29*	*19,05*	*0*	*10*	*13,04*	*8,33*
Annélides	Nb.ind/m²	4	11	9	11	9	10	3
	%	*30,77*	*52,38*	*42,86*	*52,38*	*45*	*43,48*	*25*
Mollusques	Nb.ind/m²	4	5	4	4	3	6	5
	%	*30,77*	*23,81*	*19,05*	*19,05*	*15*	*26,09*	*41,67*
Divers	Nb.ind/m²	3	2	4	6	6	4	3
	%	*23,08*	*9,52*	*19,05*	*28,57*	*30*	*17,39*	*25*

Tableau 52 : Richesse spécifique exprimée en nb ind/m² et en % par groupe zoologique et par station (Créocéan, 2017)

L'embranchement des Annélides est le plus représenté sur l'ensemble du site d'étude, avec des proportions variant de 25 à 52,38%.

Le deuxième embranchement est celui des Mollusques, avec des proportions de 15 à 41,67%.

Les troisième et quatrième embranchements sont ceux des Divers et des Arthropodes, avec respectivement des valeurs de 9,52 à 30%% et 0 à 19,05%.

2.5.2.1.3 L'abondance

2.5.2.1.3.1 L'abondance totale

On dénombre 3808 individus pour l'ensemble des 7 stations prospectées avec un minima de 234 ind/m² en B 01 et de 1440 inds/m² en B 02 (cf. Tableau).

Stations	B 01	B 02	B 03	B 04	B 05	B 06	B 07	Abondance totale
Nb ind/m²	234	1440	426	556	576	296	280	3808

Tableau 53 : Abondance totale par station (par m²) (Créocéan, 2017)

La station B 01 est la moins peuplée de l'ensemble de la zone d'étude ; elle présente une majorité d'individus de l'embranchement des Annélides.

La station B 02, située dans l'anse Saint-Marc, présente la plus forte abondance, avec 1440 individus. Cependant, sur ces 1440 individus, 66,53% sont représentées par une espèce de mollusques gastéropodes, *Crepidula fornicata*, et plus de 25% des annélides.

La station B 03 compte 426 individus et est la quatrième station en termes d'abondance. Géographiquement proche des stations B 04 et B 05, elle présente le même cortège d'espèces. La prédominance des *annélides Sternaspis scutata* est également retrouvée.

Les stations B 04 et B 05, située à l'entrée du port ; elles sont dominées par un annélide polychète, *Sternaspis scutata*, caractéristique des environnements sous influence estuarienne. Sur les 1132 individus récoltés, cette espèce représente 480 individus soit 42,4% de l'ensemble des 2 stations.

La station B 06 est dominée par l'embranchement des Annélides, mais sans domination d'espèces.

La station B 07 est singulière, car elle est la seule à présenter une domination de l'embranchement des Mollusques, tant en termes de richesse spécifique qu'en termes d'abondance. 3 espèces de bivalves dominent cet embranchement : *Corbula gibba*, *Abra nitida* et *Nucula nitidosa*. Ces mollusques représentent 57,14 % de l'ensemble des individus de la station.

2.5.2.1.3.2 L'abondance par groupe zoologique et par station

L'abondance par groupe zoologique et par station est présentée dans le tableau suivant :

Stations	Unités	B 01	B 02	B 03	B 04	B 05	B 06	B 07
Arthropodes	Nb/m²	6	12	14	0	4	16	2
	%	*3*	*1*	*3*	*0*	*1*	*5*	*1*
Annélides	Nb/m²	20	430	300	422	388	142	66
	%	*8*	*30*	*70*	*76*	*67*	*48*	*23*
Mollusques	Nb/m²	196	980	80	88	138	88	184
	%	*84*	*68*	*19*	*16*	*24*	*30*	*66*
Divers	Nb/m²	12	18	32	46	46	50	28
	%	*5*	*1*	*8*	*8*	*8*	*17*	*10*

Tableau 54 : Abondance exprimée en nbind/m² et en % par groupe zoologique et par station (Créocéan, 2017)

L'étude de l'abondance par groupe zoologique et par station démontre la domination de l'embranchement des Annélides pour les stations B 03, B 04, B 025 et B 06 et la domination de l'embranchement des Mollusques pour les stations B 01, B 02 et B 07.

Les embranchements qui dominent proposent des valeurs nettes, supérieures ou égales à 50%.

Les embranchements des Divers et des Arthropodes sont représentés dans des proportions plus ou moins équivalentes, mise à part la station B 06 qui présente une abondance de Divers légèrement plus élevée que sur les autres stations (présence de *Leptosynapta inhaerens*). L'abondance de l'embranchement des Divers varie de 1 à 17 % et celle de l'embranchement des Arthropodes de 0 à 5 %. Les Arthropodes ne sont que très faiblement représentés.

En termes d'abondance, le troisième embranchement le plus représenté est celui des Divers, suivi par l'embranchement des Arthropodes.

2.5.2.1.4 La qualité écologique

Le statut écologique des stations prospectées est évalué d'une part à partir des proportions relatives des cinq groupes écologiques et de l'indice AMBI qui en découle, et d'autre part de l'indice M-AMBI recommandé par la France dans le cadre de la DCE pour statuer sur l'état écologique des fonds sablo-vaseux des masses d'eau côtière. Ce second indice utilise non seulement les résultats de l'AMBI, mais aussi les informations de richesse spécifique et de structure des peuplements faunistiques.

2.5.2.1.4.1 L'indice AMBI

Les proportions des 5 groupes d'espèces de polluo-sensibilités différentes permettent de qualifier les stations prospectées (Tableau 55).

Station	I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)	Mean AMBI	Classification
1	13,7	7,7	69,2	9,4	0	2,67	Légèrement perturbé
2	1,9	6,7	83,5	7,9	0	3,02	
3	37,1	12,2	40,8	9,9	0	1,83	
4	31,3	6,8	46,4	15,5	0	2,20	
5	21,3	7,00	53	18,8	0	2,55	
6	31,1	23,6	43,2	2,0	0	1,75	
7	33,6	10,0	39,2	17,1	0	2,06	

Tableau 55 : Proportion des groupes d'espèces sur les stations échantillonnées (Créocéan, 2017)

Avec des moyennes comprises entre 1,75 et 3,02, l'ensemble des stations est considéré comme légèrement perturbé et de bonne qualité écologique.

2.5.2.1.4.2 L'indice M-AMBI

L'indice M-AMBI permet de confirmer le statut écologique des stations prospectées (Figure 9.3). Il prend en compte l'indice AMBI, mais également la richesse spécifique S et l'indice de Shannon-Wiever H', calculé d'après la composition faunistique de chaque prélèvement.

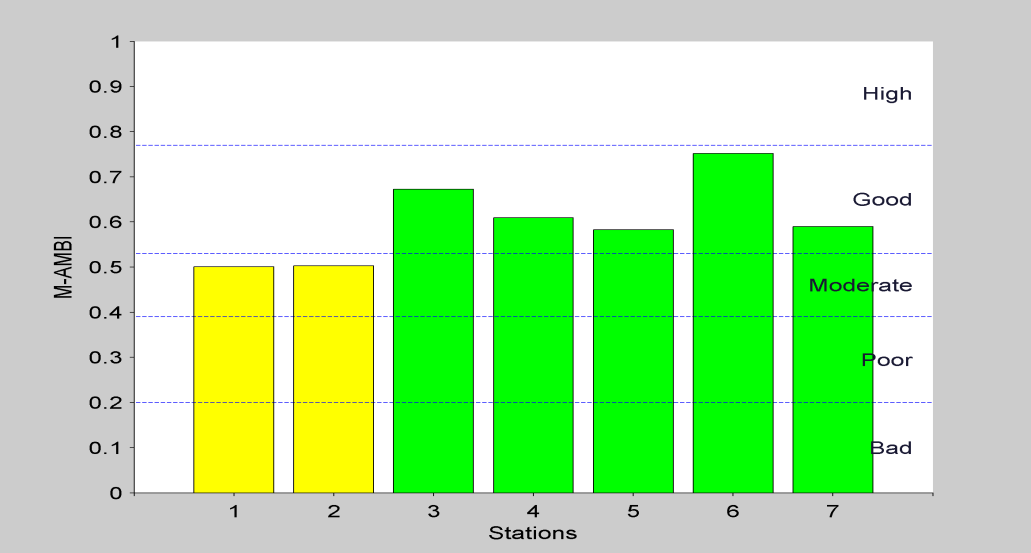


Figure 80 : Qualité écologique des stations échantillonnées à partir de l'indice M-AMBI (Créocéan, 2017)

D'après l'indice M-AMBI :

- Les stations B 01 et B 02 présentent un état écologique moyen ;
- Les stations B 03 à B 07 sont quant à elles en bon état écologique.

2.5.2.1.5 Les habitats

L'ensemble des stations, mise à part la station B 02, présente des espèces caractéristiques de l'habitat « Grande crique et baies peu profondes, Vasière infralittorale », code 1160-1 (Cahiers d'habitats Natura 2000), et code A5.34 (EUNIS 2008). Les espèces caractéristiques sont les mollusques bivalves *Abra nitida* et *Corbula gibba* ainsi que l'annélide polychète *Sternaspis scutata*, typiques sur substrat de vase très fluide. Cet habitat se rencontre dans des secteurs abrités et des milieux semi-fermés, et il est très commun sur la façade littorale de Charente-Maritime. Il fut notamment caractérisé lors des travaux antérieurs de C. Hily (C. Hily, 1976) et dans l'inventaire biologique des Pertuis

(Créocéan & Al., 2010 – 2012, Inventaire biologique et analyse des habitats marins patrimoniaux, périmètre d'étude du PNM de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis Charentais, programme Cartham Lot6).

La station B 02 présente un cortège d'espèces totalement différent des autres stations ; les espèces dominantes sont le mollusque gastéropode *Crepidula fornicata* ainsi que l'annélide polychète *Mediomastus fragilis* et des *cirratulidae*.



Figure 81 : Refus de tamis station B 02 – coquilles de crépidules (Créocéan, 2017)

En effet, la crépidule, *Crepidula fornicata*, est l'espèce dominante de la station B 02, il est à noter qu'une forte proportion d'adultes morts (coquilles vides) est également rencontrée à cette station. Ces mollusques proviennent probablement des bancs de crépidules situés au nord du pont de l'ile de Ré.

Ces espèces proviennent de l'habitat « sédiment grossier infralittoral », code A5.13 spécifiée de l'habitat 1110.3 « sables grossiers et graviers bancs de maerls Façade atlantique » des Cahiers d'habitats Natura 2000.

En 2011, le suivi réalisé pour Ifremer via l'Université de La Rochelle a permis de réaliser une cartographie des bancs de crépidules dans les Pertuis (cf. figure ci-dessous).

2.5.2.1.6 Conclusion

La zone d'étude immédiate (zone portuaire) présente une richesse spécifique totale de 58 espèces pour une abondance totale de 3 808 individus.

La granulométrie met en avant un sédiment très vaseux pour l'ensemble des stations. La station B 02 se distingue en étant la seule à présenter une fraction grossière importante (14 %), en plus du sédiment vaseux.

En termes de richesse spécifique, les populations sont dominées par l'embranchement des Annélides mise à part la station B 02, constituée en majorité d'espèces de l'embranchement des Mollusques.

L'ensemble des stations est considéré comme légèrement perturbé et de bonne qualité écologique, selon l'indice AMBI. Le M-AMBI confirme le bon état écologique des stations B 03 à B 07 et déclasse légèrement les stations B 01 et B 02 en les considérant en état écologique moyen.

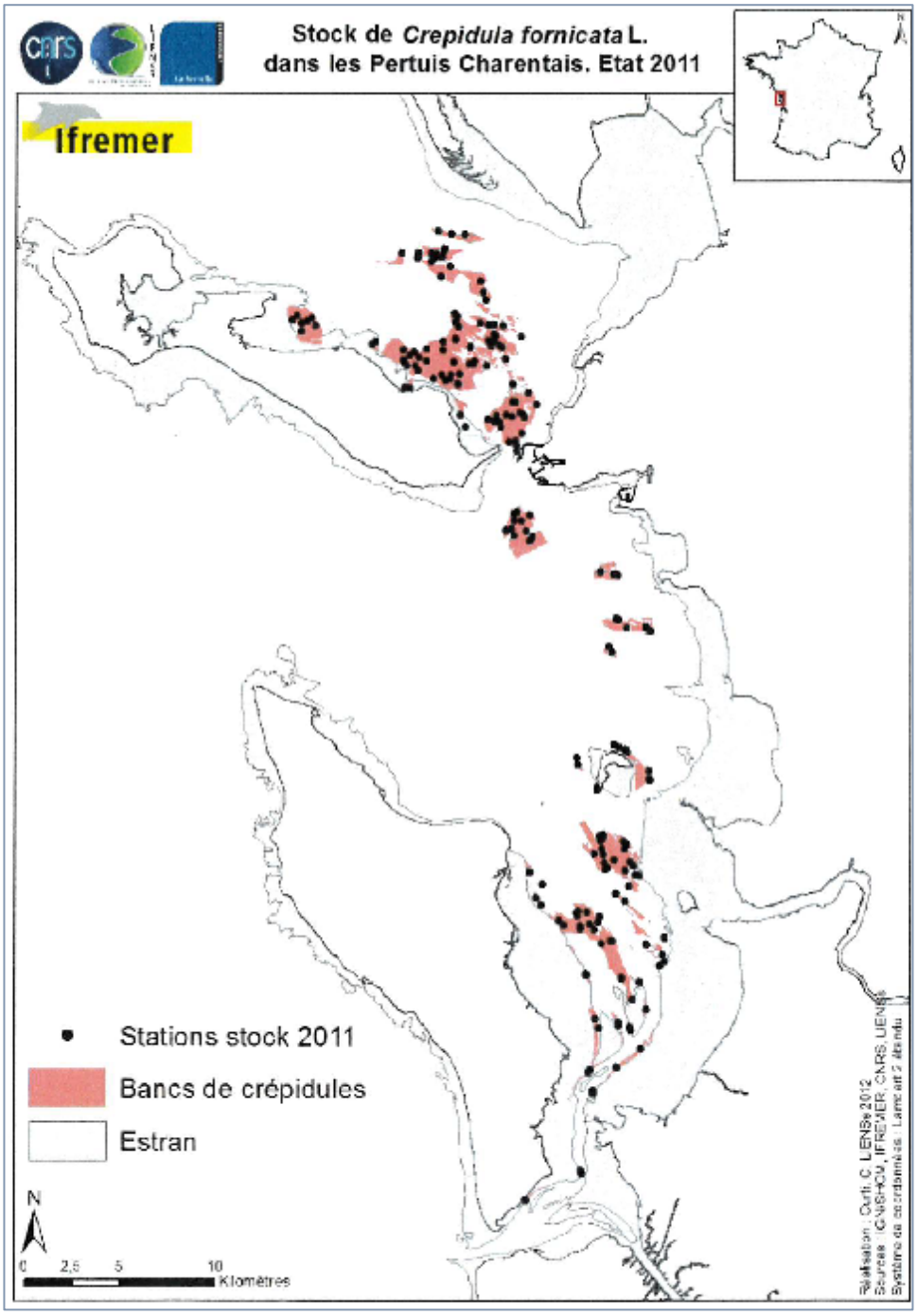


Figure 82 : Stocks de crépidules dans les pertuis – État 2011
(P-G Sauriau et al, 2011. http://sextant.ifremer.fr/record/d295e6f6-731d-4dfe-95f7-81be627f7082/) (Créocéan, 2017)

2.5.2.2 La zone d'immersion du Lavardin

L'expertise biosédimentaire a été réalisée selon le plan d'échantillonnage[20] présenté sur la figure suivante. Les suivis ont lieu au printemps, l'analyse porte sur 5 réplicas par station prélevés à la benne Smith Mac-Intyre (source : IDRABio, 2017 – Annexe 2).

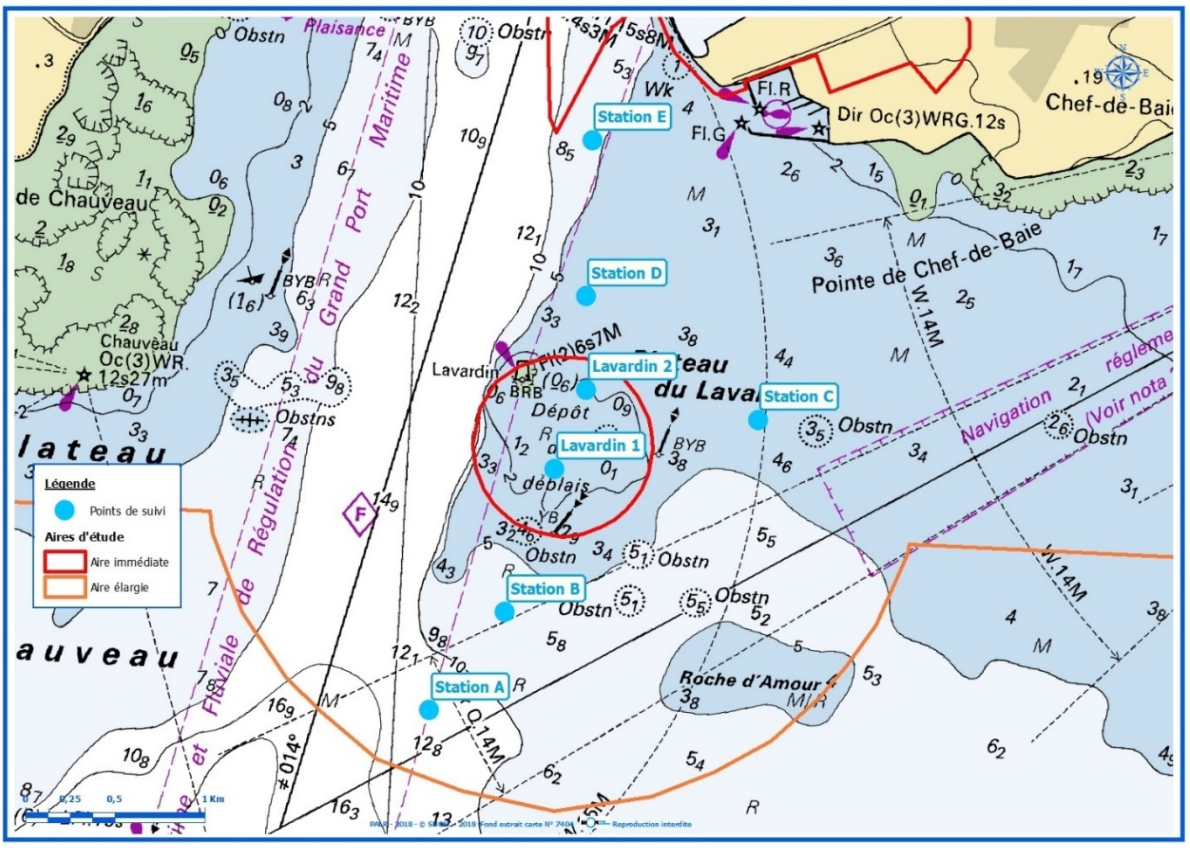


Figure 83 : Localisation des points de prélèvements biosédimentaires (IdraBio, 2017)

Le plan d'échantillonnage répond scrupuleusement aux différentes attentes de Port Atlantique La Rochelle, à savoir :

- Conformité vis-à-vis de l'arrêté préfectoral n°09-12 DISE-DDE portant autorisation au titre de l'article L 214-3 du Code de l'Environnement concernant le dragage d'entretien et d'immersion des sédiments ;
- Prise en compte de la réalisation des campagnes précédentes (2009 à 2016) afin de permettre une comparaison des données entre les différentes années ;
- Prise en compte des résultats de l'étude de modélisation de la dispersion des sédiments sur la zone d'immersion du Lavardin, menée pour le compte du port en 2012.

Ainsi, le nombre de stations est de 7 et elles sont réparties de la façon suivante :

- Deux points au sein de la zone d'immersion ;
- Cinq points en dehors de la zone d'immersion.

La mission de prélèvement s'est déroulée le 23 mai 2017 à bord du navire l'Estran du CNRS de La Rochelle dans des conditions de mer favorables au bon déroulement des investigations. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une benne Day de 0,1 m².

[20] Le plan d'échantillonnage est identique à celui mis en œuvre pour les analyses physico-chimiques dont les résutlats sont présentés au § 0page 32.

Rappel *: La zone du Lavardin se situe à la sortie de la Baie de La Rochelle, à 5.3 km au Sud-Ouest de la pointe de Chef de Baie, entre la pointe des Minimes et la pointe de Chauveau sur l'île de Ré. Conformément à la réglementation, le Grand Port Maritime de La Rochelle, le port de pêche de Chef de Baie et le port de plaisance de La Rochelle réalisent un suivi sur le site d'immersion du Lavardin. Celui-ci comporte des analyses de sédiments et de populations benthiques sur et aux abords de la zone. Par ailleurs, Port Atlantique La Rochelle réalise des relevés bathymétriques annuels de la zone et une étude de modélisation de dispersion des sédiments immergés au Lavardin a été menée en 2012. Quatre campagnes annuelles ont été réalisées entre avril 2009 et avril 2012 par le bureau d'études CREOCEAN et quatre études environnementales par IDRA Environnement de 2013[21] à 2016. Dans la continuité des précédents suivis, l'objectif du suivi environnemental 2017 réalisé par la société IDRA Bio & Littoral est d'évaluer l'état environnemental de la zone d'immersion, susceptible d'avoir été perturbée par les différentes campagnes de clapage des sédiments.*

2.5.2.2.1 La richesse spécifique et l'abondance

Dans un premier temps, plusieurs observations peuvent être faites au regard de la richesse spécifique observée :

- En termes de richesse spécifique totale sur le site, les 35 réplicats analysés en 2017 révèlent la présence de 132 espèces ou taxons, nombre comparable aux résultats des campagnes de 2015 (133 taxons) et 2016 (139 taxons) ;
- En ce qui concerne les richesses spécifiques totales par station, elles sont assez contrastées. Elles varient d'un minimum de 34 espèces à la station LAV1, à un maximum de 56 espèces à la station D, faisant de cette dernière la station extérieure à la zone d'immersion la plus riche.

Les richesses spécifiques les plus faibles sont relevées sur la zone d'immersion.

- A la station LAV1, la richesse spécifique fait partie des valeurs intermédiaires depuis le début du suivi avec 34 espèces. Ce paramètre augmente légèrement suite à sa diminution constatée depuis 2015 ;
- A la station LAV2, la richesse spécifique retrouve le niveau de 2014 avec 42 espèces, et fait ainsi partie des valeurs les plus hautes depuis le début du suivi ;
- Aux stations A et E échantillonnées à partir de 2013, une tendance à la baisse de ce paramètre relevée depuis 2015 se confirme (station A) ou se stabilise (station E) en 2017 - après une première augmentation de la richesse spécifique en 2014 par rapport à 2013 -, sans toutefois atteindre les minima constatés en 2009 ;
- Enfin, aux stations B, C et D, la courbe suit le même profil depuis 2014, avec tout d'abord une diminution de la richesse spécifique entre 2014 et 2015, une augmentation en 2016 et enfin une nouvelle diminution en 2017 (stabilisation à la station D). C'est à la station C que les variations sont les plus importantes.

En résumé, la baisse de la richesse spécifique observée aux stations A et E entre 2014 et 2016 est toujours d'actualité en 2017 : on note toutefois une stabilisation du paramètre à la station E. Aux stations, B, C et D, les richesses spécifiques fluctuent d'année en année, ce qui ne permet pas de constater une tendance évolutive franche.

Quant aux richesses spécifiques sur le site d'immersion, elles reprennent une allure ascendante en 2017.

En termes d'abondance globale, l'ensemble des 35 prélèvements a permis de récolter 3 882 individus, soit une augmentation d'effectifs d'environ 15% relativement à 2015 et 2016, mais moins qu'en 2014, où 5491 individus avaient été dénombrés.

[21] Les stations A et E ont été rajoutées en 2013.

- Les stations LAV1 et LAV2 présentent en 2017 des densités de 388 et 826 ind./m², faisant partie des plus faibles avec celle de la station B (790 ind./m²). Toutefois, la densité observée en LAV2 en 2017 fait partie des plus élevées depuis le début du suivi, phénomène semblable à ce qui avait été observé en 2016 ;
- Sur les stations situées hors zone d'immersion, une augmentation de la densité est constatée en 2017 relativement à l'année 2016 excepté à la station B. Plus précisément depuis le début du suivi, les densités de 2017 sur ces 4 stations font partie des 2 ou 3 valeurs les plus élevées.

2.5.2.2.2 L'indice de diversité

Pour les 4 stations A, C, D et E situées hors de la zone d'immersion, on assiste à une légère diminution de l'indice de diversité de Shannon entre 2016 et 2017. Malgré cette tendance à la baisse, les valeurs font partie des plus hautes dans l'ensemble depuis le début du suivi. Au sein de la zone d'immersion, l'indice de Shannon montre des valeurs intermédiaires parmi les 7 stations. Après une première augmentation entre 2013 et 2014, et une baisse progressive de l'indice entre 2014 et 2016, une évolution à la hausse de la diversité est de nouveau constatée, signe de dominances moins marqué au sein des communautés.

2.5.2.2.3 Les groupes taxonomiques

L'histogramme de répartition des groupes taxonomiques est présenté sur la figure suivante :

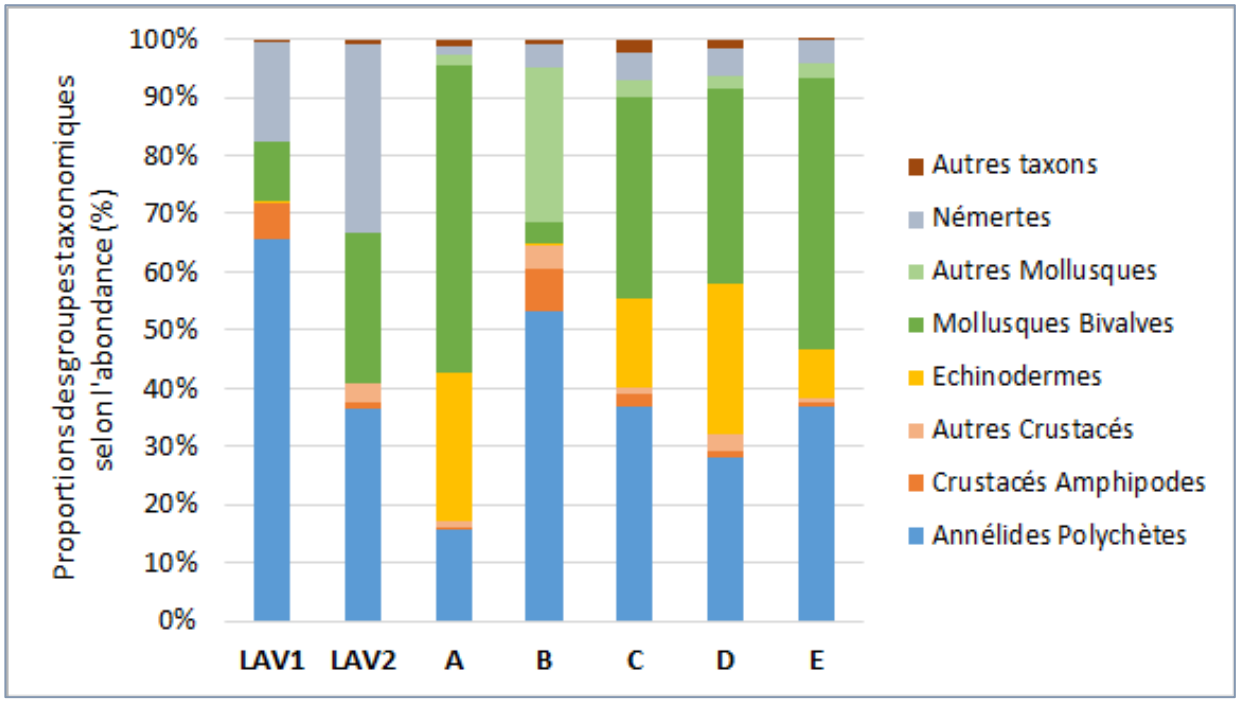


Figure 84 : Histogramme des groupes taxonomiques (idrabio, 2017)

La figure montre que :

- Les annélides dominent les peuplements aux stations LAV1, LAV2 et B.
- En revanche, ce sont les mollusques bivalves et gastéropodes qui dominent les communautés en termes d'abondance aux stations A, C, D et E, en raison des fortes dominances des espèces *Spisula subtruncata*, *Corbula gibba*, *Kurtiella bidentata*, *Nucula nitidosa*, *Abra nitida*, et *Crepidula fornicata* ;
- Les échinodermes sont également bien représentés à ces 4 stations notamment en raison des forts effectifs des ophiures *Ophiura ophiura* et *Amphiura filiformis*.

2.5.2.2.4 Les groupes et état écologique

Les groupes écologiques permettent de définir des classes de tolérance vis-à-vis de la charge en matière organique du milieu. Ainsi, de fortes proportions de taxons assimilés aux groupes IV et V notamment, sont révélatrices d'un milieu pollué par la matière organique (tableau suivant)

.

Groupe	Type d'espèces	Caractéristiques	Groupes trophiques
I	sensibles à une hypertrophisation	- largement dominantes en conditions normales - disparaissent les premières lors de l'enrichissement du milieu. - dernières à se réinstaller	- suspensivores, carnivores sélectifs, quelques déposivores tubicoles de subsurface
II	Indifférentes à une hypertrophisation	- espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de MO	- carnivores et nécrophages peu sélectifs
III	Tolérantes à une hypertrophisation	- naturellement présentes dans les vases, mais, leur prolifération étant stimulée par l'enrichissement du milieu, elles sont le signe d'un déséquilibre du système	- déposivores tubicoles de surface profitant du film superficiel de chargé de MO
IV	Opportunistes de second ordre	- cycle de vie court (souvent <1 an) proliférant dans les sédiments réduits	- déposivores de subsurface
V	Opportunistes de premier ordre	- prolifèrent dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface	- déposivores

Figure 85 : Groupes écologiques de polluo-sensibilités différentes (d'après Hily, 1984) (IdraBio, 2017)

L'histogramme de répartition des groupes écologiques est présenté sur la figure suivante.

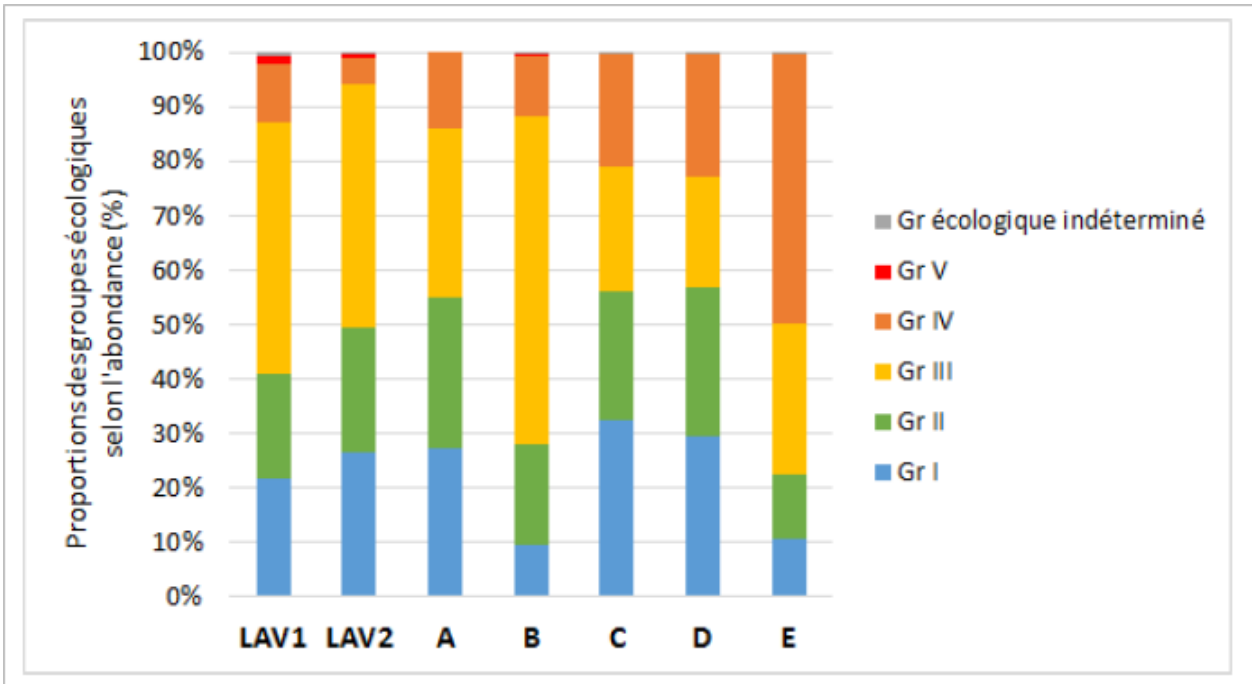


Figure 86 : Proportions des groupes écologiques en 2017 calculées sur le nombre d'individus (IdraBio, 2017)

Les groupes écologiques I et II confondus dominent les effectifs des groupes III et IV confondus aux stations A, C et D, la répartition étant quasi identique entre ces 2 ensembles à la station LAV2.

En revanche, ce sont les groupes III et IV qui prennent l'ascendant sur les groupes I et II aux stations LAV1, B, et E.

Les résultats des indices AMBI et M-AMBI en 2017 sont présentés ci-dessous.

Paramètres	Stations							Grille de lecture de l'AMBI				
	LAV1	LAV2	A	B	C	D	E	Excellent	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
AMBI 2017	2,02	1,94	1,97	2,55	1,92	2,00	3,21	0-1.2	1.2-3.3	3.3-4.3	4.3-5.5	5.5-7
								Grille de lecture du M-AMBI				
								Mauvais	Médiocre	Moyen	Bon	Excellent
M-AMBI 2017	0,80	0,79	0,92	0,86	0,91	0,95	0,68	0-0.2	0.2-0.38	0.38-0.54	0.54-0.78	0.78-1.0

Figure 87 : Valeurs 2017 pour les indices AMBI (grille de référence extraite de Dauvin, et al, (2006)) et M-AMBI (IdraBio, 2017)

La figure montre que :

- Les valeurs de l'AMBI montrent que toutes les stations sont en bon état écologique ;
- Les valeurs du M-AMBI, indice plus intégrateur, montrent que toutes les stations sont en excellent état écologique à l'exception de la station E.

L'évolution interannuelle de l'état écologique établi à partir du M-AMBI est proposée au tableau suivant :

	LAV 1	LAV 2	A	B	C	D	E
2009	Bon	Excellent		Excellent	Excellent	Excellent	
2010	Excellent	Excellent		Excellent	Excellent	Excellent	
2011	Excellent	Excellent		Excellent	Excellent	Excellent	
2012	Excellent	Bon		Bon	Excellent	Excellent	
2013	Bon	Moyen	Excellent	Excellent	Bon	Excellent	Bon
2014	Bon	Bon	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Bon
2015	Bon	Bon	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Bon
2016	Bon	Bon	Excellent	Bon	Excellent	Excellent	Bon
2017	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Bon

Figure 88 : Comparaison interannuelle des états écologiques définis à partir du M-AMBI (IdraBio, 2017)

Pour rappel, la campagne 2013 ayant fait l'objet d'un échantillonnage à 3 réplicats contre 5 les autres années, comparer le M-AMBI 2013 aux autres nécessite une certaine prudence. En effet, diminuer le nombre de réplicats a pour effet de diminuer la richesse spécifique totale au sein d'une même station, donc de faire varier l'indice de Shannon, dont dépend le MAMBI.

D'après les résultats des années précédentes, le M-AMBI permet de montrer que les stations LAV1 et LAV2 sont en meilleur état écologique en 2017 que celui observé depuis 2012. Ainsi, leurs états écologiques retrouvent les qualités obtenues en 2010-2011. Les états écologiques des stations situées hors zone d'immersion sont stables dans l'ensemble : la station E est toujours en bon état écologique, les stations A, B, C et D sont en excellent état écologique.

2.5.2.2.5 Espèces dominantes & peuplements

Les 15 espèces les plus abondantes par station en 2017 sont représentées dans le tableau suivant :

Espèces	LAV1	Espèces	LAV2	Espèces	A
Tubulanus polymorphus	31	NEMERTEA	131	*Kurtiella bidentata*	170
Notomastus latericeus	22	*Goniadella gracilis*	75	*Amphiura filiformis*	166
Spirobranchus triqueter	22	*Spisula subtruncata*	63	*Corbula gibba*	136
Spiochaetopterus costarum	20	*Mediomastus fragilis*	32	*Nucula nitidosa*	96
Mediomastus fragilis	15	*Pisione remota*	15	*Leptosynapta inhaerens*	61
Glycera alba	11	*Corbula gibba*	14	*Abra nitida*	59
Abra nitida	10	*Abra alba*	13	*Ophiura ophiura*	50
Magelona alleni	7	*Spisula solida*	12	*Spisula subtruncata*	49
Nephtys sp. (juvéniles)	7	*Spirobranchus triqueter*	9	*Acanthocardia paucicostata*	40
Abra alba	5	*Pisidia longicornis*	7	*Notomastus latericeus*	33
Heteromastus filiformis	4	*Harmothoe sp.*	3	*Malmgrenia arenicolae*	30
Harpinia antennaria	4	*Ampharete finmarchica*	2	*Abra alba*	24
Euclymene oerstedi	3	*Aphelochaeta marioni*	2	*Cylichna cylindracea*	19
Magelona sp. (juvéniles)	3	*Capitella capitata*	2	*Sternaspis scutata*	14
Nephtys hombergii	3	*Notomastus latericeus*	2	*Labioleanira yhleni*	12

Espèces	B	Espèces	C	Espèces	D	Espèces	E
Crepidula fornicata	105	*Corbula gibba*	100	*Corbula gibba*	111	*Corbula gibba*	304
Mediomastus fragilis	73	*Amphiura filiformis*	57	*Amphiura filiformis*	69	*Sternaspis scutata*	140
Notomastus latericeus	30	*Spisula subtruncata*	37	*Kurtiella bidentata*	55	*Polycirrus sp.*	37
Heteromastus filiformis	16	*Maldane glebifex*	30	*Leptosynapta inhaerens*	51	*Leptosynapta inhaerens*	26
Ampelisca diadema	13	*Notomastus latericeus*	27	*Malmgrenia arenicolae*	25	*Amphiura filiformis*	25
Caulleriella alata	12	*Mediomastus fragilis*	23	*Ophiura ophiura*	24	*Malmgrenia arenicolae*	22
Tubulanus polymorphus	12	*Malmgrenia arenicolae*	21	*Euclymene oerstedi*	22	*Tubulanus polymorphus*	19
Nephtys cirrosa	10	*Tubulanus polymorphus*	19	*Maldane glebifex*	17	*Kurtiella bidentata*	12
Spirobranchus triqueter	10	*Leptosynapta inhaerens*	18	*Polycirrus sp.*	14	*Cylichna cylindracea*	11
Chaetozone gibber	7	*Kurtiella bidentata*	18	*Acanthocardia paucicostata*	14	*Labioleanira yhleni*	10
Glycera lapidum	7	*Magelona alleni*	17	*Tubulanus polymorphus*	14	*Spiochaetopterus costarum*	9
Harpinia antennaria	7	*Euclymene oerstedi*	15	*Labioleanira yhleni*	13	NEMERTEA	9
Glycera unicornis	6	*Antalis novemcostata*	13	NEMERTEA	12	*Ampharete finmarchica*	8
Psamathe fusca	6	*Abra nitida*	12	*Mediomastus fragilis*	10	*Notomastus latericeus*	6
Hilbigneris gracilis	5	*Nucula nitidosa*	11	*Ampharete finmarchica*	8	*Ophiura ophiura*	6

Tableau 56 : Les 15 espèces dominantes par station (effectifs pour 0,5m²) (IdraBio, 2017)

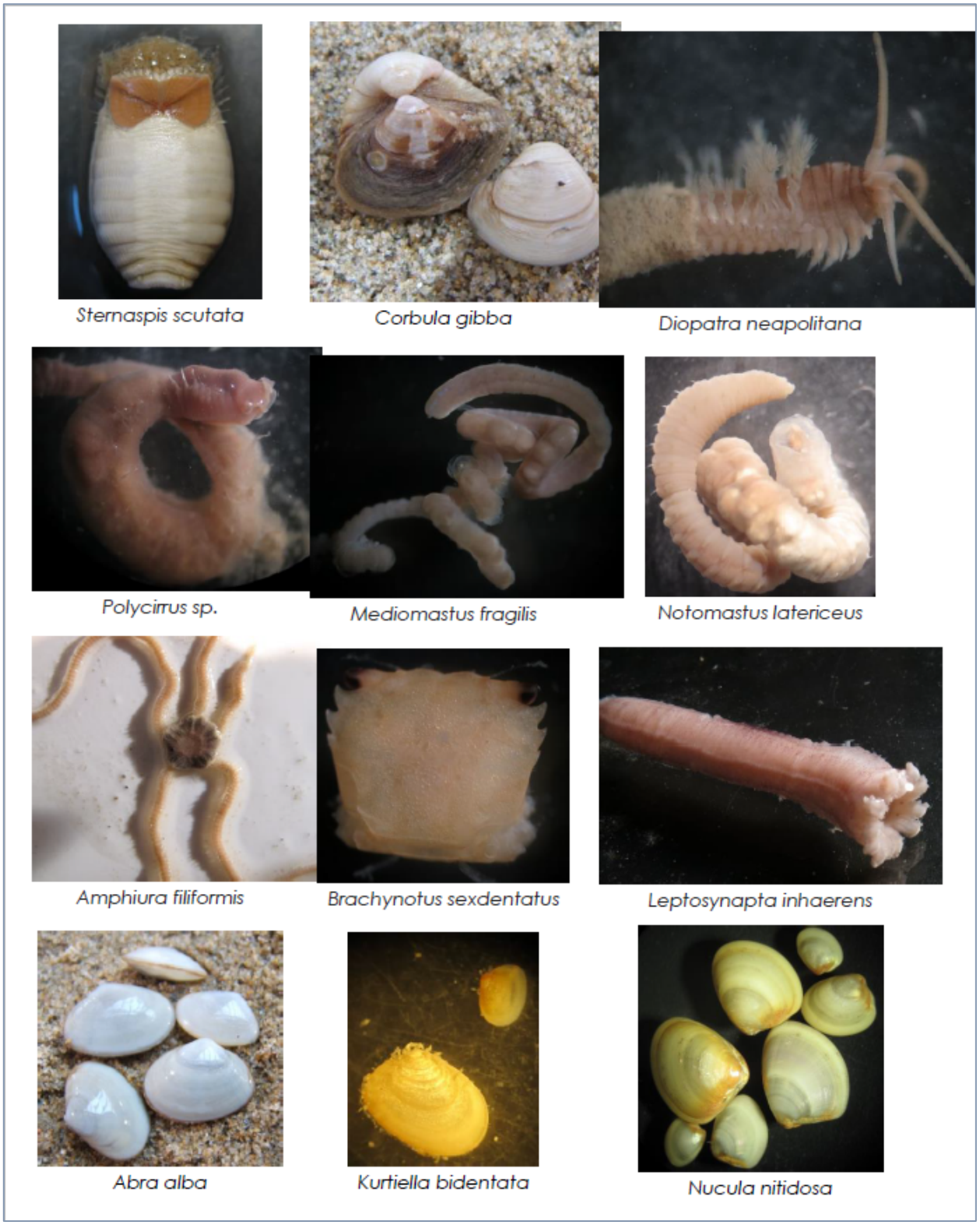


Figure 89 : Illustration des principales espèces recensées et remarquables (® IDRA Crédits Photos) (IdraBio, 2017)

2.5.2.2.6 Habitats et états de conservation

Pour rappel, les deux principaux habitats d'intérêt communautaire concernés par les immersions sur le site du Lavardin sont :

- Sables hétérogènes envasés infralittoraux (1160-2) ;
- Vasières infralittorales (1160-1).

Afin d'évaluer l'état de conservation, une approche pluriannuelle quant à la composition des peuplements a été menée. Le détail de cette approche est présenté en annexe.

L'approche mise en œuvre a permis de mettre en évidence les points suivants :

- Hormis l'année 2013 (effet possible du nombre de réplicats), les peuplements sur la zone d'immersion sont particulièrement stables. En effet, le fait que les stations LAV1 et LAV2 constituent le même assemblage sur 4 années de suivi indique que les perturbations liées au clapage des sédiments n'impactent pas la composition des communautés benthiques sur la zone ;
- Ceci est également le cas pour toutes les stations situées sur la zone d'immersion. Les stations A, C, D et E d'une part, et B d'autre part constituent des assemblages benthiques dissociés et constants au cours du temps. Ceci révèle à nouveau la forte stabilité du système étudié en dehors de la zone d'immersion.

Ainsi, les opérations d'immersion de sédiments depuis 2013 ont certes un effet sur les paramètres de richesse spécifique et de densité, qui sont plus faibles que celles constatées en dehors de la zone. Néanmoins, les clapages n'engendrent pas de modification des peuplements benthiques, aussi bien au sein qu'en dehors de la zone d'immersion. Cette analyse portée sur les 5 années est donc particulièrement remarquable.

Conformément à l'étude menée par Créocean, sur la base de ces constats et des tendances évolutives constatées dans le cadre du suivi environnemental des opérations d'immersion, il peut donc être admis que l'état de conservation des habitats benthiques d'intérêt communautaire 1160-1 et 1160-2 est bon. À noter que la masse d'eau FRGC54 La Rochelle, suivie dans le cadre de la surveillance DCE, indiquait en 2013 et en 2015 un bon état écologique (attention cependant, le compartiment « peuplements benthiques » ne fait pas l'objet d'un contrôle de surveillance).

2.5.2.2.7 Conclusion

2.5.2.2.7.1 Les stations situées en dehors du site d'immersion :

La baisse de la richesse spécifique observée aux stations A et E entre 2014 et 2016 est toujours d'actualité en 2017 : on note toutefois une stabilisation du paramètre à la station E. Aux stations, B, C et D, les richesses spécifiques fluctuent d'année en année, ce qui ne permet pas de constater une tendance évolutive franche. Par ailleurs, une augmentation de la densité est constatée en 2017 relativement à l'année 2016, exceptée à la station B. Plus précisément depuis le début du suivi, les densités de 2017 sur les stations A, C, D et E font partie des 2 ou 3 valeurs les plus élevées.

Pour ces mêmes 4 stations, on assiste à une légère diminution de l'indice de diversité de Shannon entre 2016 et 2017. Malgré cette tendance à la baisse, les valeurs font partie des plus hautes dans l'ensemble depuis le début du suivi.

Les états écologiques des stations situées hors zone d'immersion sont stables dans l'ensemble : la station E est toujours en bon état écologique, les stations A, B, C et D sont en excellent état écologique. Ces résultats sont

révélateurs d'une absence d'influence néfaste des opérations d'immersion sur les peuplements benthiques proches de la zone de clapage du Lavardin.

2.5.2.2.7.2 Les stations situées sur le site d'immersion

En 2017, les stations LAV1 et LAV2 situées sur le site d'immersion présentent les richesses spécifiques et les abondances faisant partie des plus faibles de l'ensemble des stations échantillonnées, constat similaire aux résultats des années précédentes. Les diversités (via l'indice de Shannon) montrent des valeurs intermédiaires parmi les 7 stations. Cependant, les états écologiques sont excellents en 2017 sur ces 2 stations. Ainsi, leurs états écologiques retrouvent les qualités obtenues en 2010-2011.

Enfin, qu'il s'agisse des stations au sein ou en dehors de la zone d'immersion, les peuplements en présence ont subi peu de variations de faciès depuis 2016 :

- Les stations LAV1 et LAV2, isolées avant 2015 et faisant partie du même groupement que les stations C, D et E en 2015, se retrouvent à nouveau isolées, comme en 2016. Les némertes présents en abondance, constituent le taxon principal commun aux deux stations. Les espèces *Mediomastus fragilis*, *Spirobranchus triqueter*, et *Abra alba* font également partie du cortège ;
- La station B, isolée de 2014 à 2016, l'est de nouveau en 2017. La dominance des crépidules est toujours nettement observée ;
- Enfin, le dernier assemblage est constitué des stations A, C, D, et E, caractérisé par une dominance des bivalves *Corbula gibba* et *Kurtiella bidentata*.

2.5.2.2.7.3 L'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire

Sur la base de ces constats et des tendances évolutives constatées dans le cadre du suivi environnemental des opérations d'immersion, il peut être admis que l'état de conservation des habitats benthiques d'intérêt communautaire 1160-1 et 1160-2 est bon. Ceci est confirmé par l'analyse pluriannuelle des peuplements benthiques menée depuis 2013.

Ainsi, les opérations d'immersion de sédiments depuis 2013 ont certes un effet sur les paramètres de richesse spécifique et de densité, qui sont plus faibles que celles constatées en dehors de la zone. Ceci s'explique par une perturbation récurrente des peuplements benthiques en place sur la zone de clapage, notamment par le développement d'espèces tolérantes à l'apport de matière organique.

Néanmoins, les clapages n'engendrent pas de modification des peuplements benthiques, aussi bien au sein qu'en dehors de la zone d'immersion, et ce sur le moyen terme. Un maintien des diversités et des états écologiques constitue d'ailleurs un phénomène positif à surveiller.

2.5.2.3 *La zone d'immersion d'Antioche*

Rappel : En 2006 lors des travaux d'aménagement du port de plaisance de La Rochelle la zone d'immersion avait été identifiée. À cette date, des études préliminaires (étude réalisée par In Vivo) avaient permis de désigner cette zone comme compatible à la réception de forts volumes de déblais de dragage. Ainsi plusieurs centaines de milliers de m^3 de déblais de dragage des travaux ont été immergés sur ce secteur à pouvoir dispersif, en particulier lors des travaux d'extension du port de plaisance, dans les années 2011 – 2012. En été 2017, à l'occasion des études menées dans le cadre du projet d'aménagement de Port Atlantique La Rochelle, une première expertise biosédimentaire a été réalisée sur cette zone, afin de mieux apprécier les qualités du milieu naturel local, et notamment la persistance ou

non d'effets de stress dus aux immersions passées de déblais. En 2018, une deuxième campagne a été effectuée en hiver afin d'apporter des compléments de caractérisation de la ZI d'Antioche (Créocéan, 2018).

Les principaux résultats de l'expertise menée en 2018, intégrant une comparaison entre 2006, 2017 et 2018, sont présentés ci-après. Le rapport complet figure en annexe 3.

L'expertise biosédimentaire s'est déroulée le 22 mars 2018. Les prélèvements ont été réalisés à la benne Smith-Mac Intyre selon le plan d'échantillonnage suivant :

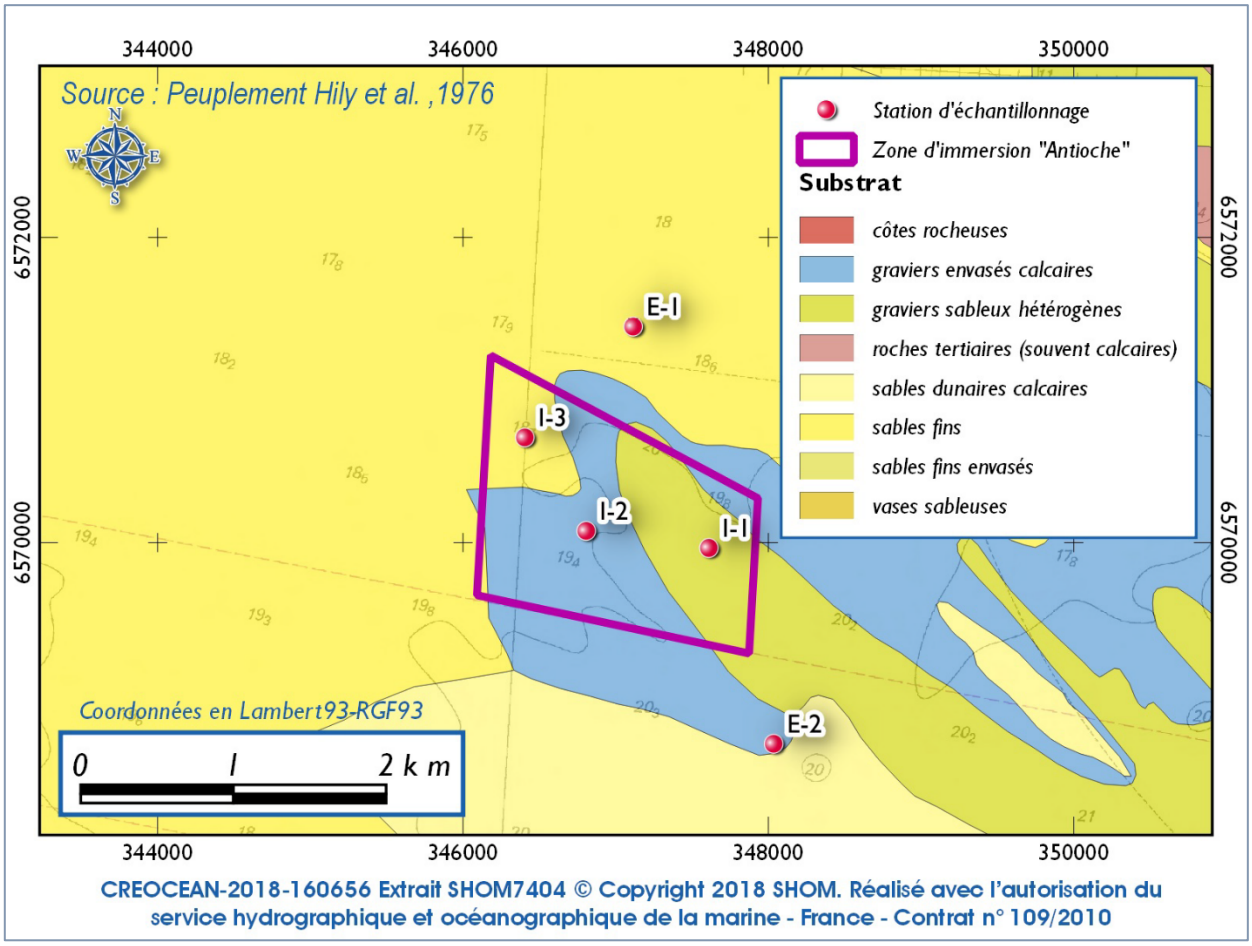


Figure 90 : Le plan d'échantillonnage mis en œuvre en mars 2018 au niveau du site d'Antioche (Créocéan, 2018)

2.5.2.3.1 La richesse spécifique

2.5.2.3.1.1 Richesse spécifique totale et moyenne

Les données de richesse spécifique sont présentées dans le tableau suivant :

Stations	I 1	I 2	I 3	E 1	E 2
Richesse spécifique totale	28	33	23	30	19
Richesse spécifique moyenne	12,4	15	10,2	13,4	7,6

Tableau 57 : Richesse spécifique totale et moyenne par stations échantillonnées (Créocéan, 2018)

Les 5 stations échantillonnées le 22 mars 2018 révèlent la présence de 63 espèces ou taxons (Liste des espèces en annexe). Toutes les espèces échantillonnées sont connues dans le Golfe de Gascogne. Il est à noter que parmi les 63 espèces ou taxons déterminés, 18 l'ont été avec 1 seul individu (soit 28,57 %) et 8 avec 2 individus (soit 12,69 %).

Le nombre total d'espèces varie de 19 espèces pour la station E2 à 33 espèces pour la station I2.

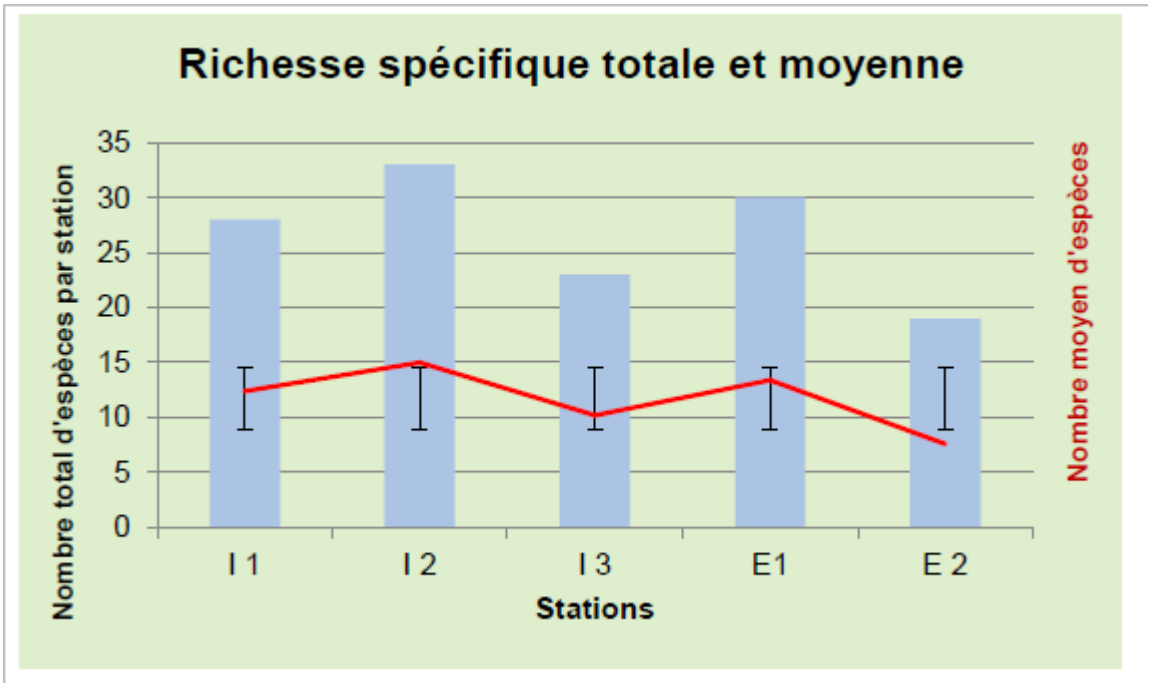


Figure 91 : Représentation graphique de la richesse spécifique totale (histogramme bleu) et richesse spécifique moyenne (courbe rouge) par stations échantillonnées (Créocéan, 2018)

La richesse spécifique totale n'apparait pas comme une variable discriminante entre les stations internes (I 1, I 2 et I 3) au site d'immersion et les stations externes (E 1 et E 2).

La station E 2 semble la moins diversifiée et présente la richesse spécifique la plus faible.

Le nombre moyen d'espèces par station (nombre d'espèces observées en moyenne pour l'ensemble des prélèvements d'une station) est relativement homogène et varie de 7,6 à 15 espèces (courbe rouge). Les écarts importants entre la richesse spécifique totale de chaque station et la richesse spécifique moyenne de chaque station démontrent une certaine hétérogénéité au sein de toutes les stations. Celle-ci est marquée sur l'ensemble des stations (facteur de 2 entre les richesses spécifiques totales et les richesses spécifiques moyennes).

2.5.2.3.1.2 Richesse spécifique par groupe zoologique et par station

L'examen de la répartition des espèces par groupes taxinomiques (Arthropodes, Annélides polychètes & Oligochètes, Mollusques Bivalves & Gastéropodes, Divers) montre (tableau ci-dessous) :

- Tous les embranchements sont présents dans chacune des stations, mise à part l'embranchement des Mollusques, absent en station E 2 ;
- Il peut être observé une certaine homogénéité de la répartition des groupes zoologiques entre les stations ;
- Les embranchements dominants sont l'embranchement des Arthropodes et des Annélides, et ceux pour les 5 stations.

Stations	I 1	I 2	I 3	E 1	E 2
Arthropodes	8	11	6	12	4
Annélides	13	13	10	10	11
Mollusques	4	5	2	5	0
Divers	3	4	5	3	4

Tableau 58 : Richesse spécifique par groupe zoologique et par station (Créocéan, 2018)

L'embranchement des Annélides est le plus représenté sur l'ensemble du site d'étude, avec des proportions variant de 33,33% à 57,89%.

Le deuxième embranchement est celui des Arthropodes avec des valeurs variant de 21,05% à 40%. Les troisième et quatrième embranchements sont ceux des Divers et des Mollusques, avec respectivement des proportions de 10% à 21,74% et 0% à 15,15%.

Au total des 5 stations, avec 63 espèces répertoriées :

- Les annélides polychètes représentent 23 espèces ;
- Les arthropodes : 24 espèces ;
- Les mollusques : 9 espèces dont
  - Les bivalves : 8 espèces ;
  - Les gastéropodes : 1 espèce ;
- Les divers : 7 espèces dont 6 d'échinodermes et 1 espèce de némertes.

2.5.2.3.2 Abondance

2.5.2.3.2.1 Abondance totale

L'abondance totale est le nombre d'individus pour l'ensemble de la station, soit 0,5 m² (5 prélèvements de 0,1 m² par station). Pour les calculs, l'abondance est reportée à 1 m². On dénombre 1448 individus/m² pour l'ensemble des 5 stations prospectées (cf. tableau ci-dessous).

Stations	I 1	I 2	I 3	E 1	E 2	Abondance totale
Nb ind/m²	258	310	242	352	286	1448

Tableau 59 : Abondance totale par station (m²) (Créocéan, 2018)

Le nombre total d'individus par station varie de 242 individus/m² pour la station I 3 à 352 individus/m² pour la station E 1 (cf. figure ci-dessous).

L'abondance n'apparait pas comme une variable discriminante entre les stations internes au site d'immersion et les stations externes. En effet, la zone interne d'immersion contient la station moins peuplée (I 3), mais l'abondance de la station I 2 est proche de la station E 1 la plus peuplée.

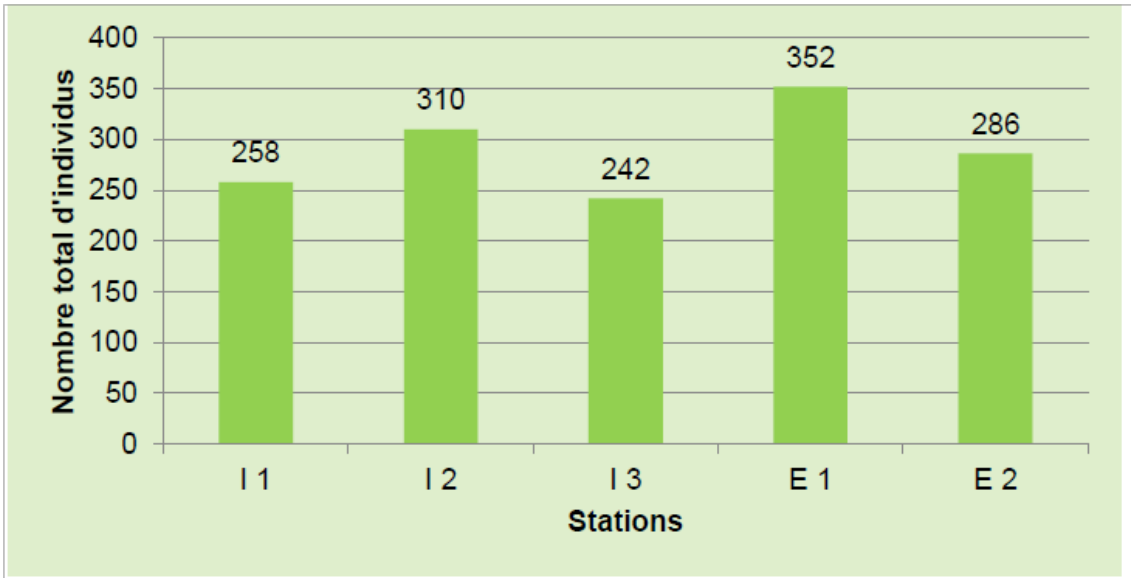


Figure 92 : Représentation graphique de l'abondance totale (Créocéan, 2018)

2.5.2.3.2.2 Abondance par groupe zoologique et par station

L'étude de l'abondance par groupe zoologique et par station démontre la domination de l'embranchement des Arthropodes pour les stations I 1, I 2 et E 1, avec des valeurs franches (autour de 50%, cf. tableau ci-dessous). La station I 3 présente une répartition homogène des abondances (plus ou moins 30% pour 3 embranchements). Enfin, la station E 2 est dominée par les Divers, représentés par les Echinodermes.

Stations	I 1	I 2	I 3	E 1	E 2
Arthropodes	136	146	80	222	8
Annélides	72	92	64	60	76
Mollusques	26	30	20	40	0
Divers	24	42	78	30	202

Tableau 60 : Abondance par groupe zoologique et par station (Créocéan, 2018)

Les embranchements des Divers et des Mollusques sont les moins représentés (mise à part la station E 2) avec des valeurs respectives variant de 8.52% à 70,63% et 0% à 11,36%. Sur les 1448 individus, 35% sont constitués par 2 espèces : l'ophiure *Ophiura albida* (19,06%) et le petit crustacé amphipode *Bathyporeia sp*. (16,16%).



Figure 93 : Ophiura albida; Bathyporeia spp..(© MARLIN ; marinespecies) (Créocéan, 2018)

L'ophiure est retrouvée communément dans les fonds sablo-vaseux et de graviers, débris coquilliers plus ou moins grossiers de la zone circalittorale peu profonde. L'amphipode *Bathyporeia sp*. est quant à lui retrouvé dans les sédiments plutôt fins, correspondant aux sédiments de la zone d'immersion et ses abords.

L'embranchement des Mollusques est représenté en majorité par des bivalves de zones sableuse propres (*Pharus legumen*) et sableuse mixte (*Tellina fabula*).

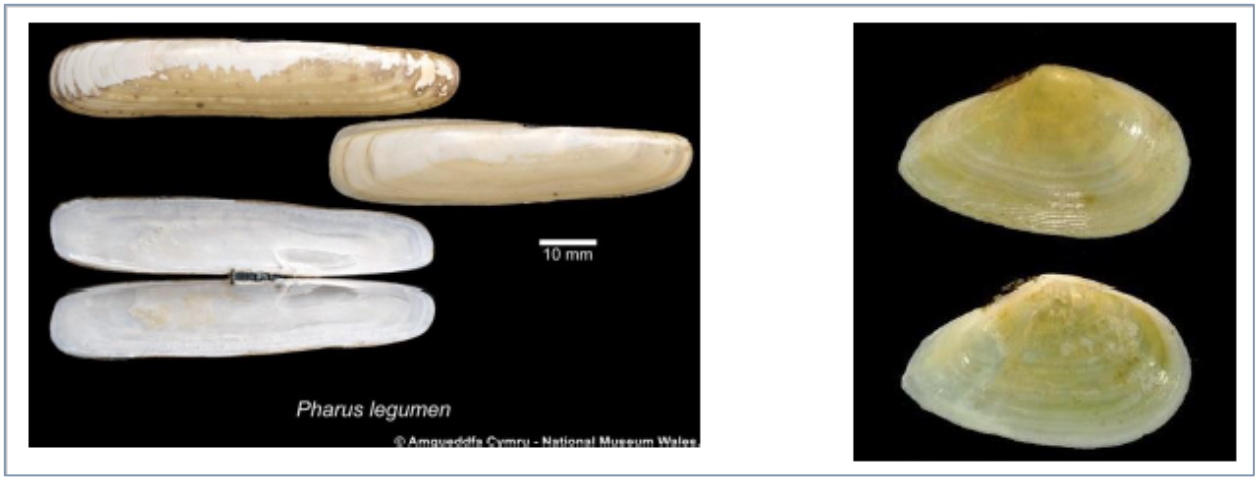


Figure 94 : Pharus legumen; Tellina fabula. (© idscaro.net ; nmr-pics.nl) (Créocéan, 2018)

Enfin, l'embranchement des Arthropodes est composé en majorité par des amphipodes (petits crustacés) comme *Urothoe sp*., *Ampelisca sp*. ainsi que de nombreux Bernard l'hermite représentés par *Diogenes pugilator*.

2.5.2.4 Dénomination de l'habitat

Les espèces rencontrées sont les espèces caractéristiques des sables fins du large avec de nombreux arthropodes, des bivalves *Tellina fabula* et *Pharus legumen* ainsi qu'*Ophiura ophiura* déjà très présente dans les prélèvements du mois d'août 2017.

Ces espèces sont caractéristiques de l'habitat 110-1 Natura 2000 « sables fins propres et légèrement envasés ». La présence des arthropodes caractérisant les sables fins souvent instables.

2.5.2.5 Qualité écologique des stations

Le statut écologique des 5 stations prospectées le 22 mars 2018 est évalué d'une part à partir des proportions relatives des cinq groupes écologiques et de l'indice AMBI qui en découle, et d'autre part de l'indice M-AMBI recommandé par la France dans le cadre de la DCE pour statuer sur l'état écologique des fonds sablo-vaseux des masses d'eau côtière. Ce second indice utilise non seulement les résultats de l'AMBI, mais aussi les informations de richesse spécifique et de structure des peuplements faunistiques.

2.5.2.5.1 L'indice AMBI

Les proportions des 5 groupes d'espèces de polluo-sensibilités différentes permettent de qualifier les stations prospectées (cf. tableau ci-dessous).

Station	5	II(%)	III(%)	IV(%)	V(%)	Mean AMBI	Classification
I 1	42,1	49,2	5,6	3,2	0	1,005	Non perturbées
I 2	53,5	31	11	3,9	0,6	1,011	
I 3	52,5	41,7	2,5	3,3	0	0,872	
E 1	74,6	19,7	4	1,7	0	0,523	
E 2	9,2	75,4	6,3	4,2	4,9	1,727	Légèrement perturbée

Tableau 61 : Proportion des groupes d'espèces sur les stations échantillonnées (Créocéan, 2018)

En termes de qualité écologique, l'indice AMBI, calculé pour chaque prélèvement à partir des proportions des groupes écologiques, indique la qualité écologique des stations échantillonnées (cf. tableau ci-dessous).

	Etat écologique	AMBI
	Mauvais	5,5 < AMBI ≤ 7
	Médiocre	4,3 < AMBI ≤ 5,5
	Moyen	3,3 < AMBI ≤ 4,3
	Bon	1,2 < AMBI ≤ 3,3
	Très bon	0 < AMBI ≤ 1,2

Tableau 62 : Équivalences entre les valeurs de l'AMBI et les différents états écologiques définis par la Directive Cadre Eau (d'après Borja et al., 2004) (Créocéan, 2018)

Avec des moyennes comprises entre 0,523 et 1,011, les stations I1, I 2, I 3 et E 1 sont considérées comme non perturbées et de très bonne qualité écologique. La station E 2 est quant à elle, considérée comme légèrement perturbée et de bonne qualité écologique.

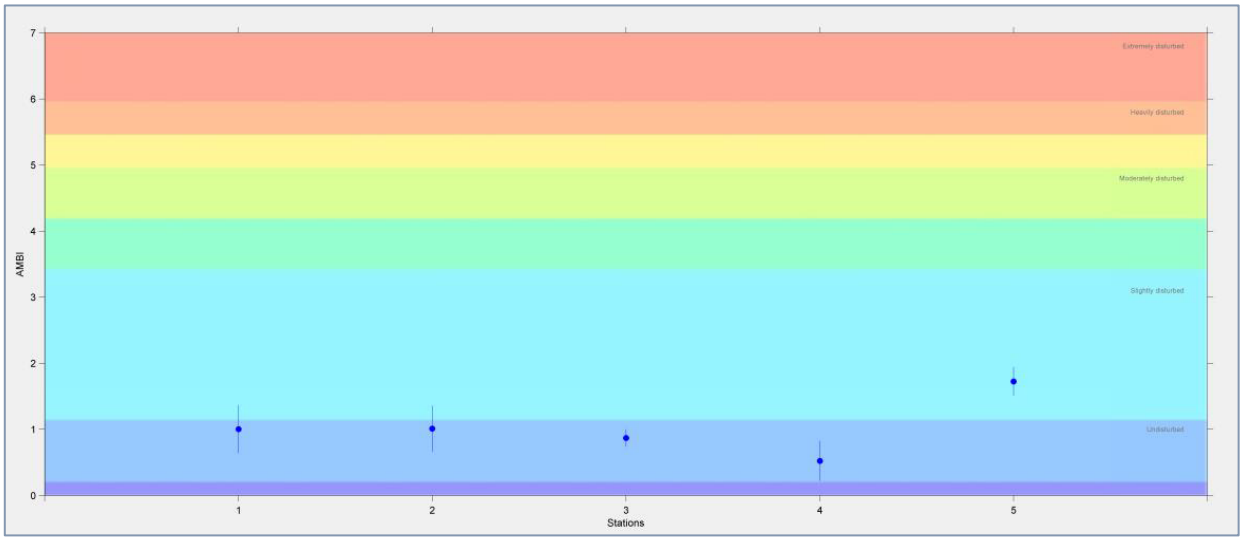


Figure 95 : Représentation de la qualité écologique des stations échantillonnées (Créocéan, 2018)

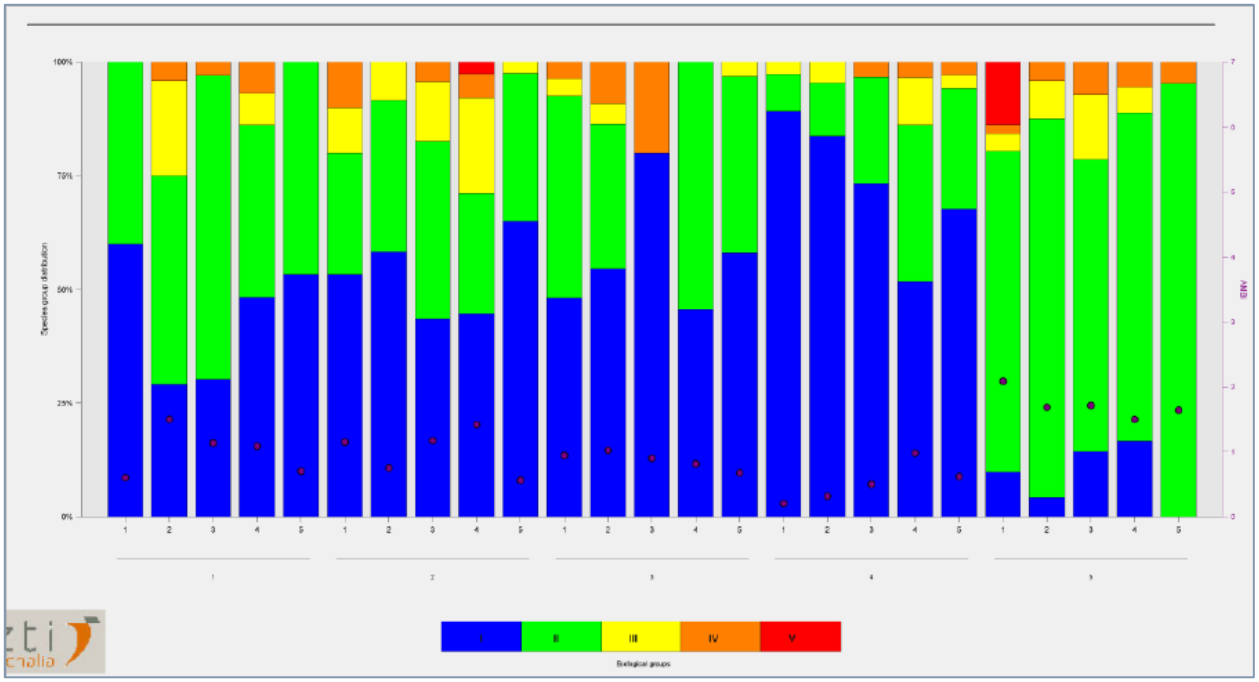


Figure 96 : Proportion des cinq groupes écologiques pour chaque prélèvement des stations échantillonnées (Créocéan, 2018)

Les proportions des cinq groupes écologiques varient peu globalement entre les prélèvements d'une même station (variation de 5 à 20%).

2.5.2.5.2 L'indice M-AMBI

L'indice M-AMBI permet de confirmer le statut écologique des stations prospectées (Figure 8). Il prend en compte l'indice AMBI, mais également la richesse spécifique S et l'indice de Shannon-Wiever H', calculé d'après la composition faunistique de chaque prélèvement.

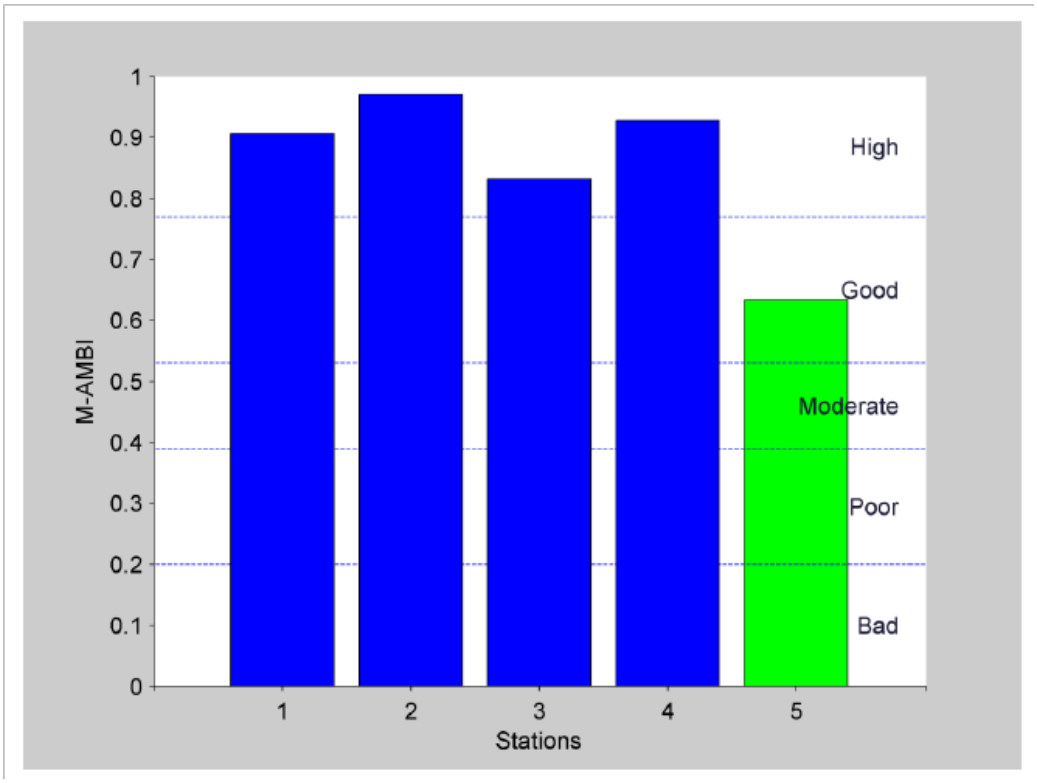


Figure 97 : Qualité écologique des stations échantillonnées à partir de l'indice M-AMBI (Créocéan, 2018)

D'après l'indice M-AMBI, les stations I 1, I 2, I 3 et E 1 présentent un très bon état écologique. La station E 2 présente un bon état écologique.

2.5.2.5.3 Comparaison campagnes 2006-2018

Le bureau d'étude In Vivo a réalisé une étude biosédimentaire en janvier 2006, commandée par la Ville de La Rochelle, afin de déterminer le potentiel écologique d'une zone de clapage situé au nord du chenal d'accès à environ 19 miles nautiques de PALR, dans le pertuis d'Antioche entre l'île de Ré et l'île d'Oléron (Etude biosédimentaire sur la zone d'immersion des déblais de dragage ; Février 2006 - In Vivo). Le plan d'échantillonnage comprenait 4 stations réparties sur la zone d'intérêt (plan de position non communiqué) ; au sein de chaque station, 3 prélèvements de 0,1 m² ont été effectués, pour une surface totale prélevée de 0,3 m².

La campagne réalisée par CREOCEAN en août 2017 a également porté sur 4 stations, mais les prélèvements ont été au nombre de 5 par station (surface totale de prélèvement de 0,5 m²) ; soit un effort d'échantillonnage sensiblement supérieur.

En 2018, la campagne a permis l'étude des 5 stations (initialement prévues en 2017), avec le même effort d'échantillonnage que lors de la campagne de 2017.

La comparaison stricte des paramètres biologiques entre les 3 campagnes reste délicate compte tenu de ces variantes. Par exemple l'étude In Vivo de 2006 n'a enregistré que 19 espèces au total, contre 77 en 2017 et 63 en 2018.

En faisant un ratio au m² en termes d'abondance on constate que :

- Août 2017 : abondance comprise entre 442 et 640 ind/m² soit 548 ind/m² en moyenne sur la zone prospectée ;
- Mars 2018 : abondance comprise entre 242 et 352 ind/m² soit une abondance moyenne de 290 ind/m²

Cette variation est normale compte tenu des périodes d'échantillonnage : août période de post recrutement avec présence de juvéniles ; mars période post hivernale avec seulement les individus structurants du peuplement.

2.5.3 Synthèse et enjeux des peuplements benthiques

Les peuplements benthiques :

Au niveau du bassin portuaire : La zone d'étude immédiate (zone portuaire) présente une richesse spécifique totale de 58 espèces pour une abondance totale de 3808 individus. L'ensemble des stations est considéré comme légèrement perturbé et de bonne qualité écologique, selon l'indice AMBI.

Au niveau du site d'immersion du Lavardin : Les opérations d'immersion de sédiments ont un effet sur les paramètres de richesse spécifique et de densité, qui sont plus faibles que celles constatées en dehors de la zone. Cependant, l'approche pluriannuelle quant à la composition des peuplements permet de mettre en évidence que les peuplements sur la zone d'immersion sont particulièrement stables. En effet, le fait que les stations LAV1 et LAV2 constituent le même assemblage sur 4 années de suivi indique que les perturbations liées au clapage des sédiments n'impactent pas significativement la composition des communautés benthiques.

Au niveau du site d'immersion d'Antioche : les stations sont considérées comme non perturbées ou légèrement perturbées (station E) et de bonne qualité écologique. Les expertises menées avant et après les immersions des sédiments du port de plaisance de La Rochelle, montrent que l'habitat, même s'il a pu être modifié c'est-à-dire perturbé par les immersions, présente de nouveau les mêmes caractéristiques.

Le tableau suivant présente les enjeux des peuplements benthiques

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les peuplements benthiques		
Les peuplements benthiques (zone portuaire)	Pas de particularité qui constituerait un enjeu important. Toutefois, les peuplements benthiques, en tant que représentant du réseau trophique constitue un enjeu pour l'écosystème	Moyen
Les peuplements benthiques (Lavardin)		Moyen
Les peuplements benthiques (Antioche)		Moyen

Tableau 63 : Les enjeux des peuplements benthiques

2.6 La ressource halieutique

2.6.1 Les principales espèces rencontrées sur l'aire d'étude éloignée

Les espèces suivantes sont celles généralement rencontrées dans les pertuis :

- La sole qui fréquente préférentiellement les sables fins à vaseux ; elle est abondante de mai à septembre avant de migrer vers le large ;
- Le bar dans les eaux bien oxygénées ;
- Le rouget barbet que l'on trouve sur tous les types de fond avec une préférence pour les sables vaseux et les talus ;
- La dorade royale qui vit sur les sables coquilliers ;
- La crevette grise qui fréquente les substrats vaseux des pertuis ;
- La crevette rose ou bouquet qui se trouve dans les secteurs sablo-vaseux influencés par les apports d'eau douce ;
- La civelle ou pibale qui est capturée en hiver en zones estuariennes ;
- La seiche qui gagne les herbiers en zones côtières pour s'y reproduire au printemps.

On trouve également des merlans, des lieux jaunes, des maquereaux, des sardines, des anchois, des plies et des carrelets ainsi que des araignées.

2.6.2 Les fonctions de frayères et de nourriceries

Les frayères, nourriceries et corridors écologiques au droit des côtes charentaises et de l'estuaire de la Gironde sont présentés :

Planche 57 : Frayères, nourriceries et corridors écologiques au droit des côtes charentaises et de l'estuaire de la Gironde

2.6.2.1 Définitions

Les frayères et les nourriceries caractérisent des secteurs géographiques où des concentrations d'espèces d'intérêt halieutique se reproduisent régulièrement et sur une certaine durée. De tels espaces affichent donc une valeur halieutique particulière. Comme leur nom l'indique, les frayères sont les lieux de rassemblement d'adultes matures au moment du frai et, généralement, jusqu'à la libération des pontes. En mer, la délimitation de ces frayères n'est pas aussi précise que dans les eaux continentales ; la connaissance que l'on en a est plus approximative, basée sur quelques indications bathymétriques, éventuellement sur une qualité globale de substrat sédimentaire. Les connaissances scientifiques en matière de biologie des espèces et de suivi des stocks halieutiques permettent cependant d'établir les grandes zones où surviennent les étapes de reproduction des principales ressources de la pêche maritime. Cette connaissance découle en particulier de nombreuses campagnes à la mer sur la distribution des œufs et des stades larvaires des différentes espèces.

Les nourriceries correspondent à des espaces accueillant des individus juvéniles qui y trouvent les conditions optimales nécessaires à leur développement, notamment du point de vue nutritif. On nomme « juvénile » un individu ayant dépassé les étapes précédentes de son développement (développement embryonnaire puis stades larvaires) et atteint une morphologie adulte, mais dont certains traits physiologiques et comportementaux sont encore différents de ceux de l'adulte mature. Une majorité de poissons necto-benthiques accessibles à la pêche côtière, possèdent comme principales nourriceries des secteurs littoraux de faible profondeur à substrat

sédimentaire fin (vaseux ou sablo-vaseux) et à hydrologie « péri-estuarienne ». Selon les espèces, la phase juvénile dure plus ou moins longtemps, de même que la résidence en nourricerie : par exemple, il est établi que les jeunes seiches encore immatures quittent vers l'automne les eaux littorales où elles sont nées au printemps précédent, alors que les juvéniles de sole restent plusieurs années (au moins deux) en nourricerie avant d'intégrer la population adulte qui effectue de réelles migrations saisonnières.

2.6.2.2 Les frayères

L'ensemble des pertuis constitue un milieu propice pour la reproduction et la croissance des juvéniles d'espèces du large, pour des raisons de profondeurs, de température et de source d'alimentation.

Les frayères identifiées sur la Planche 57, sont principalement localisées dans le bassin de Marennes-Oléron (seiche), sur la façade ouest de l'île d'Oléron (crustacés comme l'araignée et le bouquet) et dans le pertuis Breton le long des côtes nord et ouest de l'ile de Ré (seiche et crustacés).

Aucune frayère n'est identifiée aux environs immédiats des zones dragage et d'immersion. Les frayères les plus proches sont les frayères de seiches localisées sur la côte nord de l'île de Ré.

2.6.2.3 Les nourriceries

La plupart des espèces benthiques et démersales passent les premiers stades de leur vie dans les petits fonds littoraux des estuaires et des baies abritées, comme les pertuis charentais. Les concentrations maximales de juvéniles se trouvent sur les fonds de nature vaseuse, lesquels accueillent également de fortes densités de crevettes grises en période estivale (Planche 57).

Tous les « petits fonds » des pertuis correspondent à une vaste nourricerie pour la sole et autres poissons plats, pour le bar, le mulet, le merlan et la seiche principalement. Cela inclut l'ensemble de la baie de La Rochelle et le secteur du plateau du Lavardin.

Un gisement de Pétoncles est signalé au large de la Flotte-en-Ré. Il en existe vraisemblablement un second au large de la plage sud de Rivedoux-Plage.

2.6.3 Synthèse et enjeux de la ressource halieutique

La ressource halieutique :
Les espèces présentes au sein de l'espace portuaire : espèces peu sensibles à l'activité : mulets, vieilles, bars.
Les espèces présentes au sein des zones d'immersion : espèces que l'on trouve dans les pertuis mais présence d'un milieu anthropisé notamment pour le Lavardin.
Les espèces présentes au sein de l'aire d'étude éloignée : les principales au niveau de l'aire d'étude éloignée sont la sole, le bar, la seiche, le rouget, la crevette, la civelle. Notons que l'on retrouve ces espèces dans les principales espèces débarquées à la criée de La Rochelle.
Les fonctionnalités écologiques : les pertuis constituent une zone de nourricerie pour la sole. Ils constituent également une zone de reproduction pour la seiche qui rejoint les herbiers côtiers en période de reproduction

Le tableau suivant présente les enjeux de la ressource halieutique :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La ressource halieutique		
La ressource halieutique présente au sein de l'espace portuaire	Espèces présentant peu d'intérêt (mulets, vielles)	Faible
La ressource halieutique présente au sein des sites d'immersion	Espèces classiques de pertuis pour les espèces pélagiques et démersales et habituées aux perturbations pour les espèces benthiques donc moins présentes	Moyen
La ressource halieutique (présence)	Pas de particularité qui constituerait un enjeu important. Toutefois la ressource halieutique en tant que représentant du réseau trophique constitue un enjeu pour l'écosystème. Elle constitue également un enjeu pour l'activité de pêche.	Fort
La ressource halieutique (fonctionnalités écologiques)	Les pertuis constituent une zone de nourricerie pour la sole et une zone de reproduction pour la seiche.	Majeur

Tableau 64 : Les enjeux de la ressource halieutique

2.7 Les mammifères marins et tortues marines

2.7.1 Les espèces potentiellement présentes

Les informations présentées ci-après sont issues du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer de Pertuis et sont indiquées à l'échelle du Parc. Huit espèces principales de mammifères marins sont observées sur le territoire du Parc :

- Grand dauphin (*Tursiops truncatus*);
- Dauphin commun (*Delphinus delphis*);
- Marsouin commun (*Phocoena phocoena*);
- Phoque gris (*Halichoerus grypus*);
- Globicéphale noir (*Globicephala melas*);
- Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) ;
- Petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*) ;
- Dauphin de Risso (*Grampus griseus*).

La majorité des observations de mammifères marins est issue de données opportunistes et de données issues du réseau national échouage (RNE). Les observations sont donc nombreuses dans les pertuis où la navigation est dense, entrainant une forte densité d'observation. Plus au large, à l'extérieur des Pertuis, là où la pression d'observation est moins forte, les observations sont plus rares, mais néanmoins régulières, comme cela est d'ailleurs confirmé par les campagnes de survols SAMM (Suivi Aérien de la Mégafaune Marine) qui ont concerné la partie ouest du territoire du Parc en 2011 et 2012.

Les données issues de ces survols ont notamment permis d'établir le niveau de représentativité du Parc à l'échelle nationale pour certaines espèces. Ainsi, le Parc présente un niveau de représentativité en hiver important à très important pour le marsouin commun, important pour le dauphin commun, et important en été pour le marsouin commun.

Au-delà de ces données modélisées, l'analyse qualitative à « dire d'expert » (Observatoire PELAGIS - UMS 3462) permet de préciser certains éléments :

- Le grand dauphin, a été historiquement observé régulièrement dans les pertuis. Il s'agissait probablement de grands dauphins de type côtiers et probablement résidents localement. Aujourd'hui, l'espèce fréquente toujours les pertuis, mais il s'agit de grands dauphins dit « océaniques » faisant des incursions en zone plus côtière ;
- Concernant le globicéphale noir, cette espèce est observée de façon très régulière en été (à partir de juin), et généralement, des jeunes sont observés dans les groupes. La régularité de ces observations et la présence de jeunes appellent une attention particulière à porter à cette espèce ;
- Concernant le dauphin commun et le marsouin commun (observés plus au large des pertuis), ces espèces sont particulièrement exposées aux captures accidentelles liées à l'activité de pêche professionnelle, en particulier en hiver (secteur potentiel de capture identifié sur la bordure ouest du Parc (Peltier, H., et al., 2016),
- Concernant, le phoque gris, le dauphin de Risso, le dauphin bleu et blanc et le petit rorqual, les observations sont occasionnelles et le territoire du Parc ne correspond pas à leur habitat préférentiel : trop côtier pour les cétacés cités précédemment et en limite sud de l'aire de répartition du phoque gris (Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis – plan de gestion 2018).

Les planches suivantes les résultats des observations :

Planche 58 : Nombre d'espèces observées entre 2000 et 2015

Planche 59 : Observations de mammifères marins à enjeu majeur de conservation

La Planche 58 montre qu'aux abords de Port Atlantique La Rochelle 5 espèces de mammifères marins ont été observées.

La Planche 59 montre qu'aux abords de Port Atlantique La Rochelle les observations opportunistes concernent principalement le grand dauphin et le globicéphale noir. Les échouages concernent principalement le dauphin commun et le marsouin commun.

Les observations de l'observatoire PELAGIS ont permis de réaliser plus de 850 observations dans les pertuis dont 400 pour les dauphins et 450 pour les tortues marines. Les données recueillies permettent de mieux évaluer la fréquentation des dauphins et des tortues marines (tortue luth (*Dermochelys coriacea*) et tortue caouanne (*Caretta caretta*) dans les pertuis charentais. Un groupe de grand dauphin est suivi, dont cinq individus sont identifiés et sédentarisés (2 à l'année et 3 uniquement en été). Un groupe de 50 à 100 globicéphales, dont 42 individus identifiés, sont observés chaque été. Leur séjour dans les pertuis est court, de un à quelques jours (non consécutifs) par an. Les tortues luths se répartissent essentiellement dans le pertuis Breton jusqu'au Nord de la Vendée.

2.7.2 Synthèse et enjeux

Les mammifères marins : Les observations menées par le Centre de Recherche sur les Mammifères et le Centre d'étude des tortues marines de l'Aquarium de La Rochelle ont montré qu'un groupe de grand dauphin est présent, dont cinq individus sont identifiés et sédentarisés (2 à l'année et 3 uniquement en été). Un groupe de 50 à 100 globicéphales, dont 42 individus identifiés, sont observés chaque été. Leur séjour dans les pertuis est court, d'un à quelques jours (non consécutifs) par an. Les tortues luths se répartissent essentiellement dans le pertuis Breton jusqu'au Nord de la Vendée. On peut supposer que les mammifères marins ne fréquentent pas régulièrement le secteur de Port Atlantique La Rochelle pour différentes raisons : les conditions de milieu, la navigation… Pourtant, occasionnellement, il a été observé la présence de dauphins dans la baie de La Rochelle, jusque dans le chenal du vieux Port et dans les bassins des Minimes.

Le tableau suivant présente les enjeux des mammifères marins

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les mammifères marins et les tortues marines		
Les mammifères marins et tortues	Présence potentielle du Grand dauphin, du marsouin commun, du globicéphale et de la tortue luth ; espèces protégées	Majeur

Tableau 65 : Les enjeux des mammifères marins

2.8 Bilan des enjeux du milieu biologique

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Le patrimoine naturel et écologique		
Les ZNIEF	Zones d'inventaires sans portée réglementaire	Moyen
Les ZICO	Zones d'inventaires sans portée réglementaire	Moyen
Les réserves naturelles nationales	Protection de niveau national	Majeur
Les réserves naturelles régionales	Protection de niveau régional	Fort
Les sites classés	Sites à très forte protection	Majeur
Les sites inscrits	Sites à forte protection	Fort
Les sites Ramsar	Convention internationale	Fort
Natura 2000	Zone à gestion concertée – engagement sous forme de chartre	Fort
Le Parc naturel marin	Zone à gestion concertée – engagement au sein d'un conseil de gestion	Majeur
La Parc Naturel Régional	Zone à gestion concertée – engagement au sein d'un conseil de gestion	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La faune et la flore terrestre		
Les végétations au niveau de La Repentie	Habitats très anthropisés - Végétations essentiellement pionnières se développant sur des milieux artificiels et perturbés. Quelques-unes de ces végétations se rapportent à la Directive Habitats-Faune-Flore, mais sous des formes dégradées et fragmentées	Modéré
Les habitats au niveau de Chef de Baie 4	Habitats très anthropisés présentant un intérêt limité pour la faune et la flore	Faible
Les habitats au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Habitats très anthropisés présentant un intérêt limité pour la faune et la flore	Faible
La flore au niveau de La Repentie	Espèces protégées - l'Odontite de Jaubert	Majeur
	Autres espèces non protégées	Faible
Flore : espèces invasives : Repentie – Chef de Baie 4	Espèces envahissantes	Moyen
La flore au niveau de Chef de Baie 4	Peu d'enjeu floristique et pas d'espèce protégée	Faible
La flore au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Peu d'enjeu floristique et pas d'espèce protégée	Faible
Les zones humides au niveau de La Repentie	Pas de zones humides au sens réglementaire du terme	ND
Les zones humides au niveau de Chef de Baie 4	Pas de zones humides au sens réglementaire du terme	ND
Les zones humides au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Pas de zones humides au sens réglementaire du terme	ND
Les reptiles au niveau de La Repentie	Présence du Lézard des murailles (un individu) – espèce protégée	Fort
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Pas de reptile identifié	ND
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	Pas de reptile identifié	ND
Les amphibiens	Pas d'amphibien recensé	ND
Les mammifères au niveau de La Repentie	La Repentie : Présence du Lièvre d'Europe, du Lapin de Garenne et Ragondin – espèces non protégées	Faible
Les mammifères au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Présence de chauve-souris en 2015, mais non inventoriée en 2018 (pas de gîte)	Faible
Les mammifères au niveau de Chef de Baie 4	Présence du Lapin de Garennes	Faible
Les invertébrés au niveau des trois sites	Présence de papillons, criquets, d'odonates : pas d'espèces protégées	Faible
Les fonctionnalités écologiques	Le site de La Repentie constitue un corridor écologique	Moyen

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les biocénoses planctoniques		
Le plancton (au niveau du site portuaire)	Pas de particularité qui constituerait un enjeu important mais base de la chaine trophique.	Moyen
Le plancton (au niveau des sites d'immersion)		Moyen

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les peuplements benthiques		
Les peuplements benthiques (zone portuaire)	Pas de particularité qui constituerait un enjeu important. Toutefois, les peuplements benthiques, en tant que représentant du réseau trophique constitue un enjeu pour l'écosystème	Moyen
Les peuplements benthiques (Lavardin)		Moyen
Les peuplements benthiques (Antioche)		Moyen

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La ressource halieutique		
La ressource halieutique présente au sein de l'espace portuaire	Espèces présentant peu d'intérêt (mulets, vielles)	Faible
La ressource halieutique présente au sein des sites d'immersion	Espèces classiques de pertuis pour les espèces pélagiques et démersales et habituées aux perturbations pour les espèces benthiques donc moins présentes	Moyen
La ressource halieutique (présence)	Pas de particularité qui constituerait un enjeu important. Toutefois, la ressource halieutique, en tant que représentante du réseau trophique, constitue un enjeu pour l'écosystème. Elle constitue également un enjeu pour l'activité de pêche.	Fort
La ressource halieutique (fonctionnalités écologiques)	Les pertuis constituent une zone de nourricerie pour la sole et une zone de reproduction pour la seiche.	Majeur

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les mammifères marins et les tortues marines		
Les mammifères marins et tortues	Présence potentielle du grand dauphin, du marsouin commun, du globicéphale et de la tortue luth ; espèces protégées	Majeur

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
L'avifaune		
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses	Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort
	Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur
	Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort
	Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur
	Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort
	Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort
	Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort
	Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur
	Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort
	Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort
Au niveau de La Repentie – Autres espèces	Zone de nourrissage et reposoir	Moyen
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Pas de potentialité de nichage	Faible
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Présence d'espèces dont certaines protégées	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Peu de potentialité de nichage	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Présence d'espèces dont certaines protégées	Faible
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir	Présence de la Mouette mélanocéphale pour qui le site est prioritaire	Majeur
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Présence d'oiseaux marins et côtiers dont des espèces protégées	Moyen

Figure 98 : Synthèse des enjeux du milieu biologique

3 LE CADRE DE VIE

3.1 Le contexte paysager

3.1.1 Les unités paysagères

L'aire d'étude élargie se situe dans la partie littorale d'une immense plaine, correspondant à l'Aunis, et est caractérisée par un relief faible et une grande ouverture. L'essentiel s'étend, côté continent, à l'intérieur de la rocade, où l'urbanisation dense a fermé le paysage. La rocade crée une rupture visuelle dans le paysage, non seulement en raison de sa large emprise, mais aussi, car cette voie routière correspond à des limites de l'urbanisation.

On peut distinguer de par l'occupation du sol quatre unités paysagères dans l'extrémité Ouest de l'agglomération rochelaise (cf. Figure 99) :

- Le paysage agricole ouvert au Nord, en continuité de la grande plaine céréalière de l'Aunis. Cet espace agricole s'ouvre sur le littoral et en particulier sur l'Anse de Pampin ;
- Le paysage urbain à l'intérieur de la rocade qui correspond à la partie la plus densément construite, avec notamment les quartiers de Laleu et de La Pallice ;
- Le paysage industrialo-portuaire correspondant au port de commerce et ses installations portuaires, aux zones industrielles de Chef de Baie et de La Pallice, unité à laquelle on peut également rattacher le port de pêche et l'aéroport ;
- La bande littorale au Sud et les falaises élevées au Nord et s'abaissant ensuite en direction de la plage de L'Houmeau.

À l'Ouest de l'aire d'étude élargie, l'extrémité Sud-Est de l'Île de Ré présente des paysages quasi horizontaux développés sur un plateau calcaire et marqués par la présence de la vigne et des boisements. Le secteur de Rivedoux-Plage, à l'entrée de l'île, est marqué par l'urbanisation et par le pont et les infrastructures associées.

L'aire d'étude immédiate, correspondant aux emprises de Port Atlantique La Rochelle, qui constitue et s'inscrit logiquement dans l'unité relative au paysage industrialo-portuaire.

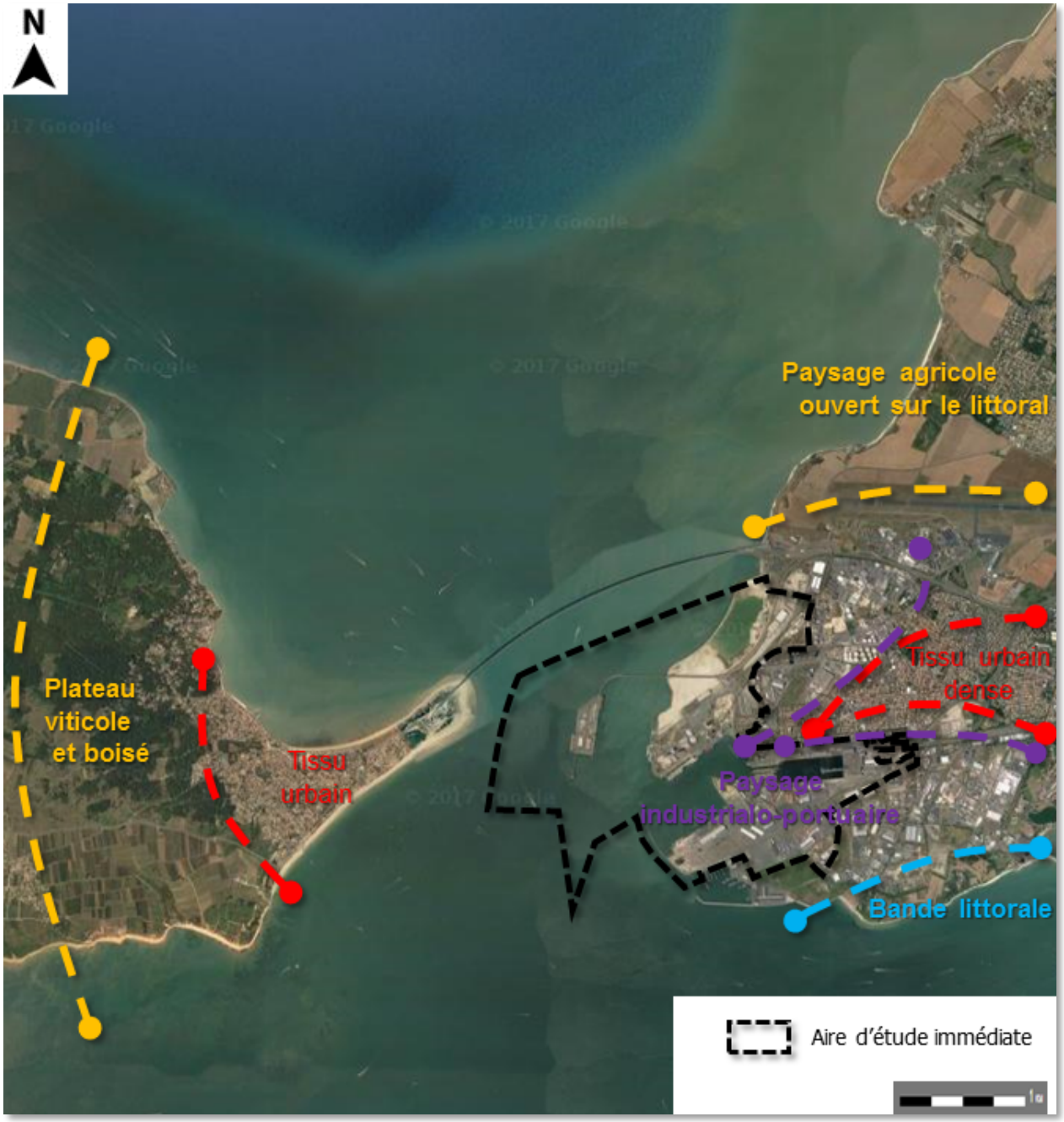


Figure 99 : Les unités paysagères

L'occupation du sol des abords de l'aire d'étude immédiate est présentée sur la planche suivante :

Planche 60 : Occupation du sol des abords de l'aire d'étude immédiate

3.1.2 L'ambiance paysagère de la zone industrialo-portuaire

La zone industrialo-portuaire se compose notamment de plateformes ; elles peuvent y offrir de vastes étendues à la topographie plane, en partie inoccupées ou avec des zones de stockage, comme les terre-pleins de Chef de Baie ou le secteur en chantier de La Repentie.

Ces plateformes sont ponctuées par les silhouettes de grandes dimensions et notamment de grandes hauteurs des silos ou des grues et des cargos et pétroliers. Les navires qui sont amarrés aux quais sont en effet aussi des éléments marquants et s'imposent pour les plus grands d'entre eux dans le paysage.

Le béton occupe une large place dans la zone industrialo-portuaire. Les espaces végétalisés sont peu nombreux, mais pas absents de ce paysage. Ils correspondent les plus souvent à des zones de pelouse soulignant les voies ou les plateformes.

La proximité de l'eau est bien sûr évidente, avec le bassin à flot situé au cœur de la zone, le port de service et l'avant-port ouvert sur la mer, mais aussi l'étendue d'eau de la future plateforme de La Repentie, non encore remblayée.

Les activités portuaires animent et donnent vie à l'ensemble : fonctionnement des grues et autres engins portuaires, les arrivées ou départs des navires, les mouvements des poids lourds et des wagons de marchandises.

Au contact de la zone industrialo-portuaire, des composantes paysagères viennent en continuité comme le port de pêche ou l'aéroport et d'autres se singularisent, et en particulier le quartier de La Pallice. Ce quartier résidentiel, comme celui voisin de Laleu, s'imbrique dans les emprises du port de commerce et des zones industrielles associées. Sa trame orthogonale se positionne en parallèle et en balcon de la zone portuaire, où le boulevard Delmas assure la limite entre ces deux entités. Ce boulevard en surplomb offre ainsi des vues sur les installations portuaires.



Vue sur les plateformes bordant l'Anse Saint-Marc et sur La Repentie en arrière-plan



Vue sur le port de service et le bassin à flot en arrière-plan

Figure 100 : Vues des paysages de l'enceinte portuaire (1/2)



Les installations portuaires



Les imposants silos



Unité de fabrication de ciment



La zone de La Repentie gagnée sur la mer et en cours de remblaiement



Le Boulevard Delmas



Vue sur la zone portuaire depuis le boulevard



Le bassin à flot

Figure 101 : Vues des paysages de l'enceinte portuaire (2/2)

3.1.3 Les perceptions lointaines

Les installations portuaires, bâtiments, silos ou grues peuvent être perçus depuis des positions lointaines :

- À l'Ouest : pont de L'île de Ré, Rivedoux ;
- Au Nord : L'Houmeau ;
- Au Sud Les Minimes, Angoulins, Châtelaillon-Plage.

Depuis le pont de l'Ile de Ré ou la plage de Sablanceaux à Rivedoux, les vues sont portées vers le paysage industrialo-portuaire marqué les fortes et imposantes infrastructures : le Môle d'Escale relié au continent par le viaduc, les silos, les grues, les hangars et les digues du port et La Repentie. Ce paysage contraste notamment avec le paysage naturel de falaises s'étendant au Nord de l'aire d'étude et en arrière duquel se développe la plaine agricole.

Depuis le Sud ou le Nord, ce sont surtout les silos aux dimensions impressionnantes qui sont le plus perceptibles et qui marquent les points de vue sur ce paysage littoral.





Vues sur la zone portuaire depuis le pont de l'Île de Ré





Silos et quelques éléments visibles à l'horizon depuis L'Houmeau et encore imposants dans le paysage

Figure 102 : Vues lointaines de l'enceinte portuaire

3.1.4 Les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

3.1.4.1 Généralités

La Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) est un instrument juridique qui permet la prise en considération du patrimoine historique et paysager. Sa mise en place est une démarche partenariale entre l'Etat et la commune soucieuse de protéger et de mettre en valeur son patrimoine urbain. La ZPPAUP permet d'adapter les servitudes des abords des monuments historiques et des sites inscrits aux circonstances de lieux et de leur donner un corps de règles.

3.1.4.2 La ZPPAUP de La Rochelle

Une ZPPAUP a été créée au niveau de la commune de La Rochelle le 10 mars 2009, dans l'optique de conserver et respecter des tissus ou typologies de faubourgs caractéristiques, sans bloquer l'urbanisation. La ZPAUP permet de prendre en compte la spécificité des quartiers. Son règlement vient se superposer à celui du Plan Local d'Urbanisme.

Les zonages établis dans le cadre de la ZPPAUP concernent :

- Des zones naturelles telles que Chef de Baie ou Pampin ;
- Des zones bâties en périphérie immédiate du centre ancien, les anciens cœurs de bourg tels que Tasdon et Laleu et des sites témoins de l'activité maritime comme La Pallice, la zone autour du bassin à flot du Port, incluant la base sous-marine, l'accès maritime au bassin et les îlots situés au Nord de la rue de la Cote d'Ivoire.

La ZPPAUP couvre au total une superficie de 47 hectares.

L'objectif de la ZPPAUP est de préserver l'identité des différents ensembles patrimoniaux en encourageant leur restauration et leur mise en valeur, et guider le développement de la ville (densification et grandes opérations). Les grands axes de travail sont les suivants :

- La préservation, la restructuration et l'évolution du tissu urbain ;
- La préservation, la restauration et l'évolution du patrimoine bâti ;
- La protection, restructuration et évolution du patrimoine végétal ;
- La composition urbaine et la mise en valeur paysagère à l'échelle de tout le territoire communal.

Une mise à l'étude de la révision de la ZPPAUP de La Rochelle a été décidée en 2013 par la Communauté d'Agglomération de La Rochelle, autorité compétente en la matière, en vue de la création d'une aire de mise en valeur du patrimoine architectural et urbain (AVAP).

L'illustration ci-après présente le zonage de la ZPPAUP centré sur l'aire d'étude.

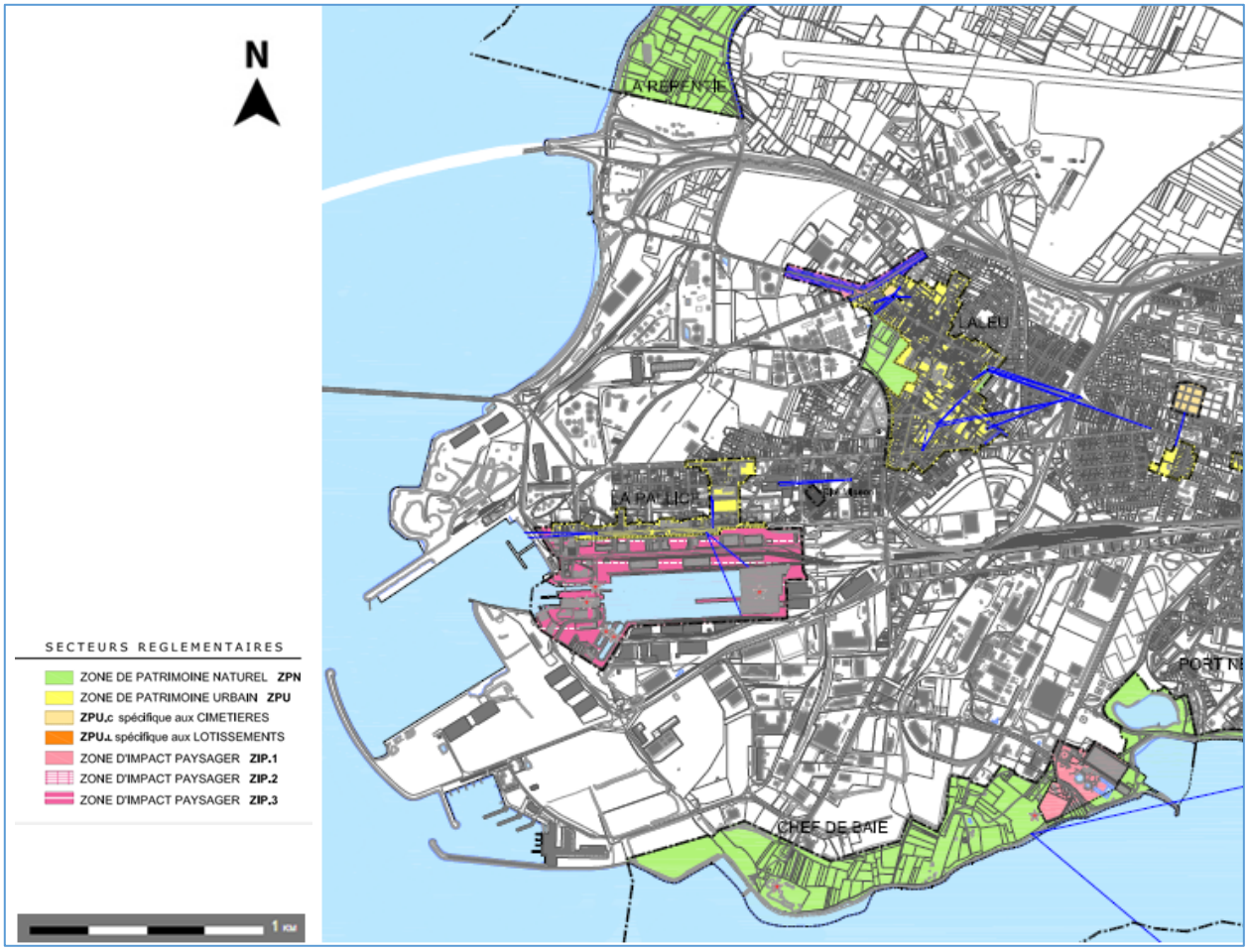


Figure 103 : Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager de La Rochelle (Ville de La Rochelle)

3.1.5 Synthèse et définition des enjeux

Contexte paysager :

Le contexte paysager de la zone portuaire est marqué par une ambiance de type « industrie portuaire ».

Une partie de l'enceinte portuaire est concernée par La Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP)

Le tableau ci-dessous synthétise les niveaux d'enjeux du contexte paysager :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Le contexte paysager		
Vue proche	Zone portuaire intégrée à la ZPPAUP	Moyen
Vue lointaine	Du fait des faibles reliefs les installations portuaires peuvent être perçues d'assez loin	Moyen

Tableau 66 : Les enjeux du contexte paysager

3.2 Le patrimoine

3.2.1 Le patrimoine archéologique

3.2.1.1 L'archéologique de l'aire d'étude

L'occupation humaine sur un secteur littoral tel que celui où est implantée l'agglomération rochelaise remonte aux temps néolithiques. Les communes littorales de l'agglomération présentent ainsi une densité importante de sites archéologiques liés à la proximité de la mer. Il s'agit en particulier de sites à sels gaulois, ancêtres des marais salants développés au Moyen-Âge par les moines.

Sur la commune de La Rochelle, les sites archéologiques nombreux sont notamment liés aux fortifications et aux implantations médiévales.

3.2.1.2 Les zones de Présomption de Prescription Archéologique

La prise en compte du patrimoine archéologique dans le cadre de l'aménagement du territoire relève du Code du patrimoine (livre V) et des dispositions du décret n°2004-490 du 3 juin 2004 modifié, relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive. L'article L.522-5 du Code du Patrimoine prévoit en particulier la délimitation par l'État des Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) dans lesquelles les travaux d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, permis de démolir) et les zones d'aménagement concertées de moins de trois hectares peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive. La Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) définit le seuil de surface d'aménagement à partir duquel un dossier de travaux doit lui être transmis. Dans le cas où le préfet de région édicte des prescriptions d'archéologie préventive sur un dossier d'aménagement (diagnostic archéologique et/ou fouilles préventives), les travaux ne peuvent pas être entrepris avant l'exécution de ces prescriptions (Art. 17 du décret de 2004, Art. L. 425-11 du Code de l'Urbanisme, Art. L. 512-29 du Code de l'Environnement).

Les ZPPA créées, à partir des informations données par la carte archéologique régionale, par arrêté du préfet de région, ne sont pas une servitude d'urbanisme, mais doivent figurer dans le porter à connaissance réalisé par les services de l'État pour la conception des documents de planification du territoire (PLU, SCOT). Ces zonages se substituent aux zones de saisine instituées par la loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive qui elles-mêmes succédaient aux périmètres de protection archéologique pris dans le cadre du décret 86-192.

En-dehors de ces zones, le Préfet de Région (DRAC - Service Régional de l'Archéologie) doit être saisi systématiquement pour les dossiers de réalisation de ZAC et les opérations de lotissements affectant une superficie supérieure ou égale à 3 hectares ainsi que les travaux soumis à déclaration préalable (Art. R.442-3-1 du Code de l'urbanisme), les aménagements et ouvrages qui doivent être précédés d'une étude d'impact (Art. L.122-1 du Code de l'environnement) et que les travaux sur les immeubles classés au titre des monuments historiques soumis à autorisation (Livre VI du Code du patrimoine, relatif aux monuments historiques, sites et espaces protégés).

L'Atlas des patrimoines ne recense aucune Zone de Présomption de Prescription Archéologique au niveau de l'aire d'étude immédiate, et ce d'autant que celle-ci couvre en grande partie des surfaces gagnées sur la mer par remblais entre 1990 et 2010. Quelques secteurs au niveau de l'aire d'étude élargie ont été néanmoins identifiés comme sensibles du point de vue archéologique (Cf. carte des Zones de Présomption de Prescription Archéologique ci-après), mais restent éloignés des emprises portuaires.

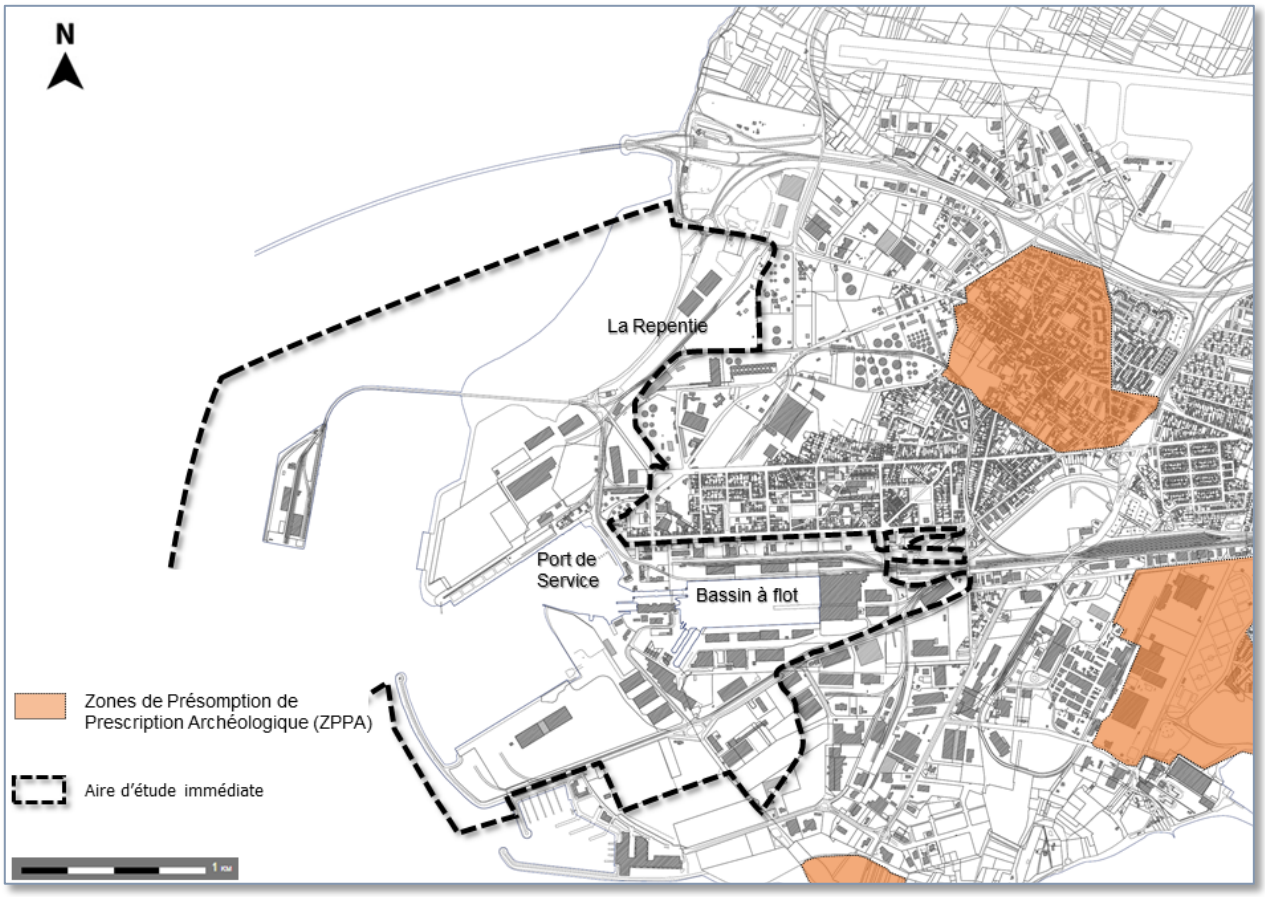


Figure 104 : Les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (DRAC)

3.2.1.3 L'archéologie sous-marine

Les zones d'approfondissements ont fait l'objet d'une campagne bathymétrique et d'une campagne au sondeur à sédiment pour déterminer les épaisseurs de sédiments en place. Sur la majeure partie du projet, l'épaisseur est de 0,5 m, sauf sur la partie chenal Sud où l'épaisseur de vase est d'au moins 1 m et jusqu'à 2 m sur les zones les plus au Sud et à l'Ouest du projet (Cf. Chapitre 2). La possibilité d'épaves archéologiques est donc assez limitée sur la zone de dragage (78,8 ha). De plus, sur l'ensemble de cette surface à draguer, 48,8 ha ont déjà fait l'objet de dragage.

Cependant, PALR a saisi le Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-marines (DRASM) le 1er août 2018. Il s'en est suivi un échange de données, notamment au travers des données brut bathymétriques de la campagne de pénétrateur à sédiments de CASAGEC qui ont été réinterprété par un archéologue du DRASM. Suite à cette étude, le DRASM a notifié au PALR le 5 mars 2019 la prescription d'un diagnostic archéologique sur le DPM sur une partie de l'emprise totale des travaux de dragage/déroctage (Cf. Annexe – Arrêté du 5/03/2019 n°2019-04, portant prescription d'un diagnostic archéologique ans le DPM).

Ce diagnostic va être réalisé par l'INRAP, au frais de PALR, à partir des données de PALR, et notamment des résultats de la campagne magnétométrique et le croisement des données bathymétriques et magnétométriques pour repérer des anomalies. En fonction des résultats, l'INRAP pourra vérifier en mer la présence ou non de biens archéologiques. PALR doit donc réaliser la campagne UXO et le diagnostic INRAP avant le démarrage des travaux. La campagne est prévue courant 2019. La figue ci-dessous présente l'étendue le polygone ABCDEGGHIJ qui représente la surface à prospecter par l'INRAP.

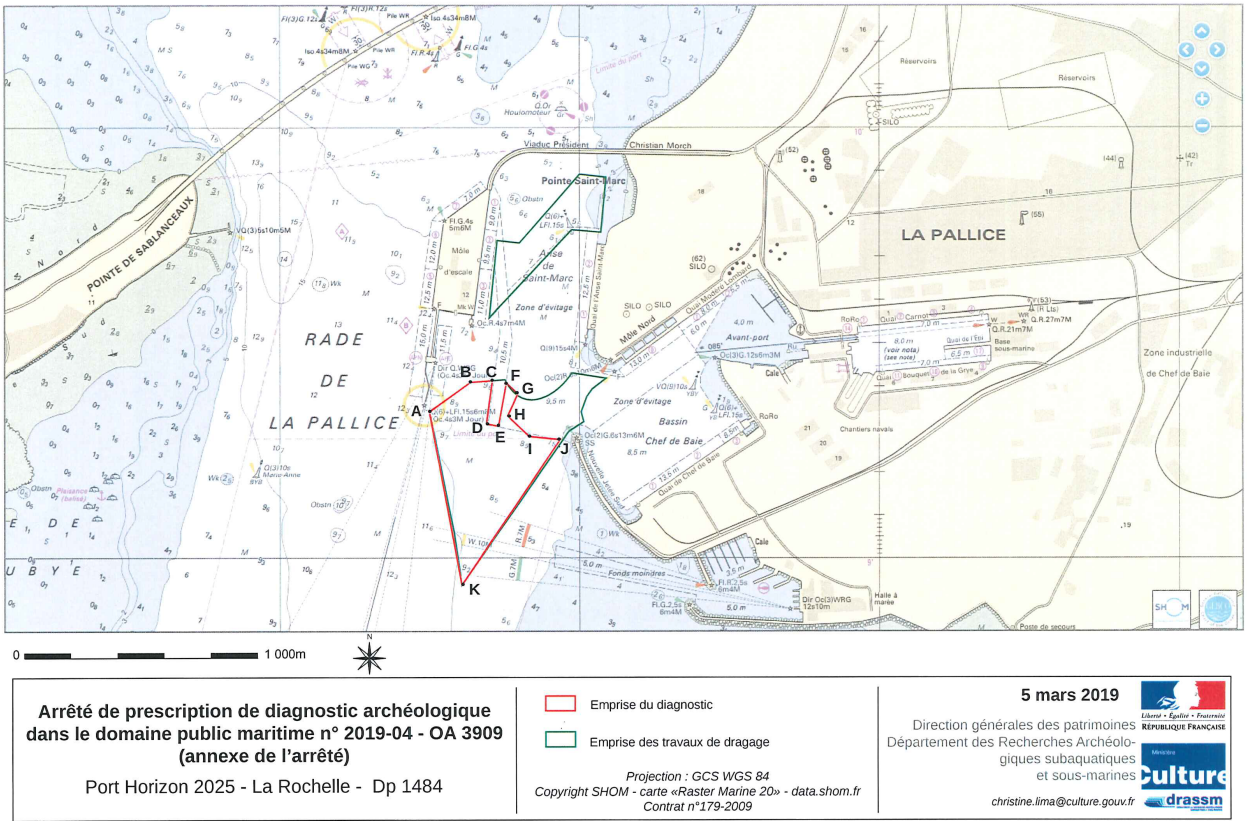


Figure 105 : Surface pour la prescription archéologique sous-marine de l'INRAP (source Arrêté du DRASSM)

3.2.2 Le patrimoine bâti

3.2.2.1 Généralités

Autour des bâtiments classés Monuments Historiques ou inscrits à l'inventaire supplémentaire des Monuments Historiques, est institué un périmètre de protection (rayon de 500 m) dans lequel tout permis de démolir, tout permis de construire et toute déclaration de travaux sont soumis à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France (Code du patrimoine, articles L621-31 et L621-32).

Depuis 2000 et l'application de la loi n°2000-1203 relative à Solidarité au Renouvellement Urbain, « Loi SRU », le périmètre de 500 mètres peut être adapté aux réalités topographiques et patrimoniales du territoire, sur proposition de l'Architecte des Bâtiments de France, en accord avec la commune.

3.2.2.2 Le patrimoine bâti protégé de l'aire d'étude

Le passé historique de la Ville de La Rochelle lui permet de bénéficier d'un patrimoine culturel riche et remarquable, marqué notamment par son centre ancien. Celui-ci est classé en secteur sauvegardé avec plus de 250 monuments ou parties de monuments classés ou inscrits à l'inventaire des monuments historiques. À cela s'ajoute, huit églises et plusieurs châteaux et domaines protégés au titre des monuments historiques.

Aucun édifice classé ou inscrit à l'inventaire des Monuments Historiques n'est cependant situé à l'intérieur ou aux abords de l'aire d'étude immédiate correspondant aux emprises du Port Atlantique La Rochelle.

Le port de la Pallice a été inauguré en 1890, après 10 ans de travaux, mais son bassin à flot a été officiellement ouvert à la navigation qu'en juin 1891. Depuis plus de 125 ans, les installations du port se sont développées ; certaines d'entre-elles, bien que non-protégées au titre du patrimoine bâti, font partie du patrimoine de la Ville et font partie intégrante du paysage et de l'identité portuaire.

Nous pouvons citer en particulier au niveau de l'aire d'étude immédiate :

- La base sous-marine et son écluse réalisées sous l'occupation allemande lors de la seconde guerre mondiale ;
- Le viaduc du môle d'escale, ou viaduc Président Christian Mörch, achevé en 1931 (pont ferroviaire et routier en poutre en treillis avec tablier inférieur) ;
- Les darses en forme de Radoub construites en 1890 ;
- Les ponts et passerelles du port réalisées fin XIXème et au XXème siècle.



Darses en forme de Radoub



Viaduc du Môle d'Escale



Base sous-marine

Figure 106 : Vues du patrimoine bâti au sein de l'enceinte portuaire

La Base de sous-marine, le sas couvert, les formes de radoub et le pont tournant sont référencés dans le cadre de la Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager de La Rochelle (ZPPAUP) en tant qu'éléments rares du patrimoine. Le Viaduc du Môle d'Escale, situé à l'intérieur du périmètre opérationnel de La Repentie, constitue un élément du patrimoine local, mais ne fait cependant pas partie de la ZPPAUP et n'a pas fait l'objet d'un repérage patrimonial.

3.2.3 Les sites protégés (sites inscrits et classés)

3.2.3.1 Généralités

Issue de la loi du 2 mai 1930, la protection des sites, organisée par le titre IV chapitre 1er du Code de l'Environnement, vise à assurer la préservation de monuments naturels ou de sites, dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général.

La réglementation intègre deux niveaux de protection :

- Le classement est généralement réservé aux sites les plus remarquables à dominante naturelle, dont le caractère, notamment paysager doit être rigoureusement préservé. Les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux y sont soumis selon leur importance à autorisation préalable du préfet ou du ministre de l'écologie. Dans ce dernier cas, l'avis de la commission départementale des sites est obligatoire ;
- L'inscription est proposée pour des sites moins sensibles ou plus anthropisés. Les travaux y sont soumis à déclaration auprès de l'Architecte des Bâtiments de France. Celui-ci dispose d'un simple avis consultatif sauf pour les permis de démolir où l'avis est conforme.

3.2.3.2 Les sites inscrits

Aucun site inscrit n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate ; les plus proches concernent le cœur historique de La Rochelle et l'Île de Ré. Il s'agit notamment du :

- Site inscrit « Vieille Ville » ;
- Site inscrit « Abords du Vieux Port » ;
- Site inscrit « Immeuble rue de l'Escale » ;
- Site inscrit « Promenade des Tamaris » ;
- Site inscrit « Domaine de Coureilles » ;
- Site inscrit « Parc Delmas - Allée d'arbres (Boulevard Churchill) » ;
- Site inscrit « Cimetière de Saint-Maurice » ;
- Site inscrit « ensemble de l'île de Ré ».

3.2.3.3 Les sites classés

Aucun site Classé au titre de la loi du 2 mai 1930 n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate ; les plus proches sites classés concernent le cœur historique de La Rochelle et l'Île de Ré. Il s'agit du :

- Site Classé « Parc Charruyer et Mai » ;
- Site Classé « Havre d'échouage du Vieux Port » ;
- Site classé « terrains communaux devant les remparts » ;
- Site Classé « Canton Sud de l'Île de Ré ».

3.2.4 Synthèse et définition des enjeux

Le patrimoine archéologique : L'Atlas des patrimoines ne recense aucune Zone de Présomption de Prescription Archéologique au niveau de l'aire d'étude immédiate, et ce d'autant que celle-ci couvre en grande partie des surfaces gagnées sur la mer par remblais entre 1990 et 2010. Quelques secteurs au niveau de l'aire d'étude élargie ont été néanmoins identifiés comme sensibles du point de vue archéologique, mais restent éloignés des emprises portuaires.

Le patrimoine bâti : Aucun édifice classé ou inscrit à l'inventaire des Monuments Historiques n'est cependant situé à l'intérieur ou aux abords de l'aire d'étude immédiate correspondant aux emprises de Port Atlantique La Rochelle. Des éléments de l'enceinte portuaire (base des sous-marins…) sont toutefois sont référencés dans le cadre de la Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager de La Rochelle (ZPPAUP) en tant qu'éléments rares du patrimoine.

Les sites classés et sites inscrits : Aucun site inscrit n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate ; les plus proches concernent le cœur historique de La Rochelle et l'Île de Ré. Aucun site Classé au titre de la loi du 2 mai 1930 n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate ; les plus proches sites classés concernent le cœur historique de La Rochelle et l'Île de Ré.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux du patrimoine :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Le patrimoine		
Le patrimoine archéologique	L'atlas ne recense aucune Zone de Présomption de Prescription Archéologique au niveau de l'aire d'étude immédiate	ND
Le patrimoine bâti	Éléments du port (base des sous-marins…) sont référencés dans le ZPPAUP	Moyen
Les sites classés	Sites à très forte protection	Majeur
Les sites inscrits	Sites à forte protection	Fort

Tableau 67 : Les enjeux du patrimoine

3.3 Les accès et déplacements au niveau de l'aire d'étude élargie

3.3.1 Les infrastructures de transport

3.3.1.1 Les principaux axes routiers

L'aire d'étude est traversée au Nord par la Route Nationale 237, axe structurant de l'agglomération rochelaise, qui permet, en continuité de la RN 137, de contourner la ville de La Rochelle. Cette rocade assure les fonctions d'échange périphérique de l'agglomération, de desserte économique du port de commerce, de desserte touristique de l'île de Ré, et de transit régional entre la Vendée et le Sud du département.

À l'extrémité Ouest de la rocade, un point d'échange donne accès au pont de l'île de Ré (péage) et des échanges sont possibles avec le réseau viaire menant à L'Houmeau et à La Pallice et aux infrastructures portuaires. L'axe de la RD 106 en provenance des communes Nord de l'agglomération, L'Houmeau, Nieul-sur-mer et Marsilly, se prolonge ici en effet à l'intérieur de la rocade jusqu'à la zone portuaire au niveau de la Pallice.

Un échangeur, l'échangeur de Chef de Baie-La Pallice, est implanté à hauteur de Laleu et Mireuil. Deux autres points d'échanges sont également notés sur la partie Ouest rocade, l'un au niveau de Laleu-Aéroport et l'autre au niveau de Mireuil.

Deux axes transversaux, prolongés en amont par le boulevard Émile Delmas entre le quartier de La Pallice et les emprises de Port Atlantique La Rochelle, assurent les échanges entre l'aire d'étude et le centre-ville de La Rochelle :

- L'axe constitué par les avenues Repentie, Poincaré, Carnot, Grasset et Leclerc,
- L'Avenue Jean Guiton.

3.3.1.2 Les infrastructures ferroviaires

Une voie ferrée traverse l'aire d'étude d'Ouest en Est et draine l'ensemble de la zone portuaire. La plupart des terminaux portuaires sont « embranchés fer » par le bais du réseau ferré portuaire. Ce réseau se termine par le faisceau ferroviaire de Vaugouin. Implanté sur la voie à l'Est de l'entrée du port, il permet l'accueil des convois de marchandises. Au-delà du faisceau de Vaugouin débute le réseau ferré national, constitué d'une voie unique qui s'oriente en direction du centre-ville de La Rochelle, qu'elle contourne par le Nord (tronçon réservé au fret), pour ensuite rejoindre la gare.

3.3.1.3 L'aéroport La Rochelle-Île de Ré

L'aéroport de La Rochelle-Île de Ré permet des liaisons internationales importantes pour le développement économique et touristique de l'agglomération rochelaise et plus largement pour l'ensemble du département de la Charente-Maritime. Cette infrastructure aéroportuaire dispose d'une piste bitumée, orientée Est-Ouest, longue de 2 255 mètres et large de 45 mètres.

L'aéroport accueille ainsi treize lignes régulières, à destination notamment de l'Angleterre, de la France, du Portugal et de l'Irlande, plus une série de vols charters. En 2016, le niveau du trafic était de 221 107 passagers, soit +1,91% par rapport à l'année précédente.

Les infrastructures de transports à l'échelle de l'aire d'étude élargie et au niveau régional sont respectivement présentées sur la Figure 108 et Figure 107.

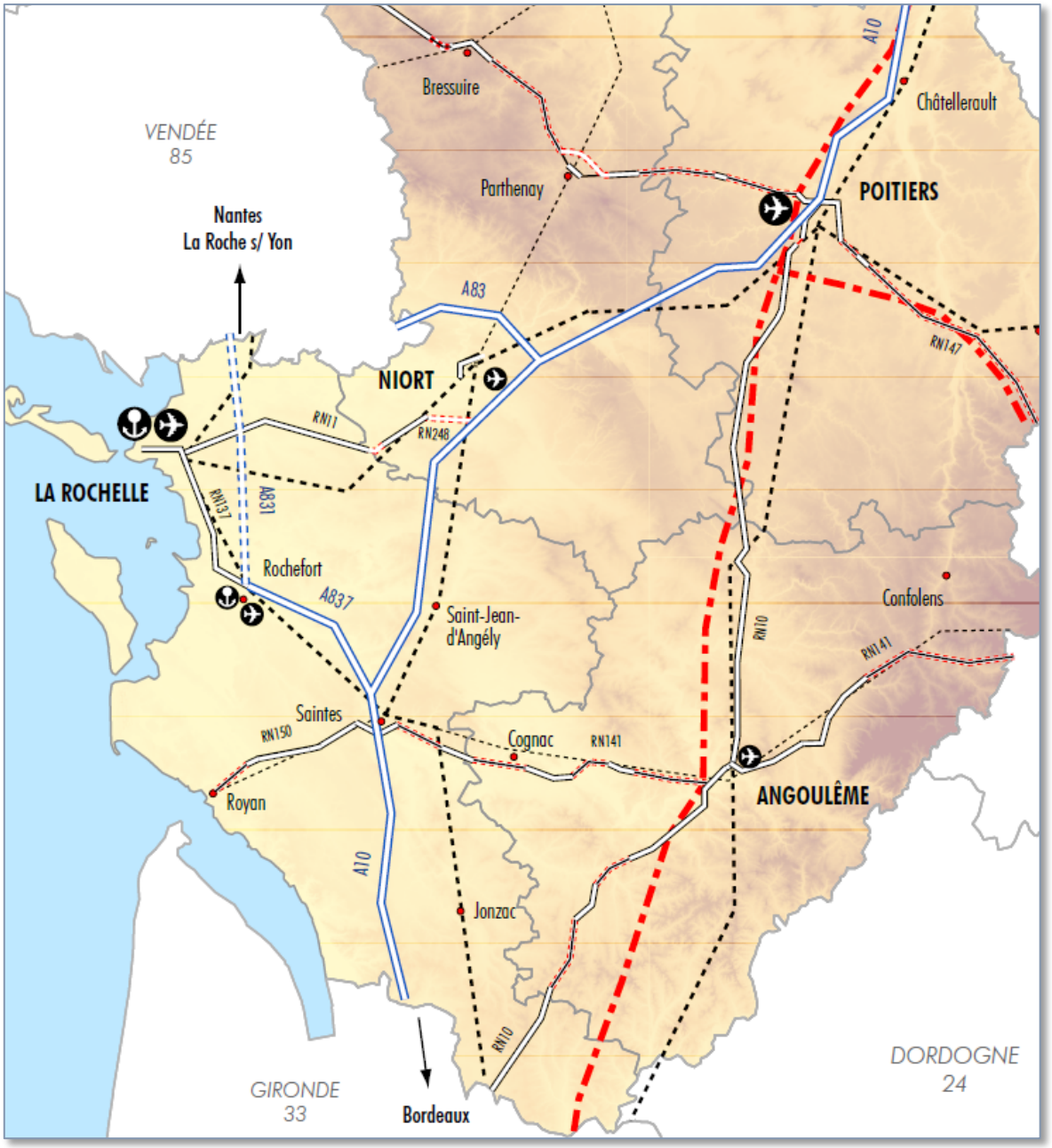


Figure 107 : Les infrastructures de transport dans la région d'étude (DREAL)

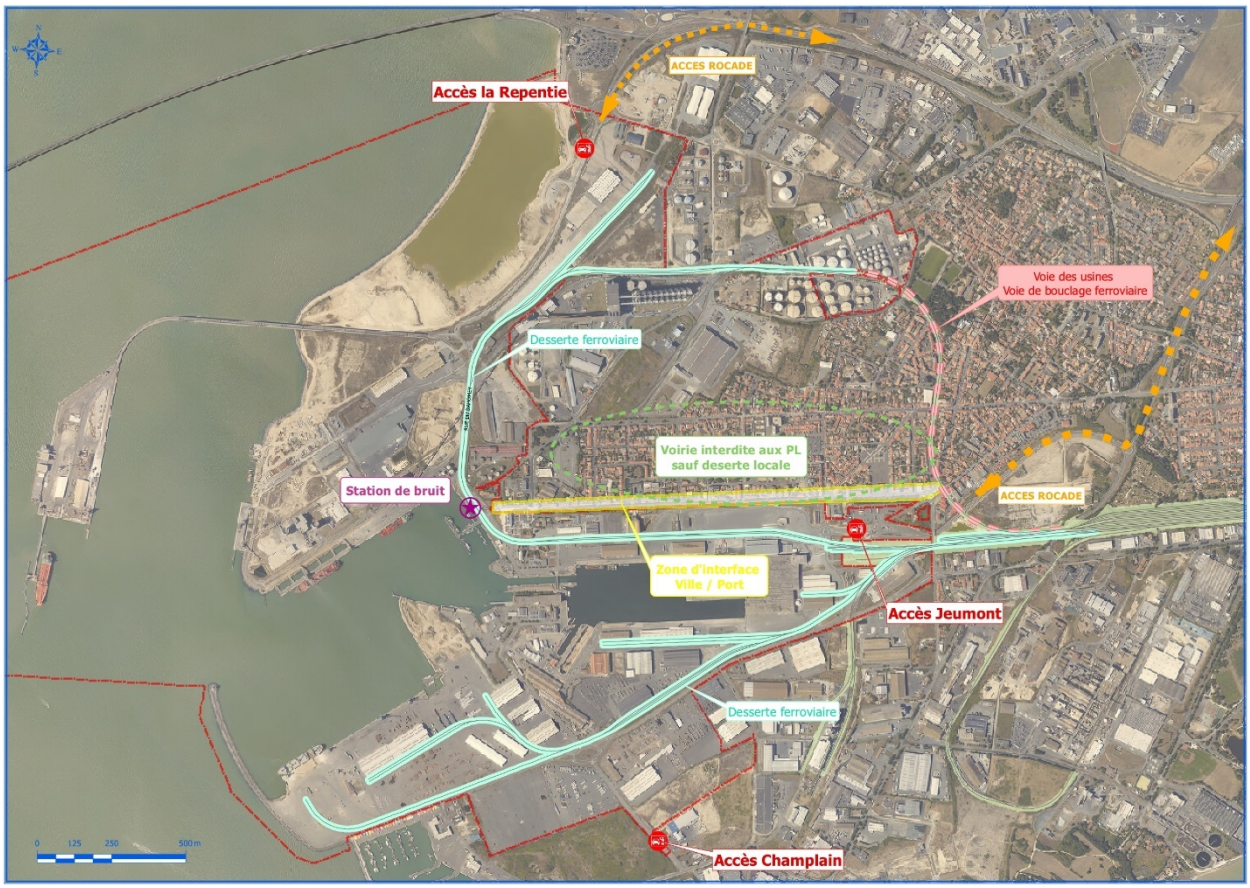


Figure 108 : Les infrastructures de transport sur l'aire d'étude élargie

3.3.2 La desserte et les accès à la zone portuaire

L'accès à la zone portuaire s'effectue par la RN 537 à partir de l'échangeur de Chef de Baie-la Pallice et par le point d'échange Laleu-aéroport. L'extrémité de la RN 237 permet également la desserte de la zone au niveau de La Repentie.

L'accès routier aux emprises portuaires s'effectue à partir de trois entrées équipées de barrières automatisées :

- Une entrée principale « Entrée Jeumont », implantée à l'Est et accessible depuis la RN 537 (entrée ouverte en continu) ;
- Une entrée Nord « entrée La Repentie » accessible depuis l'extrémité Ouest de la RN 237 ;
- Une entrée Sud située depuis la rue Samuel Champlain.

Plusieurs accès piétons sont implantés le long du boulevard Émile Delmas (accès contrôlés).

Les véhicules circulant sur les voies portuaires sont soumis au respect du Code de la Route. La vitesse y est réglementée (50 km/h sur les voies, 30 km/h sur les quais et les terre-pleins) et la circulation sur les zones de stockage est interdite sans autorisation pour prévenir tout risque lié aux activités de manutentions.

3.3.3 Le trafic routier

3.3.3.1 Le réseau viaire principal

La Direction Interdépartementale des Routes Atlantique (DIRA) réalise des comptages sur le réseau routier national. La rocade d'agglomération (RN 237 et RN 137) supporte un trafic routier en constante augmentation. Sur l'aire d'étude, le trafic routier en 2017 au droit de l'échangeur Chef de Baie-La Pallice s'établit. Ainsi :

- RN 237/A l'Est de l'échangeur :
  - Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) : 42 466 véhicules/jour, dont 8,53 % de poids lourds ;
- RN 237/A l'Ouest de l'échangeur :
  - TMJA : 23 383 véhicules/jour, dont 9,31 % de poids lourds ;
- RN N537 (accès principal à la zone portuaire) :
  - TMJA : 22 249 véhicules/jour, dont 7,55 % de poids lourds ;

Le TMJA est encore plus important sur le tronçon de la RN 237 en connexion avec la RN 11, axe principal de desserte de l'agglomération rochelaise avec la RN 137, où il s'établit en 2016 à 68 596 véhicules/jour, dont 6,4 % de poids lourds. Ce niveau de trafic est comparable au niveau de trafic constaté sur des tronçons de la rocade rennaise. À l'échelle de la Région Nouvelle Aquitaine, seuls les tronçons de la rocade bordelaise présentent des niveaux de trafics supérieurs (80 à 140 000 véh./j) Le trafic important sur la rocade de La Rochelle ralentit parfois les échanges domicile-travail et le trafic de marchandises du port. Les plus grandes difficultés de circulation dans l'agglomération sont toutefois concentrées dans le centre-ville de La Rochelle, en raison de son attractivité et de sa configuration.

Le trafic routier sur la voirie interne du Port est présenté sur la planche suivante :

Planche 61 : Trafic routier sur la voirie interne au Port

3.3.3.2 Le réseau viaire de Port Atlantique La Rochelle

Port Atlantique La Rochelle réalise des comptages sur ses infrastructures routières. Les résultats des comptages réalisés sur la période 2014-2017 sont présentés sur l'illustration ci-avant.

Ils montrent pour les trois points d'accès aux emprises portuaires les niveaux de trafics journaliers suivants :

- Entrée principale (point P11) :
  - 3314 véhicules/jour ouvré (1 721 + 1 593) ;
  - 27 % de poids lourds ;
- Entrée Nord (identifiée par le point P1 sur l'illustration) :
  - 1 438 véhicules/jour ouvré (entrée : 645 + sortie : 793) ;
  - 54 % de poids lourds ;
- Entrée Sud (point P8) :
  - 394 véhicules/jour ouvré (210 + 184) ;
  - 36 % de poids lourds.

Le trafic sur la rue du Dahomey longeant La Repentie depuis l'entrée nord s'établit à 1 179 véhicules/jour ouvré, dont 53,26 % de poids lourds. Une partie de ce trafic se répartit ensuite entre le Môle d'Escale et les autres voies internes de cette partie de la zone portuaire. On compte ainsi 369 véhicules/jour ouvré sur le Môle d'Escale.

3.3.4 Le trafic ferroviaire

Le trafic ferroviaire à destination de Port Atlantique La Rochelle sur la voie La Rochelle-Ville/La Rochelle-La Pallice connaît une progression régulière, le développement du report modal vers le fer constitue par ailleurs un enjeu stratégique pour son développement.

En 2016, le transport ferroviaire de marchandises expédiées ou à destination de La Pallice est principalement spécialisé sur les produits agro-alimentaires (céréales 70 % en termes de tonnages), la pâte à papier (15 %), les produits pétroliers (10 %) et marchandises diverses (5 %).

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Volume transporté (kt)	998	1 274	1 364	1 750	1 366
Nombre de trains commerciaux	792	999	1 116	1 499	1 059
Part modale	11,96 %	13,14 %	13,97 %	17,24 %	13,57 %

Tableau 68 : Évolution du tonnage de marchandises transporté par mode ferroviaire (Port Atlantique La Rochelle)

En 2016, la part de marchandises transportées par mode de transport ferroviaire au niveau de la zone industrialo-portuaire est de 13,57 %, soit 1 366 000 tonnes. Depuis 2007, cette part a pratiquement doublé.

3.3.5 Les déplacements

3.3.5.1 Le Plan des Déplacements Urbains

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) 2012-2021 de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle a été approuvé le 29 novembre 2012. Les principaux objectifs de ce plan sont dans la continuité du premier PDU, à savoir :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre liées aux transports de 20 % ;
- Baisser de 10 % le trafic automobile sur l'agglomération, soit 600 000 km parcourus en moins chaque jour ;
- Augmenter la fréquentation du transport public de 30 % (tous modes confondus) ;
- Faire passer la part du vélo dans nos déplacements quotidiens de 8 % aujourd'hui à 12 % ;
- Permettre à chacun d'accéder partout dans l'agglomération à l'offre de mobilité.

Le PDU 2012-2021 repose ainsi sur cinq principes fondateurs :

- Mieux articuler urbanisme et déplacements ;
- Encourager un autre usage de la voiture ;
- Priorité aux déplacements domicile-travail ;
- Des modes multiples pour une liberté de choix ;
- Développer le « Transport à la Demande ».

3.3.5.2 Le réseau de transport en commun

La Communauté d'Agglomération de La Rochelle est compétente en matière de transport collectif pour les communes qui la composent. Yélo est ainsi le nom du réseau de transport public de l'agglomération ; il comprend plusieurs choix de modes de transports publics complémentaires : bus, bateaux à émission à propulsion électro-solaire, véhicules électriques en libre-service, navettes électriques, services vélos, taxis…

Le réseau compte au total 23 lignes, dont quatre lignes « Illico » à Haut Niveau de Service, 3 lignes de nuit et deux lignes à la demande, qui desservent les 28 communes de l'agglomération rochelaise.

La zone portuaire est desservie par la ligne Illico 1 « La Rochelle : La Pallice / Laleu < par centre-ville > Aytré : Aytré-plage / Z.A. Aytré » mise en service en septembre 2017. L'un des terminus Ouest de la ligne est localisé à l'extrémité du boulevard Delmas. La ligne 7 « Périgny/Chagnolet – Chef de Baie » dessert la partie sud de l'aire d'étude.

Le réseau de bus aux abords de l'enceinte portuaire est présenté sur la figure suivante :

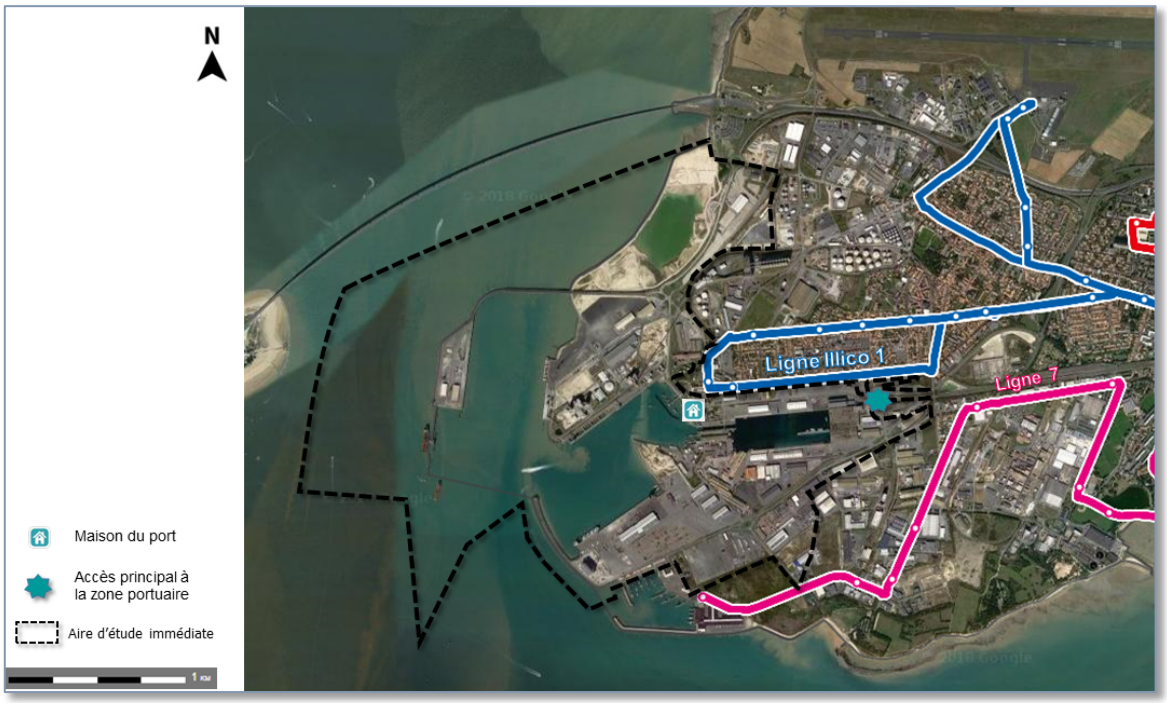


Figure 109 : Desserte de l'aire d'étude par le réseau de bus (Communauté d'Agglomération de La Rochelle - https://yelo.agglo-larochelle.fr)

3.3.5.3 Principales voies dédiées aux modes de déplacements doux

Le territoire de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle comptait en 2011 avant son extension :

- 125 kilomètres de bandes cyclables ;
- 100 kilomètres de pistes cyclables ;
- 7 kilomètres en site propre :
- 600 places de stationnement de type arceau sur La Rochelle ;
- 100 places de stationnements sécurisés en ouvrage (parking) ;
- 80 places de stationnements sécurisés dans les véloparcs aux haltes ferroviaires et parcs relais.

L'Enquête Déplacements Villes Moyennes du Certu, réalisée fin 2011 sur le territoire de l'agglomération, a montré que 8 % des trajets étaient effectués à vélo. Dans l'optique de développer ces déplacements doux, un second Schéma Directeur des Liaisons Cyclables a été adopté pour la période 2012-2024 en concertation avec les associations d'usagers et les communes. Ce schéma directeur a pour objectif de porter à 340 km le réseau des voies cyclables, tout en assurant de meilleures conditions de sécurité et une cohérence et une continuité renforcées.

Trente circuits de promenades et randonnées (270 km) sont aujourd'hui entretenus et balisés : Les circuits vont de 2 à 12 km pour 1 à 4 heures de marche et sont jalonnés de bornes pour des explications historiques et culturelles.

Le réseau cyclable permet au niveau de l'aire d'étude de cheminer le long du littoral et est également en connexion avec les pistes cyclables du pont de l'Île de Ré. Il permet de rejoindre le port de commerce depuis le centre-ville. Le boulevard Delmas est bordé de bandes cyclables à double sens, à partir duquel il est possible de rejoindre l'entrée principale de Port Atlantique La Rochelle et la maison du Port située à son extrémité. Deux stations de vélos en libre-service sont implantées sur ce boulevard. Pour sa part, le département a terminé l'aménagement d'un cheminement littoral réservé aux piétons et aux cyclistes, depuis la limite du département de la Gironde. Cet itinéraire longe les rives de la Gironde puis les cotes jusqu'à la Commune de Charron, marquant la limite avec la Vendée.

Il existe également treize sentiers de découverte sur le territoire de l'agglomération à L'Houmeau, Nieul-sur-Mer, Esnandes, Angoulins-sur-Mer, Salles-sur-Mer, Dompierre-sur-Mer, Châtelaillon-Plage, Lagord, Périgny, Tasdon-La Moulinette, Marsilly, La Jarne et Puilboreau. L'illustration ci-après présente le réseau cyclable sur l'aire d'étude.



Figure 110 : Réseau cyclable sur l'aire d'étude (Communauté d'Agglomération de La Rochelle)

3.3.6 Synthèse et définition des enjeux

Les infrastructures de transport : En ce qui concerne, le transport routier, la route Nationale 237 assure la fonction de desserte économique de Port Atlantique La Rochelle. Une voie ferrée traverse l'aire d'étude immédiate d'Ouest en Est et draine l'ensemble de la zone portuaire. Port Atlantique La Rochelle est également situé à proximité de l'aéroport de la Rochelle.

Le trafic routier : 2570 véhicules dont 35% de poids lourds, empruntent chaque jour les trois entrées du port.

Le trafic ferroviaire : Le trafic ferroviaire est en plein essor, ainsi en 2016, la part de marchandises transportée par train au niveau de la zone portuaire est de 13,57 %, soit 1 366 000 tonnes. Depuis 2007, cette part a pratiquement doublé.

Les déplacements : Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) 2012-2021 de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle a été approuvé le 29 novembre 2012. Les principaux objectifs de ce plan sont dans la continuité du premier PDU, c'est-à-dire notamment la réduction les émissions de gaz à effet de serre liées aux transports de 20 % et la baisse de 10 % du trafic automobile sur l'agglomération.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux des accès et déplacements au sein de l'aire d'étude élargie :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les accès et déplacements au niveau de l'aire d'étude immédiate		
Les infrastructures de transport	Les infrastructures à préserver pour permettre la continuité de l'activité	Moyen
Le trafic routier	Le trafic routier constitue un enjeu notamment *via* les perturbations qu'il engendre (gaz à effet de serre – sécurité)	Fort
Le trafic ferroviaire	Le trafic ferroviaire constitue un enjeu notamment *via* les bénéfices qu'il engendre (gaz à effet de serre – sécurité)	Fort
Les déplacements	Le plan des Déplacements Urbains prévoit la baisse des émissions des gaz à effet de serre et du trafic au sein de l'agglomération	Fort

Tableau 69 : Les enjeux des accès et déplacements

3.4 L'environnement sonore

3.4.1 Notion d'acoustique

Le bruit est un phénomène essentiellement fluctuant. La mesure instantanée (au passage d'un camion par exemple) ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des riverains d'une route. Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que le cumul d'énergie sonore reçue par un individu est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic.

Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté LAeq. Il peut être caractérisé par une valeur sur un temps donné qui répond à la définition suivante : *« Le niveau équivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. Il représente l'énergie acoustique moyenne perçue pendant la durée d'observation »* (source : norme NF S 31-110 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »).

Le LAeq s'exprime en dB(A). L'unité de mesure des sons est le décibel (dB) qui correspond à la plus petite pression acoustique susceptible d'être perçue par l'homme. Pour prendre en compte le niveau réellement perçu par l'oreille, on utilise un décibel physiologique appelé décibel A [dB(A)].

En France, ce sont les périodes (6h – 22h) et (22h – 6h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du LAeq : on PALRe de niveaux diurne et nocturne.



Figure 111 : Échelle de bruit

3.4.2 L'environnement sonore de l'aire d'étude

3.4.2.1 Les principales sources de bruit

Les principales sources de bruit sur l'aire d'étude élargie sont le trafic routier et dans une moindre mesure le trafic aérien, puis les activités industrielles, les activités portuaires et le trafic ferroviaire.

Le bruit est en effet issu principalement du trafic automobile sur :

- Les axes principaux que sont la RN 237 (rocade), la RN 537 ;
- Les axes urbains importants : avenues Guitton, Poincaré, Carnot,… ;

Sur la commune de La Rochelle, commune d'implantation des aménagements portuaires projetés, 46 km d'infrastructures de transport terrestre sont considérés comme potentiellement gênants en termes de bruit environnant généré par le trafic. La zone d'influence des nuisances sonores liées à ces infrastructures représente 14 % de la surface communale.

L'aéroport de La Rochelle-Ile de Ré, implanté au Nord de l'aire d'étude élargie, est également une source de bruit.

Le trafic ferroviaire sur la voie ferrée notée au cœur de l'aire d'étude est lié principalement à l'activité portuaire. Réalisée en déblais sur une grande partie du linéaire traversant l'aire d'étude élargie et supportant un trafic modéré, elle génère des nuisances limitées. L'arrêt de train sur le faisceau ferroviaire de Vaugouin peut également être une source localisée de bruit. Depuis plusieurs années Port Atlantique la Rochelle met en œuvre des mesures organisationnelles pour la maîtriser. Les émissions sonores générées par les activités portuaires impactent essentiellement la zone portuaire elle-même.

3.4.2.2 Le classement sonore des infrastructures routières

L'arrêté du 23 juillet 2013 relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres, en application des dispositions des articles R571-44 à 51 du code de l'environnement, a pour objet de :

- Déterminer, en fonction des niveaux sonores de référence diurnes et nocturnes, les cinq catégories dans lesquelles sont classées les infrastructures de transport terrestre recensées ;
- Fixer la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit situé de part et d'autre de ces infrastructures ;
- Déterminer, en vue d'assurer la protection des occupants des bâtiments à usage d'habitation neufs dans ces secteurs, l'isolement acoustique minimal des façades des pièces principales et cuisines contre les bruits des transports terrestres.

Il appartient au préfet de procéder au recensement, dans son département, des infrastructures terrestres concernées par la loi et de les classer dans les catégories établies. Ces classements sont tenus à la disposition du public dans les mairies, les préfectures et les services de l'État concernés.

Le tableau suivant (article 5 Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit) indique le classement des infrastructures routières et des lignes ferroviaires à grande vitesse, ainsi que la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure en fonction des niveaux sonores de référence.

Niveau sonore de référence LAeq (6h22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	1	d = 300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	2	d = 250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	3	d = 100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	4	d = 30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	5	d = 10 m

Tableau 70 : Classement des infrastructures en fonction des niveaux de bruit enregistrés à leurs abords, à une distance « d » maximale déterminée (arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013)

Le classement des infrastructures est complété d'une cartographie «sonore» qui permet d'inscrire dans les documents d'urbanisme les secteurs affectés par le bruit ainsi que, le cas échéant, les règles d'isolation spécifiques qui s'y appliquent.

L'illustration ci-après présente de cette manière les routes ou voies au sein de l'aire d'étude, classées par arrêté n°99-2696 du 17 septembre 1999, ainsi que les secteurs affectés par le bruit routier. La rocade est classée en catégorie 2 et 3 dans son extrémité Ouest ; elle est classée catégorie 1 sur le reste de son tracé.

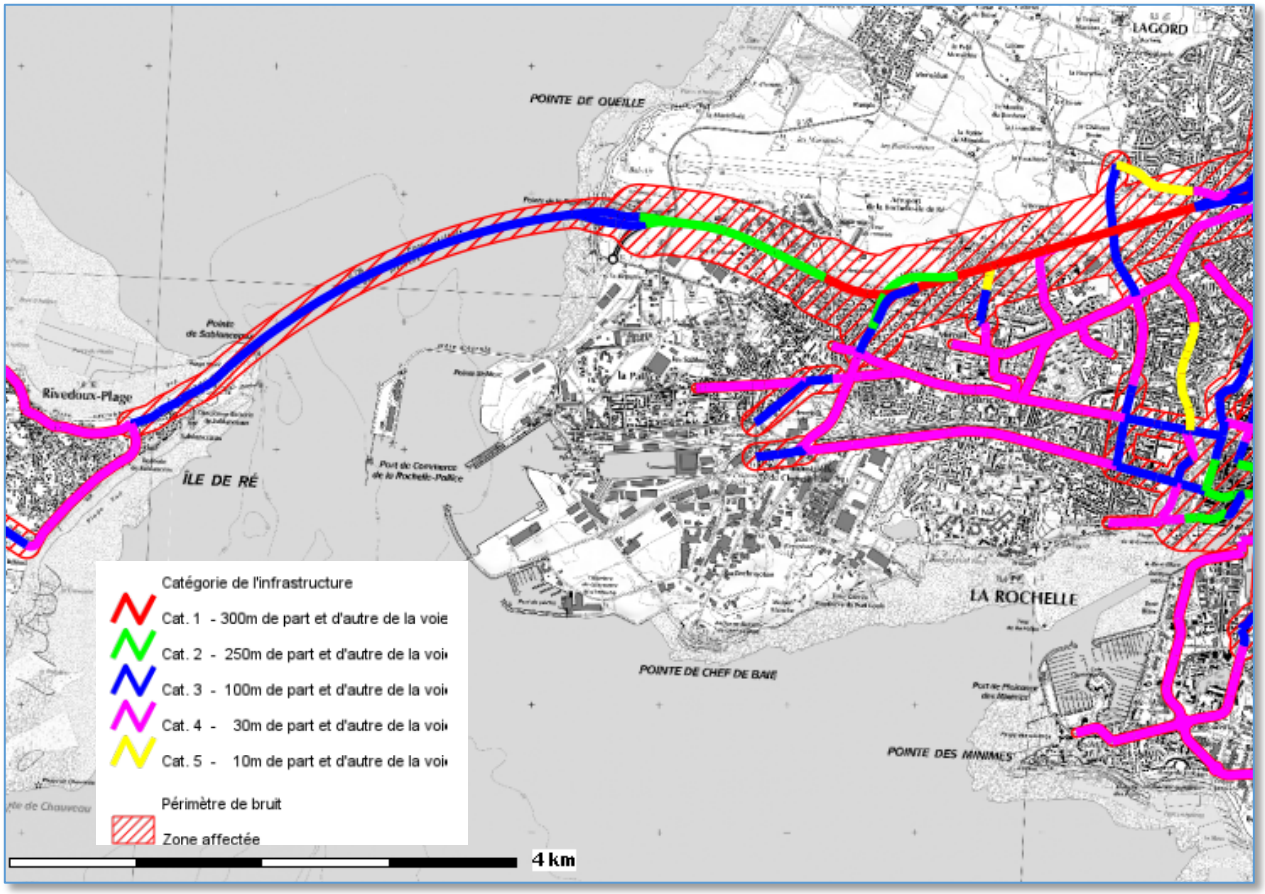


Figure 112 : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres et secteurs affectés par le bruit routier (DDTM 17/Préfecture 17)

3.4.2.3 Les cartes de bruit stratégiques

3.4.2.3.1 Généralités

Les cartes de bruit sont prévues par la directive européenne n°2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Les cartes de bruit sont prévues par la directive européenne n°2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Elles ne constituent qu'un diagnostic et une information sur le bruit des infrastructures de transports terrestres et ne sont en aucun cas créatrices de droit. Aucun dédommagement ne pourra être demandé sur cette base.

Conformément aux articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du Code de l'Environnement, des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement doivent être élaborés pour les grandes infrastructures de transports terrestres (plus de 3 millions de véhicules par an), les principaux aéroports ainsi que les agglomérations de plus de 100 000 habitants, en application de la directive européenne n°2002/49/CE.

Les cartes de bruit permettent de représenter des niveaux de bruit dans l'environnement, mais également de dénombrer les populations exposées et les établissements d'enseignement et de santé impactés. Elles permettent ainsi de quantifier les nuisances sonores afin d'établir, dans un deuxième temps, des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

3.4.2.3.2 Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

La Directive Européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 vise à poser les bases communautaires de lutte contre le bruit des infrastructures de transports terrestres, des aéroports et des industries. Elle a été transposée en droit français et les articles L.572-1 et suivants du Code l'Environnement définissent notamment les autorités chargées de l'élaboration des cartes et des plans de prévention.

La directive a instauré l'obligation pour les États membres d'élaborer des cartes du bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) pour les grandes infrastructures de transports terrestres (ITT), les principaux aéroports ainsi que les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Les PPBE visent essentiellement à prévenir les effets du bruit, à réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit et à protéger les zones calmes.

La réalisation des PPBE est confiée au préfet de département pour les infrastructures routières et ferroviaires relevant de l'État, et pour les aérodromes cités ci-dessus, et aux communes (Aytré, La Rochelle, Rochefort, Royan, Saintes) ou leurs EPCI compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores, pour les grandes agglomérations (Communauté d'Agglomération de La Rochelle).

Le PPBE de l'agglomération rochelaise a été approuvé en conseil communautaire le 27 février 2014. Le plan d'action s'articule principalement autour de :

- La réduction du bruit généré par les infrastructures routières et ferroviaires ;
- La délimitation des zones calmes et de la mise en place d'actions visant à les préserver ;
- L'incitation à mener des opérations de rénovation du patrimoine bâti, ou à profiter de celles qui sont prévues pour y inclure la problématique du bruit ;
- La prévention de l'apparition de nouvelles nuisances sonores
- La sensibilisation et de la formation

Le bilan du PPBE se fera tous les 5 ans, conformément aux dispositions réglementaires. Le suivi des actions sera réalisé annuellement par la Communauté d'Agglomération.

3.4.2.3.3 Cartes de bruit sur l'aire d'étude

Les cartes de bruit d'agglomération de La Rochelle ont été approuvées par le Conseil Communautaire le 31 mai 2012. L'extrait ci-dessous présente sur l'aire d'étude les zones exposées au bruit cumulé (bruits routiers, aériens et industriels).

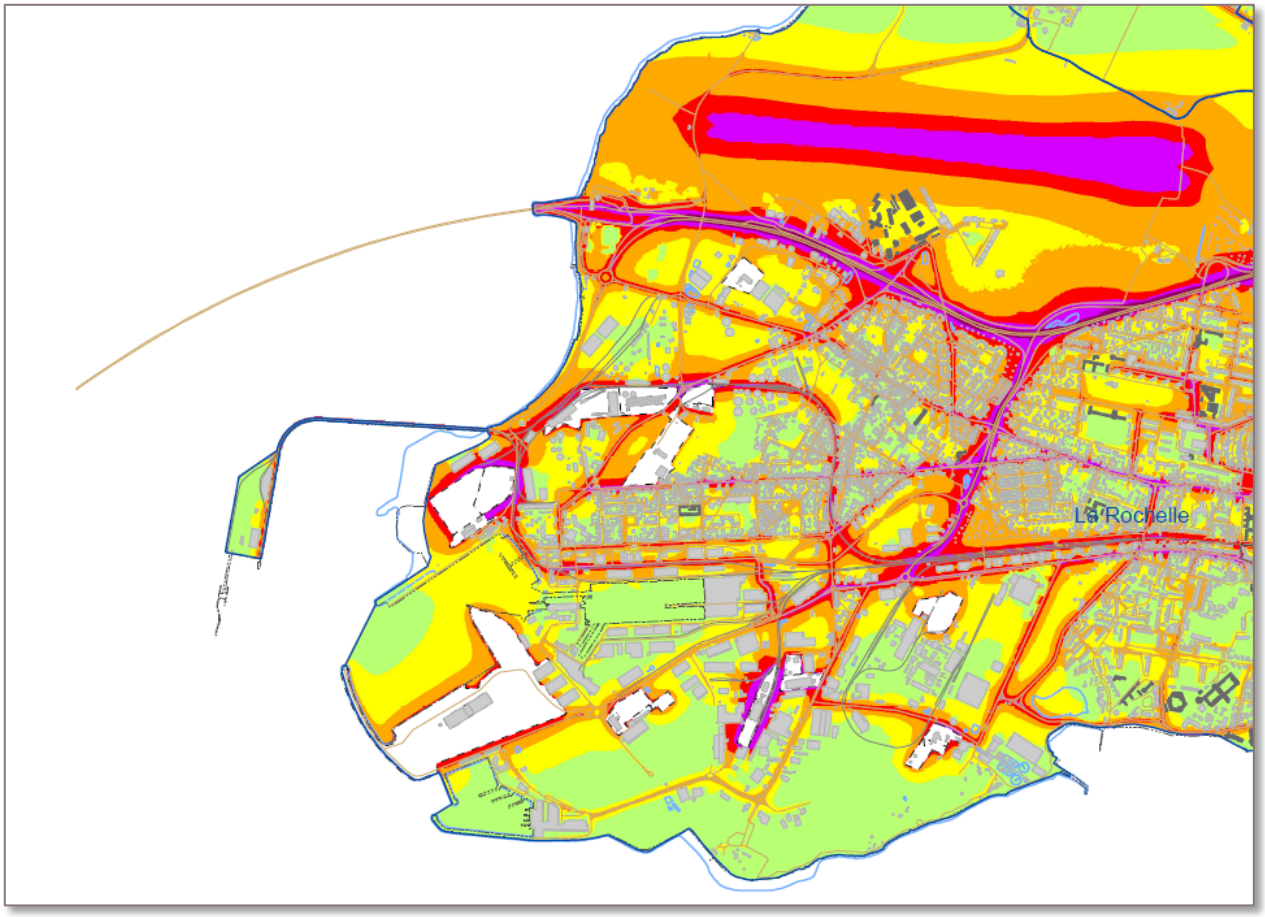


Figure 113 : Zones exposées au bruit cumulé – PBBE- Indicateur global Lden (24h) (Cda La Rochelle)

3.4.2.4 Plan d'Exposition au Bruit

L'aéroport de La Rochelle-Ile de Ré est doté d'un Plan d'Exposition au Bruit (PEB), dont la dernière révision a été approuvée par arrêté préfectoral du 22 novembre 2010. Ce document est annexé au document d'urbanisme des communes concernées et fixe les conditions d'utilisation des sols exposés aux nuisances sonores des aéronefs.

Le PEB vise à interdire ou limiter les constructions pour ne pas augmenter les populations soumises aux nuisances. Il anticipe à l'horizon 15/20 ans le développement de l'activité aérienne, l'extension des infrastructures et les évolutions des procédures de circulation aérienne.

Il comprend un rapport de présentation et une carte à l'échelle du 1/25 000ème, qui indique les zones exposées au bruit. Le PEB délimite en effet quatre zones de bruit aux abords de l'aéroport :

- La zone de bruit très fort A : zone comprise à l'intérieur de la courbe d'indice Lden 70 ;
- La zone de bruit fort B : zone comprise à l'intérieur de la courbe d'indice Lden 70 et la courbe dont l'indice peut être fixé entre les valeurs Lden 62 et Lden 65 ;
- La zone de bruit modéré C : zone comprise entre la limite extérieure de la zone B et la courbe correspondant à une valeur de l'indice Lden choisie entre 57 et 55 ;
- Enfin la zone de bruit D : zone comprise entre la limite extérieure de la zone C et la courbe d'indice Lden 50.

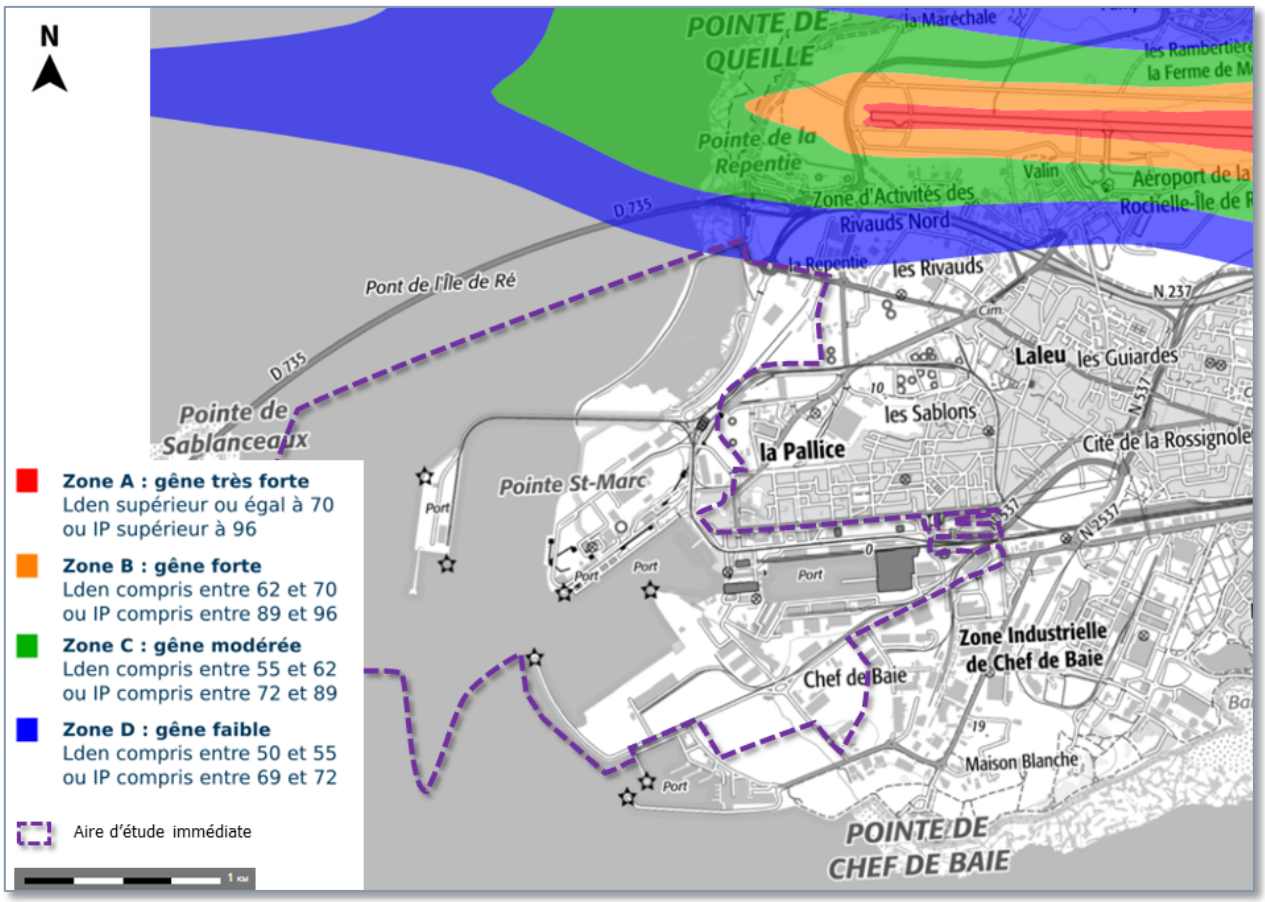


Figure 114 : Plan d'Exposition au Bruit de l'aérodrome de La Rochelle-Ile de Ré (Ministère de la transition écologique et solidaire)

3.4.2.5 La qualification de l'ambiance sonore

Les principales sources sonores perceptibles au niveau de l'aire d'étude élargie proviennent de la circulation routière sur les principaux axes routiers, de l'aéroport et à un degré moindre de l'activité des différents établissements de la zone portuaire, y compris le port en lui-même : mouvements des poids lourds, manutention, travaux, chargement des navires, manutention…

L'ambiance sonore peut y être qualifiée de relativement bruyante avec des niveaux sonores pouvant être conséquents. Les zones les plus exposées concernent les zones riveraines des principales voies de circulation routière : rocade (RN 237), RN 537 et avenues.

Dans le cadre de travaux effectués au niveau du port de service (battage), une étude acoustique avait été réalisée : Mesures du niveau sonore actuel dans le voisinage du futur chantier de battage – SCE, octobre 2015. L'étude est présentée en annexe 10. Cette étude apportait les conclusions suivantes : *« La campagne de mesures de pression acoustique a permis de réaliser un état « zéro » de l'ambiance sonore actuelle dans le cadre des travaux de battage au droit du port de service. Les niveaux sonores mesurés sont compris entre 56,5 et 62 dB(A) pour la période diurne et 53 et 56 dB(A) pour la période nocturne. L'environnement sonore actuel correspond à un bruit urbain modéré ».*

3.4.3 Synthèse et définition des enjeux

L'environnement sonore :
Les principales sources sonores perceptibles au niveau de l'aire d'étude élargie proviennent de la circulation routière sur les principaux axes routiers, de l'aéroport et à un degré moindre de l'activité des différents établissements de la zone portuaire, y compris le port en lui-même : mouvements des poids lourds, manutention, travaux, chargement des navires, manutention…

Le tableau suivant présente les enjeux liés à l'environnement sonore :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
L'environnement sonore		
L'environnement sonore	Le bruit généré constitue un enjeu fort pour la population et les usagers de Port Atlantique La Rochelle	Fort

Tableau 71 : Les enjeux de l'environnement sonore

3.5 La qualité de l'air et les pollutions atmosphériques

3.5.1 La notion de pollutions atmosphériques

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie de 1996 précise : *« Constitue une pollution atmosphérique, l'introduction par l'homme, directement ou indirectement ou la présence, dans l'atmosphère et les espaces clos, d'agents chimiques, biologiques ou physiques ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives. »*

La pollution de l'air résulte de la présence dans l'atmosphère de substances en quantités supérieures à leur concentration habituelle. Les principaux facteurs de pollution proviennent essentiellement de trois sources :

- Les industries ;
- La combustion (appareils et équipements thermiques) ;
- Les transports.

Les principaux polluants sont les suivants :

- Le dioxyde de soufre (SO_2), issu essentiellement de la combustion des combustibles fossiles contenant du soufre (fuels, charbon) ;
- Les particules en suspension composées de substances minérales et organiques d'origine naturelle ou anthropique (industrie, chauffage, incinération, moteurs). On distingue par la taille :
    - Les PM10 : les particules fines dites « respirables » qui ont un diamètre aérodynamique moyen inférieur à 10 µm. Leur taille est suffisamment faible pour rentrer dans les poumons ;
    - Les PM2.5 : les particules très fines dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm. Ces particules sont principalement émises par les véhicules diesel et leur très faible taille leur permet de pénétrer dans les alvéoles pulmonaires et donc d'interagir fortement avec le corps humain ;
- Les oxydes d'azote (NOx), résultat de la combinaison à hautes températures de l'oxygène et de l'azote présents dans l'air ou dans les combustibles. Ils sont émis par les moteurs et les installations de combustion (centrales énergétiques...) ;
- Les composés organiques volatils (COV) qui comprennent notamment des hydrocarbures, des composés organiques d'origine industrielle ou naturelle et des solvants ;
- Le monoxyde de carbone (CO), produit de la combustion incomplète des combustibles ou des carburants. Il est émis essentiellement par les moteurs de voiture à essence ;
- L'ozone (O_3) issue de réactions chimiques sous l'action du rayonnement ultra-violet, entre oxydes d'azote et composés organiques volatils. L'ozone contribue à l'effet de serre.

On peut ajouter à cette liste les dioxines et furannes, les pesticides, les pollens et les métaux particulaires.

Les polluants CO, NOx et COV évoluent chimiquement dans la troposphère sous l'effet du rayonnement solaire et sont à l'origine d'une pollution photochimique caractérisée par une production d'ozone et d'autres molécules dangereuses pour la santé et l'environnement (peroxyacé tylnitrates, aldéhydes, acide nitrique, eau oxygénée, ...). Les plus fortes concentrations d'ozone sont mesurées généralement en périphérie des zones urbaines.

3.5.2 Les origines des émissions polluantes

Depuis la fin de l´année 2002, ATMO Nouvelle Aquitaine réalise à la demande du Conseil Régional un cadastre des émissions atmosphériques ou inventaire spatialisé des émissions de la région.

Les résultats du cadastre des émissions concernent l'année 2010 (dernière année de référence). Sont présentés ainsi dans le tableau ci-dessous les origines des différents polluants sur la commune de La Rochelle sur laquelle s'étend principalement l'aire d'étude. Il ne s'agit que d'estimations, réalisées à partir de données statistiques, et en aucun cas de mesures de pollution.

Polluant	Résidentiel, tertiaire	Transport routier	Autres transports	Extraction, transformation, distribution d'énergie	Industrie	Agriculture	Autres sources
CO	36,20%	56,50%	0,50%	1,20%	3,90%	0,50%	1,20%
CO2	39,70%	27%	0,10%	13,60%	16,70%	0,60%	2,20%
COVNM	33,90%	10,50%	0,20%	3,10%	51,40%	0,30%	0,70%
NH3	0%	78,50%	0%	21,50%	0%	0%	0%
NOX	16,60%	47,30%	1,20%	5,70%	11,60%	4,90%	12,60%
PM10	21,20%	35,30%	2,50%	3,70%	27,80%	2%	7,50%
PM2,5	27,80%	34,50%	1,70%	4,20%	19,80%	2,50%	9,50%
SO2	8,80%	0,40%	0,40%	2,60%	40,40%	7,30%	40,10%
TSP	14,70%	33,20%	3,10%	2,50%	40,20%	1,30%	5%

Tableau 72 : Bilan Atmosphérique de La Rochelle – ATMO – 2010 (ATMO Nouvelle Aquitaine)

Les émissions révèlent que les particules en suspension ont une origine variée : transport routier, secteur résidentiel, industrie et agriculture. Les oxydes d'azote proviennent pour moitié du transport routier. Le monoxyde de carbone est rejeté dans l'air principalement par les activités résidentielles/tertiaires et le transport routier.

3.5.3 L'évaluation de la qualité actuelle de l'air au niveau l'aire d'étude élargie

3.5.3.1 Le réseau de suivi

La qualité de l'air sur l'agglomération rochelaise est suivie par l'association ATMO Nouvelle Aquitaine, agréée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire pour la surveillance de la qualité de l'air, et appartenant au Réseau National ATMO de surveillance et d'information sur l'air.

Elle suit la qualité de l'air notamment à partir du dispositif suivant :

- Station de mesures « La Rochelle - Centre » implantée place de Verdun en « situation urbaine de fond » ;
- Station de mesures « La Rochelle – Périurbaine » implantée sur l'avenue Edmond Grasset sur la commune d'Aytré en « situation urbaine de fond » ;
- Station de mesures « La Rochelle – Trafic » implantée rue Saint-Louis sur la commune de La Rochelle en « situation urbaine de proximité trafic » ;
- Station de mesures « La Rochelle-La Pallice » implantée sur la place d'Orbigny dans le quartier de La Pallice en « situation urbaine de proximité industrielle ».

Les polluants mesurés sont notamment l'ozone, le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO_2) et les oxydes d'azote, les particules fines (PM10) et très fines (PM2.5). Le réseau de mesures permet aussi le suivi de polluants non réglementés, mais dont les effets sur la santé sont connus : pollens, pesticides, dioxines et furannes.

Les mesures sont comparées aux seuils de qualité de l'air, définis dans le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010, qui définit en particulier :

- L'objectif de qualité, niveau à atteindre à long terme, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- La valeur limite, niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- La valeur cible, niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- Le niveau critique, niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou les écosystèmes naturels, mais pas sur des êtres humains ;
- Le seuil d'information et de recommandations, niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- Le seuil d'alerte, niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

3.5.3.2 *La qualité de l'air actuelle*

3.5.3.2.1 À l'échelle de l'agglomération de La Rochelle

3.5.3.2.1.1 L'indice Atmo

L'indice Atmo[22] donne quotidiennement la qualité de l'air moyenne sur un territoire. La figure suivante indique la répartition des indices Atmo en 2016 sur l'agglomération de La Rochelle

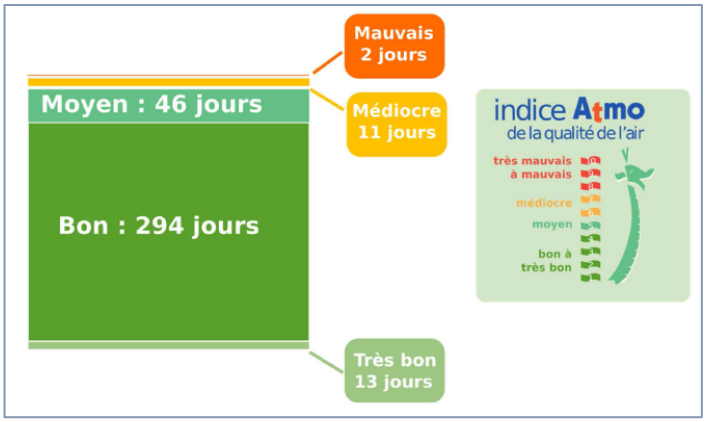


Figure 115 : indices Atmo en 2016 sur l'agglomération de La Rochelle

En 2016, la qualité de l'air est considérée comme « bonne » pendant 307 jours (indice de 1 à 4). Cette qualité peut se dégrader notamment en hiver à cause de l'augmentation des concentrations des particules fines PM10 et en été à cause de la pollution photochimique (ozone O_3), se traduisant en 2016 par un indice Atmo moyen pendant 46 jours. Pendant 13 jours, la qualité de l'air a été considérée comme dégradée sur l'agglomération (indice 6 à 9).

[22] L'indice est calculé à partir des concentrations de dioxyde d'azote (NO2), dioxyde de soufre (SO2), ozone (O3) et des particules fines mesurées sur les stations de mesures urbaines de fond. L'indice Atmo varie de 1 à 10 ; il est associé à un qualificatif variant de très bon (indices 1 et 2) à très mauvais (indice 10).

3.5.3.2.1.2 Le bilan de la qualité de l'air

À l'échelle de l'agglomération rochelaise, le bilan du suivi à partir du réseau de mesures montre que la qualité de l'air est globalement bonne et que seules les concentrations en ozone (ne respectent pas un ou plusieurs objectifs de qualité.

L'objectif de qualité pour l'Ozone est très difficile à atteindre (aucune moyenne sur 8 heures ne doit dépasser la valeur de 120 µg/m³). En 2016, deux dépassements de cette valeur ont été constatés sur la station de mesures « La Rochelle – Centre » et 8 dépassements sur la station de mesures « La Rochelle – Périurbaine »

Les valeurs limites relatives aux particules en suspension PM10 sont respectées en 2016 sur l'ensemble des sites de mesure fixe. La moyenne annuelle maximale mesurée au niveau de la station de mesures « La Rochelle – Trafic » s'élève à 22 µg/m³ (valeur limite : 40 µg/m³). Le nombre maximal de jours de dépassement du seuil de 50 µg/m3 n'atteint pas sur cette station la valeur limite (5 contre 35 jours de dépassement autorisés).

Dans l'agglomération rochelaise, des cartes des concentrations moyennes annuelles modélisées sont disponibles pour deux polluants :

- Le dioxyde d'azote (NO_2) ;
- Les particules fines (PM10).

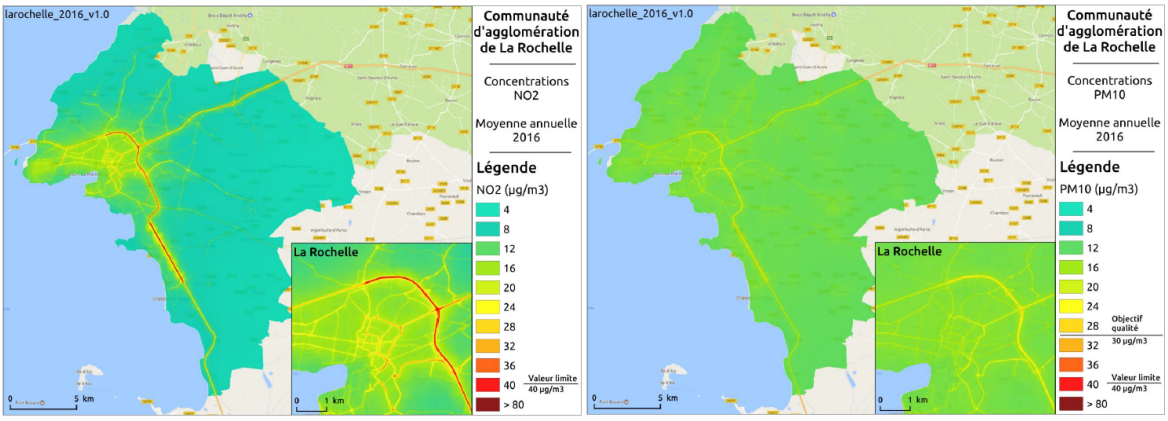


Figure 116 : Concentrations annuelles NO2 (à gauche) et PM10 (à droite) (ATMO Nouvelle Aquitaine)

Ces modélisations montrent :

- Des dépassements de la valeur limite réglementaire (40 µg/m³) pour le dioxyde d'azote autour de quelques grands axes de circulation : rocade et principaux boulevards ;
- Aucun dépassement de la valeur limite annuelle (40 µg/m³) pour les particules fines PM10. En revanche, l'objectif de qualité établi à 30 µg/m³ est ponctuellement dépassé le long de l'axe de la RN137.

Les concentrations modélisées sur l'agglomération de La Rochelle indiquent une pollution relativement homogène présentant peu de contrastes spatiaux. L'influence du trafic routier reste particulièrement visible, les concentrations au niveau des axes de circulation étant plus élevées.

3.5.3.2.1.3 Les tendances

Les tendances d'évolution des concentrations de polluants atmosphériques constatées depuis 10 ans (stations de mesures en situation de fond et en situation de proximité trafic) sont à la baisse pour le dioxyde d'azote (NO_2) et les

particules fines (PM10). Ces améliorations sont en grande partie liées au renouvellement du parc automobile et au développement de motorisations plus performantes.

Les concentrations pour l'ozone ont tendance à rester stables depuis 10 ans.

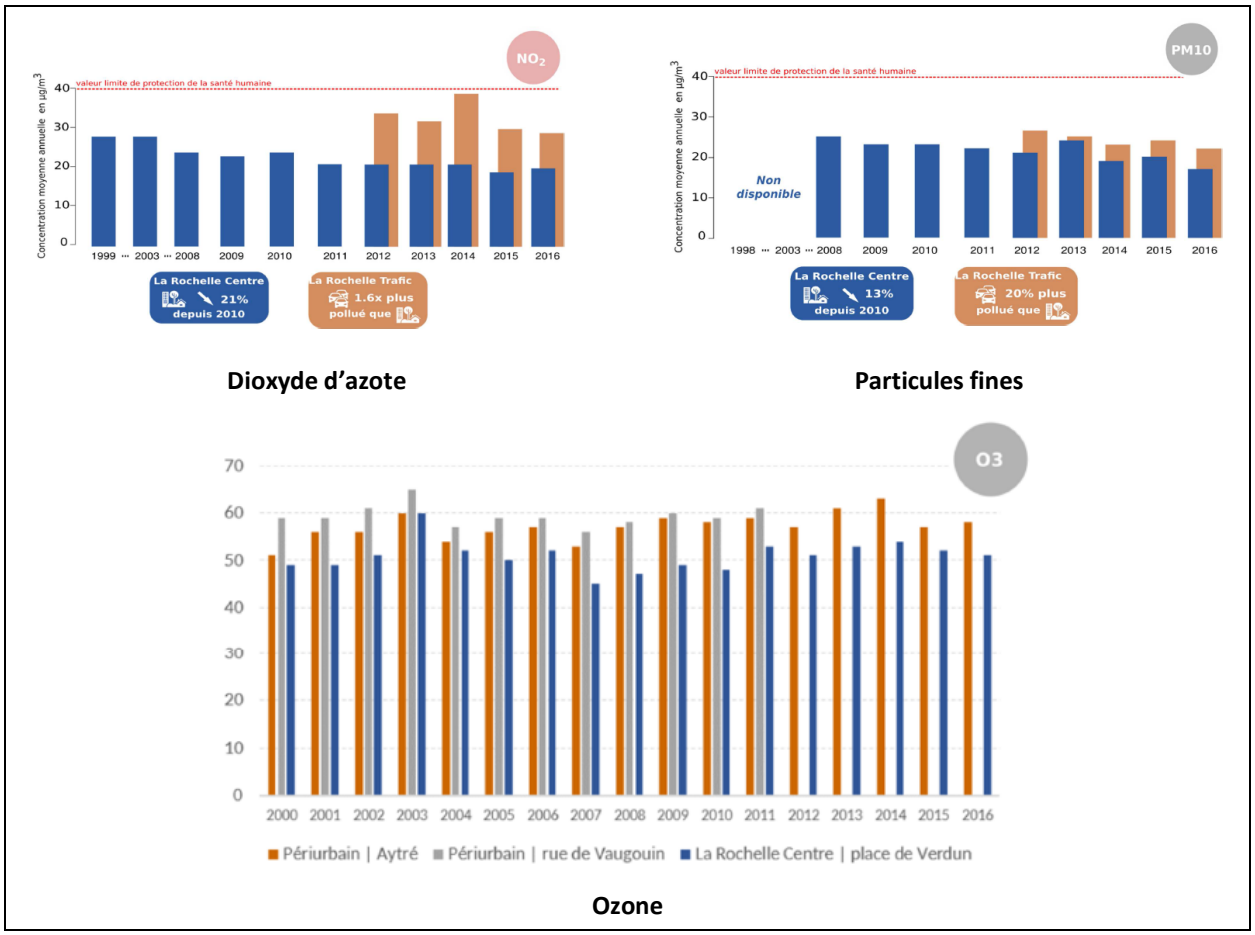


Figure 117 : Les tendances d'évolution des concentrations des principaux polluants atmosphériques (ATMO Nouvelle Aquitaine)

3.5.3.2.2 À l'échelle de l'aire d'étude immédiate

La station permanente de mesures implantée à La Pallice, en situation urbaine de proximité industrielle, permet en particulier de suivre les niveaux d'hydrocarbures non méthaniques et les particules fines et très fines (PM10 et PM 2,5) et correspond à la station la plus représentative du secteur dans lequel s'inscriront les futurs aménagements portuaires.

L'impact des activités portuaires sur la qualité de l'air est suivi depuis 2012 à partir des résultats de cette station.



Figure 118 : Localisation de la station de mesures « La Rochelle-La Pallice »

Les principaux résultats de ce suivi sont présentés ci-après. Le rapport d'étude figure en intégralité en annexe 12 : Impact de l'activité portuaire sur la qualité de l'air - Atmo NA - Mai 2017.

En 2009, ATMO Poitou Charentes avaient également réalisé une étude sur la qualité de l'air : Caractérisation de la qualité de l'air aux abords du Grand Port Maritime de La Rochelle – ATMO PN - octobre 2009. Cette étude est présentée en annexe 11.

3.5.3.2.2.1 Bilan 2016 de l'indice Particul'Air

Une comparaison des indices ATMO pour les particules PM10 calculés en 2016 (indice Particul'Air) sur l'agglomération de La Rochelle et sur le quartier de La Pallice montre qu'il y a une forte similitude de la répartition des indices entre les deux secteurs (Figure 119). Cependant, l'indice Particul'Air montre un léger déficit d'indice très bon et bon au profit des indices moyen, médiocre et mauvais.

En 2016, la qualité de l'air est « très bonne à bonne » pendant 83,4% des jours sur La Pallice et 91,2 % des jours à La Rochelle. La qualité de l'air est « moyenne » pendant 10,7 % des jours sur La Pallice et 6,3 % à La Rochelle. La station de mesure « La Rochelle – La Pallice » indique que la qualité de l'air a été « médiocre » pendant 15 jours, « mauvaise ou très mauvaise » pendant 3 jours : soit au total, 18 jours pendant lesquels la qualité de l'air est dégradée.

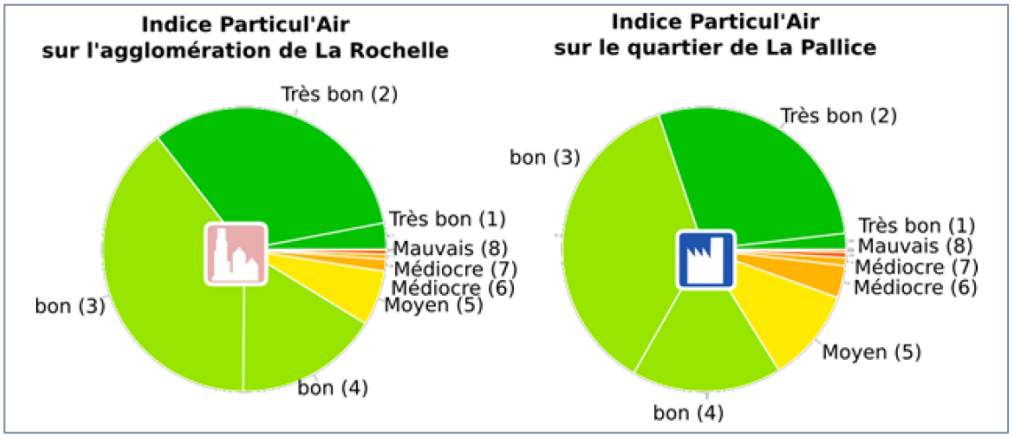


Figure 119 : Bilan des sous-indices PM10 entre la Rochelle Ville et La Rochelle-La Pallice

En 2016, l'activité portuaire a conduit à dégrader significativement la qualité de l'air à La Pallice pendant 11 jours (donnée similaire à celle de 2015). L'activité portuaire n'est cependant pas la principale source de particules. Des épisodes de pollution en particules fines PM10 apparaissent dans les agglomérations en hiver et au printemps.

3.5.3.2.2.2 Bilan 2016 des particules fines (PM10)

L'objectif de qualité (30 µg/m^3) et la valeur limite pour la protection humaine (40 µg/m^3) ne sont jamais dépassés au niveau de la station de mesure « La Rochelle – La Pallice ». Concernant les concentrations à 50 µg/m^3, le seuil est dépassé 3 fois dans l'année entre février et mars 2016 ce qui reste inférieur à la valeur réglementaire. Sur ces trois journées, seule une journée peut être imputable à l'activité du Port ; les deux autres correspondent à des épisodes de pollution généralisés à toute la Charente-Maritime.

Les activités portuaires de la zone Chef de Baie ont été évaluées en 2014/2015 par rapport à leurs impacts sur les concentrations de PM10. L'impact des activités portuaires est plus important sur la station Chef de Baie que sur la station La Pallice. La manutention de céréales de Chef de Baie induit des émissions de particules dans l'air. Cette étude a été cependant menée avant la mise en service du silo du Groupe Soufflet situé « bord à quai » et permettant un chargement direct des navires (moins d'émissions de poussières).

3.5.3.2.2.3 Bilan 2016 des particules très fines (PM2.5)

D'un point de vue réglementaire, l'objectif de qualité, la valeur cible et la valeur limite sont respectés en 2016 sur la station « La Rochelle – La Pallice ».

Pour l'année 2016, la comparaison des suivis entre la station « La Rochelle-Centre » et la station « La Rochelle – La Pallice », montre que l'activité portuaire ne semble pas avoir d'impact sur les concentrations de PM2.5.

3.5.4 Synthèse et définition des enjeux

La qualité de l'air :

À l'échelle de l'agglomération rochelaise, le bilan du suivi à partir du réseau de mesures montre que la qualité de l'air est globalement bonne et que seules les concentrations en ozone ne respectent pas un ou plusieurs objectifs de qualité.

Les analyses de la qualité à proximité immédiate de l'enceinte portuaire montrent une dégradation modérée de la qualité de l'air (particules fines notamment) liée à l'activité portuaire. Les seuils règlementaires et objectifs de qualité pour les poussières fines (PM10) et très fines (PM2,5) sont toutefois respectés pour cette station de mesure.

Le tableau suivant présente les enjeux liés à la qualité de l'air :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La qualité de l'air		
La qualité de l'air	La qualité de l'air constitue un enjeu important pour la santé humaine, mais également pour l'environnement	Fort

Tableau 73 : Les enjeux de la qualité de l'air

3.6 Les risques technologiques

3.6.1 Les sites et sols pollués recensés sur l'aire d'étude immédiate

3.6.1.1 Les sites recensés au niveau national dans la base de données BASOL

Selon la base de données BASOL[23] du Ministère de la Transition écologique et solidaire, plusieurs sites ou sols pollués[24] sont présents dans la partie Ouest de la commune de La Rochelle :

- Rhodia Electronics & Catalysis (zone industrielle Chef de Baie) ;
- SOCOFER (zone industrielle Chef de Baie) ;
- Dépôt Portuaire d'Hydrocarbures Liquides (La Pallice) ;
- Port de La Pallice – Déchets de l'Amococadiz (La Pallice) ;
- BIOENERGY PILOT de la filiale de SICA Atlantique (la Pallice) ;
- Agence EDF GDF Services, correspondant à une ancienne station gazométrique (La Pallice).

Des travaux ont été réalisés sur les sites de SOCOFER et de BIOENERGY PILOT pour traiter les pollutions identifiées. Des restrictions d'usages ou des servitudes ont été imposées.

Aucun de ces sites recensés dans la base de données du Ministère n'est situé à l'intérieur des emprises de Port Atlantique La Rochelle (aire d'étude immédiate).

3.6.1.2 L'inventaire des activités industrielles et de services potentiellement polluants

Des activités industrielles et de services, selon la base de données BASIAS[25] du Ministère de la Transition écologique et solidaire, en activité ou pas, sont localisées à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Installées anciennement, les installations ainsi recensées ont pu contaminer le sol (potentialité de pollution justifiée par le type d'activité recensée). Elles concernent des industries manufacturières, des sites de stockage de produits (produits pétroliers ou produits inflammables notamment) ou des activités d'assainissement.

Plusieurs d'entre elles sont référencées dans le registre des établissements à émissions polluantes. Ce registre des rejets et des transferts de polluants est un inventaire national des substances chimiques et/ou des polluants potentiellement dangereux rejetés dans l'air, l'eau et le sol de la production et du traitement des déchets dangereux et non dangereux. On peut citer au sein des emprises portuaires AFM recyclage (démantèlement d'épaves) et le CRE de La Pallice (Défense).

[23] BASOL : base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

[24] Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou à des épandages de produits chimiques, accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies. La pollution présente un caractère concentré, à savoir des teneurs souvent élevées et sur une surface réduite (quelques dizaines d'hectares au maximum). Elle se différencie des pollutions diffuses, comme celles dues à certaines pratiques agricoles ou aux retombées de la pollution automobile près des grands axes routiers.

[25] BASIAS : base de données rassemblant les données issues de l'inventaire historique des sites industriels et de service mené par département. Cet inventaire est mis en place, suivi et contrôlé par un comité de pilotage qui définit le cadre de l'opération (période de recensement, nature des activités recherchées) et aménage la méthodologie nationale en fonction des spécificités du département concerné.

3.6.1.3 *Le diagnostic de sols lors de travaux d'aménagement*

Depuis plusieurs années, Port Atlantique La Rochelle réalise systématiquement un diagnostic préalable de sols en prévision des travaux comportant des opérations de terrassement. Cette pratique volontaire permet d'améliorer la connaissance des sols de l'emprise portuaire, d'anticiper d'éventuelles difficultés liées à une découverte tardive (lors des travaux) de pollution, traitements imprévus de sols pollués, et de limiter un potentiel risque de dissémination de la pollution.

Certains de ces diagnostics ont pu mettre en évidence des pollutions et en particulier aux hydrocarbures. Dans ce cas, un plan de gestion est établi qui propose la meilleure solution de traitement (valorisation si possible, confinement ou évacuation vers une installation de traitement ou de stockage adaptée).

Concernant le site de Chef de Baie 4, PALR a fait réaliser deux types études (Cf. Annexe) :

- Étude historique et documentaire de la zone Sud de Chef de Baie – Antéa, janvier 2018
- Diagnostic chimique et radiologique des sols du futur terminal Chef de Baie 4 – Artélia, juillet et novembre 2018.

L'étude historique rappelle comment a été poldérisée Chef de Baie et comment une partie du remblai de ces zones a été constituée de déchets industriels banals (DIB) et pour certaines zones des résidus solides banalisés (RSB) faiblement radioactifs.

L'étude Artélia a permis de réaliser :

- 61 sondages entre 0,9 m et 4 m de profondeur (sur 2 zones Cetra et SDV)
- 97 analyses chimiques en laboratoire sur les sols en place :
  - en lien avec les activités passées ou actuelles potentiellement polluantes
  - en lien avec les objectifs de terrassement dans le cadre du projet
- 14 analyses chimiques en laboratoire sur terres excavées (andains)
- 2 analyses radiologiques en laboratoire et contrôles systématiques au SPP2
- Une note de gestion des terrassements de merlons et suivi sur site

Planche 62 : Plan d'échantillonnage des carottages (source Artélia)

Sur les 34 sondages de sol et 53 échantillons analysés de la zone des futurs travaux de CB4 (zone Cetra), les résultats sont les suivants :

- Une grande hétérogénéité de la qualité des remblais ;
- Un impact en hydrocarbures ponctuel délimité au droit de la cuve enterrée utilisée pour alimenter les engins sur site CETRA Granulats ;
- Un impact ponctuel délimité autour des sondages S9 et S10 en hydrocarbures (HC C10-C40 et HAP) en profondeur ;
- Des dépassements des seuils ISDI des paramètres sur éluat au droit des horizons argileux noirs présent au nord-ouest du site autour du bassin (S1 à S3, S5b, S60 à S62) ;
- Des dépassements des seuils ISDI sur éluat et ponctuellement des PCB au centre du site (S15 à S18, S52 et S53).

L'Horizon noirâtre a été recoupé sur 19 sondages dès + 7,8 m CM à + 6,2 m CM

Artélia a conclu sur la mise en œuvre de la solution technique des aménagements de CB4 en prenant en compte la mesure de réduction 5 (MR5).

Site actuel	Etat des connaissances	Milieu de transfert	Voies d'exposition	Evaluation du risque selon l'usage futur du site	Actions à mener
CETRA Granulats	Sur brut HCT C10-C40 : 1 550 mg/kg (S21) HAP: 86 mg/kg (S10) PCB: 1,5 mg/kg (S18) Sur éluat Antimoine : 0,57 mg/kg (S53) Sulfates: 9 000 mg/kg (S52) Chlorures: 4 700 mg/kg (S62) Fluorures: 17 mg/kg (S2) fraction soluble : 17 000 mg/kg (S52)	Sols	Ingestion et/ou inhalation de poussières de sols, contact	Risque écarté Retrait des terrains superficiels sur environ 2 m et remplacement par matériaux sains ; recouvrement futur du site par revêtement enrobé : pas de contact avec les terrains impactés. Retrait des zones concentrées impactées dans le cadre des travaux d'aménagement	Dans le cadre des travaux d'aménagement : - Gestion des déblais qui seront terrassés pour être remplacés par des matériaux sains nécessaires à la création de la plateforme portuaire : étude des différentes solutions de gestion possibles - Gestion des zones dont les concentrations sont > valeurs de références (HAP, PCB ou HC C10-C40) - Recouvrement du site par enrobé ou dalle béton
		Eaux souterraines	Usage des eaux souterraines (AEP, AEI, agricole, puits privé,...)	Risque écarté Absence d'usage des eaux souterraines au droit du site ou en aval	
		Eaux superficielles	Usage des eaux superficielles (baignade, pêche, etc....)	Risque écarté Potentielle influence du marnage des eaux de l'avant-port sur le sous-sol du site supprimée par l'aménagement d'un quai étanche dans le cadre du projet Port Horizon 2025.	
		Air ambiant	Inhalation de substances volatiles, ingestion et/ou inhalation de poussières	Risque écarté Gestion des zones sources concentrées Effet de dilution dans l'air ambiant extérieur Revêtement futur du site	

Tableau 74 : Évaluation du risque lié au sol pollué (source Artélia)

Artélia conclu que le risque de contamination des eaux superficielles sera écarté à partir du moment où une imperméabilisation du terre-plein et un confinement du massif du terre-plein seront réalisés.

3.6.1.4 La situation du site de CB4 vis-à-vis des substances radioactives

3.6.1.4.1 Les prescriptions particulières du PLU actuellement en vigueur

Le site d'implantation du terminal CB4 s'inscrit dans un secteur identifié au Plan Local d'Urbanisme de la commune de La Rochelle comme zone de stockage de substances naturelles radioactives (SNR). Cette prescription particulière est liée à la présence de déchets très faiblement radioactifs à vie longue provenant d'une usine chimique de Port-Neuf (déchets déposés dans le cadre du remblaiement des casiers destinés à gagner des terrains sur la mer). L'ensemble d'un secteur est répertorié à l'inventaire national des déchets radioactifs.

Du fait de la nature du risque, une restriction de l'occupation et de l'utilisation du sol est préconisée. Ainsi, toute construction et tous travaux de quelque nature que ce soit, et plus particulièrement le creusement de fouilles, seront interdits s'il n'a pas été mené au préalable une étude des précautions particulières à mettre en œuvre pour la protection des personnes, tant lors des travaux de réalisation des ouvrages que lors de l'occupation de ces derniers une fois achevés. Cette étude devra s'apprécier au cas par cas, et le recours obligatoire à un organisme spécialisé se fera à la diligence du maître d'ouvrage.

3.6.1.4.2 Les études menées au niveau de la zone de Chef de Baie

Port Atlantique La Rochelle a réalisé une étude historique et documentaire et une synthèse des données sur la problématique radiologique de la zone « Chef de Baie », dans le but de caractériser la nature de la radioactivité et d'apprécier la sensibilité de cette zone vis-à-vis de matériaux radioactifs[26].

[26] Port Atlantique La Rochelle - Etude historique et documentaire de la zone sud Chef de Baie – anteagroup - Janvier 2018
Port Atlantique La Rochelle Synthèse des données sur la problématique radiologique de la zone sud Chef de Baie – Anteagroup - Janvier 2018

« Le site de CB 4 s'inscrit dans une zone conquise sur la mer dite de « poldérisation » qui a été créée entre 1980 et 2000. La nature des remblais utilisés pour la création de l'ensemble du polder est variable selon les secteurs et peut être constituée de vases et alluvions marines, enrochement, remblais calcaires, déchets anthropiques de nature diverse.

Les déchets anthropiques correspondent aux déchets de l'activité des « dépôts de Lest » entreposés entre 1984 et 1988, mais également à des matériaux divers provenant des industries installées dans ce secteur, des ordures ménagères et des déchets de la société Rhône-Poulenc dit « résidus solides banalisés » (résidus sec) présentant une activité radiologique (entreposés jusqu'en 1993 environ). Ces déchets sont potentiellement attendus sur les secteurs du terre-plein des Mouettes, TCB2, TCB3 et TCB4. Des mouvements de terrains et remblaiement ont par la suite été effectués à l'occasion de l'aménagement des plateformes ».

Ces études ont permis de disposer d'informations de caractérisation de l'état radiologique de la zone portuaire de Chef de Baie, et de mettre notamment évidence pour le site d'implantation de CB4 les éléments présentés dans le tableau page suivante.

Ces éléments sont issus de plusieurs études réalisées sur ce site, et en particulier :

- Investigations radiologiques de surface sur 3 zones dites "blanches" et vérification sur 10 zones considérées comme marquées radiologiquement en 1997 et en 2002 pour une superficie totale de 4 Ha sur le terminal Chef de Baie ALGADE – Février 2017 ;
- Dossier de synthèse des données radiologiques collectées dans le cadre des actions menées par ALGADE sur la zone de construction des bâtiments du terminal forestier entrepris par la CCI-Période de juin 1996 à août 2002 – ALGADE - Septembre 2002 ;
- État radiologique de la zone de terrassement entrepris par la DDE service maritime sur le site de CB - CB – ALGADE – Février 2000 ;
- État radiologique de la zone de CB – ALGADE – Novembre 1997.

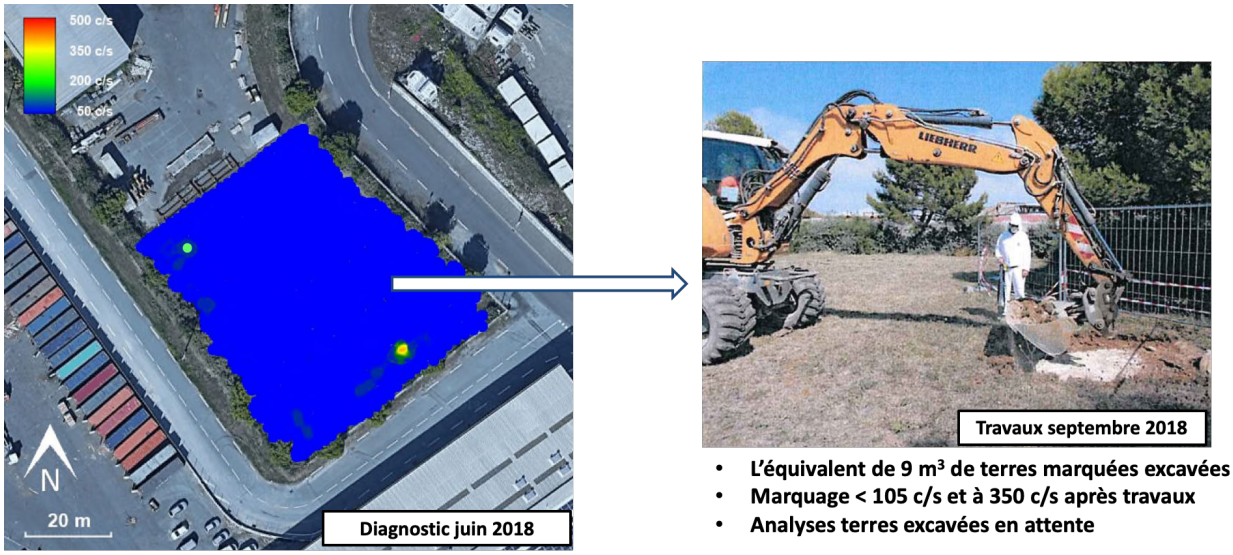
Les recommandations formulées en conclusion de la synthèse des données radiologiques sont les suivantes :

- Réalisation d'études de pollution du sous-sol en amont de tout aménagement (pollutions chimique et radiologique) ;
- Élaboration d'un cadrage méthodologique pour toutes investigations de quelques natures qu'elles soient (géotechnique, environnementales, etc.), au regard des éventuelles contraintes radiologiques pouvant exister ;
- Investigations en milieu potentiellement radiologique devant se dérouler dans un cadre spécifique (habilitation des intervenants, suivi radiologique des opérateurs, méthodologie de sondage et moyens matériels adaptés, suivi des machines, gestion des échantillons, transport des échantillons, gestion des déchets, etc.) ;
- Mesures adaptées pour les terrains marqués radiologiquement (solutions et filières classiques d'élimination impossibles, enjeux économiques forts, délais d'intervention plus longs, etc.).

Année de référence	Investigations réalisées	Résultats
2017	Mesures de débits de photons et de débit de dose gamma émis en surface pour vérifier l'évolution des niveaux de radioactivité naturelle mesurée à 1 m du sol.	Seulement 4 mesures sont supérieures à 100 c/s (soit 2x le bruit de fond). Elles constituent une bande de 1 m de largeur par 10 m de longueur où les débits de photons gamma sont compris entre 120 et 310 c/s sur l'accotement de la voie d'accès au site CETRA Granulats. Les débits d'équivalent de dose y sont compris entre 120 et 550 nSv/h.
2002	Synthèse des données disponibles avant et après les travaux de construction du terminal forestier. Avant travaux : mesures ponctuelles du débit de photons gamma et du débit d'équivalent de dose ambiant réalisée à environ 1 m du sol + sur 10 sondages, mesures des émissions gamma des matériaux radioactifs en place au contact des matériaux extraits (0-10 m) + sur 10 échantillons, analyses des sols par spectrométrie gamma (quantification de l'activité massique). Après travaux (2002) : mesures ponctuelles du débit de photons gamma sont réalisées à environ 1 m du sol.	Avant travaux : des zones présentent des niveaux de débits de photons compris entre 51 et 1500 c/s et des niveaux de débits de dose compris entre 71 et 1000 nGy/h qui témoignent d'un marquage radiologique significatif par rapport au niveau naturel local. Pour les échantillons où le débit de photons est le plus élevé (3000 c/s), les activités massiques des têtes de chaînes peuvent atteindre des valeurs de l'ordre de 3 060 Bq/kg en uranium 238 et 11 300 Bq/kg en thorium 232. Après travaux : les zones ayant fait l'objet de mesures de débits de photons montrent que les niveaux mesurés sont comparables à ceux du milieu naturel local, après mise en place du remblai calcaire régional.
2000	Mesures ponctuelles de débits de photons gamma effectuées à environ 1 m du sol	La majorité des mesures effectuées sont comparables au niveau naturel de débit de photons gamma. On constate les mêmes niveaux sur les parties non-recouvertes alors que sur les zones où l'on a déposé environ 2 m de calcaire les niveaux sont <50c/s (bruit de fond local).
1997	Mesures effectuées à une hauteur de 1 m du sol du débit de photons gamma et du débit de dose en exposition externe (rayonnement gamma) Mesures radiologiques sur des échantillons de sol : 3 points de prélèvement (0-0.3 m) ont fait l'objet d'une analyse de débit de photon par spectrométrie gamma.	78 % des valeurs du débit de photon est comparable au niveau naturel. Des valeurs >100 c/s (6 %) et >500 c/s (1 %) sont également observées et généralement situées sur les zones ou aucune couverture n'a été effectuée. 90 % des valeurs de débit d'équivalent de dose sont <200 nGy/h et les valeurs les plus élevées (entre 500 et 5000 nGy/h) représentent 1.5 % de l'ensemble. Des Mesures radiologiques: radionucléides confirmés (uranium 238 et thorium 232)

Tableau 75 : Synthèse des données disponibles sur l'état radiologique du site CB 4 (anteagroup-2018)

Le diagnostic d'Artélia réalisé en juin 2018 a mis en évidence 2 zones ponctuelles marquées radiologiquement. Ces deux zones ont été décontaminées en novembre 2018 par une société spécialisée (Suez). 9m^3 de terres contaminées ont été excavées et éliminées en filière adaptée.



- **L'équivalent de 9 m^3 de terres marquées excavées**
- **Marquage < 105 c/s et à 350 c/s après travaux**
- **Analyses terres excavées en attente**

La zone de CB4 ne présente plus aucun risque radiologique surfacique. Les investigations ont été menée jusqu'à la cote + 6 m CM. Si des travaux nécessitaient des terrassements plus profonds, les procédures de contrôle radiologiques prévues par le Port et en vigueur sur la zone de Chef de Baie seront mises en œuvre.

3.6.2 Le risque pyrotechnique (UXO)

Le port de La Rochelle a été le siège d'une activité intense pendant la dernière guerre mondiale de 1939-1945. Une base de sous-marins de type U-Boat y avait été installée. Les alliés ont notamment bombardé la ville plusieurs fois et avec des pics intenses en 1944. Il est donc possible de trouver des UXO (Un-exploded ordnances) ou des munitions non-explosées sur la zone d'approfondissements maritimes.

Planche 63 : Zones susceptibles de contenir des UXO (source PALR)

Certaines zones à draguer et dérocter n'ont jamais fait l'objet de travaux d'approfondissements depuis la dernière guerre. C'est pourquoi, il sera réalisé en phase préparatoire de chantier, un diagnostic UXO, réalisé par des entreprises spécialisées, au moyen probablement d'une détection par sonar latéral (image de surface du fond) et par gradiomètre (2 magnétomètres disposés en parallèle pour permettre la détection des anomalies magnétiques). Une fois les données traitées, les cibles qui auront été détectées, comme étant susceptibles d'être des UXO, seront contrôlées si possible par plongeurs. Ceux-ci pourront dégager les cibles si nécessaire du sédiment. Ces plongeurs permettront alors une identification visuelle des contacts. En cas de confirmation d'une cible en UXO, alors l'information sera alors immédiatement transmise à la Préfecture maritime qui déclenchera une neutralisation avec un Groupe de Plongeurs démineurs du ministère de la Défense.

Les risques UXO pour les phases de dragage et déroctage ne sont pas neutres et sont ainsi pris en compte dans le CCTP de travaux.

3.6.3 Les risques industriels

3.6.3.1 Les installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont des installations pouvant présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique (article L511-1 du Code de l'Environnement). Chaque exploitant concerné doit effectuer un recensement régulier des substances ou préparations dangereuses susceptibles d'être présentes dans l'établissement (nature, état physique et quantité).

Les installations peuvent être soumises soit à déclaration, soit à autorisation pour les installations plus dangereuses. Les établissements présentant des risques d'accidents majeurs sont classés « Seveso » à seuil bas ou à seuil haut (les plus dangereuses), terme issu de la Directive européenne SEVESO II[27]. Les installations AS correspondent aux installations soumises à autorisation préfectorale d'exploiter avec servitudes d'utilité publique délimitant les périmètres de protection pour la maîtrise de l'urbanisation, elles incluent les installations dites « seuil haut ».

La Figure 120 et le tableau ci-après recensent les activités ICPE soumises à autorisation identifiées au niveau de l'aire d'étude immédiate et à proximité (aire élargie). Les activités situées sur l'aire immédiate, au nombre de dix, sont notées en gras dans le tableau ci-dessous. On en compte ensuite plus d'une vingtaine d'activités supplémentaires dans les zones industrielles riveraines aux emprises de Port Atlantique La Rochelle.

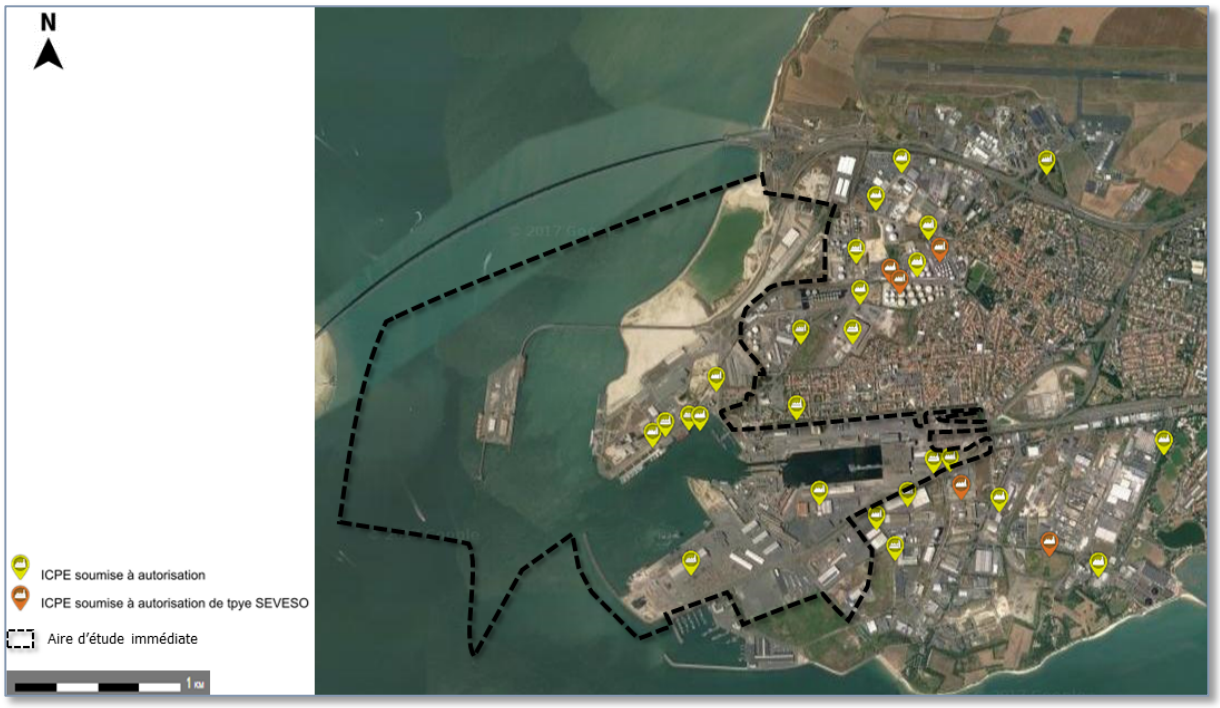


Figure 120 : Les installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) (Ministère de la Transition écologique et solidaire)

[27] Directive à laquelle s'est substituée la directive 2012/18/UE concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses appelée « directive Seveso III »

Nom de l'établissement	Activité principale
Accueil Négoce Bois (ex Douet Ligeard)	Traitement de bois
AFM Recyclage – CFF Recycling	Dépollution et démontage des véhicules hors d'usage, dépôts de ferraille
Terre Atlantique (Ex Agrinieul – La Pallice)	Stockage de céréales
Atlantique Alimentaire	Production d'entrées surgelées
CCI Aérodrome	Transports aériens
Extruplast	Dépôts de pétrole, produits dérivés ou gaz naturel
Galva Atlantique	Traitement de surface
Gel au large	Entrepôts frigorifiques
DMBP	**Stockage et distribution de liquides inflammables**
NCI Environnement (ex ISS Environnement)	Traitement de déchets urbains
Marchand Métaux	Protection Traitement de surface
Scierie de l'Atlantique	**Scierie, fabrication de panneaux**
SEMAT	Assemblage, fabrication de matériels de collecte et de propreté
SGMT	Stockage de céréales
SICA Atlantique La Rochelle - Bertrand	**Stockage de céréales**
SICA Atlantique La Rochelle - Lombard	Stockage de céréales
SICA Atlantique La Rochelle	**Manutention portuaire**
SISP	**Stockage de produits non frigorifiques**
SOCOMAC	**Stockage de céréales**
TIMAC	**Entrepôts de produits dangereux**
UIOM CDA de La Rochelle	Traitement de déchets urbains
SDLP	Entreposage et stockage non frigorifique
PICOTY SA La Rochelle	Commerce de gros combustibles et de produits annexes
HOLCIM (Ex ciments de La Rochelle)	**Fabrication de matériaux de construction**
SDV Logistique International	**Transports d'eau**
Poitou-Charentes Engrais	Commerce de gros de produits chimiques
GRATECAP Services	Commerce de gros de produits chimiques
Rhodia Opération	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base
EVA Ets Vraquier de l'Atlantique	Manutention portuaire
Port Neuf Mireuil Energy	Stockage et emploi de produits toxiques et dangereux
Ric Environnement	Récupération de déchets triés
Ecole Nationale des Brigades des Douanes	Fabrication et stockage de produits explosifs
Envirocat Atlantique	Fabrication de produits inflammables
SDLP Fief de La Repentie	Stockage de liquides inflammables
SABLIMARIS	**Exploitation de sables**

Tableau 76 : Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à autorisation au sein des emprises portuaires et des zones industrielles de la Pallice et de Chef de Baie (Ministère de la Transition écologique et solidaire)

3.6.3.2 Le classement SEVESO

Les établissements présentant des risques d'accidents majeurs sont classés « Seveso » à seuil bas ou à seuil haut et concerne à ce jour près de 10 000 établissements dans l'Union européenne, dont 1 200 en France.

Sur l'aire d'étude immédiate, aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) n'a été classée SEVESO (Cf. carte ci-dessous relative aux Établissements industriels classés SEVESO sur l'aire d'étude immédiate). On en compte sept dans les zones industrielles proches. Cinq d'entre-elles sont classées à seuil haut et représentées par une icone rouge sur l'illustration ci-après : GRATECAP Services, PICOTY SA La Rochelle, RHODIA opérations, SDLP, SDLP (Fief Repentie) et SISP.



Figure 121 : Les établissements industriels classés SEVESO sur l'aire d'étude immédiate (Ministère de la Transition écologique et solidaire)

Trois Plans Particuliers d'Intervention (PPI) ont été établis :

- PPI de Boréalis / PCE- Fertilwest ;
- PPI de Rhodia Operations ;
- PPI de Dépôts pétroliers Picoty / SISP / SDLP.

Quatre Plans de Prévention de Risques Technologiques (PPRT) ont été approuvés sur l'aire d'étude élargie, en application de la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages :

- Le PPRT de la société SDLP site du Fief de La Repentie, approuvé par arrêté préfectoral, le 23 décembre 2015 ;
- Le PPRT des sociétés PICOTY/SDLP, approuvé par arrêté préfectoral, le 26 décembre 2013 ;
- Le PPRT de la société RHODIA, approuvé par arrêté préfectoral, le 10 avril 2013 ;
- Le PPRT de la société GRATECAP, approuvé par arrêté préfectoral, le 29 mars 2011.

Les zonages de ces PPRT sont repris dans le plan des servitudes d'utilité publique du Plan local d'Urbanisme de la commune de La Rochelle. Ces zonages et les prescriptions associées concernent les emprises de Port Atlantique La Rochelle (aire d'étude immédiate).



Figure 122 : PPI de Dépôts pétroliers Picoty / SISP / SDLP (Préfecture de la Charente-Maritime)

L'extrémité Ouest de l'agglomération rochelaise dans laquelle s'inscrit l'aire d'étude immédiate correspond à une zone où le risque industriel et technologique est bien présent. La zone portuaire et les zones industrielles riveraines de la Pallice et Chef de Baie abritent plus d'une trentaine d'installations classées soumises à autorisation. Sept établissements SEVESO y sont recensés. Aucun site SEVESO n'est situé dans l'aire d'étude immédiate.

3.6.4 Le transport de matières dangereuses

Le Transport de Matières Dangereuses (TMD) s'applique au déplacement de substances, qui, de par leurs propriétés physico-chimiques ou de par la nature même des réactions qu'elles sont susceptibles de mettre en œuvre, peuvent présenter un danger grave pour les populations, les biens ou l'environnement.

Le risque lié au TMD se répartit au niveau de l'aire d'étude élargie (partie Ouest de l'agglomération) sur l'ensemble du réseau routier, ferroviaire et au niveau de canalisations de transport. Ce risque est lié à l'implantation d'établissements industriels destinataires ou émetteurs de matières dangereuses. Des produits dangereux (explosifs, hydrocarbures, acides sulfuriques et phosphoriques, ammonitrates, gaz liquéfiés, engrais et déchets divers) sont transportés notamment en direction de La Pallice et de la zone portuaire.

Plusieurs voies routières donnent accès à la zone portuaire, mais le trafic de matières dangereuses se concentre essentiellement sur la rocade de La Rochelle (RN 237/ RN 537). Le transport de telles matières s'effectue également par voie ferroviaire (voie de chemin de fer de La Pallice et le faisceau de triage).

L'aire d'étude immédiate est traversée par des canalisations de matières dangereuses notamment une, transportant du gaz naturel à haute pression et trois oléoducs reliant le môle d'escale aux dépôts pétroliers. Ces canalisations sont exploitées par les sociétés PICOTY, SDLP et SISP et leurs tracés concernent le site d'aménagement de La Repentie, où elles peuvent être enterrées ou présenter des sections aériennes comme au niveau du viaduc. Des arrêtés préfectoraux spécifiques réglementent l'exploitation de ces canalisations.

Les études de danger liées à ces canalisations ont permis de définir les distances des effets létaux et létaux significatifs lors de phénomènes dangereux, sur lesquelles se sont basées les servitudes d'utilité publique définies autour de ces canalisations, reprises dans le Plan Local d'Urbanisme de la commune de La Rochelle.

Un Programme de Surveillance et de Maintenance (PSM) a été défini par chacun des exploitants de ces canalisations, afin de garantir leur intégralité, de préserver la sécurité et la santé des personnes et assurer la protection de l'environnement.

Un Plan de Sécurité et d'Intervention (PSI) a été établi par chacun des exploitants en liaison avec les autorités publiques chargées des secours et le service chargé du contrôle. Ce plan définit notamment les modalités d'organisation, les moyens et les méthodes mises en œuvre en cas d'accident survenant aux ouvrages pour protéger le personnel, les populations et l'environnement.

Le risque de transport de matières dangereuses y est lié au transport par voie routière, en particulier sur la rocade de La Rochelle et sur les voies donnant accès à la zone portuaire, au transport ferroviaire et également aux canalisations de transport, comme celles reliant l'appontement pétrolier du Port aux dépôts pétroliers situés à la périphérie de l'aire d'étude immédiate.

3.6.5 Synthèse et définition des enjeux

Les sites et sols pollués : dans le cadre de ces travaux d'aménagements, Port Atlantique La Rochelle effectue des diagnostics sites et sols pollués ; les résultats ont parfois montré des pollutions notamment aux hydrocarbures. La zone de Chef de Baie est identifiée comme ayant fait l'objet jusqu'en 1993 de dépôts en remblais de matériaux faiblement radioactifs.

Le risque pyrotechnique : PALR a été le siège d'une activité intense pendant la dernière guerre mondiale de 1939-1945. Une base de sous-marins de type U-Boat y avait été installée. Les alliés ont notamment bombardé la ville plusieurs fois et avec des pics intenses en 1944. Il est donc possible de trouver des UXO (Un-exploded ordnances) ou des munitions non-explosées sur la zone d'approfondissements maritimes.

Les risques industriels :
Dix ICPE sont recensées au sein du domaine portuaire, dans l'aire d'étude immédiate.
Sept sites Seveso, dont cinq sites Seveso seuil haut, sont situés dans l'aire d'étude élargie.

Transport de matières dangereuses :
Des matières dangereuses sont transportées sur et aux abords de l'aire d'étude immédiate par camion, par train, mais également par des canalisations d'hydrocarbures reliant l'appontement pétrolier aux dépôts de carburant.

Le tableau suivant présente les enjeux liés aux risques technologiques et industriels :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les risques technologiques et industriels		
Les sites et sols pollués	Présence potentielle de sols pollués	Fort
Le risque pyrotechnique	Présence potentielle de munitions non explosées	Moyen
Les risques industriels	Présence de 10 ICPE au sein de l'aire d'étude immédiate – enjeu à considérer pour les risques liés à l'environnement	Moyen
	Pas de site Seveso au sein de l'aire d'étude immédiate, mais les Plans Particuliers d'Interventions (PPI) englobent l'aire d'étude immédiate	Moyen
Transport de matières dangereuses	Transport par camion, trains et canalisations	Fort

Tableau 77 : Les enjeux des risques technologiques et industriels

3.7 Les déchets

De types de déchets sont produits au PALR, ceux liés à la manutention des marchandises et à l'accueil des navires soit :

- Les déchets d'exploitation des navires provenant de la vie des équipages à bord et de la maintenance des machines et apparaux ;
- Les résidus de cargaison qui sont les restes de cargaison demeurant dans les cales ou les citernes après la fin des opérations de déchargement et de nettoyage, ainsi que la cargaison déversée sur les quais lors du chargement ou du déchargement.

En 2015, 216 tonnes des déchets d'exploitation ont été collectées sur le port dont 55 % de déchets solides. Cette année-là, les déchets solides ont été valorisés à environ 20 %. On peut considérer que les déchets liquides des navires ont été valorisés à 100 %.

En 2015, ont été collectées, sur le domaine portuaire, 1 502 tonnes de résidus de cargaison, dont 51 % ont été valorisés (déchets de céréales et de bois).

Les déchets : De types de déchets sont produits au PALR, ceux liés à la manutention des marchandises et à l'accueil des navires. PALR met l'accent pour valoriser ces déchets.

Le tableau suivant présente les enjeux liés à la gestion des déchets :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les déchets		
Les déchets	Deux types de déchets produits – enjeu : limiter la production de déchets et valoriser les déchets produits	Moyen

Tableau 78 : Les enjeux des déchets

3.8 Bilan des enjeux du cadre de vie

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Le contexte paysager		
Vue proche	Zone portuaire intégrée à la ZPPAUP	Moyen
Vue lointaine	Du fait des faibles reliefs les installations portuaires peuvent être perçues d'assez loin	Moyen

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Le patrimoine		
Le patrimoine archéologique	L'atlas ne recense aucune Zone de Présomption de Prescription Archéologique au niveau de l'aire d'étude immédiate	ND
Le patrimoine bâti	Éléments du port (base des sous-marins…) sont référencés dans le ZPPAUP	Moyen
Les sites classés	Sites à très forte protection	Majeur
Les sites inscrits	Sites à forte protection	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les accès et déplacements au niveau de l'aire d'étude immédiate		
Les infrastructures de transport	Les infrastructures à préserver pour permettre la continuité de l'activité	Moyen
Le trafic routier	Le trafic routier constitue un enjeu notamment *via* les perturbations qu'il engendre (gaz à effet de serre – sécurité)	Fort
Le trafic ferroviaire	Le trafic ferroviaire constitue un enjeu notamment *via* les bénéfices qu'il engendre (gaz à effet de serre – sécurité)	Fort
Les déplacements	Le plan des Déplacements Urbains prévoit la baisse des émissions des gaz à effet de serre et du trafic au sein de l'agglomération	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
L'environnement sonore		
L'environnement sonore	Le bruit généré constitue un enjeu fort pour la population et les usagers de Port Atlantique La Rochelle	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La qualité de l'ai		
La qualité de l'air	La qualité de l'air constitue un enjeu important pour la santé humaine, mais également pour l'environnement	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les risques technologiques et industriels		
Les sites et sols pollués	Présence potentielle de sols pollués	Fort
Le risque pyrotechnique	Présence potentielle de munitions non explosées	Moyen

Les risques industriels	Présence de 10 ICPE au sein de l'aire d'étude immédiate – enjeu à considérer pour les risques liés à l'environnement	Moyen
	Pas de site Seveso au sein de l'aire d'étude immédiate, mais les Plans Particuliers d'Interventions (PPI) englobent l'aire d'étude immédiate	Moyen
Transport de matières dangereuses	Transport par camion, trains et canalisations	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les déchets		
Les déchets	Deux types de déchets produits – enjeu : limiter la production de déchets et valoriser les déchets produits	Moyen

Tableau 79 : Synthèse des enjeux du cadre de vie

4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES

4.1 Les données sociodémographiques

4.1.1 La population actuelle et évolution démographique

La Communauté d'Agglomération de La Rochelle, regroupant au total 28 communes depuis le 1er janvier 2014, se classe au premier rang des intercommunalités de l'ex région Poitou-Charentes, avec 166 235 habitants recensés en 2014. Elle concentre un quart de la population du département de la Charente-Maritime. Depuis 2006, la croissance de sa population se ralentit et s'établit autour de + 0,4% par an.

La commune de La Rochelle concentre avec 74 998 habitants près d'un habitant sur deux de l'agglomération (45,1 %). Les 27 autres communes comptent respectivement moins de 10 000 habitants. La commune de La Rochelle voyait sa population régresser depuis 2006 ; on note une très légère augmentation entre 2012 et 2014.

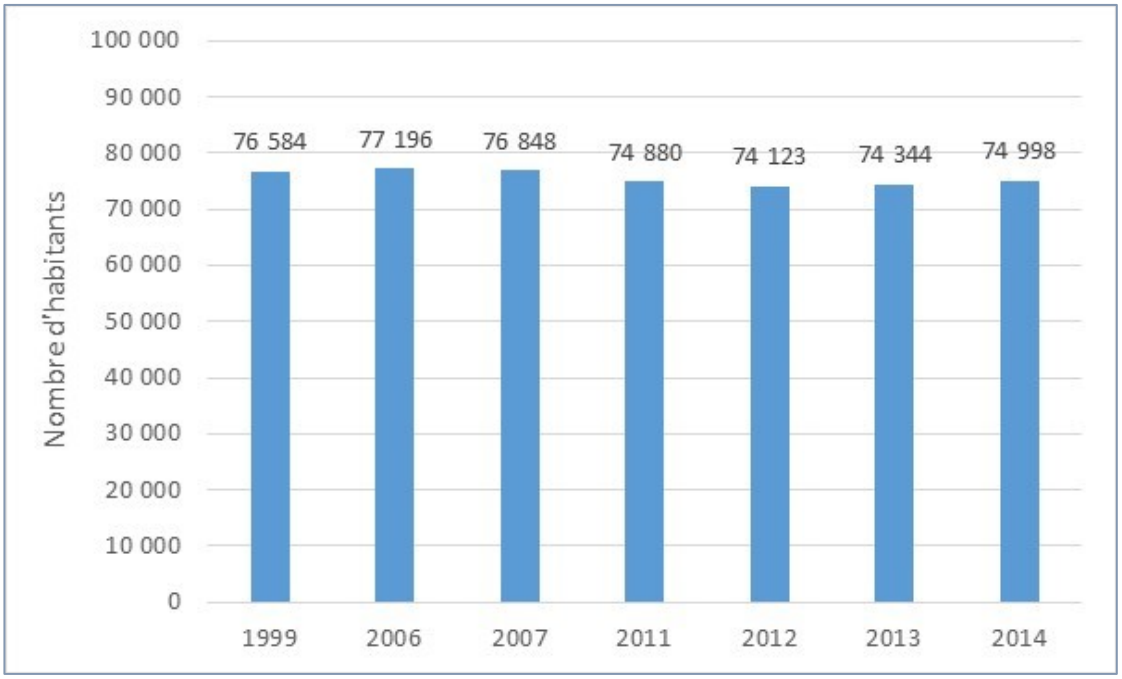


Figure 123 : Population actuelle et évolution démographique (INSEE)

L'agglomération de La Rochelle présente une densité de 510 hab./km². Si la densité moyenne de la population de l'agglomération est très largement supérieure aux moyennes départementales, les densités par commune sont hétérogènes ; La Rochelle présente ainsi une densité de 2 638 hab./km².

4.1.2 Le logement

Comme indiqué dans le tableau ci-après, le nombre de logements a augmenté de près de 5 % sur la commune de La Rochelle entre 2009 et 2014. Lors de cette période, la commune a vu sensiblement augmenter son pool de résidences secondaires, qui représente aujourd'hui 10,5 % de l'ensemble des logements. Dans le même, le nombre de logements vacants a diminué de 6,3 %. La part des résidences principales reste globalement stable et représente 83,1 % de l'ensemble des logements en 2014.

De manière logique, les appartements de cette commune urbaine sont largement majoritaires et représentent 67,4 % de pools de logements.

Types de logement	2009	% (2009)	2014	% (2014)	Évolution de 2009 à 2014
Ensemble	**47 801**	**100,0 %**	**50 115**	**100,0 %**	**+ 4,84 %**
dont :					
Résidences principales	40 237	84,2 %	41 661	83,1 %	+ 3,54%
Résidences secondaires et occasionnels	3 549	7,4 %	5 284	10,5 %	+ 48,89 %
Logements vacants	4 015	8,4 %	3 170	6,3 %	-21,04 %

Tableau 80 : Situation et évolution des logements 2009-2014 – commune de La Rochelle (INSEE)

4.1.3 La population active

La Rochelle compte 31 804 actifs (15-64 ans), soit un taux d'activité de 66 % (situation 2014). Le taux de chômage s'établit à 13,5 %.

Le graphique ci-après présente la répartition de la population active par catégorie socioprofessionnelle. En 2014, les catégories dominantes sont les employés et les professions intermédiaires, viennent ensuite les cadres et professions intellectuelles supérieures et les ouvriers. Les catégories des employés et des ouvriers ont diminué par rapport à la situation de 2009 et celles des professions intermédiaires, des cadres supérieurs et des artisans ont légèrement augmenté.

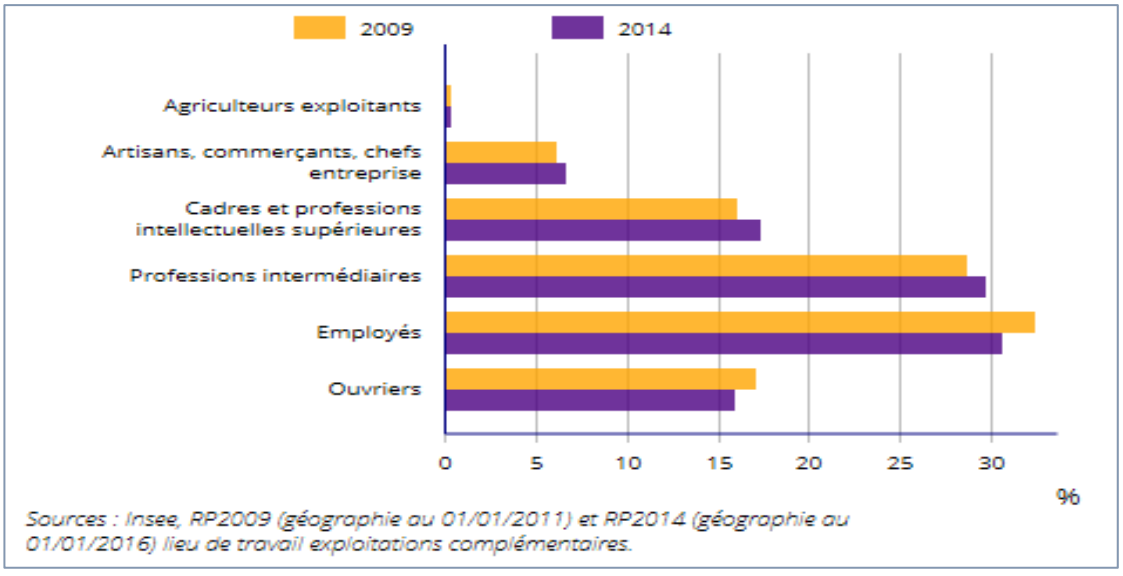


Figure 124 : Les emplois par catégorie professionnelle – La Rochelle – 2014

4.1.4 Synthèse et définition des enjeux

La population actuelle : La Communauté d'Agglomération de La Rochelle, regroupant au total 28 communes depuis le 1er janvier 2014, se classe au premier rang des intercommunalités de l'ex région Poitou-Charentes, avec 166 235 habitants recensés en 2014

Le logement : le nombre de logements a augmenté de près de 5 % sur la commune de La Rochelle entre 2009 et 2014. Lors de cette période, la commune a vu sensiblement augmenter son pool de résidences secondaires, qui représente aujourd'hui 10,5 % de l'ensemble des logements. Dans le même, le nombre de logements vacants a diminué de 6,3 %. La part des résidences principales reste globalement stable et représente 83,1 % de l'ensemble des logements en 2014.

La population active : La Rochelle compte 31 804 actifs (15-64 ans), soit un taux d'activité de 66 % (situation 2014). Le taux de chômage s'établit à 13,5 %.

Le tableau suivant présente les enjeux liés à la socio-démographie :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les données sociodémographiques		
La population actuelle	Ces composantes constituent intrinsèquement des enjeux importants	Fort
Le logement		Fort
La population active		Fort

Tableau 81 : Les enjeux liés à la socio-démographie

4.2 Les activités portuaires

4.2.1 Les principales filières de Port Atlantique La Rochelle

4.2.1.1 La filière « produits céréaliers »

Compte tenu de la position de Port Atlantique La Rochelle, au débouché d'une région céréalière importante, il y transite une large gamme de produits céréaliers tels que blés tendres et durs, maïs, orges de brasserie ou fourragères, tournesol, colza, et luzerne. Sur le marché export, les productions issues de cette région sont réputées pour leur qualité. Leader sur la façade Atlantique, et 2ème Port français exportateur de produits céréaliers, le Port exporte régulièrement vers le Maghreb, le Moyen-Orient et l'Afrique de l'Ouest ainsi qu'en Corée du Sud.

Les 2 opérateurs de cette filière sont :

- Le groupe SICA Atlantique (stockage et manutention) sur le quai Lombard ;
- La Socomac du Groupe Soufflet (négoce et stockage) sur Chef de Baie, bassin à flot et Môle d'escale.

Ces opérateurs complémentaires par leurs activités investissent sur la zone pour augmenter leurs capacités d'accueil. Un nouveau silo céréalier de 63 000 tonnes de stockage réparties sur 32 cellules, va être mis en service en 2018 sur le terminal de Chef de Baie.

4.2.1.2 La filière « produits pétroliers »

L'accueil des pétroliers se fait au niveau de l'appontement pétrolier à l'extrémité du Môle d'escale. Terminal sécurisé, il peut accueillir des navires pouvant atteindre 120 000 tonnes de port en lourd et jusqu'à 16 mètres de tirant d'eau.

Les deux opérateurs, Picoty et SDLP, acteurs majeurs de la distribution de produits pétroliers, fournissent des services de stockage et de manutention spécialisée, 24 heures sur 24 et 365 jours par an. Les produits raffinés sont acheminés via trois oléoducs avec des cadences de déchargement pouvant atteindre 4 000 m^3 par heure.

4.2.1.3 La filière « produits forestiers »

Port Atlantique La Rochelle dispose d'une forte capacité de stockage couverte (70 000 m^2 de bâtiments), d'un accès maritime en eau profonde) et constitue le débouché naturel depuis l'Amérique du Sud et l'Afrique de l'Ouest, ce qui en fait un port privilégié pour les importateurs forestiers. A ces atouts s'ajoute pour la pâte à papier la richesse des dessertes ferroviaires qui permet d'alimenter un large hinterland atteignant la région Rhône-Alpes.

Trois terminaux sur le Port peuvent réceptionner des produits forestiers : Chef de Baie et le Môle d'Escale pour les navires à fort tirant d'eau, et le Bassin à Flot pour les petits et moyens porteurs.

4.2.1.4 La filière « vracs solides et liquides »

Le terminal de l'Anse Saint-Marc (ASM 1 et ASM 2) est spécialisé dans la réception de matériaux pondéreux en vracs. Il dispose de deux quais sur un linéaire total de 360 m où sont déchargés tous types de vracs (alimentation animale, engrais, clinker, carbonate de sodium, pellets de bois).

Quatre autres terminaux viennent compléter l'offre vraquière du terminal de l'Anse Saint-Marc : le Môle d'Escale, qui accueille les navires à fort tirant d'eau, le Bassin à Flot, pour les petits et moyens porteurs, l'appontement pétrolier et le quai lombard pour le vrac liquide (méthanol, engrais liquide)

Les principaux opérateurs de cette filière sont :

- Bolloré Ports France sur le bassin à flot et le Môle d'escale Ouest ;
- EVA (groupe Maritime Kuhn (/SICA) sur l'Anse Saint-Marc et le Môle d'escale Est ;
- Le groupe SICA Atlantique sur l'appontement pétrolier et le Quai Lombard.

4.2.1.5 *La filière « conteneurs »*

Grâce aux lignes régulières qui le desservent, le Port est connecté au trafic international via le hub du Havre. CMA CGM, n°1 du transport maritime français par conteneurs, assure des connexions au monde entier via le hub du Havre, et vers les Antilles via le hub de Nantes Saint-Nazaire.

4.2.1.6 *La réparation et construction navale*

Le Pôle de Réparation et de Construction Navale (PRCN) dispose d'outils performants et réunit des entreprises aux savoir-faire complémentaires dans le domaine de la réparation et de la construction navale. Les prestataires présents sur le site sont au nombre de 9 sociétés. Plus d'une quarantaine d'autres prestataires de proximité peuvent intervenir sur des métiers comme : charpente navale, chaudronnerie navale, construction composite, électronique navale, hydraulique, traitement des déchets, etc…

4.2.1.7 *Le refit de super et méga-yachts*

Sur le site de réparation et construction navale de Port Atlantique La Rochelle, la forme de radoub N° 1 est dédiée au refit (ou grosse réparation) de super et méga yachts (au-delà de 70 mètres de long) et exploitée par Atlantic Refit Center qui répond à tous les types de projets de refit de super et méga-yachts.

4.2.1.8 *La filière « croisières »*

Seul port en eaux profondes de la façade atlantique, Port Atlantique La Rochelle présente des capacités nautiques exceptionnelles lui permettant d'accueillir les plus grands paquebots (plus de 300 m de long). Les principales compagnies qui accostent à Port Atlantique La Rochelle sont P&O avec le Britannia ; Premier Cruises, Variety Cruises et récemment Cruise & Maritime Voyages.

4.2.2 Le trafic portuaire

Port Atlantique La Rochelle est le 6ème Grand Port Maritime français avec 8,6 millions de tonnes de marchandises traitées en 2017. Il se place comme :

- 1er port français pour l'importation de produits forestiers (dont la pâte à papier) ;
- 2ème port français pour l'exportation des céréales.

Le trafic portuaire de l'année 2017 a été marqué par une baisse sensible résultant pour une très grande part de la campagne céréalière 2016.

Premier trafic portuaire avec 3,2 millions de tonnes, la filière « Céréales et oléagineux » présente une baisse de 15 % par rapport à 2016. Le Port a souffert de la très mauvaise récolte de l'année précédente, dont les effets ont été

particulièrement visibles au premier semestre. Malgré une récolte de l'été 2017 laissant entrevoir de belles perspectives, la conjugaison des prix bas, de la parité Euro/Dollar et des excellentes récoltes de la Mer Noire ont freiné les échanges commerciaux français sur ce type de produits au cours du deuxième semestre.

La filière « Produits pétroliers », deuxième trafic portuaire, enregistre également en 2017 une diminution à hauteur de 8,7 %. L'incident intervenu en début d'année et ayant entraîné un arrêt d'exploitation au sein d'une des deux entreprises exploitantes et les travaux d'aménagement réalisés durant l'été sur l'appontements pétrolier sont à l'origine de cette baisse conjoncturelle.

Concernant les autres trafics, si les « Produits forestiers et papetiers » connaissent un recul de 10,4 %, après une hausse de 11 % en 2016, les « Vracs agricoles » affichent une évolution de + 25,3 % qui confirme une croissance solide de cette filière.

L'évolution de + 13,3 % des « Produits du BTP » reflète à la fois la reprise dans le secteur du bâtiment et la montée en puissance de l'outil d'Eqiom sur le site rochelais.

La saison croisières, qui a démarré le 30 mars pour s'achever le 26 octobre, a pour sa part été remarquable. Elle a totalisé 49 000 passagers et 39 escales, soit une évolution de + 17 % en nombre de passagers et de + 26 % en nombre d'escales par rapport à l'année précédente.

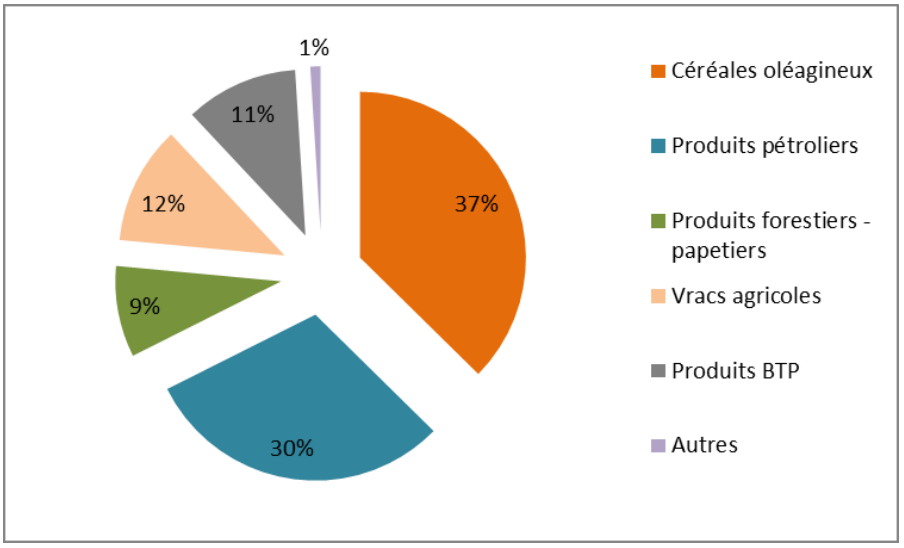


Figure 125 : Répartition du trafic 2017 en fonction des filières

4.2.3 Les activités et retombées socio-économiques du port

Les informations présentées ci-dessous sont tirées de l'étude « Insee Analyses Nouvelle Aquitaine n°51- 2018 ».

4.2.3.1 Un port à forte activité logistique

Contrairement aux autres ports dont l'activité est tournée vers l'industrie et le commerce, Port Atlantique La Rochelle se positionne vers les activités de « manutention, affrètement et transitaires. En effet, comparé à d'autres ports, les emplois sont plus fortement orientés vers le domaine maritime, avec une prédominance des activités de « manutention, affrètement et transitaires », et vers le transport terrestre qui regroupe à lui seul 42 % des emplois salariés du domaine non maritime. Cette proportion est ainsi 4 fois supérieure à celle observée pour Nantes Saint-Nazaire par exemple.

Le Port est principalement un « port en vrac », spécialisé dans l'export de céréales qui représente 45 % de son trafic en 2015. Il tient une place de leader sur la façade atlantique en raison de sa proximité avec les terres à forte production céréalière du centre ouest de la France. Il est aussi positionné dans l'import de produits pétroliers raffinés et forestiers en provenance, notamment, d'Amérique latine (pâte à papier). Les industries présentes sont essentiellement des industries de transformation de grumes en sciage, de mélange d'engrais, d'ensachage et embouteillage.

4.2.3.2 *Des activités à forte valeur ajoutée*

Port Atlantique La Rochelle contribue ainsi à 4,4 % de la richesse dégagée de la communauté d'agglomération de La Rochelle alors que sa part dans l'emploi salarié en équivalent temps plein (ETP) est de 2,7 %. Pour la seule commune de La Rochelle, ces contributions sont respectivement de 8,9 % et 4,7 %. Il génère deux fois plus de richesse que d'emplois. Cet écart tient à ses activités à plus forte valeur ajoutée que celles de la communauté d'agglomération. Toutefois cette participation ne tient pas compte des retombées économiques issues des escales de croisiéristes dont la Filière « Croisières » en pleine expansion avec pour 2017, près de 39 escales avec 45 000 passagers. Ces séjours sont un apport important pour l'économie locale. Les activités ne contribuent pas toutes de la même façon à l'emploi ou à la richesse dégagée : l'activité « entreposage et autres services » s'avère être la plus productive avec une richesse par emploi salarié 7 fois supérieure à celle des transports.

4.2.3.3 *Les emplois générés par les filières*

Fin 2015, Port Atlantique La Rochelle comptait 133 établissements regroupant 1 715 emplois salariés localisés pour la plupart sur le territoire administratif du port ou à proximité répartis comme suit:

- 50 de ces établissements relèvent du domaine maritime et emploient 655 dans les activités maritimes ;
- 85 autres sont dans le secteur industriel, commercial, de service de support ou de transports terrestres, constituant le domaine non maritime et emploient 1 060 salariés.

En 2014 ces établissements génèrent 108 millions d'euros de richesse dégagée (estimation de l'importance de l'activité économique comparée sous l'angle des emplois salariés).

Activités	Typologie	Nombre d'établissements	Nombre de salariés
Ensemble des activités du domaine maritime	Agents maritimes et expéditeurs, armateurs	9	186
	Manutention, affrètement, transitaires	21	222
	Entreposage et autres services	7	52
	Construction et réparation navale	7	85
	Secteur public et gestion des infrastructures	4	110
	Total	**48**	**655**
Ensemble des activités du domaine non maritime	Commerce de gros	35	255
	Industrie	16	139
	Services de support	24	218
	Transport	10	448
	Total	**85**	**1060**
Ensemble généré par Port Atlantique La Rochelle sur le périmètre de la CA		**133**	**1715**

Tableau 82 : Emplois générés en 2015 par les filières du port

4.2.3.4 La répartition des salariés dans les établissements

Le nombre moyen d'employés par établissements est de 15 soit deux fois plus que dans le reste de l'agglomération rochelaise, mais ce chiffre demeure très faible comparé aux établissements des autres ports qui tablent sur 50 salariés par établissement notamment de par la présence d'établissements à caractère industriel.

Certains établissements présentent toutefois des moyennes plus importantes comme les transports (42 employés en moyenne) ; les « agents maritimes, expéditeurs et armateurs » (23 salariés en moyenne) par établissement. De façon générale, les deux tiers des effectifs salariés sont concentrés dans les établissements de 20 salariés ou plus.

Ce sont les grands groupes français qui détiennent les 2/3 des établissements et 83% des emplois On peut citer Sarrion/Antioche investissements, Sica Atlantique, Bolloré ou Picoty.

De ce fait on constate que le contrôle de l'emploi n'est pas local, mais plutôt situé en Nouvelle Aquitaine (62%) ou en Bretagne (16%). Cette dépendance s'explique par la présence de petites et moyennes entreprises (hors microentreprises) et d'entreprises de taille intermédiaire qui sont plus souvent détenues par des groupes ou multinationales français.

En tant que port de commerce, Port Atlantique La Rochelle est davantage ouvert aux marchés extérieurs. En effet, six entreprises sur dix (81 % des salariés) réalisent une partie de leur chiffre d'affaires à l'export, contre une sur dix au niveau de la Communauté d'agglomération de La Rochelle (50 % des salariés). Les entreprises réalisant au moins 10 % de leur chiffre d'affaires à l'export concentrent près de la moitié de l'emploi des entreprises exportatrices. Cette part est deux fois plus importante dans le domaine maritime que dans le non maritime. Cet écart est justifié par la nature même des clients du domaine maritime qui sont des exportateurs, des importateurs ou des intermédiaires étrangers.

4.2.3.5 La qualification du personnel

Plutôt qualifiés, stables et bien rémunérés, les emplois directs générés par le Port sont très majoritairement occupés par des hommes. Ce sont en majorité des emplois d'ouvrier qualifié dans les activités non maritimes avec deux tiers de postes. Ces emplois sont essentiellement représentés au travers des métiers de conducteurs routiers et grands routiers et de dockers. D'ailleurs, le Port constitue un débouché important pour les conducteurs routiers puisqu'il concentre un tiers des postes de routiers de la communauté d'agglomération.

Le domaine maritime présente également une plus grande part de postes de cadres que la communauté d'agglomération (16 % contre 10 %), en particulier dans les activités des « agents maritimes, expéditeurs, armateurs » et « manutention, affrètements et transitaires ». Les « officiers et cadres navigants techniques de la marine marchande » et les « ingénieurs et cadres techniques de l'exploitation des transports » correspondent aux métiers de cadres les plus fréquents.

Globalement, les emplois générés par le Port bénéficient de conditions plus favorables que dans la communauté d'agglomération : 78% de contrat à durée indéterminée, 88% de temps complet. Le salaire horaire net en milieu marin étant plus élevé qu'en milieu non maritime, les salariés s'en trouvent mieux rémunérés.

La moitié des salariés vivent dans la Communauté d'agglomération de La Rochelle et principalement à La Rochelle.

4.2.4 Synthèse et définition des enjeux

Les principales filières : les filières principales sont les produits céréaliers, les produits pétroliers, les produits forestiers, les vracs solides et liquides, les conteneurs, la réparation navale, le refit de yacht et la croisière.

Le trafic portuaire : Port Atlantique La Rochelle est le 6ème Grand Port Maritime français avec 8,6 tonnes de marchandises traitées en 2017. Il se place comme le 1er port français pour l'importation de produits forestiers (dont pâte à papier) et le 2ème port français pour l'exportation des céréales.

Les retombés économiques :
Le Port contribue ainsi à 4,4 % de la richesse dégagée de la communauté d'agglomération de La Rochelle alors que sa part dans l'emploi salarié en équivalent temps plein (ETP) est de 2,7 %. Pour la seule commune de La Rochelle, ces contributions sont respectivement de 8,9 % et 4,7 %.
Fin 2015, la zone portuaire comptait 133 établissements regroupant 1 715 emplois salariés localisés pour la plupart sur le territoire administratif du port ou à proximité
La moitié des salariés vivent dans la communauté d'agglomération de La Rochelle et principalement à La Rochelle.

Le tableau suivant présente les enjeux liés aux activités portuaires :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
L'activité portuaire		
Les principales filières	L'activité du port et son maintien constitue un enjeu important	Fort
Le trafic portuaire	Le maintien du trafic (1er port forestier et 2nd pour les céréales) constitue un enjeu fort notamment pour l'emploi	Fort
Les retombés économiques	Les activités du port génèrent de nombreux emplois (1715)	Fort

Tableau 83 : Les enjeux de l'activité portuaire

4.3 Les prélèvements en eau

4.3.1 L'alimentation en eau potable

Les ressources en eau de la commune d'implantation des aménagements portuaires envisagés sont principalement issues de l'ensemble de production d'eau de la prise d'eau de Coulonge-sur-Charente implanté sur la commune de Saint-Savinien. Cette ressource est complétée par des captages souterrains que la Communauté d'Agglomération exploite et localisés sur les communes de Vérines, Périgny et Anais. Aucune prise d'eau superficielle destinée à la production d'eau potable n'est située au niveau ou à proximité de l'aire d'étude, ni même au niveau de l'agglomération rochelaise. Aucune prise d'eau souterraine destinée à la production d'eau potable n'est située sur l'aire d'étude, ni notamment sur La Rochelle, commune d'implantation du projet. Plusieurs captages d'eau souterraine sont notés cependant sur des communes de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle (captage de Clavette et captage de Varaize sur la commune de Périgny ou champ captant de Fraise et Bois Boulard sur les communes de Vérines et de Saint-Médard d'Aunis). L'aire d'étude ne concerne en aucune manière les périmètres de protection[28] établis pour ces captages d'eau destinée à la consommation humaine, en vue d'assurer leur préservation.

4.3.2 Les autres prélèvements

Les points d'eau identifiés et référencés dans la Banque de données du Sous-Sol (BSS) au cœur de l'aire d'étude immédiate sont essentiellement des ouvrages destinés à une utilisation industrielle, des sondages de reconnaissance et des piézomètres liés à la recherche d'eau ou au suivi du niveau de la nappe. Une pollution chronique de la nappe d'eau est identifiée sous les emprises des dépôts d'hydrocarbures au sein de l'aire d'étude élargie, mais à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate. Une vingtaine d'ouvrages est ainsi référencée dans le périmètre de Port Atlantique La Rochelle ou à sa proximité ; neuf correspondent à des piézomètres.

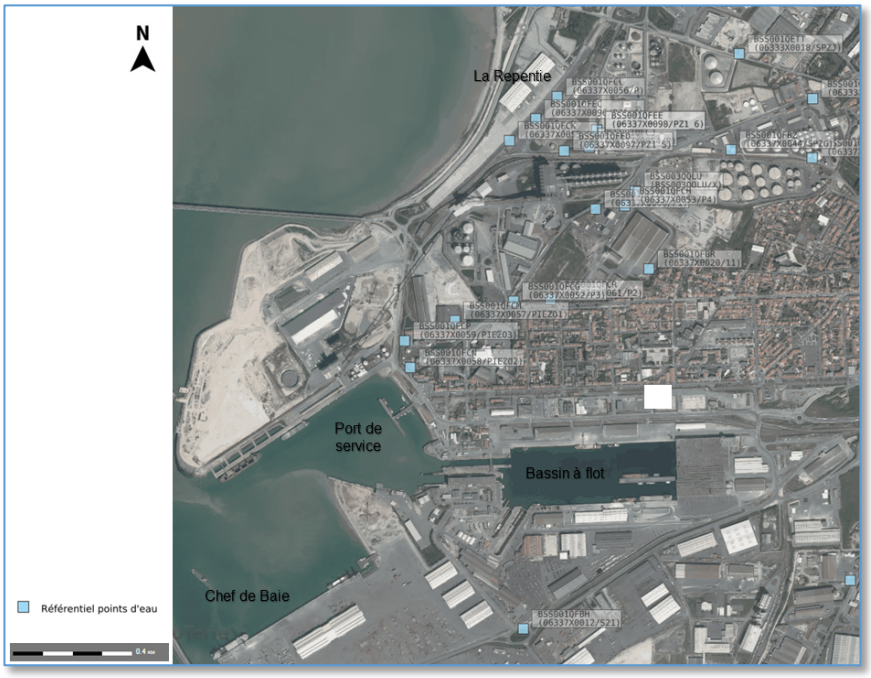


Figure 126 : Points d'eau référencés dans la Banque du Sous-Sol au niveau des emprises portuaires (BRGM)

[28] Périmètres de protection définis par l'article L1321-2 du Code de la Santé Publique et rendus obligatoire par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

4.3.3 Synthèse et définition des enjeux

L'alimentation en eau potable : Aucune prise d'eau souterraine destinée à la production d'eau potable n'est située sur l'aire d'étude immédiate.

Les autres prélèvements : Une vingtaine de prise d'eau sont recensées au sein de la zone portuaire, neuf sont des piézomètres. Une pollution chronique de la nappe est observée au droit des dépôts d'hydrocarbures.

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les prélèvements d'eau		
L'eau potable	Pas de point de prélèvement au sein de l'enceinte portuaire	ND
Les autres prélèvements	Onze prises d'eau à destination industrielle – qualité et quantité d'eau à maintenir, voire à améliorer.	Fort

Tableau 84 : Les enjeux des prélèvements d'eau

4.4 Les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle

Sur le littoral charentais, la conchyliculture, activité d'élevage des coquillages, regroupe principalement l'ostréiculture (huîtres) et la mytiliculture (moules). Cette activité est la troisième activité économique du département après l'agriculture et le tourisme. La Charente-Maritime est le premier centre conchylicole français et européen. Elle est réputée pour être un bon site de captage, mais le taux de croissance des huîtres est supérieur dans les eaux de Bretagne et de Normandie.

Les planches suivantes présentent les concessions conchylicoles à l'échelle de l'aire d'étude élargie (zone portuaire élargie) et à l'échelle de l'aire d'étude éloignée :

Planche 64 : Les concessions conchylicoles à l'échelle de l'aire d'étude élargie (zone portuaire élargie)

Planche 65 : Les concessions conchylicoles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

4.4.1 Les principaux centres conchylicoles

Les zones de production se regroupent en deux pôles : le bassin de Marennes-Oléron et le secteur Nord-Charente. Seules les exploitations situées aux alentours de La Rochelle sont présentées. Il s'agit d'exploitations ostréicoles situées dans le secteur Nord-Charente

- Sur le continent au Nord : Côte de Nieul-sur-Mer, Marsilly et Esnandes : parcs à huîtres sur le platier de la pointe du Plomb à la pointe de Digolet, parcs à huîtres et bouchots sur l'estran vaseux jusqu'à l'entrée de la baie de l'Aiguillon. A L'Houmeau : parcs à huîtres dans l'anse de Pampin jusqu'à la pointe du Plomb (à noter que les parcs les plus proches de la zone de projet, situés à la pointe de la Queille, sont peu exploités, certaines concessions sont abandonnées depuis octobre 2008) ;
- Sur l'île de Ré : Côté nord-ouest à nord-est du Fiers d'Ars au Platin de Rivedoux plage : captage et élevage : côté sud-ouest à sud-est : anse du Martray et anse de Rivedoux sud à l'ouest de la pointe de Chauveau, dans l'anse Notre-Dame ;
- Sur le continent au Sud : Aytré : entre la pointe de Roux et la pointe d'Angoulins, dans la baie d'Aytré. Les autres sites comme Angoulins : et les Boucholeurs Chatelaillon-Plage : sont relativement éloignées de Port Atlantique La Rochelle et de ses zones d'immersions.

Pour la mytiliculture, les zones d'exploitation comprennent les filières à moules du pertuis breton (partagées administrativement avec la Vendée), ainsi que les secteurs d'Esnandes et de Marsilly. La baie de l'Aiguillon fait partie des sites mytilicoles les plus réputés. Des Bouchots sont également implantés en baie d'Yves. Au large de Châtelaillon-Plage a été récemment implantée une zone de filières à moules.

4.4.2 Les autres ressources conchylicoles

Il existe des gisements naturels de coquillages aux environs de la zone d'étude. Il s'agit principalement de gisements d'huîtres sur les estrans rocheux, comme sur le littoral de Nieul à Esnandes, à la pointe de Chauveau, à la pointe des Minimes, à la pointe de Roux, à la pointe du Chay.

A L'Houmeau, dans l'anse de Pampin, un gisement naturel de palourdes est accompagné de patelles et bigorneaux sur le platier. Un gisement de palourdes est également identifié dans l'anse nord de Rivedoux-Plage. Des

concentrations de pétoncles et des moulières ont été observées sur les platiers de la partie nord de la baie de La Rochelle.

4.4.3 L'aquaculture / utilisation de l'eau de mer

A Chef-de-Baie (La Rochelle), la criée dispose d'une prise d'eau localisée à 150 m au sud des enrochements du port de pêche. L'extrémité de cette prise d'eau est matérialisée en mer par une bouée de surface.

Les halles à marée peuvent utiliser l'eau de mer pour : l'alimentation des viviers, la préparation de certains poissons qui ne peuvent être travaillés autrement qu'avec de l'eau de mer, la fabrication de la glace et le nettoyage des bâtiments.

4.4.4 Synthèse et définition des enjeux

La conchyliculture : activités importantes aux abords de la zone portuaire.

La pêche à pied professionnelle : présence de gisement naturel aux abords de la zone portuaire.

L'aquaculture/prise d'eau : une prise d'eau est située au port de pêche pour la halle à marée.

Le tableau suivant présente les enjeux des activités conchylicoles et de la pêche à pied professionnelle :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les activités conchylicoles et la pêche professionnelle		
La conchyliculture	La conchyliculture constitue un enjeu très important pour la Charente-Maritime, mais également pour les autres régions de France (captage et export vers les autres régions)	Majeur
Les autres ressources conchylicoles	Des gisements naturels de pêche à pied professionnelle sont situés à proximité de la zone portuaire	Fort
Aquaculture/prise d'eau	Maintien de la qualité de l'eau pour permettre la continuité de l'activité	Fort

Tableau 85 : Les enjeux des activités conchylicoles et de la pêche à pied professionnelle

4.5 La pêche professionnelle

4.5.1 Les caractéristiques de la flottille rattachée au port de pêche de La Rochelle

On distingue administrativement trois types d'armement, la petite pêche, la pêche côtière et la pêche au large. La pêche industrielle a disparu de La Rochelle en 1993, seul le secteur de pêche artisanale est représenté dans le département. (Rostagno et al., 1999).

Le Système d'Informations Halieutiques (SIH), projet au sein de l'Ifremer, constitue le réseau pérenne et opérationnel d'observation des ressources halieutiques et des usages associés (pêche professionnelle et progressivement pêche récréative) de l'Ifremer. Le SIH appréhende l'ensemble du système pêche, dans toutes ses composantes et sur l'ensemble des façades. Le dernier rapport disponible pour le quartier maritime de La Rochelle fait état de la pêche professionnelle sur ce secteur en 2015 (Ifremer, 2017). Les chiffres clés associés au quartier maritime en 2015 montrent :

- 71 navires inscrits ;
- Une puissance totale de 11282 kW ;
- Une jauge totale de 2260 UMS ;
- Un nombre de marins approximé à 183.

Comme le montre la figure ci-dessous, le nombre de navires a connu entre 2005 et 2010 une régression permanente. Depuis 2010, le nombre reste à peu près stable pour l'ensemble des catégories :

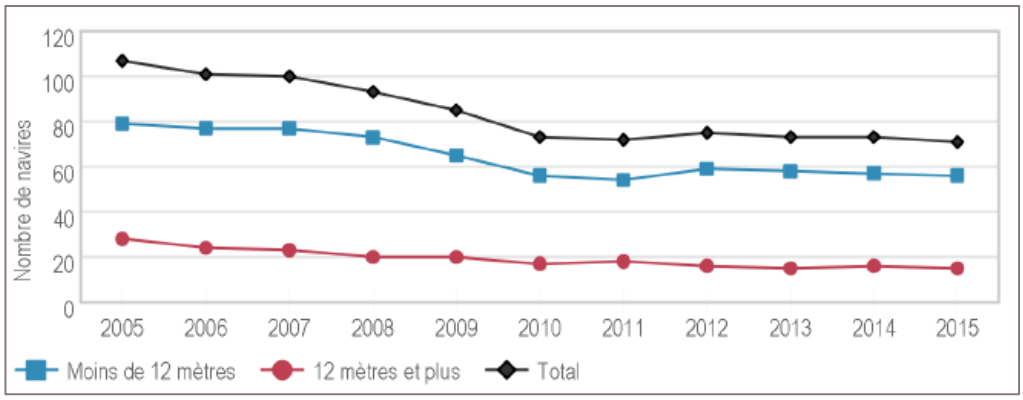
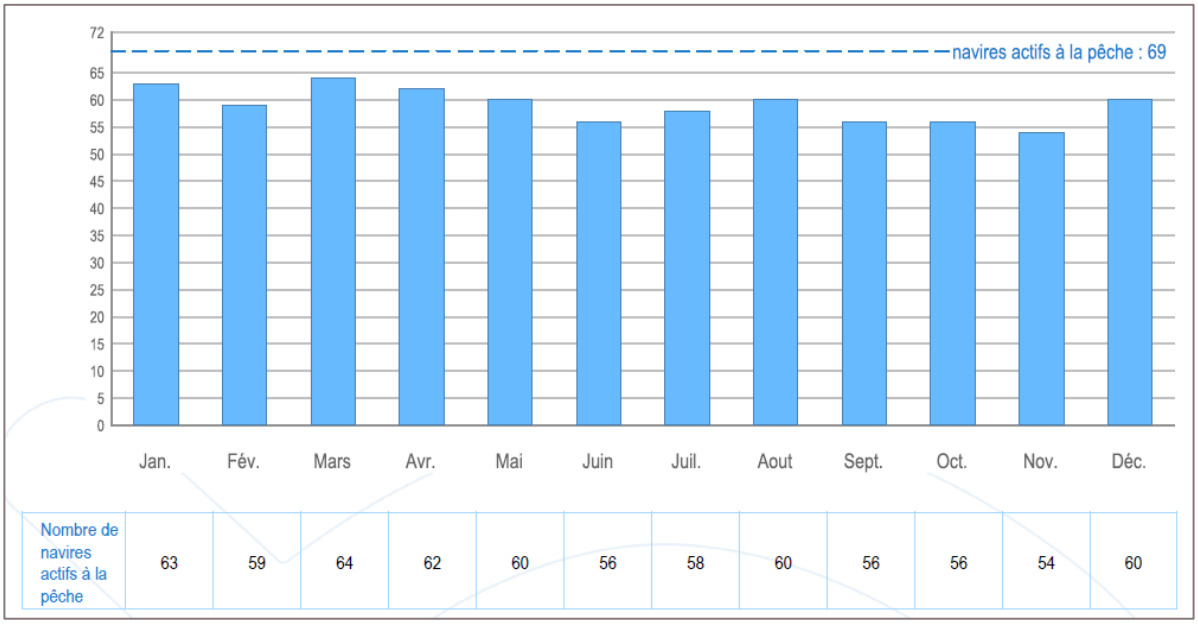


Figure 127 : Évolution du nombre de navires du quartier maritime de la Rochelle de 2005 à 2015 par catégorie de longueur

En 2015, 69 navires sont considérés en activité sur les 71 enregistrés. Sur ces 69 navires, 80 % pratiquent leur métier dans le domaine côtier (plus de 75 % de leur activité dans les 12 milles), les 20 % restants exercent la pêche au large (plus de 75 % de leur activité au-delà des 12 milles).

Comme le montre la Figure 128, les navires de pêche ont une activité régulière tout au long de l'année comme en témoigne le graphique illustré par Figure 128. Même en automne (septembre à novembre), le nombre de navires en activité au plus bas est estimé à 54 voire 56 navires.



	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Nombre de navires actifs à la pêche	63	59	64	62	60	56	58	60	56	56	54	60

Figure 128 : Saisonnalité de l'activité (nombre de navires actifs par mois)

4.5.2 Les installations de débarquement et l'économie de la pêche professionnelle à la Rochelle

Le port de pêche de La Rochelle est installé à Chef de Baie depuis 1994. L'entrée du port de pêche est située à environ 1 km au sud de celle des installations de PALR. Le port de pêche, géré par le syndicat mixte « Port de pêche de Chef de Baie – La Rochelle », offre de nombreux services auprès des usagers : port de stationnement pour les navires de la flotte locale, port de services pour les navires étrangers, halle à marée, service de location d'ateliers de mareyage, gare routière, ….

En quelques chiffres il est caractérisé par :

- Bassin de 100 000 m² ;
- Plateforme multiservices de 22 000 m² ;
- 80 navires de pêche de la flotte locale ;
- 90 navires de pêche de la flotte extérieure ;
- 83 acheteurs en criée ;
- 24 entreprises installées sur la plateforme : 17 ateliers de mareyage, 3 mytiliculteurs, 4 entreprises de transport.
- 800 emplois directs et indirects générés par l'activité pêche ;
- 200 personnes au quotidien travaillant sur la plateforme portuaire ;
- 115 espèces de produits de la mer vendues annuellement en criée ; (Syndicat mixte Port de Pêche de Chef de Baie - La Rochelle et al., 2016)

FranceAgriMer publie chaque année sous l'égide du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, un rapport des données et bilans des ventes déclarées en halles à marée. La dernière version accessible publiée en avril 2017 présente les résultats en 2016 (FranceAgriMer, 2017).

On retient principalement pour la halle à marée de Chef de Baie : Des quantités de produits de pêche vendues inférieures à 2000 tonnes par an, en régression entre 2016 et 2015 (Tableau 13.11).

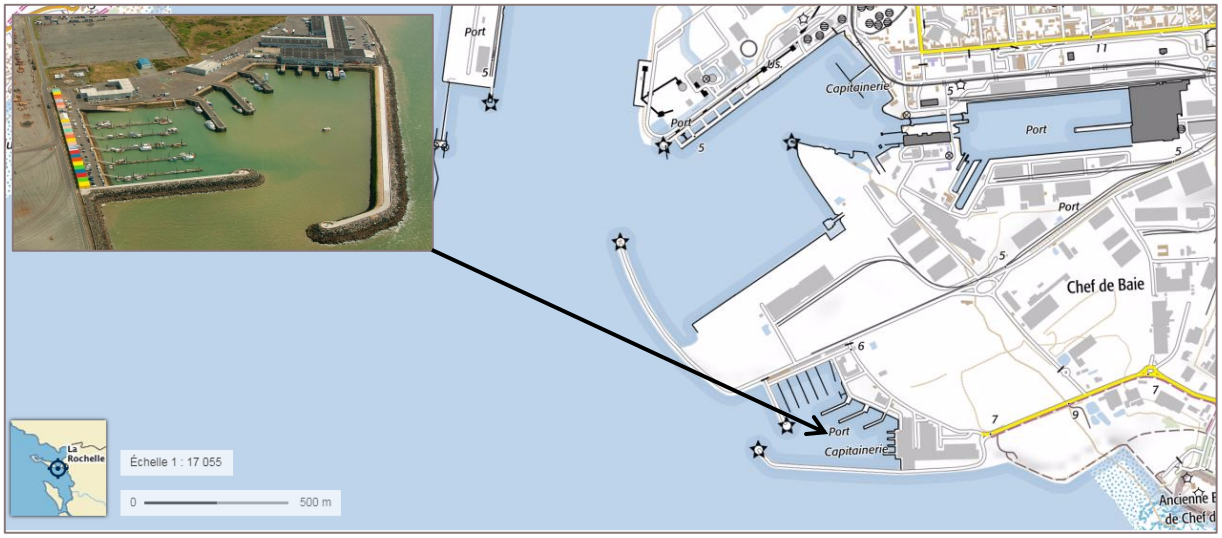


Figure 129 : Localisation du port de pêche de Chef de Baie – La Rochelle

Des valeurs de vente de produits de la pêche supérieures à 8 millions d'euros, le classant 24ème port de pêche français vis-à-vis de ce critère (Les Sables d'Olonne et Oléron - La Côtinière sont classés respectivement 3ème avec plus de 42M€ de ventes et 6ème avec plus de 29M€). Un prix moyen en hausse démontrant soit un marché qui s'oriente de plus en plus vers les espèces « nobles », soit un prix en hausse du fait de la baisse des volumes mis en vente (Cf. Tableau 86). En termes de ventes, les principales espèces marquant les ventes en criée de la Rochelle sont le Bar, la Seiche, la Sole et le Maigre. (Tableau 87). Les quantités vendues les plus fortes concernent la Seiche, le Merlu, le Maigre et le Calmar. (Cf. Tableau 87)

La Rochelle	2015			2016			Évolution		
	Quantités vendues (T)	Valeur (k€)	Prix moyen (€/kg)	Quantités vendues (T)	Valeur (k€)	Prix moyen (€/kg)	Quantités (%)	Valeur (%)	Prix moyen (%)
	1946	9549	4,91	1464	8209	5,61	-25%	-14%	14%

Tableau 86 : Ventes annuelles déclarées en halle à marée de Chef de Baie - La Rochelle – 2016/2015 (FranceAgriMer, 2017)

	2015				2016				Evolution 2015/2016		
Nom espèce	Q. Vendues (T)	V. Ventes (kE)	P.d.m.* (%)	P.M. (E/kg)	Q. Vendues (T)	V. Ventes (kE)	P.d.m.* (%)	P.M. (E/kg)	Q. vendues	V. ventes (%)	P.M. (%)
TOTAL	**1 946**	**9 549**	**100%**	**4,91**	**1 464**	**8 209**	**100%**	**5,61**	**-25%**	**-14%**	**14%**
BAR	84	1 033	11%	12,35	85	1 217	15%	14,25	2%	18%	15%
SEICHES	444	1 450	15%	3,26	280	1 208	15%	4,32	-37%	-17%	32%
SOLE	120	1 355	14%	11,25	60	837	10%	14,05	-51%	-38%	25%
MAIGRE	110	880	9%	7,98	103	811	10%	7,86	-6%	-8%	-2%
CALMARS	103	674	7%	6,53	100	721	9%	7,20	-3%	7%	10%
MERLU	238	648	7%	2,73	173	498	6%	2,88	-27%	-23%	6%
DORADE ROYALE	56	687	7%	12,22	20	329	4%	16,12	-64%	-52%	32%
LANGOUSTINE	17	161	2%	9,73	29	291	4%	10,13	74%	81%	4%
DORADE GRISE	37	207	2%	5,52	41	253	3%	6,10	11%	22%	11%
BAUDROIE	91	445	5%	4,90	46	248	3%	5,42	-50%	-44%	11%
SAINT PIERRE	27	178	2%	6,71	21	182	2%	8,51	-19%	2%	27%
SAR COMMUN	26	200	2%	7,67	22	177	2%	8,03	-16%	-12%	5%
AUTRES ESPECES	593	1 632	17%	2,75	483	1 436	17%	2,98	-19%	-12%	8%

Tableau 87 : La Rochelle – Données de vente sous halles à marée en 2015 et 2016 (FranceAgriMer, 2017)

Les chalutiers exclusifs et non-exclusifs représentent à la Rochelle les principales quantités et valeurs de vente. Depuis 2007, les ventes à la halle à marée de La Rochelle ont diminué significativement au cours des quatre

premières années passant de 13,8M€ en 2007 à 7,9M€ en 2010, puis ont eu tendance à se stabiliser plus ou moins entre 2011 et 2016 (valeurs oscillantes entre 8,2M€ et 9,7M€).

Le diagramme présenté sur la figure ci-après est construit sur la base des données fournies par le rapport de France AgriMer (France AgriMer, 2017).

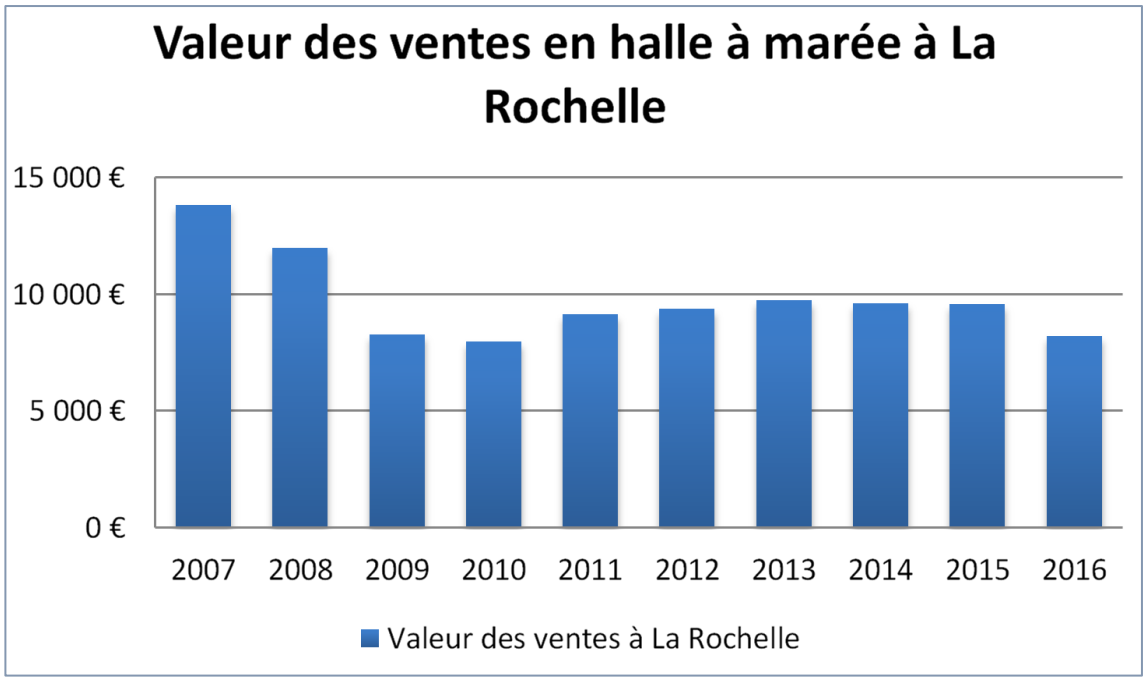


Figure 130 : Valeurs des ventes des produits de la pêche professionnelle à la halle à marée de Chef de Baie – La Rochelle

4.5.3 Synthèse et définition des enjeux

La flottille : En 2015, 69 navires sont considérés en activité sur les 71 enregistrés. Sur ces 69 navires, 80 % pratiquent leur métier dans le domaine côtier (plus de 75 % de leur activité dans les 12 milles), les 20 % restants exercent la pêche au large (plus de 75 % de leur activité au-delà des 12 milles). Les navires de pêche ont une activité régulière tout au long de l'année. Pêche à pied professionnelle : présence de gisement naturel aux abords de la zone portuaire.

Économie de la pêche : Le port de pêche de La Rochelle est installé à Chef de Baie depuis 1994. L'entrée du port de pêche est située à environ 1 km au sud de celle des installations de PALR. L'activité pêche génère 800 emplois directs et indirects. Les principales pêchées, en termes de valeurs, sont le bar, la seiche et la sole.

Le tableau suivant présente les enjeux de la pêche professionnelle :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La pêche professionnelle		
Caractéristiques de la flottille	Le quartier maritime de La Rochelle compte 71 navires ; la pêche notamment côtière constitue un enjeu relativement important	Fort
Installations et économie de la pêche	Le port de pêche de La Rochelle constitue une activité importante avec notamment 800 emplois directs ou indirects	Fort

Tableau 88 : Les enjeux de la pêche professionnelle

4.6 La navigation

Le pertuis d'Antioche est l'accès principal aux ports de La Rochelle (port de plaisance, port de pêche et Port Atlantique La Rochelle) ainsi qu'aux ports de Rochefort et Tonnay-Charente via l'estuaire de la Charente.

L'atterrissage sur le pertuis d'Antioche est indiqué par une bouée marquée d'eaux saines nommée « PA » et mouillée à 13 milles à l'Ouest-nord-ouest de la pointe de Chassiron et à l'Ouest de l'épave (située à 46°05,6'N – 1°42,4'W).
Le chenal de navigation, qui doit être obligatoirement emprunté par les navires transportant des hydrocarbures ou des matières dangereuses, passe à 2,1 milles (soit 4 km) au Nord de la bouée PA. Ce chenal, de 1 milles de large, est orienté Ouest-nord-ouest / Est-sud-est et se superpose à la fosse d'Antioche. Le chenal traverse le seuil sableux limitant le pertuis à l'Ouest, entre 46°07,30'N – 1°37,80'W et 46°08,35'N – 1°38,60'W, et entre 46°07,00'N – 1°35,00'W et 46°08,10'N – 1°35,00'W au niveau de l'isobathe -20 m. Le chenal de navigation se poursuit jusqu'au Sud du plateau de Chauveau (pointe Sud-est de l'île de Ré) où il bifurque vers le Nord-est à Nord-nord-est pour accéder aux ports de La Rochelle, ou vers le Sud-est pour desservir le bassin de Marennes-Oléron et accéder à la Charente.

Conformément aux dispositions de l'arrêté 19-81 du 13 mai 1981 du Préfet Maritime de la Deuxième Région, une zone d'attente obligatoire pour les navires transportant des hydrocarbures ou des substances dangereuses a été définie. Cette zone se situe à l'intérieur des parallèles 46°03'N et 46°05,5'N et des méridiens 1°17'W et 1°13'W, autour du chenal de navigation pénétrant dans la Charente.

Les platiers rocheux qui débordent l'île de Ré et l'île d'Oléron recèlent de nombreuses épaves. Le phare de Chanchardon et le phare du rocher d'Antioche signalent des roches découvrantes. Le seuil sableux bordant le pertuis d'Antioche est également jalonné de plusieurs épaves et de pointements rocheux qui limitent les possibilités d'extraction de sables. À noter en particulier la présence d'une épave par 46°06'N et 1°35'W et d'une autre épave à 3,5 milles à l'Ouest-nord-ouest de la pointe de Chassiron (46°04,30'N – 1°29,90'W).

La navigation :
Le pertuis d'Antioche est l'accès principal aux ports de La Rochelle (port de plaisance, port de pêche et Port Atlantique La Rochelle) ainsi qu'aux ports de Rochefort et Tonnay-Charente via l'estuaire de la Charente. La fréquentation peut donc y être importante.

Le tableau ci-dessous présente les enjeux liés à la navigation :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La navigation		
Navigation de pêche, plaisance, commerce	Le pertuis d'Antioche constitue l'accès principal à Port Atlantique La Rochelle, aux deux ports de Rochefort et Tonnay-Charente, au port de plaisance de La Rochelle et au port de pêche de La Rochelle. Le maintien de la navigation en toute sécurité constitue donc un enjeu important	Fort

Tableau 89 : Les enjeux de la navigation

4.7 Les activités de loisirs

4.7.1 La baignade et les activités balnéaires

Les plus proches espaces à caractère récréatif sont la plage et la promenade littorale de Chef de Baie, entre la pointe du même nom et la zone portuaire.

Il y a deux autres plages sur la commune de La Rochelle, celle de la Concurrence, située en fond de baie et la plage des Minimes située au Sud. Leur fréquentation est importante en période estivale, de juin à septembre. Au Nord de Port Atlantique La Rochelle, la plage de galets de L'Houmeau est également fréquentée en période estivale.

Sur l'île de Ré, les plages de Rivedoux, de part et d'autre de la pointe de Sablanceaux, font face au Port Atlantique La Rochelle.

D'autres activités nautiques comme le kitesurf sont pratiquées à partir de la plage d'Aytré et de Rivedoux ou le surf sur les plages de l'île de Ré. Les spots de plongée se situent, quant à eux, au large (pertuis d'Antioche ou Breton).

Les zones de baignade surveillées par l'ARS, à l'échelle de l'aire d'étude élargie, sont présentées sur la figure ci-dessous :

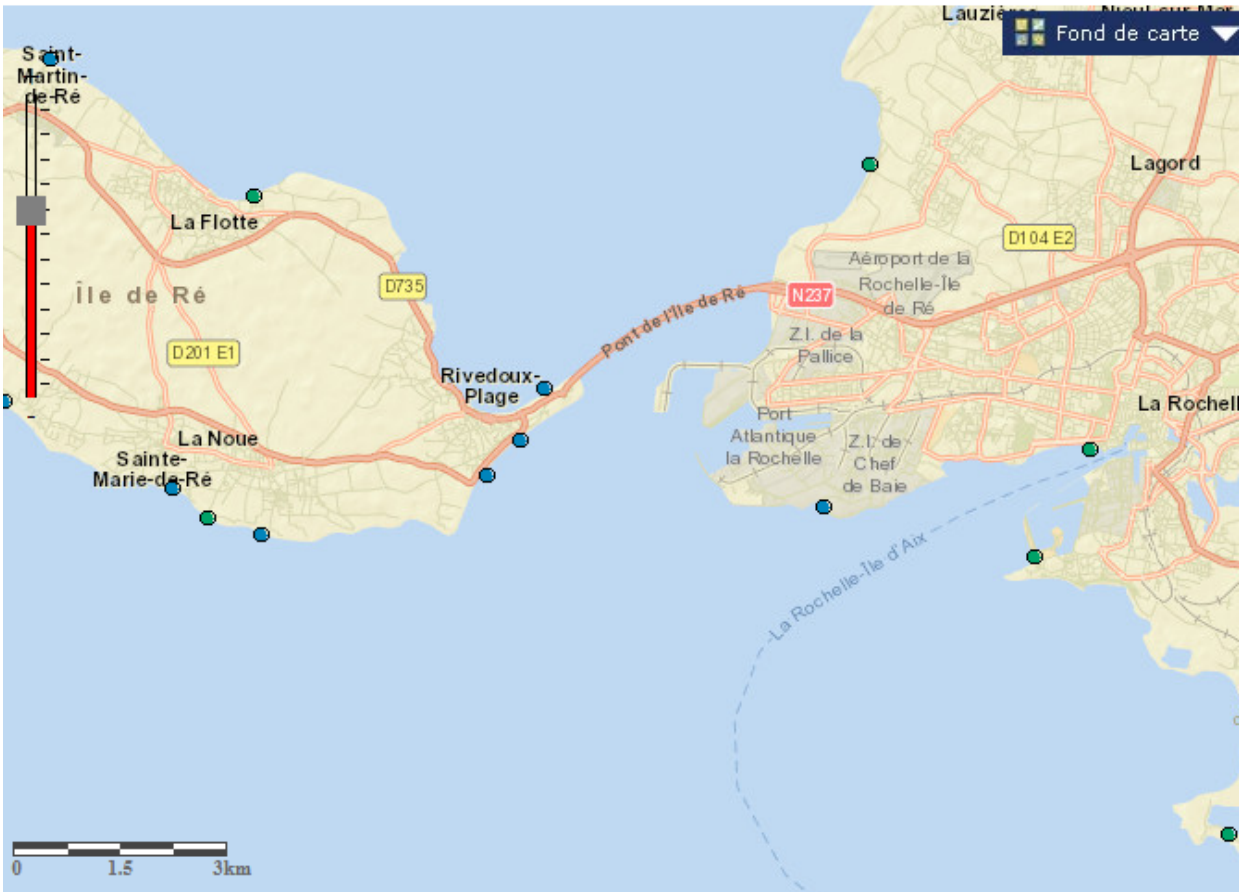


Figure 131 : Zones de baignade surveillées par l'ARS à l'échelle de l'aire d'étude élargie

4.7.2 Le nautisme

Le nautisme de plaisance constitue le pôle d'attraction majeur. Le port de plaisance de La Rochelle est constitué de plusieurs grands bassins dont :

- Le port des Minimes avec trois bassins en eau profonde pouvant accueillir 3 600 bateaux sur une cinquantaine de pontons. L'extension récente du Port des Minimes a permis d'accueillir 1 200 bateaux supplémentaires ;
- La Rochelle – Vieux Port se compose de plusieurs bassins et totalise une capacité d'accueil de 320 places ;
- Port Neuf est un port d'échouage qui peut recevoir 65 bateaux amarrés sur 5 lignes de corps-morts.

Les activités nautiques se pratiquent toute l'année dans la baie de La Rochelle, la saison estivale restant la période la plus fréquentée. Outre la navigation de plaisance (voiliers, bateaux à moteur), la baie de La Rochelle reste un lieu privilégié pour l'apprentissage et la pratique de la voile légère (dériveurs, catamarans, planche à voile).

Le port de plaisance induit une activité économique associée importante, dans des secteurs diversifiés : activités techniques avec la réparation navale, la voilerie, la mécanique ; activités de service avec les assurances, la formation, la gestion portuaire… La Fédération Française des ports de Plaisance estime que 100 places de port génèrent 10 emplois.

4.7.3 La pêche à pied

C'est une pêche qui est régie comme suit :

- Pratiquée à pied sans avoir recours au moment de la pêche à une embarcation, un engin flottant, un véhicule terrestre à moteur ou un dispositif permettant de rester immergé (tuba, bouteilles) ;
- Dont le produit est destiné à être consommé ou utilisé (pour les appâts par exemple) par le pêcheur ou sa famille ;
- Pratiquée sur le domaine public maritime ainsi que sur la partie des fleuves, rivières ou canaux où les eaux sont salées.

La pêche à pied de loisir des coquillages est autorisée toute l'année de jour (entre les heures légales de lever et de coucher du soleil).

La pêche des huîtres sur les gisements huîtriers classés est soumise à des dates d'ouvertures variables en fonction des années.

4.7.4 La pêche de loisirs

La pêche de loisirs est très pratiquée dans les pertuis charentais. Elle est réglementée et il est strictement interdit de vendre les produits de cette pêche.
Certaines zones sont interdites à la pêche de loisirs comme :

- Les zones réservées aux activités nautiques (chenaux, plages balisées, …) ;
- Les installations portuaires ;
- Les écluses à poisson ;
- Les filières conchylicoles du pertuis breton.



Figure 132 : Classement et localisation des zones de pêche à pied de loisirs (ARS, 2018)

4.7.5 Synthèse et définition des sensibilités

Les activités balnéaires : certaines plages sont relativement proches de l'enceinte portuaire.

Le nautisme : La plaisance constitue un pôle d'attraction majeur avec la présence du port des Minimes (4800 places), du Vieux Port (320 places) et du Port Neuf (50 places à l'échouage).

La pêche à pied de loisirs : la pêche à pied de loisirs est pratiquée sur les secteurs non réservés à la pêche professionnelle ; plusieurs sites sont situés sur le littoral de l'aire d'étude élargie notamment sur l'ile de Ré.

Le tableau suivant présente les enjeux liés aux activités de loisirs :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les activités de loisirs		
Les activités balnéaires	Activités de baignade importante au niveau de l'aire d'étude élargie (zone portuaire)	Fort
La plaisance	Le port des Minimes constitue le plus grand port français de la façade Atlantique auquel s'ajoutent le Vieux Port et le Port Neuf	Fort
La pêche à pied de loisirs	Cette activité constitue une pratique importante au sein de l'aire d'étude élargie, principalement pour la zone localisée sur la commune de Rivedoux au sud l'ile de Ré	Fort

Tableau 90 : Les enjeux des activités de loisirs

4.8 La planification urbaine

4.8.1 Le Schéma de Cohérence Territoriale de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle

Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) ont été créés en application de la « loi SRU » du 13 décembre 2000 en remplacement des schémas directeurs (articles L.121-1 et suivants du Code de l'Urbanisme). Le SCOT est l'outil de conception et de mise en œuvre de la planification intercommunale, pour un développement durable et équilibré des territoires ; il correspond en effet au cadre référence pour les questions d'habitat, de déplacements de développement commercial, d'environnement, d'organisation de l'espace, assure la cohérence de ces différentes politiques sectorielles et en fixe, par le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) retenu, les objectifs. Il veille également à la cohérence avec les autres documents sectoriels intercommunaux (PLH, PDU) et avec les documents d'urbanisme des communes (POS, PLU, carte communale).

La loi portant engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010 dite « Grenelle 2 » a renforcé les objectifs des SCOT. Ces plans, comme les autres documents d'urbanisme (Plan Local d'Urbanisme, carte communale), doivent contribuer à :

- Réduire la consommation d'espace et équilibrer la répartition territoriale entre emploi, habitat, commerce et services ;
- Améliorer les performances énergétiques ;
- Diminuer (et non plus seulement maîtriser) les obligations de déplacement ;
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre et préserver la qualité de l'air ;
- Maîtriser l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables ;
- Renforcer la préservation de la biodiversité et des écosystèmes, notamment via la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) a été approuvé par le Conseil communautaire de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle le 28 avril 2011 ; il constitue ainsi le document de référence pour l'aménagement du territoire, et en particulier pour la maîtrise de l'urbanisation (habitat, activités, infrastructures) et pour l'amélioration et la protection du cadre de vie.

Le scénario retenu est celui d'une consommation limitée des espaces agricoles et naturels, afin de maintenir l'alternance ville - campagne dans l'agglomération.

L'urbanisation nouvelle sera privilégiée dans les parties du territoire les plus urbaines, soit La Rochelle et les quatre localités limitrophes, ainsi que sur certaines communes s'affirmant comme des pôles complémentaires, dotés de commerces et services de proximité (Nieul-sur-Mer, Dompierre-sur-Mer, Angoulins-sur-Mer et Châtelaillon-Plage).

4.8.2 Le projet de territoire

La Communauté d'agglomération de La Rochelle a engagé une démarche lui permettant de se doter d'un projet de territoire pour les années 2017–2030. Des entretiens ont été réalisés dans ce cadre avec les maires des communes, des élus de la ville centre, des experts, des cadres de la collectivité et le Conseil de développement. Une étude qualitative auprès de la population est également en cours.

À ce stade, cinq axes forts du projet de territoire ont été identifiés :

- Un territoire audacieux et innovant ;
- Un territoire équilibré et solidaire ;
- Un territoire maritime et littoral ;
- Un territoire proactif face aux enjeux environnementaux ;
- Un territoire d'ouverture et de coopération.

Le Projet de territoire définira les orientations stratégiques qu'il apparaît nécessaire aux élus de mettre en œuvre dans les années à venir sur le territoire de la communauté. En cela, il constituera un fil directeur pour l'activité de l'établissement public intercommunal, mais aussi un guide pour l'action collective. Il devra être partagé par les communes et par les autres acteurs du territoire : partenaires institutionnels (État, Région, Département), partenaires économiques et sociaux (chambres consulaires, associations...) et faciliter un dialogue permanent entre la Communauté d'agglomération et les établissements publics intercommunaux voisins.

4.8.3 Le Plan Local d'urbanisme

4.8.3.1 Le PLU actuel

La commune d'implantation de l'ensemble du projet portuaire, La Rochelle, s'est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU). Le PLU est un document qui établit un projet global d'urbanisme et d'aménagement et fixe en conséquence les règles générales d'utilisation du sol sur le territoire de la commune. Depuis son approbation, le document d'urbanisme a été amené à évoluer au gré des procédures administratives engagées ; il a fait l'objet de notamment de modifications, dont la dernière a été approuvée le 22 septembre 2016.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable est l'expression du projet politique, il a pour objet de définir les orientations générales d'aménagement et d'urbanisme pour l'ensemble de la commune. Les principales orientations d'aménagement du PADD de la commune de La Rochelle sont les suivantes :

- Accompagner la montée en puissance des enjeux environnementaux et opter pour un projet à haute qualité environnementale ;
- Répondre au besoin de logements de l'ensemble des habitants par une optimisation de la forme urbaine ;
- Améliorer les déplacements sur l'ensemble du territoire ;
- Organiser des pôles de vie à l'échelle des quartiers ;
- Continuer la mise en valeur du patrimoine historique et naturel de la commune ;
- Relever les enjeux du développement économique.

4.8.3.2 Situation des emprises portuaires vis-à-vis du PLU

4.8.3.2.1 Les zonages

Le zonage du PLU au niveau de l'aire d'étude immédiate est présentée sur la planche suivante :

Planche 66 : Zonage du PLU au niveau de l'aire d'étude immédiate

Les zonages et règlements du Plan Local d'Urbanisme (PLU), les planches et règlements des servitudes et des emplacements réservés sont des documents opposables au tiers.

Les emprises du port de commerce (aire d'étude immédiate) concernent les zonages suivants :

- Zone UPM, zone destinée à recevoir des constructions, installations ou aménagements qui sont en rapport avec les activités portuaires, logistiques et industrialo-portuaires (pêche et culture marine, commerce maritime, Marine Nationale) ;
- Zone UX, caractérisant la grande partie Ouest de la ville, qui correspond au site de Chef de Baie–La Pallice composé d'activités industrielles, logistiques, artisanales, tertiaires, hôtelières et de commerces :
    - Zone UXb, correspondant plus particulièrement à la zone accueillant des activités artisanales, tertiaires, logistiques et de commerce de gros en excluant les activités industrielles ;
    - Zone UXd, et plus spécifiquement les sous-secteurs UXda, UXda1 le long du boulevard Delmas et UXdb, à l'extrémité Nord-Ouest du quartier de La Pallice, qui caractérisent les zones de l'interface ville-port.

4.8.3.2.2 Les servitudes d'utilité publique

Les servitudes d'utilité publique au niveau de l'aire d'étude immédiate sont présentées sur la planche suivante :

Planche 67 : Les servitudes d'utilité publique au niveau de l'aire d'étude immédiate

Les servitudes d'utilité publique sont des limitations administratives du droit de propriété et d'usage du sol. Chaque type de servitudes d'utilité publique dispose d'une réglementation, qui lui est propre, basée sur la législation en vigueur. Les emprises portuaires et leurs abords sont ainsi concernés par les servitudes suivantes :

- I1 : servitudes liées aux conduites d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés ;
- I4 : servitudes liées aux canalisations de transport de l'énergie électrique : servitudes d'ancrage, d'appui, de passage, d'élagage et d'abattage d'arbres ;
- PT 3 : servitudes de réseaux de télécommunications ;
- T1 : voies ferrées ;
- T5 : servitudes aéronautiques de dégagement : servitudes créées afin d'assurer la sécurité de la circulation des aéronefs (aéroport La Rochelle-Ile de Ré). Ces servitudes interdisent de créer ou l'obligation de modifier, voire de supprimer, des obstacles susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne ou nuisibles au fonctionnement des dispositifs de sécurité (lumineux, radioélectriques ou météorologiques) établis dans l'intérêt de la navigation aérienne.

A ces servitudes, s'ajoutent également les servitudes établies dans le cadre des plans de prévention des risques technologiques (PPRT) et le périmètre de la Zone de Protection du Patrimoine Architectural et Urbain Paysager (ZPPAUP).

4.8.3.2.3 Les Espaces Boisés Classés

Le classement en Espace Boisé Classé est destiné à protéger le caractère boisé des terrains. La coupe de ces bois est soumise à autorisation. Le défrichement, le changement d'affectation du sol ou tout autre mode d'utilisation ou d'occupation du sol sont interdits. Le déclassement de ces terrains n'est possible que par révision ou mise en compatibilité du PLU.

Aucun Espace Boisé Classé (EBC) n'est défini au niveau des emprises du port, aire d'étude immédiate.

4.8.3.2.4 L'évolution vers un PLU Intercommunal

Généralisé par la loi du 12 juillet 2010 dite loi « Grenelle 2 », le Plan Local d'Urbanisme intercommunal se substituerait aux PLU communaux au 1er janvier 2017. En effet, cette loi impose à la Communauté d'Agglomération de La Rochelle, compétente en matière d'urbanisme, de réaliser un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi). Ce futur document stratégique traduira l'expression du projet politique d'aménagement et de développement de l'agglomération rochelaise (28 communes au total). Outil réglementaire, il déterminera notamment les règles d'occupation et d'utilisation du sol sur l'ensemble du territoire, à l'exception du secteur couvert par le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) de La Rochelle.

La démarche d'élaboration du PLUi est engagée depuis février 2014 et devrait aboutir prochainement.

4.8.4 La situation de l'aire d'étude immédiate vis-à-vis de la loi « littoral »

La commune de La Rochelle entre dans le champ d'application des articles L.321-1 à L.321-9 du Code de l'Environnement relatifs à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral et codifiant en partie la loi n°86-2 du 3 janvier 1986 dite « loi Littoral ». Les principes généraux des articles consistent en matière de préservation de l'environnement :

- La protection des équilibres biologiques et écologiques ;
- La lutte contre l'érosion ;
- La préservation des sites et paysages et du patrimoine.

Pour atteindre ces objectifs, les articles énoncent un certain nombre de règles à respecter dans les domaines de la qualité de l'eau, la gestion du domaine public et des plages, les cultures et dans le domaine de l'urbanisme.

Trois points relatifs aux articles peuvent être soulignés :

- Les espaces terrestres et marins sont préservés dès lors que ces milieux ont été identifiés comme faisant partie du patrimoine naturel et culturel du littoral, comme nécessaires au maintien des équilibres biologiques ou présentant un intérêt écologique (art. L.146-6 du Code de l'Urbanisme espaces remarquables). Seuls peuvent y être implantés des aménagements légers ;
- L'extension limitée de l'urbanisation des espaces proches du rivage doit être justifiée et motivée (configuration des lieux, accueil d'activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau) (art. L. 146-4. II du Code de l'Urbanisme) ;
- Les constructions ou installations sont interdites sur une bande littorale de 100 mètres à compter de la limite haute du rivage en dehors des espaces urbanisés (art. L 146-4. III du Code de l'Urbanisme).

La loi interdit également la construction des routes côtières et des voies nouvelles de transit à moins de 2 000 mètres du rivage, sauf contraintes topographiques et urbanistiques particulières. La traduction spatiale des prescriptions des articles a été réalisée en Charente-Maritime dans le cadre d'une étude relative aux modalités d'application nationale des articles L.321-1 à L.321-9 du Code de l'Environnement. Aucun espace remarquable du littoral (zonage NR au PLU de La Rochelle) et aucun espace proche du rivage (zonage AUR au PLU de La Rochelle) au sens de la loi « littoral » n'est recensé au niveau de l'aire d'étude immédiate dans laquelle s'inscrivent les aménagements envisagés. Les espaces remarquables du littoral les plus proches de l'aire d'étude immédiate sont situés au Sud, au niveau notamment de la Pointe de Chef de Baie et au Nord, au niveau des zones de falaises de la Pointe de Queille. Des espaces proches du rivage ont été définis à l'extrémité Sud-Est du quartier des Minimes au Sud de la commune de La Rochelle.

4.8.5 Synthèse et définition des enjeux

Le SCOT : Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) a été approuvé par le Conseil communautaire de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle le 28 avril 2011 ; il constitue ainsi le document de référence pour l'aménagement du territoire, et en particulier pour la maîtrise de l'urbanisation (habitat, activités, infrastructures) et pour l'amélioration et la protection du cadre de vie. Le scénario retenu est celui d'une consommation limitée des espaces agricoles et naturels, afin de maintenir l'alternance ville - campagne dans l'agglomération.

Le projet de territoire : La Communauté d'agglomération de La Rochelle a engagé une démarche lui permettant de se doter d'un projet de territoire pour les années 2017–2030. À ce stade, cinq axes forts du projet de territoire ont été identifiés : un territoire audacieux et innovant - un territoire équilibré et solidaire - un territoire maritime et littoral - un territoire proactif face aux enjeux environnementaux - un territoire d'ouverture et de coopération.

Le PLU : La ville de La Rochelle, s'est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU). La zone portuaire est classée en UPM ou UX.

La loi littorale : Aucun espace remarquable du littoral (zonage NR au PLU de La Rochelle) et aucun espace proche du rivage (zonage AUR au PLU de La Rochelle) au sens de la loi « littoral » n'est recensé au niveau de l'aire d'étude immédiate dans laquelle s'inscrivent les aménagements envisagés.

Le tableau suivant présente les enjeux de la planification urbaine :

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La planification urbaine		
Le SCOT	Le projet devra se conformer à ces plans	Fort
Le projet de territoire		Fort
Le PLU		Fort
La loi littoral	Aucun espace remarquable n'est situé au sein de l'aire d'étude immédiate	ND

Tableau 91 : Les enjeux de la planification urbaine

4.9 Bilan des enjeux des activités socio-économiques

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les données sociodémographiques		
La population actuelle	Ces composantes constituent intrinsèquement des enjeux importants	Fort
Le logement		Fort
La population active		Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
L'activité portuaire		
Les principales filières	L'activité du port et son maintien constitue un enjeu important	Fort
Le trafic portuaire	Le maintien du trafic (1er port forestier et 2nd pour les céréales) constitue un enjeu fort notamment pour l'emploi	Fort
Les retombés économiques	Les activités du port génèrent de nombreux emplois (1715)	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les prélèvements d'eau		
L'eau potable	Pas de point de prélèvement au sein de l'enceinte portuaire	ND
Les autres prélèvements	Onze prises d'eau à destination industrielle – qualité et quantité d'eau à maintenir voire à améliorer.	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les activités conchylicoles et la pêche professionnelle		
La conchyliculture	La conchyliculture constitue un enjeu très important pour la Charente-Maritime, mais également pour les autres régions de France (captage et export vers les autres régions)	Majeur
Les autres ressources conchylicoles	Des gisements naturels de pêche à pied professionnelle sont situés à proximité de la zone portuaire	Fort
Aquaculture/prise d'eau	Maintien de la qualité de l'eau pour permettre la continuité de l'activité	Fort

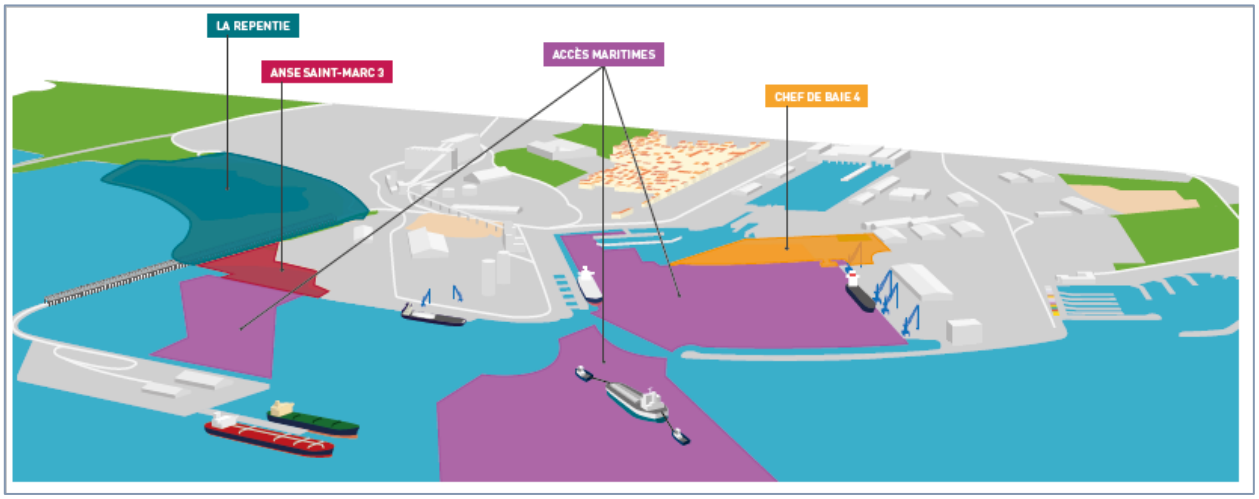
Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La pêche professionnelle		
Caractéristiques de la flottille	Le quartier maritime de La Rochelle compte 71 navires ; la pêche notamment côtière constitue un enjeu relativement important	Fort
Installations et économie de la pêche	Le port de pêche de La Rochelle constitue une activité importante avec notamment 800 emplois directs ou indirects	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La navigation		
Navigation de pêche, plaisance, commerce	Le pertuis d'Antioche constitue l'accès principal à Port Atlantique La Rochelle, aux deux ports de Rochefort et Tonnay-Charente, au port de plaisance de La Rochelle et au port de pêche de La Rochelle. Le maintien de la navigation en toute sécurité constitue donc un enjeu important	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
Les activités de loisirs		
Les activités balnéaires	Activités de baignade importante au niveau de l'aire d'étude élargie (zone portuaire)	Fort
La plaisance	Le port des Minimes constitue le plus grand port français de la façade Atlantique auquel s'ajoutent le Vieux Port et le Port Neuf	Fort
La pêche à pied de loisirs	Cette activité constitue une pratique importante au sein de l'aire d'étude élargie, principalement pour la zone localisée sur la commune de Rivedoux au sud l'ile de Ré	Fort

Composantes	Caractéristiques	Niveau d'enjeu
La planification urbaine		
Le SCOT	Le projet devra se conformer à ces plans	Fort
Le projet de territoire		Fort
Le PLU		Fort
La loi littoral	Aucun espace remarquable n'est situé au sein de l'aire d'étude immédiate	ND

ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET



L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est détaillée dans le chapitre 5 « description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement ».

ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS D'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET



1 LE MILIEU PHYSIQUE

1.1 La bathymétrie et topographie

En l'absence de la réalisation du projet, et en particulier de l'opération conduisant à l'approfondissement des accès nautiques, aucune modification significative de la morphologie et de la bathymétrie des fonds dans leur état actuel ne sera constatée, si ce n'est celle apportée lors des dragages d'entretien.

PALR est autorisé à remblayer le casier de La Repentie avec des déchets inertes et les déchets de sédiments de dragage du futur site de valorisation des sédiments de La Repentie. Le remblaiement est en cours depuis 2012 et aboutira à terme à une plateforme non bitumée et non aménagée de 35 hectares ; elle sera réalisée en continuité de terrains existants, avec une pente orientée globalement vers l'ouest en direction du milieu marin.

Le casier de La Repentie sera remblayé et la plateforme non bitumée créée, même en l'absence de mise en œuvre du projet d'aménagements portuaires, puisque Port Atlantique La Rochelle est réglementairement autorisé à réaliser le remblaiement. La non-réalisation du projet d'aménagements portuaires, et en particulier de l'amélioration des accès maritimes, se traduirait néanmoins par une durée des travaux de remblaiement bien plus importante. Dans un tel cas de figure, PALR ne bénéficierait pas en effet des volumes importants de matériaux issus du déroctage pour remblayer le casier et devrait utiliser des matériaux d'une autre origine.

En l'absence de réalisation des aménagements, la situation restera identique à l'état initial sur les sites de l'Anse Saint-Marc 3 (ASM3) et de Chef de Baie 4 (CB4), sans évolution de la topographie et des écoulements des eaux (pas de casier de l'ASM3 par remblaiement, pas de terrassement, de nivellement et d'étanchéification de CB4).

1.2 Les conditions océanographiques et le climat

L'évolution constatée par Météo France source (http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur) dans les départements de l'ancienne Région Poitou-Charentes est la suivante :

- Hausse des températures moyennes en Poitou-Charentes de 0.3°C par décennie sur la période 1959-2009 ;
- Accentuation du réchauffement depuis les années 1980 ;
- Réchauffement plus marqué au printemps et en été ;
- Peu ou pas d'évolution des précipitations ;
- Des sécheresses en progression.

Les tendances des évolutions du climat au XXIème siècle :

- Poursuite du réchauffement au cours du XXIème siècle en Poitou-Charentes, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 ;
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIème siècle ;
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXIème siècle en toute saison.

La réalisation ou non du projet d'aménagements portuaires ne changera rien à l'évolution globale prévisible du climat.

Le succès de stratégie du port en matière de report modal vers le transport ferroviaire est dépendante de la réalisation du projet « Port Horizon 2025 ». L'objectif de 20 % pour la part de transport ferroviaire serait plus difficile à atteindre du fait de la non extension du faisceau ferroviaire de La Repentie et de la moindre optimisation des terminaux portuaires. En l'absence de projet, la diminution des émissions de gaz à effet de serre (GES) serait donc moindre.

En l'absence des aménagements portuaires, notamment du quai ASM3 qui vise à développer pour Port Atlantique La Rochelle un terminal destiné aux colis lourds (dont les énergies renouvelables : éoliennes offshore & onshore, biomasse), les activités portuaires ne contribueront pas à réduire l'émission de GES par le développement de ces énergies.

Enfin, en l'absence de projet, le port perdrait progressivement sa compétitivité via à vis de ports concurrents. Une partie des trafics portuaires se détourneraient vers ces ports plus éloignés de l'hinterland de Port Atlantique La Rochelle. Cette évolution entrainerait un allongement des trajets terrestres de marchandises, défavorables en termes d'émissions de gaz à effet de serre.

1.3 La sédimentologie

La réalisation des aménagements prévoit la gestion des eaux pluviales au niveau de La Repentie et de l'Anse Saint-Marc 3. Cette amélioration de la qualité des eaux de rejet permettra également une amélioration de la qualité des sédiments. Sans la mise en œuvre des aménagements la qualité des sédiments ne verra pas d'évolution favorable notable.

Les sédiments portuaires visés par le dragage d'entretien présenteront une qualité conforme à la réglementation, et seront clapés en mer en volume équivalent à ceux dragués actuellement sur le Lavardin.

1.4 La qualité des eaux

La frange littorale située de part et d'autre de l'espace portuaire est caractérisée par de très nombreux usages, dont certains sont particulièrement sensibles à la qualité de l'eau comme la conchyliculture, la baignade, les activités nautiques, la pêche professionnelle ou de loisirs. La qualité écologique de la masse d'eau côtière, développée au droit de la zone portuaire et de la frange littorale, dépend fortement de la qualité physico-chimique de ces eaux.
La préservation de la qualité de l'eau constitue ainsi un enjeu fort.

En l'absence des aménagements portés par le projet « Port Horizon 2025 » (amélioration des réseaux d'eaux pluviales, création de nouveaux quais ou approfondissement des accès nautiques), l'augmentation attendue du trafic maritime contribuera à intensifier toutes les opérations portuaires (attente, chargement, déchargement), qui seront en flux tendus et les risques d'aléa pollution sont susceptibles d'augmenter.

2 LE MILIEU BIOLOGIQUE

2.1 La faune et la flore terrestre

Parmi les sites d'aménagement, seul le site de La Repentie présente des espaces significatifs abritant des espèces animales et végétales, dont certaines sont protégées (Odontite de Jaubert). Le site de l'ASM3 est marin à l'état initial et le site de CB4 est largement imperméabilisé et anthropisé et abrite une faune et flore très pauvres et très peu diversifiées.

La Repentie est une zone en cours de remblaiement avec une dynamique progressive de création- destruction de milieux de type friche ouverte. Ces milieux correspondent à des milieux temporaires créés par les activités humaines (remblaiement du casier). Une partie restreinte de la zone Nord-Est du site de La Repentie été colonisée par une plante annuelle protégée, l'Odontite de Jaubert

L'évolution du site de La Repentie vis-à-vis des milieux naturels est indépendante de la réalisation des aménagements projetés. Le remblaiement du casier dans lequel s'inscrit le site est en effet autorisé administrativement, a débuté depuis 2012 et se poursuivra jusqu'à son terme en intégrant des opérations de régalage et de compactage pour préparer les opérations futures ou de dépôts temporaires de matériaux destinés à d'autres aménagements ou de nouvelles activités non concernées par la présente demande d'autorisation (cas de la plateforme de valorisation de sédiments occupant 5 ha au nord su site et mise en service en novembre 2018). Toutefois, en l'absence d'aménagement, la plateforme non revêtue du site de La Repentie pourrait à terme être colonisée de manière plus importante par la faune et la flore, avec l'implantation d'espèces dont certaines sont patrimoniales, d'autres pourraient-elles être invasives ou néfastes.

2.2 Les peuplements benthiques

Les habitats benthiques de l'aire immédiate (zone portuaire) seront toujours affectés par les dragages d'entretien sur le secteur portuaire de même que les habitats de la zone d'immersion du Lavardin.

En l'absence d'une augmentation très significative des volumes à draguer, les habitats de la zone d'immersion d'Antioche ne seront pas affectés par les clapages.

2.3 L'avifaune

Le site de La Repentie dans son état actuel, c'est-à-dire en cours de remblaiement, permet notamment l'accueil d'une avifaune, avec la présence d'espèces nicheuses d'intérêt.

L'évolution du site de La Repentie vis-à-vis des milieux naturels est indépendante de la réalisation on non des aménagements projetés. Le remblaiement du casier dans lequel s'inscrit le site est en effet autorisé administrativement, a débuté depuis 2012 et se poursuivra jusqu'à son terme intégrant des opérations de dépôts de matériaux, de régalage et de compactage, dont certaines sont favorables à la présence d'avifaune et d'autres défavorables.

3 LE CADRE DE VIE

3.1 Le contexte paysager

En l'absence du projet, il n'est pas attendu d'évolutions ou de modifications significatives du contexte paysager de la zone portuaire. Le remblaiement autorisé du casier de La Repentie renforcera néanmoins à terme le caractère anthropisé du trait de côte.

3.2 Le patrimoine

En l'absence de projet, le niveau de ressource du port serait amené à régresser progressivement du fait d'une perte de compétitivité due à un niveau d'investissement trop faible.

Cette érosion des ressources, aurait probablement des conséquences négatives sur la qualité d'entretien du patrimoine du port non directement lié au maintien de l'activité portuaire.

Des projets tels que, par exemple, l'établissement d'un schéma d'aménagement paysager visant à améliorer la qualité des paysages port seraient fortement ralentis voire stoppés.

3.3 Les accès et déplacements

Au vu des évolutions passées, la dynamique à venir de Port Atlantique La Rochelle pourrait être revue à la baisse et conduire à un ralentissement des trafics, qu'ils soient maritimes ou routiers, sur le secteur rochelais.

Le développement du mode ferroviaire pourrait se poursuivre conformément à la stratégie du port, mais avec un succès moindre du fait de l'absence d'amélioration capacités nautiques du port favorables à l'accueil massifié des flux maritimes et de la non réalisation des travaux ferroviaires sur le site de La Repentie prévus dans le cadre du projet « Port Horizon 2025 ».

La non-réalisation du projet « Port Horizon 2025 » ne permettrait donc pas à Port Atlantique La Rochelle de faire évoluer l'ensemble de sa plateforme portuaire et de l'adapter aux attentes du marché à moyen et long terme et aux mutations rapides des échanges mondiaux. Le scénario tendanciel fait porter à terme un risque fort pour la pérennité des activités du port, et engendrera une diminution lente, mais certaine des trafics portuaires.

Ces flux seraient néanmoins reportés sur d'autres ports français ou étrangers plus éloignés de l'hinterland de Port Atlantique La Rochelle, contribuant probablement à augmenter les flux terrestres nationaux.

3.4 L'environnement sonore et la qualité de l'air

En l'absence du projet, il n'est pas attendu d'évolutions ou de modifications significatives de la situation de la zone portuaire vis-à-vis de telles nuisances.

Sans projet, il n'y aura pas d'optimisation du potentiel portuaire et donc une simple poursuite des activités existantes, avec probablement un renouvellement plus lent des équipements et moins de progrès technologiques y compris dans la maîtrise des nuisances (bruit, poussières).

Le scénario tendanciel, en l'absence de réalisation des aménagements portuaires projetés et de l'adaptation de l'ensemble de la plateforme portuaire, fait cependant porter le risque d'une baisse des activités. Celle-ci serait logiquement synonyme d'une diminution des nuisances et des pollutions induites par ces activités et par les trafics associés.
Le scénario tendanciel rend en revanche difficile le développement sur le port de filières nouvelles, participant à la transition énergétique (éoliennes offshore, biomasse, …).

3.5 Les risques technologiques

En l'absence du projet, il n'est pas attendu d'évolutions ou de modifications significatives de la situation de la zone portuaire vis-à-vis des risques technologiques. Cette zone est soumise à un certain nombre de risques liés à l'implantation d'activités au sein ou en limites proches des emprises portuaires. La future plateforme de La Repentie est destinée à l'accueil d'activités portuaires, dont certaines peuvent être soumises à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et présenter le cas échéant des risques technologiques.
Le scénario tendanciel est à une certaine stabilisation de la présence d'activités à risques technologiques au niveau de la zone portuaire et des zones d'activités associées.

4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES

4.1 Les activités portuaires

L'absence des opérations d'approfondissement des accès nautiques et souilles et d'aménagement de nouveaux quais amènerait nécessairement une baisse de la compétitivité pour les filières existantes et futures de Port Atlantique La Rochelle avec notamment :

- Une durée d'attente des gros tankers trop importante ;
- Une saturation des capacités d'accueil des navires ;
- Une saturation dans les espaces terrestres (terre-pleins) ;
- Un retard dans le développement de filières à haute valeur ajoutée et dans le développement des énergies renouvelables constitutives de la transition énergétique (éolien offshore).

En l'absence des aménagements, le Port manquerait d'attractivité auprès des entreprises locales et régionales et des acteurs maritimes en général. Cette désaffection profiterait à d'autres ports, plus éloignés de l'hinterland de Port Atlantique La Rochelle, avec pour corollaires négatifs la perte de compétitivité du territoire rochelais.

Cette évolution négative engendrerait une perte de la capacité financière du port et donc une moindre capacité à moderniser et améliorer la qualité et la performance environnementale de ses infrastructures existantes.

Au niveau local, les retombées socio-économiques risqueraient d'être négatives à terme avec potentiellement une réduction du nombre d'emplois directs et indirects dans le secteur industriel rochelais.

Chapitre 4 : Description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet



TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 4 : DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET 499

PRÉAMBULE 501
DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTES DE MANIÈRE NOTABLE EN PHASE TRAVAUX 503
1 LE MILIEU DU PHYSIQUE 504
2 LE MILIEU BIOLOGIQUE 509
3 LE CADRE DE VIE 515
4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES 518
DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTES DE MANIÈRE NOTABLE EN PHASE D'EXPLOITATION 522
1 LE MILIEU PHYSIQUE 523
2 LE MILIEU BIOLOGIQUE 527
3 LE CADRE DE VIE 533
4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES 535

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Définition des niveaux de sensibilité 502

PRÉAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5 :

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :
4. « Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ».

Le III de l'article L. 122-1 sont : *« L'évaluation environnementale permet de décrire et d'apprécier de manière appropriée, en fonction de chaque cas particulier, les incidences notables directes et indirectes d'un projet sur les facteurs suivants :*

- *1° La population et la santé humaine ;*
- *2° La biodiversité, en accordant une attention particulière aux espèces et aux habitats protégés au titre de la directive 92/43/ CEE du 21 mai 1992 et de la directive 2009/147/ CE du 30 novembre 2009 ;*
- *3° Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat ;*
- *4° Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ;*
- *5° L'interaction entre les facteurs mentionnés aux 1° à 4°. »*

2-Rappel méthodologique

La définition des facteurs susceptibles d'être affectés correspond à la définition des sensibilités de chaque composante analysée dans le scénario de référence (chapitre 3). Les guides de l'étude d'impact définissent le terme « sensibilité » (MEEDM, 2010) *: « La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact (ou incidence) potentiel du projet sur l'enjeu*[1] *étudié ».*

Les sensibilités seront classées selon les niveaux suivants :

Majeur
Fort
Moyen
Faible
Nul ou Négligeable (N) et Non Déterminé (ND)

Tableau 1 : Définition des niveaux de sensibilité

Notons que lorsqu'un enjeu a été qualifié de nul/négligeable ou non déterminé (ND), la sensibilité au projet n'est pas déterminée (ND).

La classification des sensibilités permet ainsi de définir les principales composantes susceptibles d'être affectées de manière notable. Dans le cas présent, il est considéré que les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable sont ceux sont, dont le niveau de sensibilité a été qualifié de faible[2] à majeur ; ces facteurs feront donc l'objet d'une analyse fine des impacts (cf. chapitre 5).

[1] Pour rappel la définition de l'enjeu est la suivante : « L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet » (MEEDM, 2010).

[2] L'analyse des incidences est menée sur les facteurs dont le niveau de sensibilité est faible afin de prendre en compte la synergie possible entre les effets. Ainsi deux effets potentiels faible pourraient avoir un effet global moyen.

DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTES DE MANIÈRE NOTABLE EN PHASE TRAVAUX



1 LE MILIEU DU PHYSIQUE

Les tableaux suivants présentent les niveaux de sensibilité des composantes, du milieu physique, identifiées au chapitre 3 (scénario de référence) et dont les niveaux d'enjeux avaient été définis.

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Le cadre contexte géologique et hydrogéologique				
La géologie au niveau de l'enceinte portuaire	La géologie ne présente pas de particularité	N	-	ND
La géologie au niveau du domaine maritime – aire d'étude éloignée		N	-	ND
La géomorphologie – trait de côte	Stable au niveau du port, mais à préserver au-delà	Fort	Pas de perturbation des conditions hydrodynamiques en phase de travaux	N
Le réseau hydrographie	Pas de réseau hydrographique au sein de l'enceinte portuaire	ND	-	ND

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La bathymétrie				
La bathymétrie au niveau des pertuis charentais	La bathymétrie constitue un enjeu notamment pour la navigation	Moyen	Pas d'influence des travaux sur la bathymétrie au niveau des pertuis	N
La bathymétrie au niveau de la zone portuaire			Creusement par dragage et déroctage dans le but de permettre l'accès aux navires	Faible
La bathymétrie au niveau du Lavardin			Clapage important de sédiment – vérifier la non-accumulation de sédiments toutefois ce site est utilisé pour les dragages d'entretien et aucun problème lié à la bathymétrie n'est apparu	Faible
La bathymétrie au niveau d'Antioche			Clapage important de sédiment – vérifier la non-accumulation de sédiments toutefois ce site est profond (18/20 m CM)	

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les conditions océanographiques et climatiques				
La pluviométrie	Ces agents climatiques permettent de contextualiser le secteur, mais ne constituent pas un enjeu	ND	-	ND
Le vent		ND		
La marée		ND		
L'agitation	L'agitation et les courants constituent un enjeu notamment *via* les influences qu'ils peuvent avoir sur la dynamique sédimentaire (modification du trait de côte – perturbation des habitats)	Moyen	Aucune perturbation des courants et des agitations n'est attendue en phase de travaux	N
Les courants		Moyen		

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La sédimentologie				
La nature des sédiments au niveau de la zone portuaire – zone de travaux neufs (dragage/déroctage)	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats, mais cet enjeu est limité au sein des ports	Faible	Les fonds de l'enceinte portuaire vont être dragués et déroctés, la nature de ces derniers va donc évoluer – roche mise à nue – avant sédimentation lors de la phase exploitation	Faible
La nature des sédiments aux abords du point de rejet et au-delà (rejet des eaux de ressuyage)	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen	Faible sédimentation attendue	Faible
La nature des sédiments au niveau du Lavardin	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen	D'importants volumes de sédiments vont être clapés sur ce site, la nature des fonds va donc changer, du moins temporairement, avant un retour à la normale du fait du caractère dispersif du site	Faible
La nature des sédiments au niveau d'Antioche	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen		
La dynamique sédimentaire	La dynamique sédimentaire constitue un enjeu notamment pour ses effets potentiels sur l'évolution du trait de côte	Fort	Pas de modification de la dynamique sédimentaire en phase travaux	N
Qualité des sédiments au niveau de la zone portuaire (dragage)	La qualité des sédiments constitue un enjeu pour les habitats et les espèces notamment en vue de leur immersion ou rejet	Moyen	Les sédiments seront dragués, on ne peut donc considérer que leur qualité évolue par contre on pourrait avoir une dispersion de sédiments non contaminés sur les abords de la zone portuaire	Faible
Qualité des sédiments au niveau de la zone portuaire (déroctage)			Les matières déroctées ne sont pas contaminées	Faible
Qualité des sédiments au niveau de l'enceinte portuaire et aux abords du point de rejet (rejet des eaux de ressuyage)			Rejet de particules non contaminées	Faible
Qualité des sédiments au niveau du Lavardin			D'importants volumes seront clapés sur ces sites, la nature et qualité des sédiments en place va donc évoluer toutefois des sédiments non contaminés sont dispersés	Faible
Qualité des sédiments au niveau d'Antioche				

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La qualité de l'eau				
La qualité de la masse d'eau	Qualité de la masse d'eau à préserver	Fort	Lors des travaux la perturbation de la qualité de l'eau provient essentiellement de la turbidité générée par le rejet lié aux travaux de dragage/déroctage. Le paramètre concerné est la turbidité, les sédiments étant exempts de contamination	Moyen
La qualité des eaux de baignades	Qualité des eaux à préserver	Fort	Pas de travaux prévus en période estivale	Faible
La qualité des eaux de pêche à pied de loisirs	Zones de pêches à pied interdites entre le pont et le port de plaisance	Fort	La turbidité générée par le rejet pourrait éventuellement rejoindre les zones de pêche à pied	Moyen
La qualité des eaux des zones conchylicole	Le maintien de la qualité des eaux conchylicoles constitue un enjeu majeur pour cette activité phare de la région	Majeur	La principale perturbation attendue provient de la turbidité; or les bivalves sont relativement tolérants à une augmentation de ce paramètre, celui-ci évoluant naturellement. De plus, les zones conchylicoles sont éloignées de plus de 1 km de la zone portuaire. Toutefois, les teneurs de matières en suspension rejoignant les parcs doivent être vérifiées	Moyen
La qualité physico-chimique - turbidité des eaux	Zone à forte variation de la turbidité naturelle	Fort	Lors des travaux, la perturbation de la qualité de l'eau provient essentiellement de la turbidité générée par le rejet lié aux travaux de dragage/déroctage. Cette turbidité peut donc avoir un effet sur la qualité des masses d'eau, des eaux de baignades, conchylicoles…	Moyen
La qualité des eaux portuaires	Qualité des eaux à préserver	Fort	Travaux au sein de l'espace portuaire pouvant perturber directement la qualité de l'eau	Fort
La qualité des eaux souterraines	Eaux vulnérables	Fort	La qualité des eaux souterraines peut être altérée, du fait de leurs vulnérabilités, par des risques de pollutions survenant lors des travaux en cas d'emplois de matières dangereuses pour l'environnement	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
L'environnement sonore				
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire)	Zone avec une forte activité anthropique existante	Moyen	Travaux pouvant générer des niveaux sonores relativement importants (déroctage – fonçage) dans un environnement fortement anthropisé	Faible
L'environnement sonore sous-marin Aire immédiate (zones d'immersion) – aire élargie – aire éloignée	Zone présentant une activité dense, mais moindre que dans l'enceinte portuaire	Fort	Travaux pouvant générer des niveaux sonores moins importants (navire en transit – clapage) dans un environnement assez faiblement anthropisé	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les risques majeurs				
Inondations liées directement aux pluies	Pas de réseau hydrographique au niveau de la zone portuaire	ND	-	ND
Inondations liées aux remontées de nappes	Présence de nappe affleurante au niveau de la zone portuaire ; toutefois, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND	-	ND
Inondations liées aux submersions marines	La zone portuaire est identifiée comme Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) ; toutefois cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet. Notons également la compatibilité du projet avec les plans de prévention des risques naturels (PPRInnondations) – PPRLittoraux)	ND	-	ND
Sismicité	Le risque sismique est qualifié de modéré dans l'aire d'étude éloignée ; toutefois, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND		ND
Retrait/gonflement des argiles	La zone portuaire ne présente pas de risques liés au retrait/gonflement des argiles ; de plus, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND		ND

2 LE MILIEU BIOLOGIQUE

Les tableaux suivants présentent les niveaux de sensibilité des composantes, du milieu biologique, identifiées au chapitre 3 (scénario de référence) et dont les niveaux d'enjeux avaient été définis.

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Le patrimoine naturel et écologique				
Les ZNIEF	Zones d'inventaires sans portée réglementaire	Moyen	La ZNIEFF (type I) la plus proche est la pointe de Queille situé à 0,5 km de la zone portuaire) - pas d'habitats marins - Pas d'interaction avec les travaux La ZNIEFF.de type II la plus proche est Le Marais Poitevin situé à plus de 2 km de la zone portuaire - pas d'habitats marins - Pas d'interaction avec les des travaux	N
Les ZICO	Zones d'inventaires sans portée réglementaire	Moyen	La ZICO la plus proche est « Marais Poitevin et Baie de l'Aiguillon » située à plus de 3,5 km de la zone portuaire - Possible interaction avec les oiseaux qui rejoindraient la zone de travaux	Faible
Les réserves naturelles nationales	Protection de niveau national	Majeur	La réserve nationale terrestre est située à plus de 9 km de l'enceinte portuaire - Pas d'interaction avec les travaux	N
Les réserves naturelles régionales	Protection de niveau régional	Fort	La réserve régionale la plus proche est celle du Marais de Pampin (2 km du port) - Pas d'interaction avec les travaux	N
Les sites classés	Sites à très forte protection	Majeur	Le site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré est situé à 0,5 km de la zone portuaire – ce site intègre une partie maritime - Perturbation possible lors des travaux	Moyen
Les sites inscrits	Site à forte protection	Fort	Le site inscrit « l'ensemble de l'île de Ré » est situé à 0,5 km de la zone portuaire – ce site n'a pas de partie maritime - Pas d'interaction avec les travaux	N
Les sites Ramsar	Convention internationale	Fort	Situé à plus de 10 km du port - Pas d'interaction avec les travaux	N
Natura 2000	Zone à gestion concertée – engagement sous forme de charte et évaluation des incidences.	Fort	Clapage et rejet hydraulique de déroctage au niveau des habitats de la ZSC Pertuis Charentais et proche de la ZSC Marais Poitevin – perturbation des oiseaux de la ZPS Pertuis Charentais - Rochebonne	Fort
Le Parc Naturel Marin	Zone à gestion concertée – engagement au sein d'un conseil de gestion, respect du plan de gestion, certains projets soumis à avis	Majeur	L'emprise du projet (zone portuaire et zones d'immersion) est située au sein du parc - Perturbations de la qualité de l'eau – de l'environnement sonore…	Fort
La Parc Naturel Régional	Zone à gestion concertée – engagement au sein d'un conseil de gestion	Fort	Situé à plus de 10 km du port et uniquement terrestre - Pas d'interaction avec les travaux	N

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La faune et la flore terrestre				
Les habitats au niveau de La Repentie	Habitats très anthropisés présentant tout de même un intérêt faunistique et floristique	Faible	Détérioration des habitats, mais ces derniers sont des habitats anthropisés et fortement remaniés	Faible
Les habitats au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Habitats très anthropisés présentant un intérêt limité pour la faune et la flore	Faible		Faible
Les habitats au niveau de Chef de Baie 4	Habitats très anthropisés présentant un intérêt limité pour la faune et la flore	Faible		Faible
La flore au niveau de la Repentie	Présence de l'Odontite de Jaubert (protection nationale)	Majeur	Destruction partielle ou totale de ces espèces	Fort
	Autres espèces non protégées	Faible		Faible
Espèces invasives (Repentie – Chef de Baie 4)	Présence d'espèces invasives	Moyen	Risque de dissémination	Moyen
La flore au niveau de Chef de Baie 4	Peu d'enjeu floristique – pas d'espèce protégée	Faible	Destruction partielle ou totale de ces espèces	Faible
La flore au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Peu d'enjeu floristique –pas d'espèce protégée	Faible		Faible
Les zones humides au niveau de la Repentie	Pas de zone humide au sens de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006	ND	-	ND
Les zones humides au niveau de Chef de Baie 4	Pas de zone humide au sens de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006	ND	-	ND
Les zones humides au niveau de l'Anse Saint-Marc	Pas de zone humide au sens de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006	ND	-	ND
Les reptiles au niveau de La Repentie	Présence du Lézard des murailles	Fort	Dérangement de l'espèce (voir destruction d'individu)	Fort
			Détérioration de l'habitat	Fort
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Pas de reptiles	ND	-	ND
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	Pas de reptiles	ND	-	ND
Les amphibiens	Pas d'amphibien recensé	ND	-	ND
Les mammifères au niveau de La Repentie	Présence du Lièvre d'Europe, du Lapin de Garenne et Ragondin – espèces non protégées. Présence de chauve-souris	Faible	Dérangement des espèces (voir destruction d'individus)	Faible
			Détérioration de l'habitat	
Les mammifères au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Présence de chauve-souris	Faible	Dérangement des espèces	
			Détérioration de l'habitat	
Les mammifères au niveau de Chef de Baie 4	Présence de Lapin de garenne	Faible	Dérangement des espèces (voir destruction d'individus)	
			Détérioration de l'habitat	
Les invertébrés sur les trois sites	Présence de papillons, criquets, d'odonates, mais pas d'espèces protégées	Faible	Dérangement des espèces (voir destruction d'individus)	Faible
			Détérioration de l'habitat	
Les fonctionnalités écologiques	Le site de La Repentie constitue un corridor écologique	Moyen	Dérangement des espèces	Faible
			Détérioration de l'habitat	

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
L'avifaune				
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses	Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Fort
			Détérioration des habitats	Fort
	Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Fort
			Détérioration des habitats	Fort
	Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Fort
			Détérioration des habitats	Fort
	Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
Au niveau de La Repentie – Autres espèces	Zone de nourrissage et reposoir	Moyen	Dérangement	Faible
			Détérioration des habitats	Faible

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
L'avifaune				
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Peu de potentiel de nidification	Faible	Dérangement	N
			Détérioration/Destruction nids	N
			Détérioration des habitats	Faible
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Présence d'espèces dont des espèces protégées	Faible	Dérangement	Faible
			Détérioration des habitats	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Peu de potentiel de nidification	Faible	Dérangement	N
			Détérioration/Destruction nids	N
			Détérioration des habitats	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Présence d'espèces dont des espèces protégées	Faible	Dérangement	Faible
			Destruction habitat	Faible
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir	Présence de la Mouette mélanocéphale pour qui le site est prioritaire	Majeur	Dérangement	Faible
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Présence d'oiseaux marins et côtiers, dont des espèces protégées	Moyen	Présence importante de drague lors des travaux - gène	Faible
			Pollution accidentelle	Faible
			Perturbation de la ressource disponible pour les oiseaux	Faible
			Perturbation de la recherche des proies du fait de l'augmentation de la turbidité	Faible

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Le plancton				
Le plancton (au niveau du site portuaire)	Développement principal du plancton au printemps et secondaire en automne	Moyen	Création d'un panache turbide aux abords des ateliers de travaux	Faible
			Dispersion de contaminants	Faible
			Création d'un panache turbide aux abords du point de rejet	Moyen
Le plancton (au niveau des sites d'immersion)			Création d'un panache turbide lors des clapages	Moyen
			Dispersion de contaminants	Faible

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les peuplements benthiques				
Les peuplements benthiques (zone portuaire)	Au niveau des zones déjà draguées : espèces peu diversifiées. Au niveau des zones de travaux neufs, les peuplements benthiques sont préservés, mais ne présentent pas de particularité – faible diversité.	Moyen	Zone déjà draguée	N
			Zone non draguée	Moyen
			Rejet/sédimentation au niveau du point de rejet	Faible
Les peuplements benthiques (Lavardin)	Les peuplements benthiques au Lavardin subissent les effets des dragages d'entretien – milieu faiblement perturbé		Perturbation des peuplements lors des clapages	Moyen
Les peuplements benthiques (Antioche)	Les peuplements benthiques ont subi des clapages – faiblement ou pas perturbé -		Perturbation des peuplements lors des clapages	Moyen

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La ressource halieutique				
La ressource halieutique au niveau de la zone portuaire	Espèces à faible intérêt	Faible	Destruction de certaines espèces benthiques – autres espèces quittent les lieux	Moyen
			Dérangement (nuisance sonore)	Moyen
			Rejet au niveau de la conduite de ressuyage – panache turbide – sédimentation – espèces peu sensibles	Faible
			Présence de contaminants	Faible
La ressource halieutique présente au sein des sites d'immersion	Espèces classiques de pertuis pour les espèces pélagiques et démersales et habituées aux perturbations pour les espèces benthiques donc moins présentes	Moyen	Dérangement par le bruit	Faible
			Ensevelissement	Moyen
			Panache turbide	Faible
			Présence de contaminants	Faible
			Perturbation des proies	Faible
La ressource halieutique au niveau de l'aire d'étude éloignée (présence)	Pas de particularité qui constituerait un enjeu important. Toutefois, la ressource halieutique en tant que représentant du réseau trophique constitue un enjeu pour l'écosystème. Elle constitue également un enjeu pour l'activité de pêche	Fort	Nuisances causées par les navires (dragues), mais circulation au sein du chenal – lieu d'un trafic régulier	Faible
La ressource halieutique (fonctionnalités écologiques)	Les pertuis constituent une zone de nourricerie pour la sole et une zone de reproduction pour la seiche	Majeur	Nuisances potentielles faibles : panache turbide – nuisances sonores	Faible

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les mammifères marins et tortues marines				
Les mammifères marins	Présence potentielle du grand dauphin, du marsouin commun, du globicéphale et des tortues marines – espèces protégées	Majeur	Nuisances sonores principalement générées au sein de l'espace portuaire où les mammifères marins sont peu présents	Moyenne
		Majeur	Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	Faible
		Majeur	Création de panaches turbides, mais les mammifères y sont peu sensibles	Faible
		Majeur	Raréfaction des proies	Faible
Les tortues		Majeur	Nuisances sonores principalement générées au sein de l'espace portuaire où les tortues sont peu présentes	Moyenne
		Majeur	Sensible aux collisions, mais espèces peu présentes	Faible
		Majeur	Panache turbide et	Faible
		Majeur	Raréfaction des proies	Faible

3 LE CADRE DE VIE

Les tableaux suivants présentent les niveaux de sensibilité des composantes, du cadre de vie, identifiées au chapitre 3 (scénario de référence) et dont les niveaux d'enjeux avaient été définis.

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Le contexte paysager				
Vue proche	Zone portuaire intégrée à la ZPPAUP, mais pas la zone de travaux	Moyen	Les engins de travaux seront présents sur une période relativement courte – ambiance portuaire faible sensibilité	Faible
Vue lointaine	Du fait des faibles reliefs, les installations portuaires peuvent être perçues d'assez loin	Moyen		Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Le patrimoine				
Le patrimoine archéologique	L'atlas ne recense aucune Zone de Présomption de Prescription Archéologique au niveau de l'aire d'étude immédiate	ND	-	ND
Le patrimoine bâti	Éléments du port (base des sous-marins…) sont référencés dans la ZPPAUP	Moyen	Intervention au niveau du viaduc	Moyen
Les sites classés	Sites à très forte protection	Majeur	Pas d'interaction avec les travaux	Faible
Les sites inscrits	Sites à forte protection	Fort	Pas d'interaction avec les travaux	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les accès et déplacements au niveau de l'aire d'étude immédiate				
Les infrastructures de transport	Les infrastructures à préserver pour permettre la continuité de l'activité	Moyen	Potentielle dégradation des infrastructures pendant la phase travaux (nombreux engins), mais routes construites pour la fréquentation de poids lourds	Faible
Le trafic routier	Le trafic routier constitue un enjeu notamment *via* les perturbations qu'il engendre (gaz à effet de serre – sécurité)	Fort	Augmentation du trafic pendant la phase travaux	Faible
Le trafic ferroviaire	Le trafic ferroviaire constitue un enjeu notamment *via* les bénéfices qu'il engendre (gaz à effet de serre – sécurité)	Fort	Pas de perturbation attendue lors des travaux	N
Les déplacements	Le plan des Déplacements Urbains prévoit la baisse des émissions des gaz à effet de serre et du trafic au sein de l'agglomération	Fort	Les travaux vont générer une légère augmentation du trafic temporaire	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
L'environnement sonore				
L'environnement sonore	Le bruit généré constitue un enjeu fort pour la population et les usagers de Port Atlantique La Rochelle	Fort	Les travaux vont générer une augmentation du niveau sonore, mais dans un environnement déjà bruyant le niveau des émissions devra être maitrisé	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La qualité de l'air				
La qualité de l'air	La qualité de l'air constitue un enjeu important pour la santé humaine, mais également pour l'environnement	Fort	Les travaux peuvent générer une faible dégradation de la qualité de l'air par émission de GES	Moyen
			Les travaux peuvent générer une dégradation de la qualité de l'air par la production de poussière	Faible
			Les travaux peuvent générer une dégradation de la qualité de l'air par la production d'odeur	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les risques technologiques et industriels				
Les sites et sols pollués	Présence potentielle de sols pollués	Fort	Remaniement de sols potentiellement pollués	Fort
Le risque pyrotechnique	Présence potentielle de munitions non explosées	Moyen	Dragage / déroctage sur zones à risques	Moyen
Les risques industriels	Présence de 10 ICPE au sein de l'aire d'étude immédiate – enjeu à considérer pour les risques liés à l'environnement	Moyen	Augmentation du trafic (camions) pouvant interférer avec les ICPE	Moyen
	Pas de site Seveso au sein de l'enceinte portuaire, mais les Plans Particuliers d'Interventions (PPI) englobent l'aire d'étude immédiate	Moyen	Aire d'étude immédiate (dont les zones de travaux) située dans les zones d'effet des aléas décrits dans les Plans Particuliers d'Interventions (PPI) – Vérification de la compatibilité du projet avec les PPI et Plans de Prévention de Risques Technologiques (PPRT)	Moyen
Transport de matières dangereuses	Transport par camion, trains et canalisations	Fort	Augmentation du trafic – démantèlement de conduite	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La gestion de déchets				
La gestion des déchets	Optimiser la gestion des déchets	Moyen	Production potentiellement importante de déchets	Moyen

4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES

Les tableaux suivants présentent les niveaux de sensibilité des composantes, des activités socio-économiques et des usages, identifiés au chapitre 3 (scénario de référence) et dont les niveaux d'enjeux avaient été définis.

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les données sociodémographiques				
La population actuelle	Ces composantes constituent intrinsèquement des enjeux importants	Fort	Les travaux n'auront pas d'effet réel sur cette composante	N
Le logement		Fort	Les travaux n'auront pas d'effet réel sur cette composante	N
La population active		Fort	Augmentation temporaire des emplois pour la réalisation des travaux	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
L'activité portuaire				
Le trafic portuaire	Le maintien du trafic (1er port forestier et 2nd pour les céréales) constitue un enjeu fort notamment pour l'emploi	Fort	Gêne potentielle de l'activité actuelle lors des travaux	Moyen
Les retombées économiques	Les activités du port génèrent de la richesse et de nombreux emplois (1715) de l'activité – de la valeur ajoutée	Fort	La gêne liée aux perturbations du trafic pourrait avoir des retombées économiques négatives	Moyen
Les principales filières	L'activité du port et son maintien constituent un enjeu important	Fort	Aucune remise en cause des filières n'est attendue en phase travaux	N

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les prélèvements d'eau				
L'eau potable	Pas de point de prélèvement au sein de l'enceinte portuaire	ND	-	ND
Les autres prélèvements	Onze prises d'eau à destination industrielle – qualité et quantité d'eau à maintenir	Fort	Les zones de travaux sont toutes situées en aval hydraulique des prises d'eau	N

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les activités conchylicoles et la pêche professionnelle				
La conchyliculture	La conchyliculture constitue un enjeu très important pour la Charente-Maritime, mais également pour les autres régions de France (captage et export vers les autres régions)	Majeur	Le rejet lié aux travaux de déroctage pourrait perturber l'activité conchylicole (turbidité) – concession conchylicole proche	Moyen
			Turbidité au niveau des ateliers de forage / dragage – concession conchylicole proche	Moyen
			Turbidité ou potentielle dispersion de contaminants au niveau du Lavardin – Sédiments non pollués pas d'impact constaté du fait des immersions alors que ce site est utilisé depuis des années	Faible
			Turbidité au niveau d'Antioche, ou potentielle dispersion de contaminants Sédiments non pollués, site localisé à plus de 7 km des concessions conchylicoles	Faible
La pêche à pied professionnelle	Des gisements naturels de pêche à pied professionnelle sont situés à proximité de la zone portuaire	Fort	Le rejet lié aux travaux de déroctage pourrait perturber l'activité de pêche à pied professionnelle	Moyen
Aquaculture/prise d'eau	Maintien de la qualité de l'eau pour permettre la continuité de l'activité	Fort	Prise d'eau éloignée des travaux (port de pêche)	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La pêche professionnelle				
Caractéristiques de la flottille	Le quartier maritime de la Rochelle compte 71 navires ; la pêche notamment côtière constitue un enjeu relativement important	Fort	Activité interdite au sein de l'enceinte portuaire	N
		Fort	Au niveau des sites d'immersion : effets directs liés à l'augmentation du trafic – site déjà situé dans un trafic dense	Faible
		Fort	Au niveau des sites d'immersion : effets indirects liés à la perturbation de la ressource halieutique – site déjà utilisé pour les clapages – sensibilité de la ressource faible	Faible
Installations et économie de la pêche	Le port de pêche de La Rochelle constitue une activité importante avec notamment 800 emplois directs ou indirects	Fort	Les travaux pourraient directement perturber l'activité *via* une augmentation temporaire du trafic et indirectement par une perturbation de la ressource halieutique	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La navigation				
Navigation de pêche	Le pertuis d'Antioche constitue l'accès principal au Port Atlantique La Rochelle, au port de plaisance de La Rochelle et au port de pêche. Le maintien de la navigation en toute sécurité constitue donc un enjeu important	Fort	Les travaux vont engendrer une augmentation du trafic, ils pourraient perturber cette activité, mais qui n'accèdent pas au port	Faible
Navigation de commerce		Fort	Les navires de commerce pourraient être gênés pour accéder au sein de l'enceinte portuaire	Moyen
Navigation de plaisance		Fort	L'enceinte portuaire est interdite à la plaisance	N
		Fort	Perturbation potentielle aux abords des sites d'immersion toutefois les travaux ne sont pas réalisés en période estivale de plus forte navigation	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les activités de loisirs				
Les activités balnéaires	Activités de baignade relativement proche de l'enceinte portuaire	Fort	Les travaux ne sont pas réalisés en période estivale	Faible
La plaisance	Le port des Minimes constitue le plus grand port français de la façade Atlantique auquel s'ajoutent le Vieux Port et Port Neuf (l'ensemble constitue le port de Plaisance de La Rochelle)	Fort	L'enceinte portuaire est interdite à la plaisance	N
		Fort	Perturbation potentielle aux abords des sites d'immersion toutefois les travaux ne sont pas réalisés en période estivale	Faible
La pêche à pied de loisirs	Cette activité constitue une pratique importante au sein de l'aire d'étude élargie, principalement pour la zone localisée sur la commune de Rivedoux au sud l'ile de Ré	Fort	Une dégradation de la qualité de l'eau pourrait perturber cette activité	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La planification urbaine				
Le SCOT	Le projet devra se conformer à ces plans	Fort	Les effets potentiels proviennent de la présence des aménagements (cf. phase d'exploitation).	N
Le projet de territoire		Fort		N
Le PLU		Fort		N
La loi littoral	Aucun espace remarquable n'est situé au sein de l'aire d'étude immédiate	ND		ND

DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTES DE MANIÈRE NOTABLE EN PHASE D’EXPLOITATION



1 LE MILIEU PHYSIQUE

Les tableaux suivants présentent les niveaux de sensibilité des composantes, du milieu physique, identifiées au chapitre 3 (scénario de référence) et dont les niveaux d'enjeux avaient été définis.

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Le cadre contexte géologique et hydrogéologique				
La géologie au niveau de l'enceinte portuaire	La géologie ne présente pas de particularité	N	-	ND
La géologie au niveau du domaine maritime – aire d'étude éloignée		N	-	ND
La géomorphologie – trait de côte	Stable au niveau du port, mais à préserver au-delà	Fort	Les aménagements pourraient modifier les conditions hydrodynamiques et indirectement le trait de côte	Moyen
Le réseau hydrographie	Pas de réseau hydrographique au sein de l'enceinte portuaire	ND	-	ND

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La bathymétrie				
La bathymétrie au niveau des pertuis charentais	La bathymétrie constitue un enjeu notamment pour la navigation	Moyen	Pas d'influence des aménagements sur la bathymétrie au niveau des pertuis	N
La bathymétrie au niveau de la zone portuaire			Les fonds seront régulièrement dragués pour maintenir la navigation	Faible
La bathymétrie au niveau du Lavardin			Dépôt de sédiment dont le volume est du même ordre de grandeur qu'actuellement où aucun problème lié à la bathymétrie n'est rencontré	Faible
La bathymétrie au niveau d'Antioche			Le site d'Antioche n'est pas utilisé en exploitation du port	ND

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les conditions océanographiques et climatiques				
La pluviométrie Le vent La marée	Ces agents climatiques permettent de contextualiser le secteur, mais ne constituent pas un enjeu	ND	-	ND
Les courants	L'agitation et les courants constituent un enjeu notamment *via* les influences qu'ils peuvent avoir sur la dynamique sédimentaire (modification du trait de côte – perturbation des habitats)	Moyen	La présence des ouvrages peut modifier les courants et les agitations qui à leur tour pourraient modifier la dynamique sédimentaire (modification du trait de côte – perturbation des habitats)	Moyen
L'agitation		Moyen		

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La sédimentologie				
La nature des sédiments au niveau de la zone portuaire – zone de travaux neufs	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats, mais cet enjeu est limité au sein des ports	Faible	La présence des ouvrages peut faire évoluer le volume de sédimentation, mais pas leur nature	N
La nature des sédiments au niveau du Lavardin	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen	En exploitation les sédiments issus des dragages seront clapés sur ce site	Moyen
La nature des sédiments au niveau d'Antioche	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats	Moyen	En exploitation, ce site ne fait pas l'objet de clapage	ND
La dynamique sédimentaire à l'échelle de la zone portuaire	À l'échelle de la zone portuaire : l'enjeu de la dynamique sédimentaire au sein du port est faible	Fort	À l'échelle de la zone portuaire : La présence des ouvrages peut modifier les conditions hydrodynamiques et donc indirectement la dynamique sédimentaire	Faible
Qualité des sédiments au niveau de la zone portuaire	La qualité des sédiments constitue un enjeu pour les habitats et les espèces notamment en vue de leur immersion ou rejet	Moyen	En phase d'exploitation, la qualité des sédiments peut évoluer notamment en fonction des activités de la zone portuaire	Moyen
Qualité des sédiments au niveau du Lavardin			En exploitation les sédiments issus des dragages seront clapés sur ce site	Moyen
Qualité des sédiments au niveau d'Antioche			En exploitation, ce site ne fait pas l'objet de clapages	ND

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La qualité de l'eau				
La qualité de la masse d'eau	Qualité de la masse d'eau à préserver	Fort	Les activités du port et les rejets générés peuvent potentiellement dégrader la qualité des eaux : turbidité des dragages – rejet eaux pluviales – dissolution des anodes	Moyen
La qualité des eaux de baignades	Qualité des eaux à préserver	Fort	Pas de perturbation bactériologique attendue	Faible
La qualité des eaux de pêche à pied de loisirs	Zones de pêches à pied interdites entre le pont et le port de plaisance	Fort	Les activités du port et les rejets générés peuvent potentiellement dégrader la qualité des eaux : turbidité des dragages – rejet eaux pluviales – dissolution des anodes	Moyen
La qualité des eaux des zones conchylicole	Le maintien de la qualité des eaux conchylicoles constitue un enjeu majeur pour cette activité phare de la région	Majeur	Les activités du port et les rejets générés peuvent potentiellement dégrader la qualité des eaux : turbidité des dragages – rejet eaux pluviales – dissolution des anodes	Moyen
La qualité des eaux souterraines	Eaux vulnérables	Fort	Gestion des eaux pluviales – risque de pollutions accidentelles limitées	Faible
Qualité des eaux portuaires	Qualité à préserver	Fort	Les activités du port et les rejets générés peuvent potentiellement dégrader la qualité des eaux : turbidité des dragages – rejet eaux pluviales – dissolution des anodes	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
L'environnement sonore				
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire)	Zone avec une forte activité anthropique existante	Moyen	Activité générant des niveaux sonores « classique » des milieux portuaires	Faible
L'environnement sonore sous-marins Aire immédiate (zones d'immersion) – aire élargie – aire éloignée	Zone présentant une activité dense, mais moindre que dans l'enceinte portuaire	Fort	Activités générant des niveaux sonores « classique » des abords des sites portuaires	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les risques majeurs				
Inondations liées directement aux pluies	Pas de réseau hydrographique au niveau de la zone portuaire	ND	-	ND
Inondations liées aux remontées de nappes	Présence de nappe affleurante au niveau de la zone portuaire ; toutefois, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND	-	ND
Inondations liées aux submersions marines	La zone portuaire est identifiée comme Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) ; toutefois, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet. Notons également la compatibilité du projet avec les plans de prévention des risques naturels (PPR Inondations) – PPR Littoraux)	ND	-	ND
Sismicité	Le risque sismique est qualifié de modéré dans l'aire d'étude éloignée ; toutefois, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND		ND
Retrait/gonflement des argiles	La zone portuaire ne présente pas de risques liés au retrait/gonflement des argiles ; de plus, cela ne constitue pas un enjeu environnemental, mais un risque à prendre en compte dans la conception du projet	ND		ND

2 LE MILIEU BIOLOGIQUE

Les tableaux suivants présentent les niveaux de sensibilité des composantes, du milieu biologique, identifiées au chapitre 3 (scénario de référence) et dont les niveaux d'enjeux avaient été définis.

Les enjeux			La sensibilité en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Le patrimoine naturel et écologique				
Les ZNIEFF	Zones d'inventaires sans portée réglementaire	Moyen	Pas d'interaction entre la ZNIEFF et l'exploitation du port	N
Les ZICO	Zones d'inventaires sans portée réglementaire	Moyen	Possible interaction avec les oiseaux qui rejoindraient la zone d'exploitation	Faible
Les réserves naturelles nationales	Protection de niveau national	Majeur	Pas d'interaction avec l'exploitation	N
Les réserves naturelles régionales	Protection de niveau régional	Fort	Pas d'interaction avec l'exploitation	N
Les sites classés	Sites à très forte protection	Majeur	Pas d'interaction avec l'exploitation	N
Les sites inscrits	Site à forte protection	Fort	Pas d'interaction avec l'exploitation	N
Les sites Ramsar	Convention internationale	Fort	Pas d'interaction avec l'exploitation	N
Natura 2000	Zone à gestion concertée – engagement sous forme de charte et évaluation des incidences.	Fort	Clapage des sédiments issus des dragages d'entretien au niveau des habitats de la ZSC Pertuis Charentais – perturbation des oiseaux de la ZPS Pertuis Charentais Rochebonne – site du Lavardin déjà utilisé	Moyen
Le Parc Naturel Marin	Zone à gestion concertée – engagement au sein d'un conseil de gestion, respect du plan de gestion, certains projets soumis à avis	Majeur	Perturbations potentielles de la qualité de l'eau – de l'environnement sonore sous-marin – de l'avifaune – des mammifères marins	Fort
La Parc Naturel Régional	Zone à gestion concertée – engagement au sein d'un conseil de gestion	Fort	Pas d'interaction avec l'exploitation	N

Les enjeux			La sensibilité en phase exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La faune et la flore terrestre				
Les habitats au niveau de La Repentie	Habitats très anthropisés présentant tout de même un intérêt faunistique et floristique	Faible	Les effets sur les habitats sont principalement apparus en phase de travaux	Faible
Les habitats au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Habitats très anthropisés présentant un intérêt limité pour la faune et la flore	Faible		Faible
Les habitats au niveau de Chef de Baie 4	Habitats très anthropisés présentant un intérêt limité pour la faune et la flore	Faible		Faible
La flore au niveau de la Repentie	Présence de l'Odontite de Jaubert (protection nationale)	Majeur	Dégradation possible liée à l'activité	Moyen
	Autres espèces non protégées	Faible	Dégradation aux abords des voies de circulation	Faible
La flore au niveau de Chef de Baie 4	Peu d'enjeu floristique – pas d'espèce protégée	Faible		Faible
La flore au niveau de l'Anse Saint-Marc	Peu d'enjeu floristique –pas d'espèce protégée	Faible		Faible
Les zones humides au niveau de la Repentie	Pas de zone humide au sens de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006	ND	-	ND
Les zones humides au niveau de Chef de Baie 4	Pas de zone humide au sens de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006	ND	-	ND
Les zones humides au niveau de l'Anse Saint-Marc	Pas de zone humide au sens de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006	ND	-	ND
Les reptiles au niveau de La Repentie	Présence du Lézard des murailles	Fort	Dérangement possible lié à l'activité	Moyen
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Pas de reptiles	ND	-	ND
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	Pas de reptiles	ND	-	ND
Les amphibiens	Pas d'amphibien recensé	ND	-	ND
Les mammifères au niveau de La Repentie	Présence du Lièvre d'Europe, du Lapin de Garenne et Ragondin – espèces non protégées. Présence de chauve-souris	Faible	Dérangement possible liée à l'activité	Faible
Les mammifères au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Présence de chauve-souris			
Les mammifères au niveau de Chef de Baie 4	Présence de Lapin de garenne			
Les invertébrés sur les trois sites	Présence de papillons, criquets, d'odonates, mais pas d'espèces protégées	Faible	Dérangement possible liée à l'activité	Faible
Les fonctionnalités écologiques	Le site de La Repentie constitue un corridor écologique	Moyen	Dérangement possible liée à l'activité	Moyen

Les enjeux			La sensibilité en phase exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
L'avifaune				
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses	Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
Au niveau de La Repentie	Zone de nourrissage et reposoir	Moyen	Dérangement lié à l'activité	Faible
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Peu de potentiel de nidification	Faible	Dérangement lié à l'activité	N
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Présence d'espèces dont des espèces protégées	Faible	Dérangement lié à l'activité	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Peu de potentiel de nidification	Faible	Dérangement lié à l'activité	N
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Présence d'espèces dont des espèces protégées	Faible	Dérangement lié à l'activité	Faible
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir	Présence de la Mouette mélanocéphale pour qui le site est prioritaire	Majeur	Dérangement lié à l'activité	Faible
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Présence d'oiseaux marins et côtiers, dont des espèces protégées	Moyen	Surfaces d'habitats réduites	Faible
			Pollution accidentelle	Faible
			Perturbation de la ressource disponible pour les oiseaux	Faible
			Perturbation de la recherche des proies du fait de l'augmentation de la turbidité	Faible

Les enjeux			La sensibilité en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Le plancton				
Le plancton (au niveau du site portuaire)	Développement principal du plancton au printemps et secondaire en automne	Moyen	Création d'un panache turbide aux abords des ateliers de travaux	Faible
			Dispersion de contaminants	Faible
Le plancton (au niveau des sites d'immersion)		Moyen	Création d'un panache turbide lors des clapages	Moyen
			Dispersion de contaminants	Faible

Les enjeux			La sensibilité en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les peuplements benthiques				
Les peuplements benthiques (zone portuaire)	Au niveau des zones de travaux neufs, les peuplements benthiques sont préservés, mais ne présentent pas de particularités – faible diversité Au niveau des zones déjà draguées : peu de diversité	Moyen	Zone déjà draguée : Perturbation des peuplements benthiques lors des dragages d'entretien	N
			Zone non draguée : Perturbation des peuplements benthiques lors des dragages d'entretien	Moyen
Les peuplements benthiques (Lavardin)	Les peuplements benthiques au Lavardin subissent les effets des dragages d'entretien – milieu déjà perturbé	Moyen	Perturbation des peuplements benthiques lors des opérations de clapage	Moyen
Les peuplements benthiques (Antioche)	Les peuplements benthiques ont subi des clapages – milieu déjà perturbé -	Moyen	Pas de clapage en phase d'exploitation sur ce site	ND

Les enjeux			La sensibilité en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La ressource halieutique				
La ressource halieutique au niveau de la zone portuaire	Espèces à faible intérêt	Faible	Dragage d'entretien : destruction des espèces benthiques appartenant au réseau trophique de la ressource halieutique	Moyen
			Dragage d'entretien : panache turbide	Faible
			Dragage d'entretien : présence de contaminant	Faible
			Augmentation du trafic : nuisances sonores	Faible
La ressource halieutique présente au sein du site du Lavardin	Espèces classiques de pertuis pour les espèces pélagiques et démersales et habituées aux perturbations pour les espèces benthiques donc moins présentes	Moyen	Nuisance sonore pour les espèces pélagiques et démersales	Faible
			Ensevelissement pour les espèces benthiques	Moyen
			Panache turbide	Faible
			Contaminant dans les sédiments	Faible
			Perturbation des proies	Faible
La ressource halieutique au niveau de l'aire d'étude éloignée (présence)	Pas de particularité qui constituerait un enjeu important. Toutefois, la ressource halieutique en tant que représentant du réseau trophique constitue un enjeu pour l'écosystème. Elle constitue également un enjeu pour l'activité de pêche	Fort	Présence occasionnelle de drague – augmentation modérée du trafic maritime	Faible
La ressource halieutique (fonctionnalités écologiques)	Les pertuis constituent une zone de nourricerie pour la sole et une zone de reproduction pour la seiche	Majeur	Clapage au niveau du Lavardin proche de la situation actuelle – augmentation modérée du trafic maritime	Faible

Les enjeux			La sensibilité en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les mammifères marins et tortues marines				
Les mammifères marins	Présence potentielle du grand dauphin, du marsouin commun, du globicéphale et des tortues marines – espèces protégées	Majeur	Nuisances sonores au sein de l'espace portuaire causées par le dragage et l'augmentation du trafic maritime - mammifères marins peu présents au sein de l'espace portuaire	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : création de panaches turbides, mais les mammifères marins y sont peu sensibles	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : Raréfaction des proies	Faible
		Majeur	Augmentation modérée du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	Faible
Les tortues		Majeur	Nuisances sonores au sein de l'espace portuaire causées par le dragage et l'augmentation du trafic maritime - mammifères marins peu présents au sein de l'espace portuaire	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : création de panaches turbides : perturbation potentielle, lors de la recherche des proies	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : Raréfaction des proies	Faible
		Majeur	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : sensible aux collisions, mais espèces peu présentes– zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	Faible

3 LE CADRE DE VIE

Les tableaux suivants présentent les niveaux de sensibilité des composantes, du cadre de vie, identifiées au chapitre 3 (scénario de référence) et dont les niveaux d'enjeux avaient été définis.

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Le contexte paysager				
Vue proche	Zone portuaire intégrée au ZPPAUP	Moyen	Présence d'infrastructures pouvant modifier la vue	Moyen
Vue lointaine	Du fait des faibles reliefs, les installations portuaires peuvent être perçues d'assez loin	Moyen		Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Le patrimoine				
Le patrimoine archéologique	L'atlas ne recense aucune Zone de Présomption de Prescription Archéologique au niveau de l'aire d'étude immédiate	ND	-	ND
Le patrimoine bâti	Éléments du port (base sous-marine…) sont référencés dans la ZPPAUP	Moyen	La mise à disposition des infrastructures à des opérateurs va entrainer potentiellement la construction de bâtiment et d'équipements (hangars, grues). Ces aménagements feront l'objet de procédures administratives (permis de construire, ICPE)	Faible
Les sites classés	Sites à très forte protection	Majeur	Peu d'interaction lors de l'exploitation du port	Faible
Les sites inscrits	Sites à forte protection	Fort		

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les accès et déplacements au niveau de l'aire d'étude immédiate				
Les infrastructures de transport	Les infrastructures à préserver pour permettre la continuité de l'activité	Moyen	Pas de dégradation attendue en phase d'exploitation	N
Le trafic routier	Le trafic routier constitue un enjeu notamment *via* les perturbations qu'il engendre (gaz à effet de serre – sécurité)	Fort	Augmentation du trafic pendant la phase d'exploitation	Moyen
Le trafic ferroviaire	Le trafic ferroviaire constitue un enjeu notamment *via* les bénéfices qu'il engendre (gaz à effet de serre – sécurité)	Fort	Augmentation du trafic pendant la phase d'exploitation	Moyen
Les déplacements	Le plan des Déplacements Urbains prévoit la baisse des émissions des gaz à effet de serre et du trafic au sein de l'agglomération	Fort	Augmentation du trafic pendant la phase d'exploitation	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
L'environnement sonore				
L'environnement sonore	Le bruit généré constitue un enjeu fort pour la population et les usagers de Port Atlantique La Rochelle	Fort	L'augmentation du trafic et de l'activité peut générer une légère augmentation du niveau sonore	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La qualité de l'air				
La qualité de l'air	La qualité de l'air constitue un enjeu important pour la santé humaine, mais également pour l'environnement	Fort	L'augmentation des activités peut générer une dégradation de la qualité de l'air	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les risques technologiques et industriels				
Les sites et sols pollués	Présence potentielle de sols pollués	Fort	Pas de risque en phase d'exploitation	N
Le risque pyrotechnique	Présence potentielle de munitions non explosées	Moyen	Risque survient en phase travaux, mais pas en exploitation	N
Les risques industriels	Présence de 10 ICPE au sein de l'aire d'étude immédiate – enjeu à considérer pour les risques liés à l'environnement	Moyen	Augmentation de l'activité pouvant interférer avec les ICPE	Moyen
	Pas de site Seveso au sein de l'enceinte portuaire, mais les Plans Particuliers d'Interventions (PPI) englobent l'aire d'étude immédiate	Moyen	Aire d'étude immédiate située dans les zones d'effet des aléas décrits dans les Plans Particuliers d'Interventions (PPI) – Vérification de la compatibilité du projet avec les PPI et Plans de Prévention de Risques Technologiques (PPRT)	Moyen
Transport de matières dangereuses	Transport par camion, trains et canalisations	Fort	Augmentation de l'activité	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La gestion de déchets				
La gestion des déchets	Optimiser la gestion des déchets	Moyen	Production potentiellement importante de déchets	Moyen

4 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES

Les tableaux suivants présentent les niveaux de sensibilité des composantes, des activités socio-économiques et des usages, identifiés au chapitre 3 (scénario de référence) et dont les niveaux d'enjeux avaient été définis.

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les données sociodémographiques				
La population actuelle	Ces composantes constituent intrinsèquement des enjeux importants	Fort	Les nouvelles activités vont générer de l'emploi favorisant l'implantation de nouvelles familles	Faible
Le logement		Fort	L'implantation de nouvelles familles pourrait amener à la création de nouveaux logements	Faible
La population active		Fort	Les nouvelles activités vont générer de l'emploi	Moyen

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
L'activité portuaire				
Les principales filières	L'activité du port et son maintien constituent un enjeu important	Fort	L'augmentation de l'activité devrait avoir un effet positif sur cette composante	Fort
Le trafic portuaire	Le maintien du trafic (1er port forestier et 2nd pour les céréales) constitue un enjeu fort notamment pour l'emploi	Fort	L'augmentation de l'activité devrait consolider les filières existantes et en développer d'autres	Fort
Les retombées économiques	Les activités du port génèrent de nombreux emplois (1715) – de l'activité – de la valeur ajoutée	Fort	L'exploitation de l'activité pourrait générer de l'emploi (permanent)	Fort

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les prélèvements d'eau				
L'eau potable	Pas de point de prélèvement au sein de l'enceinte portuaire	ND	-	ND
Les autres prélèvements	Onze prises d'eau à destination industrielle – qualité et quantité d'eau à maintenir	Fort	L'exploitation ne perturbera pas les prélèvements actuels, les sites aménagés étant en aval hydraulique des prélèvements actuels	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les activités conchylicoles et la pêche professionnelle				
La conchyliculture	La conchyliculture constitue un enjeu très important pour la Charente-Maritime, mais également pour les autres régions de France (captage et export vers les autres régions)	Majeur	Qualité des eaux pluviales : la non-dégradation de la qualité de l'eau nécessitera d'être vérifiée par un suivi	Fort
			Dragage d'entretien : les volumes à draguer vont augmenter de façon modérée dans les limites d'usage actuel de la zone d'immersion.	Faible
			Clapage : augmentation potentielle de la turbidité et du rejet de contaminants du fait de l'augmentation des volumes	Faible
La pêche à pied professionnelle	Des gisements naturels de pêche à pied professionnelle sont situés à proximité de la zone portuaire	Fort	Qualité des eaux pluviales : la non-dégradation de la qualité de l'eau nécessitera d'être vérifiée par un suivi	Fort
			Dragage d'entretien : les volumes à draguer vont augmenter de façon modérée dans les limites d'usage actuel de la zone d'immersion.	Faible
			Clapage : augmentation de la turbidité et rejet de contaminants du fait de l'augmentation des volumes	Faible
Aquaculture/prise d'eau	Maintien de la qualité de l'eau pour permettre la continuité de l'activité	Fort	Prise d'eau éloignée des travaux (port de pêche)	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La pêche professionnelle				
Caractéristiques de la flottille	Le quartier maritime de la Rochelle compte 71 navires ; la pêche notamment côtière constitue un enjeu relativement important	Fort	Au niveau de l'aire d'étude éloignée : augmentation modérée du trafic maritime	Faible
		Fort	Au niveau du site d'immersion : effets directs liés à l'augmentation du trafic – site déjà situé dans un trafic dense	Faible
		Fort	Au niveau du site d'immersion : effets indirects liés à la perturbation de la ressource halieutique – site déjà utilisé pour les clapages – sensibilité de la ressource faible	Faible
Installations et économie de la pêche	Le port de pêche de la Rochelle constitue une activité importante avec notamment 800 emplois directs ou indirects	Fort	L'augmentation de l'activité pourrait directement perturber la pêche via une augmentation modérée du trafic maritime et indirectement par une perturbation de la ressource halieutique	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La navigation				
Navigation de pêche	Le pertuis d'Antioche constitue l'accès principal à Port Atlantique La Rochelle, au port de plaisance de La Rochelle et au port de pêche. Le maintien de la navigation en toute sécurité constitue donc un enjeu important	Fort	L'augmentation du trafic pourrait légèrement perturber les autres activités	Faible
Navigation de commerce		Fort		Faible
Navigation de plaisance		Fort		Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les activités de loisirs				
Les activités balnéaires	Activités de baignade relativement proche de l'enceinte portuaire	Fort	L'exploitation pourrait principalement perturber l'activité balnéaire en cas de perturbation de la qualité de l'eau	Faible
La plaisance	Le port des Minimes constitue le plus grand port français de la façade Atlantique auquel s'ajoutent le Vieux Port et Port Neuf (l'ensemble constitue le port de Plaisance de La Rochelle)	Fort	L'augmentation du trafic pourrait perturber cette activité (de manière permanente)	Faible
La pêche à pied de loisirs	Cette activité constitue une pratique importante au sein de l'aire d'étude élargie, principalement pour la zone localisée sur la commune de Rivedoux au sud l'ile de Ré	Fort	L'exploitation pourrait principalement perturber l'activité balnéaire en cas de perturbation de la qualité de l'eau	Faible

Les enjeux			Les sensibilités en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La planification urbaine				
Le SCOT	Le projet devra se conformer à ces plans	Fort	Le projet devra se conformer à ces plans	Fort
Le projet de territoire		Fort		Fort
Le PLU		Fort		Fort
La loi « littoral »	Aucun espace remarquable n'est situé au sein de l'aire d'étude immédiate	ND		ND

Chapitre 5 : Description des incidences notables



TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 5 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES 538

PRÉAMBULE 548
LES EFFETS DES TRAVAUX 552
1 LES EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE 553
1.1 Les effets sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie 553
1.2 Les effets sur la bathymétrie 553
1.3 Les effets sur les conditions hydrodynamiques 558
1.4 Les effets sur la sédimentologie 558
1.5 Les effets sur la qualité de l'eau 564
1.6 Les effets sur l'environnement sonore sous-marin 584
1.7 Les effets liés aux risques naturels 590
1.8 Synthèse des incidences sur le milieu physique en phase de travaux 591
2 LES EFFETS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE 593
2.1 Les effets sur le patrimoine écologique 593
2.2 Les effets sur la faune et la flore terrestre (hors avifaune) : 596
2.3 Les effets sur l'avifaune 604
2.4 Les effets sur le plancton 613
2.5 Les effets sur les peuplements benthiques 616
2.6 Les effets sur la ressource halieutique et les zones fonctionnelles 620
2.7 Les effets sur les mammifères marins et les tortues 625
2.8 Synthèse des incidences sur le milieu biologique en phase travaux 636
3 LES EFFETS SUR LE CADRE DE VIE 640
3.1 Les effets sur le contexte paysager 640
3.2 Les effets sur le patrimoine 642
3.3 Les effets sur les accès et le déplacement 644
3.4 Les effets sur l'environnement sonore 646
3.5 Les effets sur la qualité de l'air et le changement climatiques 649
3.6 Les effets sur les risques technologiques 651
3.7 Les effets liés aux déchets 651
3.8 Synthèse des incidences sur le cadre de vie en phase travaux 652
4 LES EFFETS SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES 653
4.1 Les effets sur les données sociodémographiques 653
4.2 Les effets sur le trafic et les activités portuaires 653
4.3 Les effets sur les prélèvements en eau 656
4.4 Les effets sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle 657
4.5 Les effets sur la pêche professionnelle 660
4.6 Les effets sur la navigation 663
4.7 Les effets sur les activités de loisirs 665
4.8 Les effets sur la planification urbaine 666
4.9 Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques et les usages en phase travaux 667
LES EFFETS DE L'EXISTENCE ET DE L'EXPLOITATION DU PORT 668
1 LES EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE 669

1.1 Les effets sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie ... 669
1.2 Les effets sur la bathymétrie ... 671
1.3 Les effets sur les conditions hydrodynamiques ... 673
1.4 Les effets sur la sédimentologie ... 678
1.5 Les effets sur la qualité de l'eau ... 682
1.6 Les effets sur l'environnement sonore sous-marin ... 708
1.7 Les effets liés aux risques naturels ... 708
1.8 Synthèse des incidences sur le milieu physique en phase d'exploitation ... 709
2 LES EFFETS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE ... 711
2.1 Les effets sur le patrimoine écologique ... 711
2.2 Les effets sur la faune et la flore terrestre ... 714
2.3 Les effets sur l'avifaune ... 717
2.4 Les effets sur le plancton ... 720
2.5 Les effets sur les peuplements benthiques ... 721
2.6 Les effets sur la ressource halieutique et les zones fonctionnelles ... 723
2.7 Les effets sur les mammifères marins et les tortues marines ... 726
2.8 Synthèse des incidences sur le milieu biologique en phase d'exploitation ... 729
3 LES EFFETS SUR LE CADRE DE VIE ... 731
3.1 Les effets sur le contexte paysager ... 731
3.2 Les effets sur le patrimoine ... 734
3.3 Les effets sur les accès et les déplacements ... 736
3.4 Les effets sur l'environnement sonore ... 740
3.5 Les effets sur la qualité de l'air et le changement climatique ... 742
3.6 Les effets sur les risques technologiques ... 744
3.7 La gestion des déchets ... 745
3.8 Synthèse des incidences sur le cadre de vie en phase d'exploitation ... 747
4 LES EFFETS SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ... 749
4.1 Les effets sur les données sociodémographiques ... 749
4.2 Les effets sur le trafic et les activités portuaires ... 750
4.3 Les effets sur les prélèvements en eau ... 755
4.4 Les effets sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle ... 756
4.5 Les effets sur la pêche professionnelle ... 758
4.6 Les effets sur la navigation ... 760
4.7 Les effets sur les activités de loisirs ... 761
4.8 Les effets sur la planification urbaine ... 762
4.9 Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques en phase d'exploitation ... 762
LES EFFETS CUMULES ... 763
1 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE ... 764
2 LES PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES ... 764
3 ANALYSE DES INCIDENCES AVEC LES PROJETS ... 766
3.1 Présentation sommaire des différents projets ... 766
3.2 Incidences cumulées avec le projet Port Horizon 2025 ... 768
4 ANALYSE DES INCIDENCES AVEC LES ACTIVITES DE DRAGAGE D'ENTRETIEN ... 774
4.1 Présentation sommaire des dragages d'entretien des différentes entités portuaires ... 774
4.2 Incidences cumulées avec le projet Port Horizon 2025 ... 775
ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 ... 780

PRÉAMBULE 781
1 ÉTAPE 1 : ÉVALUATION PRELIMINAIRE 783
1.1 Présentation du projet 783
1.2 Localisation et précision géographiques sur les sites Natura 2000 783
1.3 Présentation des sites Natura 2000 786
1.4 Exposé sommaire 810
2 ÉTAPE 2 : ÉVALUATION APPROFONDIE 814
2.1 Méthodologie 814
2.2 Analyse de l'état initial des habitats et espèces inscrits sur les sites Natura 2000 concernés 816
2.3 Analyses des effets et de incidences sur les habitats et les espèces d'intérêts communautaires 838
2.4 Analyse des effets cumulés 867
2.5 Définition des mesures de réduction et des incidences résiduelles 868
2.6 Définition de l'incidence par site Natura 2000 868
COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES 869
PRÉAMBULE 870
1 LES PROGRAMMES DE RECONQUETE DE LA QUALITE DES EAUX ET DES MILIEUX AQUATIQUES 870
1.1 La Directive Cadre sur l'Eau 870
1.2 La Directive Cadre et Plan d'Action pour le Milieu Marin 871
1.3 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du district hydrographique Loire-Bretagne 2016-2021 879
1.4 Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer 886
2 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE (SCOT) 887
3 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE PLAN LOCAL D'URBANISME 887
3.1 Compatibilité vis-à-vis du zonage du PLU 887
3.2 Compatibilité vis-à-vis des Emplacements Réservés et des Espaces Boisés Classés 887
3.3 Situation vis-à-vis des prescriptions particulières 888
3.4 Compatibilité vis-à-vis des servitudes d'utilité publique 888
3.5 Compatibilité vis-à-vis du Projet d'Aménagement de Développement Durable 889
3.6 Conclusion 889
4 SITUATION DU PROJET VIS-À-VIS DES DISPOSITIONS DE LA LOI « LITTORAL » 890
5 COMPATIBILITÉ AVEC LE SRADDET 890
6 COMPATIBILITÉ AVEC LE PLAN DE GESTION DU PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS 891

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Méthodologie pour l'analyse des incidences (impacts) (MEEDEM, 2010)..... 549
Figure 2 : La présentation des tableaux des incidences..... 550
Figure 3 : Différentiel bathymétrique du Lavardin (Créocéan)..... 556
Figure 4 : Image du panache turbide du rejet des eaux de ressuyage du déroctage lors des travaux de 2013..... 569
Figure 5 : Points de rejet testés (étoiles), des zones de conchyliculture (rouges) et des zones de baignades (jaunes)..... 571
Figure 6 : Série temporelle de la concentration en MES et de la hauteur d'eau aux cinq points définis durant les simulations avec marée, vent et houle (Créocéan, 2018)..... 572
Figure 7 : Principe d'un clapage..... 576
Figure 8 : Position des enregistrements acoustiques réalisés en dérive sur la radiale 2 et par l'enregistreur AURAL dans l'anse Saint-Marc les 24 et 25 juin 2015..... 587
Figure 9 : Position des enregistrements réalisés par type de travaux effectués entre le 18 et le 27 juillet 2016..... 588
Figure 10 : Localisation du site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré..... 594
Figure 11 : Principe d'aménagement de La Repentie (PALR)..... 596
Figure 12 : Principe d'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 (PALR)..... 597
Figure 13 : Principe d'aménagement au niveau de Chef de Baie 4 (PALR)..... 598
Figure 14 : De nombreux laridés suivent la drague, ici lors de son clapage (SCE/Créocéan ; décembre 2010)..... 608
Figure 15 : Écume de vase une heure environ après le clapage d'une drague..... 609
Figure 16 : Les audiogrammes des espèces de mammifères marins les plus couramment observés au niveau de l'aire d'étude éloignée (hormis le phoque veau-marin)..... 627
Figure 17 : Zones d'influence théoriques du bruit (d'après Richardson et al. 1995)..... 629
Figure 18 : Localisation du point de rejet..... 654
Figure 19 : Principe de la protection cathodique (source CEFRACOR)..... 693
Figure 20 : Profil de corrosion dans la colonne d'eau pour un pieu sans peinture (b) et avec peinture (a) (source : Force techonology)..... 694
Figure 21 : Principe des deux types de protection (source Wood Group Kenny)..... 695
Figure 22 : Potentiel d'électrode des métaux (source Wood group Kenny)..... 696
Figure 23 : Phase de vie d'une anode (source Wood group Kenny)..... 697
Figure 24 : Anodes sacrificielles sur le terminal croisière de Fort-de-France (source ROMOEUF SUBSEA)..... 698
Figure 25 : Vues de l'Anse Saint-Marc 3 avant et après travaux (PALR)..... 731
Figure 26 : Vues de Chef de Baie 4 avant et après travaux (PALR)..... 732
Figure 27 : Accès et déplacements aux abords de la zone portuaire..... 738
Figure 28 : Localisation des projets de port à sec et de centre de traitement des sédiments..... 765
Figure 29 : Installations du centre de valorisation des sédiments (PALR/IDRA Environnement SAS)..... 767
Figure 30 : Intersection entre la zone Natura 2000, l'enceinte portuaire et la zone de travaux de dragage..... 784
Figure 31 : La Lamproie marine - (INPN, MNHN)..... 824
Figure 32 : La Lamproie fluviatile - (INPN, MNHN)..... 825
Figure 33 : Alosa fallax et Alosa alosa (de gauche à droite)..... 826
Figure 34 : L'esturgeon..... 827
Figure 35 : Évolution de l'aire de répartition de l'esturgeon européen entre 1850 et 2008..... 827
Figure 36 : Saumon Atlantique..... 829
Figure 37 : Audiogrammes du Grand dauphin (Tursiops truncatus) (Johnsons 1967), du marsouin commun Phocoena phocoena, (Kastelein, 2002) et du phoque bis (Kastelein, 2002)..... 844
Figure 38 : Zones d'influence théoriques du bruit (d'après Richardson et al. 1995)..... 847
Figure 39 : Notion de bon état (AELB)..... 870
Figure 40 : Localisation des 4 sous-régions marines (source MTES)..... 874
Figure 41 : Étendue spatiale (en km2 et en % de surface de la partie sud de la SRM GdG) de la perte physique (source BRGM)..... 875
Figure 42 : Pertes physiques potentielles induites par les activités considérées au Sud du Golfe de Gascogne (source BRGM)..... 876
Figure 43 : Localisation de la zone de travaux située à l'extérieur des limites administratives du port..... 877
Figure 44 : Objectif D6 (DSF SA, 2018)..... 877

LISTES DES PLANCHES

Planche 1 : Masse maximale des matières déposées issues du rejet des eaux de ressuyage 559
Planche 2 : Concentration en MES maximale atteinte en chaque maille du domaine sur la totalité de la simulation (19,5 jours) 571
Planche 3 : Extension du panache turbide - cas d'une marée de morte-eau – simulation à court terme 577
Planche 4 : Extension du panache turbide - cas d'une marée de vive-eau – simulation à court terme 577
Planche 5 : Simulation de l'extension du panache en période hivernale sur le site d'Antioche 579
Planche 6 : Zones de productions conchylicoles et concentration en MES maximale atteinte en chaque maille du domaine durant la totalité de la simulation 581
Planche 7 : Cartographie des habitats de nidification des oiseaux – Données LPO 2018 (source Théma Environnement) 605
Planche 8 : Concentration en MES maximale atteinte en chaque maille du domaine durant la totalité de la simulation (19,5 jours) 657
Planche 9 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité faible – confinée aux vasières 657
Planche 10 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité très forte 657
Planche 11 : Comparaison entre les courants de l'état initial et de la phase d'exploitation (marée seule) 673
Planche 12 : Comparaisons entre les courants de l'état initial et de la phase d'exploitation : Vive-eau et vent de sud-ouest 673
Planche 13 : Comparaisons entre les courants de l'état initial et de la phase d'exploitation : vive-eau, houle et vent de Nord-Ouest 674
Planche 14 : Comparaisons entre les courants de l'état initial et de la phase d'exploitation en situation de niveau Xynthia 674
Planche 15 : Différence entre les configurations état initial et phase d'exploitation pour une houle de Nord-Ouest (1an et 10 ans) 676
Planche 16 : Différence entre les configurations état initial et phase d'exploitation pour une houle de Sud-Ouest (1an et 10 ans) 676
Planche 17 : Comparaison de simulations Artemis pour un niveau Xynthia + 20cm – Différence entre les configurations état initial et phase d'exploitation 676
Planche 18 : Évolution des dépôts de vase en phase d'exploitation 679
Planche 19 : Localisation des bassins créés sur La Repentie dans le cadre du projet Port Horizon 2025 (source PALR) 686
Planche 20 : Localisation des bassins créés sur Chef de Baie dans le cadre du projet Port Horizon 2025 (source PALR) 686
Planche 21 : Les ZSC situées aux abords du projet 783
Planche 22 : Les ZPS situées aux abords du projet 783
Planche 23 : Localisation du projet dans la ZSC Pertuis charentais 783
Planche 24 : Localisation du projet dans la ZSP Pertuis charentais – Rochebonne 783
Planche 25 : Localisation du projet par rapport à la ZSC Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine) 783
Planche 26 : Localisation du projet par rapport à la ZSC Marais Poitevin (Pays de Loire) 783
Planche 27 : Localisation du projet par rapport à la ZPS Marais Poitevin 783
Planche 28 : Situation des sites Natura 2000 par rapport au Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 785
Planche 29 : Masse et étendue du dépôt liée au rejet du déroctage 810
Planche 30 : Concentration et étendue des matières en suspension issues du rejet lié au déroctage 812
Planche 31 : Les habitats de la ZSC des Pertuis Charentais 816
Planche 32 : Fiche descriptive l'habitat 1160- 1 « Vasières infralittorales » et 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux – banc de maërl 817
Planche 33 : Fiche descriptive de l'habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés » 817
Planche 34 : Observations des mammifères marins au sein de la ZSC 822
Planche 35 : Fiche descriptive du Grand dauphin 822
Planche 36 : Fiche descriptive du Marsouin commun 822
Planche 37 : Fiche descriptive du Phoque gris 822
Planche 38 : Les zones à enjeux pour les poissons amphihalins 830
Planche 39 : Fiche descriptive de l'Esturgeon européen 830
Planche 40 : Fiche descriptive de la Lamproie marine 830
Planche 41 : Fiche descriptive de la Lamproie de rivière 830
Planche 42 : Fiche descriptive de la Grande alose 830
Planche 43 : Fiche descriptive de l'Alose feinte 830
Planche 44 : Fiche descriptive du Saumon Atlantique 830
Planche 45 : Les zones à enjeux pour les oiseaux d'eau et les oiseaux marins 833
Planche 46 : Masse de dépôt maximale atteinte au niveau des habitats Natura 2000 839

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Matrice d'identification des incidences 550
Tableau 2 : Volumes et hauteur de sédiment meuble superficiel à draguer 553
Tableau 3 : Volumes à dérocter 554
Tableau 4 : Synthèse des incidences sur la bathymétrie 557
Tableau 5 : Synthèse des effets sur la sédimentologie 563
Tableau 6 : Synthèse des incidences sur la qualité de l'eau 583
Tableau 7 : Bruits générés par une drague (CEDA, 2011) 585
Tableau 8 : Bruit associé aux dragues aspiratrices en marche (DAM) d'après MALSF, 2009. 585
Tableau 9 : Bruits générés par une drague (CEDA, 2011) 586
Tableau 10 : Caractéristiques de sources sonores émises lors de travaux sous-marins (CEDA, 2011) 587
Tableau 11 : Synthèse des incidences sur l'environnement sonore 589
Tableau 12 : Synthèse des incidences sur le milieu physique – phase travaux 592
Tableau 13 : Synthèse des incidences sur le patrimoine écologique 595
Tableau 14 : Surface des habitats favorables aux Lézards des murailles 600
Tableau 15 : Synthèse des incidences sur la faune et flore terrestre 603
Tableau 16 : Oiseaux identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 en novembre 2018 (Théma Environnement) 606
Tableau 17 : Synthèse des incidences sur l'avifaune (1/2) 611
Tableau 18 : Synthèse des incidences sur l'avifaune (2/2) 612
Tableau 19 : Synthèse des incidences sur le plancton 615
Tableau 20 : Synthèse des incidences sur les peuplements benthiques 619
Tableau 21 : Synthèse des incidences sur la ressource halieutique 624
Tableau 22 : Groupes de mammifères marins en fonction de leur gamme de fréquences de sensibilité 628
Tableau 23 : Niveaux sonores correspondants aux seuils de blessure et de modification comportementale du NMFS (source NOAA, 2005) 630
Tableau 24 : Synthèse des seuils acoustiques induisant une perte temporaire (pour les espèces de mammifères marins présentes sur la zone d'étude TTS pour Temporary Threshold Shift) ou permanente (PTS pour Permanent Threshold Shift) (d'après Southall, et al., 2007) 630
Tableau 25 : Synthèse des bruits générés par une drague (CEDA, 2011) 631
Tableau 26 : Bruit associé aux dragues aspiratrices en marche (DAM) d'après MALSF, 2009. 631
Tableau 27 : Comparaison des niveaux de bruit à la source produit par une drague aspiratrice et des niveaux d'atteinte auditive pour les mammifères marins 632
Tableau 28 : Comparaison des niveaux de bruit à la source produit par une dérocteuse et des niveaux d'atteinte auditive pour les mammifères marins 632
Tableau 29 : Périmètres de sécurité à l'intérieur desquels les espèces sont susceptibles de souffrir de TTS, en fonction du temps d'exposition 633
Tableau 30 : Synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues 635
Tableau 31 : Synthèse des incidences sur le milieu biologique – phase travaux 639
Tableau 32 : Synthèse des incidences sur le contexte paysager 641
Tableau 33 : Synthèse des incidences sur le patrimoine 643
Tableau 34 : Synthèse des incidences sur les accès et déplacements 645
Tableau 35 : Terme correctif en dB (A) peut être appliqué à ces valeurs en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier 646
Tableau 36 : Synthèse des incidences sur l'environnement sonore aérien 648
Tableau 37 : Bilan des gaz à effet de serre produit dans le cadre des travaux 649
Tableau 38 : Synthèse des incidences sur la qualité de l'air 650
Tableau 39 : Synthèse des incidences sur la gestion des déchets 651
Tableau 40 : Synthèse des incidences sur le cadre de vie – phase travaux 652
Tableau 41 : Synthèse des incidences sur les activités sociodémographiques 653
Tableau 42 : Synthèse des incidences sur le trafic et l'activité portuaire 655
Tableau 43 : Synthèse des incidences sur les prélèvements en eau 656
Tableau 44 : Synthèse des incidences sur l'activité conchylicole et la pêche à pied professionnelle 659
Tableau 45 : Synthèse des incidences sur l'activité de pêche professionnelle 662
Tableau 46 : Synthèse des incidences sur la navigation 664
Tableau 47 : Synthèse des incidences sur les activités de loisirs 666
Tableau 48 : Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques et les usages – phase travaux 667
Tableau 49 : Synthèse des incidences sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie 670
Tableau 50 : Synthèse des incidences sur la bathymétrie 672
Tableau 51 : Synthèse des incidences sur les conditions hydrodynamiques 677
Tableau 52 : Synthèse des incidences sur la sédimentologie 681

Tableau 53 : Hauteurs de pluie pour La Rochelle 687
Tableau 54 : Charges polluantes sans la mise en œuvre de bassins de traitement des eaux (Source : guide régions Aquitaine et Poitou-Charentes – octobre 2007) 687
Tableau 55 : comparaison des efficacités obtenues en interception des MES pour divers volumes de stockage (Source : guide régions Aquitaine et Poitou-Charentes – octobre 2007) 689
Tableau 56 : Abattement de la pollution par décantation (Source : guide régions Aquitaine et Poitou-Charentes – octobre 2007) 689
Tableau 57 : concentrations des rejets après traitement 690
Tableau 58 : Perte d'épaisseur pour une monopile d'éoliennes en mer (source NESSIE project) 695
Tableau 59 : Composition chimique des anodes d'aluminium, exprimée en fraction massique en % (source BAC) 697
Tableau 60 : Teneurs en aluminium dans les différents milieux (source FOREGS) 700
Tableau 61 : Émissions d'aluminium et de ses composés (source IREP) 700
Tableau 62 : Composition des anodes envisagées 704
Tableau 63 : Flux en métaux sur la durée de vie de 15 ans des anodes de CB4 et ASM3 704
Tableau 64 : Synthèse des incidences sur la qualité des eaux 707
Tableau 65 : Synthèse des incidences sur l'environnement sonore 708
Tableau 66 : Synthèse des incidences sur le milieu physique – phase d'exploitation 710
Tableau 67 : Synthèse des incidences sur le patrimoine écologique 713
Tableau 68 : Synthèse des incidences sur la faune et la flore terrestre 716
Tableau 69 : Synthèse des incidences sur l'avifaune 719
Tableau 70 : Synthèse des incidences sur le plancton 720
Tableau 71 : Synthèse des incidences sur les peuplements benthiques 722
Tableau 72 : Synthèse des incidences sur la ressource halieutique 725
Tableau 73 : Synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues 728
Tableau 74 : Synthèse des incidences sur le milieu biologique – phase d'exploitation 730
Tableau 75 : Synthèse des incidences sur le contexte paysager 733
Tableau 76 : Synthèse des incidences sur le patrimoine 735
Tableau 77 : Estimation des flux à terme 736
Tableau 78 : Synthèse des incidences sur les accès et le trafic 739
Tableau 79 : Synthèse des incidences sur l'environnement sonore 741
Tableau 80 : Tableau bilan des émissions de CO2 de à l'activité du Port 742
Tableau 81 : Bilan global des émissions des flux logistiques (source PALR) 743
Tableau 82 : Synthèse des incidences sur la qualité de l'air et le changement climatique 744
Tableau 83 : Évolution du tonnage par filières (source PALR) 745
Tableau 84 : Évolution du tonnage des déchets d'exploitation par type (source PALR) 746
Tableau 85 : Évolution du tonnage de déchet par source (source PALR) 746
Tableau 86 : Synthèse des incidences liées aux déchets 746
Tableau 87 : Synthèse des incidences sur le cadre de vie – en exploitation 748
Tableau 88 : Synthèse des incidences sur les activités sociodémographiques 749
Tableau 89 : Évolution des flux en 2015 et en 2027 (source PALR) 750
Tableau 90 : Évolution du trafic entre 2015 et 2027 752
Tableau 91 : Synthèse des incidences sur le trafic et les activités portuaires 754
Tableau 92 : Synthèse des incidences sur les prélèvements en eau 755
Tableau 93 : Synthèse des incidences sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle 757
Tableau 94 : synthèse des incidences sur la pêche professionnelle 759
Tableau 95 : Synthèse des incidences sur la navigation 760
Tableau 96 : synthèse des incidences sur les activités de loisirs 761
Tableau 97 : Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques – phase d'exploitation 762
Tableau 98 : Incidences cumulées sur le milieu physique (1/2) 768
Tableau 99 : incidences cumulées sur le milieu physique (2/2) 769
Tableau 100 : Incidences cumulées sur le milieu biologique 770
Tableau 101 : incidences cumulées sur le cadre de vie (1/2) 771
Tableau 102 : Incidences cumulées sur le cadre de vie (2/2) 772
Tableau 103 : incidences cumulées sur les données socio-économiques et les usages 773
Tableau 104 : Volumes théoriques maximum clapés au Lavardin lors de la réalisation des travaux neufs 775
Tableau 105 : Volumes clapés au Lavardin lors de la réalisation des dragages d'entretien 779
Tableau 106 : Habitats de la ZSC Pertuis charentais inscrits à l'annexe I 788
Tableau 107 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE 789

Tableau 108 : Les autres espèces importantes, mais non visées à l'annexe I et II 789
Tableau 109 : Liste de oiseaux visés à l'annexe I de la Directive 79/409/CEE 793
Tableau 110 : Oiseaux migrateurs régulièrement présents sur le site - non visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE 794
Tableau 111 : Habitats de la ZSC Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine) inscrit à l'annexe I 797
Tableau 112 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE 798
Tableau 113 : Les autres espèces importantes, mais non visées à l'annexe I et II 799
Tableau 114 : Habitats de la ZSC Marais Poitevin (Pays de Loire) inscrit à l'annexe I 801
Tableau 115 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE 802
Tableau 116 : Les autres espèces importantes, mais non visées à l'annexe I et II 803
Tableau 117 : Liste d'oiseaux visés à l'annexe I de la Directive 79/409/CEE 809
Tableau 118 : Oiseaux régulièrement présents sur le site - non visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE 809
Tableau 119 : Incidences potentielles sur les habitats des sites Natura 2000 810
Tableau 120 : Incidences potentielles sur les mammifères marins des sites Natura 2000 811
Tableau 121 : Incidences potentielles sur les poissons amphihalins des sites Natura 2000 812
Tableau 122 : Incidences potentielles sur l'avifaune des sites Natura 2000 813
Tableau 123 : habitats à enjeu majeur à l'échelle des ZSC et finalités du plan de gestion y répondant (D'après PNM, 2018) 816
Tableau 124 : Sensibilités des habitats concernés par le projet en phase travaux 818
Tableau 125 : Sensibilités des habitats concernés par le projet en phase d'exploitation 819
Tableau 126 : Liste des espèces de mammifères du SIC FR 5400469 extraite du FSD (MNHN, 2016) 820
Tableau 127 : Sensibilités des mammifères marins en phase travaux 823
Tableau 128 : Sensibilités des mammifères marins en phase d'exploitation 823
Tableau 129 : Liste des poissons amphihalins visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE 824
Tableau 130 : Espèces à enjeu majeur à l'échelle des ZSC et finalités du plan de gestion y répondant (D'après PNM, 2018) 830
Tableau 131 : Sensibilités des poissons amphihalins en phase travaux 832
Tableau 132 : Sensibilités des poissons amphihalins en phase d'exploitation 832
Tableau 133 : État de conservation des espèces présentes au sein de la ZPS et visées à l'annexe I de la DO 833
Tableau 134 : État de conservation des espèces présentes au sein de la ZPS et visées à l'article 4.2 de la DO 834
Tableau 135 : Espèces de l'annexe I de la DO identifiées au niveau des zones de projet (ou présence possible au niveau du site d'Antioche) 835
Tableau 136 : Espèces visées à l'article 4.2 de la DO identifiées au niveau des zones de projet (ou présence possible au niveau du site d'Antioche) 836
Tableau 137 : Sensibilités des oiseaux d'intérêt communautaire en phase travaux 837
Tableau 138 : Sensibilités des oiseaux d'intérêt communautaire en phase exploitation 837
Tableau 139 : Surfaces des habitats subtidaux impactées par le rejet 839
Tableau 140 : Incidences brutes des travaux sur les habitats d'intérêt communautaire 842
Tableau 141 : Incidences brutes de l'exploitation du port sur les habitats d'intérêt communautaire 842
Tableau 142 : Synthèse des sensibilités auditives des espèces sensibles présentes au large de La Rochelle dans les pertuis charentais 845
Tableau 143 : Niveaux sonores correspondants aux seuils de blessure et de modification comportementale du NMFS (source NOAA, 2005) 848
Tableau 144 : Synthèse des seuils acoustiques induisant une perte temporaire (pour les espèces de mammifères marins présentes sur la zone d'étude TTS pour Temporary Threshold Shift) ou permanente (PTS pour Permanent Threshold Shift) (d'après Southall, et al., 2007) 848
Tableau 145 : Synthèse des bruits générés par une drague (CEDA, 2011) 849
Tableau 146 : Bruit associé aux dragues aspiratrices en marche (DAM) d'après MALSF, 2009 849
Tableau 147 : Comparaison des niveaux de bruit à la source produit par une drague aspiratrice et des niveaux d'atteinte auditive pour les mammifères marins 850
Tableau 148 : Comparaison des niveaux de bruit à la source produit par une dérocteuse et des niveaux d'atteinte auditive pour les mammifères marins 850
Tableau 149 : Périmètres de sécurité à l'intérieur desquels les espèces sont susceptibles de souffrir de TTS, en fonction du temps d'exposition 851
Tableau 150 : Incidences brutes des travaux sur les mammifères marins d'intérêt communautaire 853
Tableau 151 : Incidences brutes de l'exploitation sur les mammifères marins d'intérêt communautaire 853
Tableau 152 : Cycle de vie des poissons amphihalins potentiellement présents dans la zone de projet 854
Tableau 153 : Incidences brutes des travaux sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire 859
Tableau 154 : Incidences brutes de l'exploitation sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire 859
Tableau 155 : Synthèse des incidences brutes sur les oiseaux d'intérêt communautaire en phase travaux 863
Tableau 156 : Synthèse des incidences brutes sur les oiseaux d'intérêt communautaire en phase exploitation 863
Tableau 157 : Incidences brutes des travaux sur les habitats d'intérêt communautaire 864
Tableau 158 : Incidences brutes de l'exploitation du port sur les habitats d'intérêt communautaire 864
Tableau 159 : Incidences brutes des travaux sur les mammifères marins d'intérêt communautaire 865

Tableau 160 : Incidences brutes de l'exploitation sur les mammifères marins d'intérêt communautaire 865
Tableau 161 : Incidences brutes des travaux sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire 866
Tableau 162 : Incidences brutes de l'exploitation sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire 866
Tableau 163 : Synthèse des incidences brutes sur les oiseaux d'intérêt communautaire en phase travaux 867
Tableau 164 : Synthèse des incidences brutes sur les oiseaux d'intérêt communautaire en phase exploitation 867
Tableau 165 : Incidences nettes sur les mammifères marins d'intérêt communautaire 868
Tableau 166 : Les masses d'eau et objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau associés 871
Tableau 167 : Compatibilité du projet avec le plan de gestion 897

PRÉAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5 :

5 « Une description des incidences[1] notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- *De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
- *De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*
- *De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*
- *Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
- *Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*
  - *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*
  - *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*
  - *Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;*
- *Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
- *Des technologies et des substances utilisées.*

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ».

2-Rappel méthodologique

Comme le précisent les guides de l'étude d'impact, *« les termes « effet » et « incidence (ou impact » n'ont pas la même signification. L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, les opérations de vibrofoncage un niveau sonore sous-marin de 156 dB ref 1µPa/VHz à une distance de 400 mètres. L'impact ou incidence est la transposition de cette conséquence sur une échelle de valeurs : l'incidence (impact) sonore sera forte si des cétacés se situent à proximité, il sera faible si les cétacés sont éloignés ».*

« L'évaluation des effets sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer l'importance des différents effets (positifs ou négatifs) en distinguant : les effets dans le temps, les effets directs ou indirects, les effets temporaires ou permanents, ainsi que les effets cumulés. Certains effets sont réductibles, c'est-à-dire que des dispositions appropriées ou mesures les limiteront dans le temps ou dans l'espace, d'autres ne peuvent être réduits » (MEEDM, 2010). Les mesures sont présentées au chapitre 8.

[1] Le terme incidence équivaut au terme impact.

Les effets du projet sont traités selon les deux phases du projet :

- Les effets pendant les travaux de construction du port ;
- Les effets de l'existence et de l'exploitation du port ;

Les effets sont analysés selon les quatre milieux définis précédemment :

- Le milieu physique ;
- Le milieu biologique ;
- Le cadre de vie ;
- Les activités socio-économiques et les usages.

Les effets sont hiérarchisés de la manière suivante :

- Les effets positifs ou négatifs ;
- Les effets directs ou indirects ;
- La durée des effets ;
  - Effets temporaires : ils peuvent être de 2 types (à court terme, moyen terme et long terme) ;
  - Effets permanents ;
- Le degré des effets :
  - Nul ou Négligeable ;
  - Faible ;
  - Moyen ;
  - Fort.

Conformément au guide MEEDEM 2010, afin de permettre l'évaluation des incidences (impacts), la sensibilité est croisée avec l'effet (cf. figure ci-dessous) :

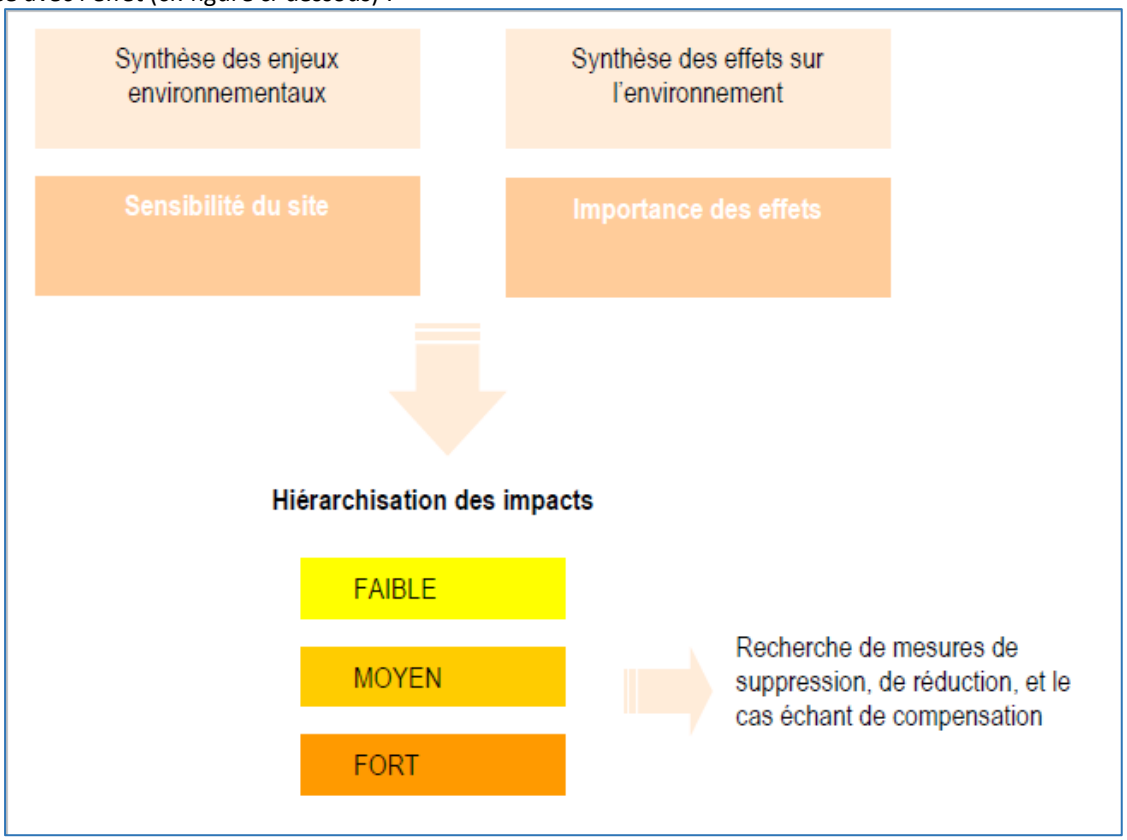


Figure 1 : Méthodologie pour l'analyse des incidences (impacts) (MEEDEM, 2010).

L'évaluation de l'effet se fonde sur trois méthodes :

- Par analyse des retours d'expériences de projets similaires qui ont déjà été réalisés et dont les impacts ont été avérés ;
- Par simulation en utilisant un modèle qui va simplifier la réalité, mais dont les équations sont reconnues et dont les résultats vont permettre une certaine prédiction,
- Par analogie avec les évaluations d'impacts de projets dans le même milieu (par exemple, les impacts d'autres infrastructures maritimes, comme ceux des travaux portuaires, ceux des plateformes pétrolières…) ;
- Par dires d'expert.

Conformément aux guides méthodologiques du Ministère, l'évaluation des impacts est réalisée en croisant la sensibilité par l'effet, comme décrit dans le tableau suivant :

		Sensibilité			
Effet	Degré	Nulle ou Négligeable	Faible	Moyenne	Forte
	Nul ou Négligeable	Nul/négligeable	Nul/négligeable	Nul/négligeable	Nul/négligeable
	Faible	Nul/négligeable	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Nul/négligeable	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Nul/négligeable	Moyen	Fort	Fort

Tableau 1 : Matrice d'identification des incidences

Notons que si une sensibilité ou un enjeu a été défini comme nul ou négligeable, alors l'incidence est également considérée nulle ou négligeable.

De même si un effet est considéré comme négligeable, l'incidence sera nulle et négligeable, quel que soit la valeur de l'enjeu ou le niveau de la sensibilité.

Les effets sont développés dans le texte puis les incidences sont proposées en synthèse de chaque partie sous forme de tableau. Afin de pouvoir présenter les tableaux au cœur du texte, il a été nécessaire d'optimiser la taille des tableaux. Ainsi les éléments constitutifs (positif ou négatif - direct ou indirect – temporaire ou permanent) de l'effet ne sont pas rappelés dans le tableau, mais appliqués directement à l'incidence. De plus, les éléments constitutifs des incidences sont présentés par leur première lettre, comme le montre le tableau suivant.

Effet		Incidence brute			
Nature	D = Degré	N/P = Négatif/Positif	D/I = Direct/Indirect	T/P = Temporaire/Permanent	D = Degré
Origine de l'effet	N = nul	n = nul			
	N = Négligeable	N = Négligeable			
	f = faible	N/P	D/I	T/P	f= faible
	M = Moyen	N/P	D/I	T/P	M = Moyen
	F = Fort	N/P	D/I	T/P	F = Fort
	P = Positif	P = Positif[2]			

Figure 2 : La présentation des tableaux des incidences

[2] Notons que quand l'impact est positif le degré n'est pas précisé.

Notons que les incidences exprimées sont les incidences brutes c'est-à-dire avant réduction liée à une mesure le cas échéant (les mesures d'évitement et de réduction sont présentées au chapitre 8). Après l'application de la mesure d'évitement ou de réduction, l'incidence nette résiduelle sera établie. Si cette incidence nette résiduelle reste notable (moyenne ou forte), alors il sera appliqué une mesure de compensation (mesure également définie au chapitre 8).

LES EFFETS DES TRAVAUX



1 LES EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

1.1 Les effets sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie

Les sensibilités de ces composantes de l'environnement physique ont été jugées négligeables ou faibles. Il n'est donc pas attendu d'effet sur ces thématiques.

1.2 Les effets sur la bathymétrie

1.2.1 Au niveau de la zone portuaire

Les opérations de dragage ont pour objectif l'enlèvement du sédiment superficiel meuble à une cote déterminée pour permettre la navigation des navires dans des conditions de praticité et de sécurité satisfaisantes pour les usagers et les riverains, sans déstabiliser les ouvrages portuaires.

La qualification de l'incidence dépend directement des objectifs d'approfondissement, des surfaces et des volumes impactés nécessaires à la réalisation du projet Port Horizon 2025. Les effets seront progressifs et liés à la mise en place des différents chantiers. Ainsi, l'effort de dragage sera exclusivement circonscrit à l'aire d'étude immédiate (zone portuaire et chenal d'accès).

L'effet bathymétrique des dragages se traduit par un approfondissement des zones excédentaires en sédiments (par rapport aux cotes d'exploitation) sur une hauteur estimée entre 0,15 m au droit de l'appontement pétrolier à 1,45 m au droit de CB4.

Secteur	Type espace	Surface (m^2)	Volume dragué (m^3)	Hauteur (m)
Appontement pétrolier	Accès	7600	1000	0,13
Chenal d'accès Sud	Accès	310000	130000	0,42
Quai Lombard - AP02	Accès	3600	2000	0,56
Port de Service	Accès	7000	5000	0,71
Quai Lombard -AP00	Souille	17000	13500	0,79
Anse Saint Marc 3 - Quai	Souille	16300	13000	0,80
Chef de Baie - Évitage	Évitage	227500	187000	0,82
Chef de Baie - 3	Souille	8870	8000	0,90
Quai Lombard - AP01	Accès	22700	20500	0,90
Anse Saint Marc 3 - Quai	Accès	88000	85000	0,97
Chef de Baie -1 et 2	Souille	18837	20000	1,06
Chef de Baie 4	Souille	20815	25000	1,20
Chef de Baie 4	Accès	13100	19000	1,45
Anse Saint-Marc 3	Casier digue	27 500	21 000	0,76
Total		**788 822**	**550 000**	

Tableau 2 : Volumes et hauteur de sédiment meuble superficiel à draguer

La bathymétrie est augmentée, objectif de l'opération, et la topographie globale des fonds est modifiée par l'extraction des matériaux meubles dont la couche superficielle.

Le nivellement des fonds sera progressif, le passage de l'élinde entrainant des irrégularités sur le fond les rééquilibrages se feront naturellement au bout de quelques marées, ce qui peut se marquer dans la bathymétrie par une remontée des fonds par rapport à la bathymétrie juste après dragage. Des levés bathymétriques seront effectués avant et après chaque passage.

Au total ce sont 550 000 m^3 qui seront dragués soient des épaisseurs de 0,15 à 1,45 m de sédiment enlevé.

La phase de dragage réalisée avant le déroctage permet de s'affranchir de la présence d'une forte couche de sédiments meubles lors du déroctage. Le toit rocheux sera plus facilement accessible. Pendant le dragage, la surverse sera interdite afin de ne pas augmenter le panache turbide au sein des espaces portuaires.

Le déroctage quant à lui intervient en principe après le dragage. L'effet morpho-bathymétrique sera exclusivement porté sur les secteurs déroctés, les cotes à atteindre vont de 5 m (souilles CB 1 et CB 2) à 14,5 m au plus profond (souille de CB4).

Les effets seront de plus en plus notables en fonction de l'avancement du chantier et représentent selon les secteurs un plus ou moins fort différentiel bathymétrique.

Secteur	Type espace	Différentiel déroctage (m)	Volume (m^3)
Chef de Baie 4	Souille	-14,5	200000
Chef de Baie 4	Accès	-10,5	45000
Anse Saint Marc 3	Accès	-5	182000
Chef de Baie 3	Souille	-4	20000
Quai Lombard - AP01	Accès	-2,5	55000
Appontement pétrolier	Accès	-2,5	600
Chenal d'accès	Accès	-1,5	2000
Chef de Baie	Évitage	-1	26000
Port de Service	Accès	-1	3000
Quai Lombard - AP02	Accès	-0,6	1200
Chef de Baie 1 et 2	Souille	-0,5	8000
Quai Lombard - AP00	Souille	-0,5	11000
Anse Saint Marc 3	Souille	-10	125000
Total			**678 800**

Tableau 3 : Volumes à dérocter

L'effet morpho-bathymétrique sera d'amplitude plus restreinte dans le cadre du déroctage de l'aire d'évitage, et de l'accès aux quais Lombard et Chef de Baie.

Les effets seront plus marqués au niveau d'ASM3 (différentiel supérieur à 4 m) et, en premier lieu au niveau de CDB4 (différentiel de 14,5 m).

L'effet du dragage/déroctage sur la bathymétrie est positif.

1.2.2 Au niveau des sites d'immersion

Rappel : Le volume total de sédiments dragués est de 550 000 m^3 ; la répartition des volumes clapés entre les deux sites est d'environ 206 000 m^3 au niveau du Lavardin et 344 000 m^3 au niveau d'Antioche.

Le mouvement de particules sédimentaires en milieu marin dépend d'un nombre important de paramètres : courants, densité de l'eau, nature et concentration des sédiments, nature et morphologie des fonds... Plusieurs phénomènes régissent ces mouvements : diffusion et dispersion des particules sous l'action turbulente de l'écoulement, advection par les courants, chute des sédiments sous l'effet de leur inertie et de leur poids, dépôt et/ou érosion sur le fond...

1.2.2.1 Le site du Lavardin

Le caractère du site étant dispersif les sédiments sont préférentiellement transportés en suspension ou en charriage sur le fond. Les particules déposées sont remises en suspension (érosion), lorsque la tension de frottement atteint le seuil d'érosion sous l'effet d'une augmentation de la vitesse des courants de fond ou de la vitesse orbitale de houle.

Le site du Lavardin est partagé par 3 opérateurs : Port Atlantique La Rochelle, la Régie des ports de plaisance de La Rochelle et le Port de pêche de Chef de Baie. Ainsi ce sont 3,4 millions de m^3 de sédiments qui ont été immergés par ces 3 opérateurs depuis 10 ans sur un site de 0,785 km^2 soit une moyenne de l'ordre de 344 000 m^3/an, les immersions ne se faisant que sur 10 mois de l'année. La part de Port Atlantique La Rochelle représentant en moyenne 74,4% des volumes immergés.

Afin de pouvoir estimer les effets des immersions, un relevé bathymétrique est réalisé annuellement depuis 2008. Ainsi il a pu être établi un différentiel bathymétrique entre 2008 et 2017 sur lequel apparait une zone d'exhaussement dans le secteur Nord du site (entre 0,5 et 1,5 m) (cf. Figure 3). On note également que les secteurs nord-ouest et sud-est présentent un déficit d'exhaussement (quelques centimètres). Les fonds marins du secteur d'immersion ne montrent pas d'engraissement significatif.

La proportion de sédiments qui engraisse la zone s'avère être faible au regard des volumes clapés au cours des 10 dernières années, de l'ordre de 80 000 à 85 000 m^3 soit 2,5 % de sédiments décantés. Ce constat est relatif à deux facteurs d'une part le caractère très dispersif du site et d'autre part le rythme des clapages (4 jours par semaine et 10 mois par an).

Dans le cas présent, les travaux doivent être répartis sur un laps de temps 69 jours (ou 10 semaines), 7j/7 avec le dépôt d'un volume de 206 000 m^3.

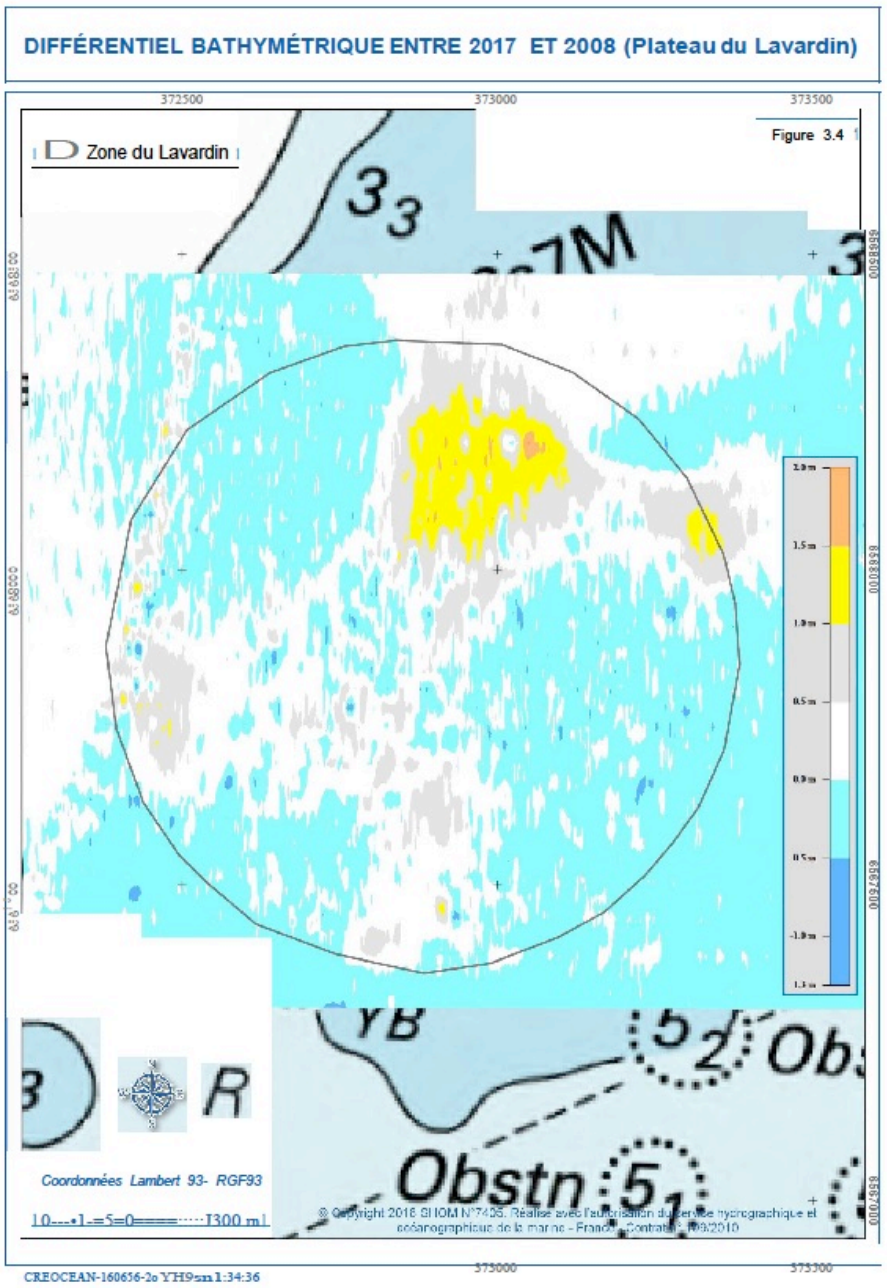


Figure 3 : Différentiel bathymétrique du Lavardin (Créocéan)

L'étude menée par Créocean en 2012 sur le site du Lavardin dans le cadre du renouvellement de l'autorisation de dragage du Port de plaisance des Minimes, comportait des simulations sur le site du Lavardin. Les résultats de la simulation le plus contraignante (6 mois de clapage à raison de 530 m^3 tous les 3h en continu = 800 000 m^3) montrent qu'en période hivernale il n'y a que pas de dépôt frais de vase significatif (panache dispersif).

Dans le cas présent au cours de la période des travaux, les engraissements ponctuels pourront être observés. Dès la fin des clapages intensifs, l'hydrodynamisme local et les contraintes sur le fond permettront assez rapidement la reprise des matériaux déposés, d'autant que ceux-ci sont principalement composés de particules fines. Seules les vases indurées formant des blocs resteront plus longuement sur le site (érosion moins rapide).

L'effet des immersions sur la bathymétrie du site du Lavardin est négatif, direct, temporaire. Il est faible à court terme et négligeable à moyen et long terme.

1.2.2.2 Le site d'Antioche

Les derniers clapages réalisés sur le site d'immersion d'Antioche datent de 2009-2010 avec près d'un million de m^3. Une étude de modélisation a été initiée en 2008 par la Ville de La Rochelle afin d'évaluer l'impact des rejets de dragage sur le site d'Antioche.

La modélisation portait sur des clapages de 800 000 à 1 million de m^3 pour des mixtures variant de 20 à 80% de sédiment et 80 à 20% d'eau. Les conclusions montraient qu'aucun dépôt frais n'était observé au cours d'un mois de simulation compte tenu de la configuration du site (conditions hydrodynamiques, conditions de frottement, hauteur d'eau). Le site présente des caractéristiques hydrodynamiques fortes qui permettent assez rapidement la reprise des matériaux déposés. Aucune variation bathymétrique significative n'est apparue.

Dans le cas présent, les volumes clapés, sur des fonds compris entre 17 et 22 m sont estimés à 344 000 m^3, composés de sédiments meubles fins. Une grande majorité des éléments clapés sera reprise et dispersée dans le milieu ambiant, les dépôts resteront superficiels les exhaussements seront temporaires, limités à la période de temps nécessaire à ce que les conditions hydrodynamiques locales remettent en suspension les sédiments déposés et que le site retrouve un « équilibre » bathymétrique.

L'effet des immersions sur la bathymétrie du site d'Antioche est négatif, direct, temporaire, faible à court terme et nul ou négligeable à long terme.

1.2.3 Synthèse des incidences sur la bathymétrie

Le tableau suivant présente les incidences sur la bathymétrie :

<table>
<tr><th rowspan="2">Composantes</th><th rowspan="2">Niveau de l'enjeu</th><th rowspan="2">Niveau de sensibilité</th><th colspan="2">Effet</th><th colspan="5">Incidence brute</th></tr>
<tr><th>Nature</th><th>Degré</th><th>N/P</th><th>D/I</th><th>T/P</th><th colspan="2">D</th></tr>
<tr><td colspan="9">La bathymétrie</td></tr>
<tr><td>La bathymétrie au niveau de la zone portuaire</td><td>Moyen</td><td>Faible</td><td>Augmentation des profondeurs</td><td colspan="2">P</td><td colspan="4">P</td></tr>
<tr><td>La bathymétrie au niveau du Lavardin</td><td>Moyen</td><td rowspan="2">Faible</td><td rowspan="2">Site dispersif peu/pas d'influence sur la bathymétrie</td><td>f</td><td>N</td><td>N</td><td>D</td><td>T</td><td>f[3]</td><td>N[4]</td></tr>
<tr><td>La bathymétrie au niveau d'Antioche</td><td>Moyen</td><td>f</td><td>N</td><td>N</td><td>D</td><td>T</td><td>f</td><td>N</td></tr>
</table>

Tableau 4 : Synthèse des incidences sur la bathymétrie

Comme le montre le tableau ci-dessus, l'incidence sur la bathymétrie, au niveau de la zone portuaire, est positive.

En ce qui concerne la bathymétrie au niveau des sites d'immersion l'effet et la sensibilité sont faibles, l'incidence est considérée comme négative, directe, temporaire, faible à court terme et négligeable à moyen et long terme.

[3] Faible à court terme.
[4] Négligeable à moyen et long terme.

1.3 Les effets sur les conditions hydrodynamiques

Les effets sur les conditions hydrodynamiques se font ressentir au gré des avancements des travaux, mais ils atteignent leurs maximums à la fin de la mise en place des ouvrages et de la création des approfondissements soit lorsque le projet voit le jour, les incidences sur les conditions hydrodynamiques sont donc traitées en phase d'exploitation.

1.4 Les effets sur la sédimentologie

1.4.1 Les effets sur la nature des fonds

1.4.1.1 Au niveau de l'enceinte portuaire

1.4.1.1.1 Le dragage/déroctage

Les opérations de dragage auront, comme finalité, d'enlever la plus grande part des sédiments meubles contenus au sein de l'emprise maritime du projet (78,88 ha).

On observera donc un effet direct de soustraction d'une grande quantité de sédiments vaseux sur cette 'aire d'étude immédiate. Ce volume est estimé entre 550 000 m^3 pour l'ensemble du projet. Les dragages se feront en premier lieu sur le linéaire de la digue de l'Anse Saint-Marc 3 afin de pouvoir réaliser le casier qui réceptionnera les premiers déblais de déroctage. Les travaux se porteront ensuite sur les accès nautiques de Chef de Baie et de l'Anse Saint-Marc et sur le linéaire des souilles (CB2, CB3 et CB4).

Tous les sédiments seront déplacés et clapés sur les sites autorisés à cet usage. La surface impactée de 78,88 ha, concernée par la totalité des dragages, représente 0,8 % de la surface de substrat meuble du coureau de La Pallice. Il n'y aura pas, à proprement PALRer, de « perte » de sédiments, mais d'un déplacement de matériaux du site du projet vers la zone d'immersion, suivi à plus ou moins long terme par une redistribution, par les courants, des éléments les plus fins dans le coureau de la Pallice ou le pertuis d'Antioche.

La nature des fonds va donc évoluer des sédiments vaseux (avant dragage) à de la roche marno-calcaire (les analyses géotechniques ont confirmé les épaisseurs du substratum de même nature). Ces zones seront, par la suite, à nouveau caractérisées par la présence de vase (sédimentation active des particules en suspension dans l'eau) et feront l'objet de dragage d'entretien afin de maintenir la navigation des navires.

Le déroctage a pour effet d'accroître les profondeurs sur les zones d'accès et les souilles. Les matériaux déroctés de l'ordre de 700 000 m^3 se feront sur la couche marno-calcaire sur des épaisseurs variant de 0,5 à 14,5 m sur une superficie de 78,88 ha interne au port. La nature des matériaux permet d'envisager leur extraction soit par une dérocteuse hydraulique soit par un cutter désagrégateur.

La nature des fonds va donc évoluer des sédiments vaseux (avant dragage) à de la roche marno-calcaire (les analyses géotechniques ont confirmé les épaisseurs du substratum de même nature). Ces zones seront, par la suite, à nouveau caractérisées par la présence de vase (sédimentation active des particules en suspension dans l'eau) et feront l'objet de dragage d'entretien afin de maintenir la navigation des navires.

Les effets des dragages/déroctage sur la nature des fonds sont qualifiés de directs, temporaires, faibles à court terme et négligeables à long terme.

1.4.1.1.2 Le rejet des eaux de ressuyage

Les eaux de ressuyage issues de la décantation des matériaux de déroctage seront chargées en matières en suspension (particules fines calcaires exemptes de contamination). La masse totale de matières en suspension rejetée dans le milieu sera de 6 300 tonnes sur une durée de travaux d'environ 7,5 semaines.

Afin d'évaluer le comportement de ces particules, deux études ont été effectuées par le bureau d'études Créocéan :

- Une étude de modélisation et simulation de rejets, intitulée : « Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Tests de sensibilité du rejet en mer » - Créocéan, février 2018 ;
- Une étude sur la vitesse de chute des particules mises en suspension intitulée : « Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Essais de vitesse de chute des MES – Créocéan, décembre 2017.

Ces études figurent respectivement en annexe 14 et 15.

Les conditions simulées sont présentées dans le chapitre traitant des effets sur la qualité de l'eau 1.5.1.3 page 569. Les résultats concernant la sédimentation des particules sont présentés ci-après.

La Planche 1 représente la masse de dépôt maximale atteinte en chaque maille du domaine durant les 19,5 jours.

Planche 1 : Masse maximale des matières déposées issues du rejet des eaux de ressuyage

Les résultats de la modélisation montrent que les sédiments se déposent principalement au droit immédiat du point de rejet. Au-delà les dépôts sont inférieurs à 1kg/m^2.

Les surfaces impactées par le dépôt lié au rejet des eaux de ressuage sont :

- Pour un dépôt supérieurs à 1 kg/m2 : 3,7 ha ;
- Pour un dépôt inférieur à 1 kg/m2 : 1 555 ha

Rappelons que les assises à dérocter sont les mêmes que celles qui constituent les falaises et estrans rocheux du littoral aunisien ; falaises qui alimentent constamment en matériaux le domaine marin local, soit discrètement au jour le jour, soit de façon spectaculaire lors des fortes érosions causées par les belles tempêtes survenant sur nos côtes.

L'effet du rejet sur la nature des sédiments est négligeable.

1.4.1.2 Au niveau des sites d'immersion

Les rejets en mer des matériaux de dragages (vases sableuses et vases) peuvent provoquer un changement temporaire de la nature des sédiments du substrat des zones réceptrices (Lavardin et Antioche). L'évolution immédiate des sédiments est essentiellement liée aux conditions hydrodynamiques au moment du rejet, alors que le devenir à long terme dépend des caractéristiques générales du site de rejet (transit sédimentaire, conditions de

houles...). Dans le cadre de la zone d'immersion du Lavardin et à *fortiori* celui d'Antioche, le site est préconisé compte tenu son caractère dispersif dans le milieu marin.

Compte tenu du caractère dispersif du site, les déblais de dragage - en majorité des vases, particules fines - sont facilement repris par les agents hydrodynamiques et seule une faible partie se dépose sur la zone de clapage. Les autres matériaux vont se déposer sur les fonds des zones abritées (baie abritée, bassins portuaires).

Les suivis annuels réalisés par Port Atlantique La Rochelle montrent peu de variation quant à la nature des fonds de la zone les deux stations internes au site périmètre du site d'immersion présentent une granulométrie toujours composée majoritairement de fraction grossière avec une proportion sableuse variant selon les années entre 50 et 70%.

Clapés sur une colonne d'eau plus importante comme dans le cas du site d'Antioche la part de sédiments atteignant les fonds est de moindre importance. Les suivis réalisés en 2008 et 2017 ont montré que les sédiments internes au site d'immersion se composent de sédiment sableux confirmant l'absence de dépôts vaseux et le caractère dispersif du site (cf. Pièce 3 - Qualité des sédiments).

L'effet des immersions sur la nature des fonds des zones du Lavardin et d'Antioche est qualifié de négatif, direct, temporaire, faible à court terme et négligeable à moyen terme.

1.4.2 Les effets sur la dynamique sédimentaire

Les effets potentiels sur la dynamique sédimentaire proviennent d'une modification des conditions hydrodynamiques, ils sont donc traités une fois que l'ensemble des aménagements seront en place (cf. phase d'exploitation)

1.4.3 Les effets sur la qualité des sédiments

De manière générale, la qualité d'un sédiment peut être modifiée en termes de nature de sédiments, c'est-à-dire de caractéristiques physiques essentiellement liées à sa granulométrie (nature des fonds et morphologie) et en termes de caractéristiques chimiques, c'est-à-dire sa teneur en contaminants chimiques voire en contaminants biologiques (bactéries, pathogènes). La turbidité n'intervient pas dans ce compartiment. Les effets ayant trait à la granulométrie du sédiment : changement / altération de la nature des fonds et de leur morphologie ont déjà été traités dans le §1.4.1 page 558 et ne seront donc pas détaillées dans cette partie.

De manière générale, pour l'ensemble des opérations, différents types d'effets sont attendus :

- Les effets physiques :
  - Apports de poussières et apports et/ou remise en suspension de déchets solides (résidus de matériaux, macro ou micro-déchets) : Comme pour la colonne d'eau les différents travaux envisagés pourront induire une remobilisation et/ ou des apports de déchets solides (macro et micro-déchets gisants sur les fonds portuaires) et de poussières qui pourraient se retrouver en contact avec le fond ;
- Effets chimiques :
  - Remise en suspension des sédiments et de contaminants : La préparation des fonds par les dragages pourra induire une remise en suspension temporaire des sédiments, et donc un dépôt

et/ou une sédimentation de matériaux de qualité différente sur les fonds marins. Un autre effet de la remise en suspension des sédiments est lié aux risques encourus d'une contamination des différents niveaux trophiques du milieu aquatique ;

- Déversement/rejet accidentel de polluants : Les travaux envisagés nécessitent l'utilisation d'engins de chantier terrestre et maritime et de produits polluants tels que les carburants, les huiles de vidange, de goudrons, etc. sur ou à proximité des espaces littoraux. Des fuites ou écoulements peuvent potentiellement polluer de manière accidentelle le milieu aquatique et le milieu sédimentaire ;

L'étendue de ces effets sera différente selon les travaux considérés. La quantification des effets et l'analyse des incidences pour chaque type de travaux sont donc analysées de manière distincte ci-dessous.

1.4.3.1 Au niveau de la zone portuaire

1.4.3.1.1 Le dragage

L'effet des dragages sur la qualité des fonds est essentiellement physique (enlèvement d'une couche de sédiments meubles) et correspond aux objectifs.

Les sédiments meubles à extraire sur l'emprise du projet sont très majoritairement constitués par des vases fines à vases sableuses. Le dragage des sédiments par aspiration à l'élinde est destiné à retirer les sédiments superficiels meubles pour obtenir les cotes souhaitées. Les dragages concernent, sur les zones régulièrement, draguées des sédiments récemment déposés et, sur les zones nouvellement prises en compte, (ASM3 et Chenal sud) des sédiments plus anciens. Toutefois, l'ensemble des matériaux s'avère être de nature homogène. Ils ont été soumis aux mêmes conditions de mise en place et de remaniement du fait des agents hydrodynamiques (principalement les grandes marées). Ces remaniements réguliers ont entre autres pour effet de limiter le potentiel de relargage lors du dragage. La qualité des sédiments remaniés est satisfaisante (globalement inférieure à N1). Si les valeurs réglementaires (de l'arrêté du 9 août 2006) ou les niveaux repères proposés par la littérature spécialisée, en matière de qualités chimiques, sont pertinents du point de vue des préoccupations d'environnement – ce que l'on peut admettre *a priori* – on doit considérer que les sédiments à draguer sur les différentes zones ouvertes du port sont aptes à être dragués sans risque d'altération préjudiciable du milieu naturel environnant (des eaux et des organismes vivants). Les opérations de dragages ne devraient pas induire d'effet d'altération chimique direct. À ce titre, les sédiments mobilisés lors des opérations de dragage ne sont pas susceptibles d'altérer la qualité des sédiments de la zone. Il s'agit en effet, de matériaux de nature et de qualité homogène qui sont soumis aux mêmes agents hydrodynamiques.

Les effets sur le proche environnement restent très limités, lors de ces opérations, les remises en suspension et la dispersion du panache turbide induit par l'élinde restent très localisés et affectent rarement la colonne d'eau.

L'effet des dragages sur la qualité des sédiments est qualifié de négligeable.

1.4.3.1.2 Le déroctage

Le déroctage portera sur des matériaux marno-calcaires qui se sont mis en place il y a plus de 135 millions d'années et n'ont pas été remaniés depuis. Ces matériaux sont donc exempts de toute contamination anthropique. Étant repris dès le déroctage par aspiration dans les conduites étanches, ils ne sont pas en contact avec le milieu marin

pendant leur transport vers le casier de La Repentie. Ils n'induiront pas de pollution dans le milieu marin ni au niveau de la colonne d'eau (qualité des eaux), ni au niveau des organismes benthiques ou des espèces.

L'effet du déroctage sur la qualité des sédiments est nul.

1.4.3.1.3 Le rejet des eaux de ressuyage

Les eaux issues du rejet sont porteuses de particules fines calcaires exemptes de contamination.

L'effet du rejet sur la qualité des sédiments est nul.

1.4.3.2 Au niveau des sites d'immersion

La qualité chimique des sédiments immergés, qu'ils soient immergés au Lavardin ou sur le site d'Antioche, est considérée comme acceptable pour un rejet en mer, en regard des valeurs réglementaires en vigueur.

1.4.3.2.1 Le site du Lavardin

Afin d'évaluer le devenir des particules, des modélisations ont été mises en œuvre par Créocéan dans le cadre de l'étude intitulée : « Étude de dispersion des sédiments immergés à proximité de Grand Port Maritime de La Rochelle - Septembre 2012). L'étude figure en annexe 13.

Les modélisations ont montré que les quantités de sédiments atteignant les fonds sont relativement faibles au vu des volumes clapés la majorité des éléments est reprise par le courant ou appartient au panache turbide.

Les suivis ponctuels réalisés annuellement depuis 2009 sur la zone d'immersion du Lavardin montrent une certaine homogénéité entre les deux stations suivies, celles-ci présentent des faciès sédimentaires majoritairement grossiers et les analyses ne révèlent aucun dépassement des valeurs N1. Il en est de même pour les sédiments présents dans le proche environnement du site d'immersion. Aucune altération n'est enregistrée. Tel qu'il a déjà été présenté précédemment, le projet occasionnera un clapage d'un volume de sédiments équivalent à celui des dragages d'entretien.

L'incidence des immersions issues des travaux prévus au projet sera donc imperceptible, nulle par rapport à l'incidence des immersions de déblais d'entretien (les sédiments dragués étant de bonne qualité).

L'effet de l'immersion, sur la qualité des sédiments au niveau du Lavardin, est qualifié de négatif, direct, temporaire, faible à court terme et négligeable à long terme.

1.4.3.2.2 Le site d'Antioche

Sur le site d'Antioche, les modélisations ont démontré que la majorité des éléments clapés sont repris par les courants. Il y aura très peu de dépôt de déblais sur le fond marin, et ce faible dépôt sera remobilisé par l'hydrodynamisme local. Dispersées, les particules issues des déblais intégreront le stock de matériaux fins qui se déplace dans le pertuis ou à ses abords et qui peut réalimenter les zones côtières abritées propices à la sédimentation. Compte tenu de la bonne qualité des sédiments à draguer, y compris en profondeur au sein de la strate meuble, l'incidence sur la qualité des sédiments marins sera faible à négligeable. Une bonne part des déblais

sera d'ailleurs d'une qualité (de constitution et de contamination) très certainement comparable à celle des sédiments marins tapissant les zones côtières naturelles des pertuis.

L'effet de l'immersion, sur la qualité des sédiments au niveau d'Antioche, est qualifié de négatif, direct, temporaire, faible à court terme et négligeable à long terme.

1.4.4 Synthèse des incidences sur la sédimentologie

Le tableau suivant présente les incidences sur la sédimentologie :

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet			Incidence brute				
			Nature	Degré		N/P	D/I	T/P	D	
La sédimentologie										
La nature des sédiments au niveau de la zone portuaire – zone de travaux neufs (dragage/déroctage)	Faible	Faible	Modification temporaire de la nature des fonds – mise à nue de la roche	f[5]	N[6]	N	D	T	f	N
La nature des sédiments aux abords du point de rejet (rejet des eaux de ressuyage)	Moyen	Faible	Les sédiments se déposent principalement au droit immédiat du point de rejet. Au-delà, les dépôts sont inférieurs à 1kg/m²	N		N				
La nature des sédiments au niveau du Lavardin	Moyen	Faible	Modification temporaire de la nature des fonds par un apport de vase, mais rapidement évacuée *via* les conditions hydrodynamiques	f	N	N	D	T	f	N
La nature des sédiments au niveau d'Antioche	Moyen			f	N	N	D	T	f	N
La dynamique sédimentaire	Fort	N	-	n		n				
Qualité des sédiments au niveau de l'enceinte portuaire (dragage)	Moyen	Faible	Légère dispersion des sédiments portuaire – peu de contamination	N		N				
Qualité des sédiments au niveau de l'enceinte portuaire (déroctage)	Moyen	Faible	Légère dispersion de roche calcaire exempte de contamination	n		n				
Qualité des sédiments au niveau de l'enceinte portuaire et aux abords du point de rejet (rejet des eaux de ressuyage)	Moyen	Faible	Rejet et sédimentation de particules non contaminées	n		n				
Qualité des sédiments au niveau du Lavardin	Moyen	Faible	Immersion de sédiments peu contaminés sur un site dispersif	f	N	N	D	T	f	N
Qualité des sédiments au niveau d'Antioche	Moyen		Immersion de sédiments peu contaminés sur un site dispersif	f	N	N	D	T	f	N

Tableau 5 : Synthèse des effets sur la sédimentologie

Comme le montre le tableau ci-dessus les principaux effets proviennent, d'une modification de la nature des fonds au niveau de l'enceinte portuaire, d'une modification de la nature des fonds au niveau des sites de clapage et de la modification de la qualité des sédiments au niveau des sites de clapage suite à l'immersion des sédiments.

[5] Faible à court terme
[6] Négligeable à moyen et long terme

Les incidences sont considérées comme négatives, directes, temporaires. Du fait que les niveaux de sensibilité et d'effet sont faibles, l'incidence est également faible (à court terme). L'incidence devient négligeable à moyen et long terme.

1.5 Les effets sur la qualité de l'eau

La rédaction de ce chapitre s'est appuyée sur le document « guide de rédaction des études d'impact d'opérations de dragage et d'immersion en milieu estuarien et marin » produit par le groupe d'études GEODE (GEODE, 2014), sur les retours d'expérience de précédents travaux maritimes, sur les études spécifiques en modélisation ou suivis réalisés par différents bureaux d'études et sur les études complémentaires réalisées par Créocean pour Port Atlantique La Rochelle en 2017.

Durant la phase travaux, différents leviers d'effets sur la qualité des eaux sont susceptibles d'être générés. Ces types d'effets sont plus ou moins similaires à l'ensemble des opérations, c'est pour cela qu'ils sont décrits de manière globale pour l'ensemble des travaux. Ils peuvent être de nature physique, chimique, ou biologique et sont détaillés ci-dessous. Ils seront ensuite quantifiés de manière distincte pour chacune des opérations prévues.

Les effets physiques : remise en suspension des sédiments et augmentation de la turbidité

La remise en suspension de matériel particulaire et des contaminants qui lui sont potentiellement associés représente un des principaux vecteurs d'altération de la qualité des eaux lors d'une opération de dragage et d'immersion.

Pour les dragages, cette remise en suspension peut s'effectuer de trois manières principales :

- Par action de l'outil de dragage sur les fonds (tête d'élinde pour un dragage hydraulique, fuite du godet pour un dragage mécanique à godets, etc.) ;
- Par rejet d'eau chargée en particules fines ;
- Par remobilisation ultérieure des fines déposées sous des conditions hydrodynamiques spécifiques (houle pour le milieu marin).

Pour les immersions, cette altération est directement reliée au rejet des matériaux en mer et au potentiel de remobilisation ultérieure des fines du dépôt. L'étendue de ce phénomène sera fonction de la technique employée, de la densité des particules, des conditions hydrodynamiques et de la profondeur d'immersion.

Pour le déroctage selon la méthode utilisée (hydraulique avec cutter, mécanique avec pelle) la remise en suspension s'effectue autour de l'engin et la dispersion du panache turbide est plus ou moins conséquente en fonction de la technique. Dans le cas d'un déroctage hydraulique, le transport et le devenir des matériaux déroctés et de l'eau associée peuvent également induire des remobilisations et des réinjections de particules fines dans le milieu ambiant sur d'autres secteurs encore non impactés par l'opération de déroctage elle-même.

Dans tous ces cas, la qualité de l'eau est ainsi directement modifiée par augmentation de la charge particulaire et l'accroissement de la turbidité. Les principales incidences potentielles associées à ce phénomène sont :

- La réduction de la transparence de l'eau et de la visibilité dans l'eau ;
- La mobilisation potentielle de contaminants physico-chimiques, lorsque les sédiments sont contaminés ;
- L'accroissement de la demande en oxygène.

Les effets chimiques :

Apport / remise en suspension / déplacement de matériaux contaminés : Outre une augmentation de la turbidité, la remise en suspension des sédiments pourra également induire un relargage des contaminants. En effet, les sédiments sont des matrices qui piègent un certain nombre de polluants. Dans le cadre du projet, les analyses chimiques ont montré l'absence de contamination.

Déversement / rejet accidentel de polluants : Les travaux de construction envisagés nécessitent l'utilisation d'engins de chantier terrestre et maritime et de produits polluants tels que les carburants, les huiles de vidange, de goudrons, etc. sur ou à proximité des espaces littoraux. Des fuites ou écoulements peuvent potentiellement polluer de manière accidentelle le milieu aquatique.

Modification biogéochimique de la colonne d'eau, risque d'eutrophisation : Les opérations de dragage pourront potentiellement venir enrichir les eaux marines, mais le risque d'eutrophisation est un enjeu faible pour les eaux marines, les quelques données disponibles (DCE, études in situ) tendent à montrer une masse d'eau côtière où l'eutrophisation apparaît comme faible et la qualité de la colonne d'eau relativement bonne.

De manière générale, ces différents effets seront négatifs et directs sur la qualité des eaux au moins pendant la durée des travaux. La plupart de ces effets devraient s'estomper après les travaux. Les effets attendus seront donc non permanents et de court-terme.

1.5.1 Au niveau de la zone portuaire

1.5.1.1 Le dragage

1.5.1.1.1 Introduction

Rappel : Le dragage des sédiments meubles superficiels se fait par aspiration à partir d'une élinde mobile puis par chargement en puits. Les quantités de sédiments dispersés pendant les phases de dragage doivent être faibles, et la surverse prohibée.

Deux facteurs peuvent générer un impact sur la qualité des eaux :

- La remise en suspension des sédiments fins au sein d'aire d'étude immédiate ;
- Un incident sur un engin de chantier pouvant être source de pollution.

La remise en suspension de matériel particulaire et des contaminants qui lui sont potentiellement associés représente un des principaux vecteurs d'altération de la qualité des eaux lors d'une opération de dragage et d'immersion.

Pour les dragages, cette remise en suspension peut s'effectuer de trois manières principales :

- Par action de l'outil de dragage sur les fonds (tête d'élinde pour un dragage hydraulique, fuite du godet pour un dragage mécanique à godets, etc.) ;
- Par rejet d'eau chargée en particules fines ;
- Par remobilisation ultérieure des fines déposées sous des conditions hydrodynamiques spécifiques (houle pour le milieu marin).

1.5.1.1.2 Le panache turbide

Les dragages ne concernent que des sédiments relativement homogènes (vases fines à vases sablo-vaseuse).

Le dragage hydraulique concernera aussi bien les accès nautiques (Anse Saint-Marc, Chef de Baie, Quai Lombard Môle d'Escale, chenal sud) que les souilles (Anse Saint-Marc, Chef de Baie, quai Lombard). Il est possible qu'un dragage mécanique soit opéré localement, en appoint.

Les sédiments des secteurs concernés ont été analysés et présentent un taux de vases compris entre 45 et 65% exception faite d'une station située au nord de la zone d'étude (station ASM 5) qui se caractérise par une forte proposition de sable – et également de débris coquilliers.

Une homogénéité granulométrique peut en être déduite par secteur :

- Anse Saint-Marc : sédiment à vase fine avec proposition sableuse de 40 à 50 % exception d'ASM 5 où la présence sableuse est de plus de 80% ;
- Chef de Baie : sédiment à vase fine avec une proportion sableuse de 35 à 45% ;
- Chenal Sud : sédiment à vase avec une proportion sableuse de 50 %.

Les mouvements de l'élinde sur le fond induiront une certaine mobilisation profonde, dont une partie seulement sera aspirée par la drague. Un effet direct d'augmentation de la turbidité, généré en profondeur, affectera une aire géographique de dimension variable (en fonction du régime hydrodynamique du moment) et difficilement quantifiable avec précision, mais totalement limitée à l'emprise du chantier et aux abords de l'outil de dragage. Cet effet sera plus ou moins perceptible selon la turbidité ambiante des eaux, laquelle peut varier très sensiblement au cours du temps.

Lors du dragage d'entretien, il est reconnu que les panaches issus du dragage sont repris par les courants et sont rapidement dilués et se limitent en termes d'emprise à l'enceinte portuaire. Il en sera de même pour les dragages liés aux travaux neufs.

1.5.1.1.3 La qualité chimique des eaux

1.5.1.1.3.1 Réduction de la teneur en oxygène

La teneur de l'eau en oxygène dissous est déterminée par la respiration des organismes aquatiques, l'oxydation et la dégradation des matières organiques, l'activité photosynthétique de la flore et les échanges avec l'atmosphère. Lorsque le matériel particulaire remis en suspension dans la colonne d'eau possède un fort potentiel de demande en oxygène, la teneur en oxygène de l'eau peut localement être modifiée, perturbant ainsi les composantes en équilibre dans le milieu décrit précédemment. La quantité d'oxygène consommé va ainsi essentiellement dépendre de la nature des éléments remis en suspension (matière organique, composés chimiques réducteurs spécifiques), et de la vitesse de chute du panache turbide. D'autres processus de consommation de l'oxygène dans l'eau, naturels (consommation par la matière organique des bouchons vaseux des estuaires par exemple) ou anthropiques (rejets) doivent être pris en compte lors de l'évaluation de la sensibilité du milieu aux phénomènes d'anoxie lors des opérations de dragage. (GEODE, 2014).

Lors des dragages au niveau de l'enceinte portuaire chenal d'accès, le risque de réduction de la teneur en oxygène dans la colonne d'eau pendant les phases de dragages et d'immersion devrait rester peu significatif. Les sédiments à draguer sont principalement des vases fines et vases sableuses, le renouvellement et l'oxygénation naturelle de la colonne d'eau par les agents hydrodynamiques se feront sentir pour tous les travaux situés sur l'Anse Saint-Marc et

le chenal Sud, ce qui est favorable à la qualité du milieu aquatique. Pour le secteur Chef de Baie même si les agents hydrodynamiques sont de moindre importance il n'y a pas de risque d'anoxie ; les mouvements flot-jusant seront suffisants pour établir un renouvellement des eaux.

1.5.1.1.3.2 Nutriments et contaminants

Les opérations de dragages peuvent entrainer un enrichissement de la colonne d'eau par des éléments nutritifs piégés dans le sédiment et l'eau interstitielle. (GEODE, 2014).

Dans le cas présent : le risque d'enrichissement de la colonne d'eau pendant les opérations de dragage est jugé faible et sans conséquence négative sur la qualité globale du milieu. Comme mentionné précédemment les résultats des analyses des sédiments sont pertinents du point de vue des préoccupations d'environnement, les sédiments meubles en place sont aptes à être dragués sans risque d'altération préjudiciable du milieu naturel environnant. Ils ne présentent pas de contamination en éléments polluants, ni en nutriments.

À ce titre, les opérations de dragages n'induiront pas d'effet d'altération chimique directe ou indirecte compte tenu de leur bonne constitution physicochimique (teneurs en carbone organique total, phosphore et azote inférieures aux moyennes nationales observables dans les ports de la façade atlantique) et de leurs qualités chimiques (teneurs en métaux, TBT, PCB, HAP compatibles avec l'immersion).

1.5.1.1.3.3 Microbiologique

Si la période de survie de ces organismes pathogènes est limitée dans l'eau de mer, elle peut s'étendre jusqu'à plusieurs semaines dans les matrices sédimentaires des fonds marins. Il est admis que les sédiments constitués de particules fines contiennent les plus grands nombres de bactéries et de virus. Le risque associé à la remobilisation de ce matériel sédimentaire en période de dragage doit être évalué en tenant compte des organismes pathogènes présents dans les vases, des conditions hydrodynamiques locales et des secteurs sensibles situés à proximité (zones de baignade, zones conchylicoles, etc.) (GEODE, 2014).

La qualité microbiologique des sédiments est qualifiée de bonne à moyenne, le potentiel de dégradation sanitaire des eaux par dragage est faible. Certains sédiments présentent une charge bactérienne moyenne qui pourrait entrainer une dégradation microbiologique, mais cet effet sera amoindri pour les raisons suivantes :

- Une proportion importante de la charge bactérienne est détruite par effet « mécanique », dû à la brutale variation de pression externe, subie par les micro-organismes lors de l'opération d'aspiration/refoulement en puits ;
- Les bactéries, étant fortement liées à la phase particulaire fine du sédiment, sont aspirées avec celle-ci ;
- Même en fin d'opération, il faut compter un abattement d'une ou deux unités logarithmiques de la concentration en bactéries par rapport aux teneurs mesurées dans le sédiment brut, étant donné que la mixture de dragage est composée d'environ 80 à 90% d'eau pour 10 à 20% de sédiment et parce qu'une opération de dragage correctement menée s'achève avant que la décantation en puits ne devienne réellement inefficace (rentabilité de l'effort de dragage).

En milieu ouvert, les charges bactériennes remises en suspension seront rapidement diluées par la dispersion du panache turbide sous l'action des courants. En situation d'étale de marées ou de faibles courants, la décantation des Matières En Suspension (MES) réduira progressivement les concentrations dans les masses d'eau baissant ainsi les concentrations microbiologiques dans les eaux.

1.5.1.1.4 Synthèse

Le panache turbide induit par la drague hydraulique restera cantonné aux abords de la drague. Les matériaux remis en suspension ne contribueront à aucune contamination du milieu marin (chimique, microbiologique).

Les effets des travaux de dragage, sur la qualité de l'eau, sont négligeables.

1.5.1.2 Le déroctage

Avant le démarrage des travaux, l'entreprise titulaire devra juger de la validité des cotes, les produits déroctés seront acheminés vers le casier de La Repentie qui jouera le rôle de bassin de décantation.

Les produits déroctés sont des matériaux inertes (marno-calcaires) c'est-à-dire ne présentant pas de contamination bactérienne ou chimique. Ils n'entraineront aucune contamination chimique ou microbiologique au droit de l'opération de déroctage proprement dite.

Les déroctages n'entraineront pas de pollution chimique dans le milieu marin, car :

- Seule une infime partie se retrouvera dans le milieu marin (sédiments superficiels formant le panache turbide) ;
- La totalité des matériaux déroctés destinée aux remblaiements du casier de La Repentie est acheminée par des conduites hermétiquement étanches soit déposées sur le fond, soit flottantes.

La conduite de ces opérations devra être encadrée et contrôlée afin d'éviter toute perte de matériaux (selon le mode opératoire choisi déchargement sur chaland ou par refoulement hydraulique). Le prestataire devra veiller au bon acheminement des produits vers le casier. Il n'y aura donc que pas de contact entre les produits une fois déroctés et le milieu ambiant.

Il n'y aura pas d'effet direct ou indirect défavorable sur la qualité chimique et microbiologique des eaux environnantes, les déblais apportés sur le terre-plein sont inertes donc exempts de toute contamination. Ils sont aspirés lors du déroctage et déversés dans le casier sans contact avec le milieu marin.

Les seuls risques significatifs de pollution peuvent provenir des engins utilisés, ceux-ci doivent être parfaitement révisés pour éviter toute fuite d'hydrocarbures ou de fluide hydraulique. Toutefois compte tenu de la spécificité de la zone (proximité des zones Natura 2000, parc naturel marin, usages fortement liés au milieu marin) des contraintes particulières sont imposées au prestataire réalisant les travaux permettant ainsi de :

- S'assurer d'une propreté et d'une organisation générale du chantier ;
- Mettre en place des mesures tendant à limiter les impacts qui auront été listés dans la note de cadrage environnementale rédigée dans le cadre du dialogue compétitif.

Ainsi, le comportement des opérateurs, la proscription de tout rejet de déchets, d'effluents ou de matériaux divers et la prise d'un maximum de garanties en matière de fonctionnement et d'entretien des engins de chantier permettront de préserver efficacement les qualités du milieu ambiant.

Le panache turbide résiduel aura une emprise limitée et localisée à la zone de chantier.

Les effets des travaux de déroctage, sur la qualité de l'eau, sont négligeables.

1.5.1.3 Le rejet des eaux de ressuyage

1.5.1.3.1 Introduction

Rappel : Les produits déroctés sont des matériaux inertes (marno-calcaires) c'est-à-dire ne présentant pas de contamination bactérienne ou chimique. Ils n'entraineront aucune contamination chimique ou microbiologique suite à leur rejet en sortie de bassin de décantation de La Repentie.

L'analyse concerne donc uniquement les effets liés à la turbidité de l'eau. Ainsi, le rejet d'un effluent plus ou moins chargé en matériaux fins est susceptible d'altérer la qualité de l'eau par une augmentation ponctuelle de la charge minérale et l'accroissement de la turbidité. L'effet direct généré par le rejet des eaux de décantation du casier de La Repentie sera la formation d'un panache turbide qui se dispersera dans le milieu marin sous l'action des agents hydrodynamiques actifs.

Rappel : Les travaux de déroctage effectués en 2013 avaient consisté notamment à refouler hydrauliquement les matériaux déroctés dans le casier formé par les digues du terre-plein de La Repentie. Compte tenu de la présence de particules très fines dans le matériau, une faible partie des Matières En Suspension (MES) est restée très longtemps en suspension et a été renvoyée en mer dans les eaux de surverse. Il s'est alors formé un panache facilement identifiable qui s'est propagé sur une longue distance en se "collant" le long de la côte au Nord de la zone. Cette situation a été l'objet d'un fort ressenti négatif vis-à-vis des effets de ces travaux de déroctage. Les conditions hydrodynamiques dans la zone apparaissent donc importantes à prendre en compte, car il est probable que le panache rejeté en mer n'a pas pu bénéficier d'une bonne dilution (voir figure ci-dessous). Pour les futurs travaux (Port Horizon 2025), la définition d'un scénario optimisé doit donc passer par une bonne connaissance des conditions du site et des spécificités liées au comportement des Matières En Suspension (MES) rejetées.



Figure 4 : Image du panache turbide du rejet des eaux de ressuyage du déroctage lors des travaux de 2013

Rappel : afin d'optimiser autant que possible les effets du rejet en mer liée au déroctage la dispersion et la dilution de ce panache ont été étudiées par modélisation hydrodynamique et hydrosédimentaire donnant lieu à plusieurs expertises spécifiques :

- Une étude de modélisation et simulation de rejets, intitulée : « Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Tests de sensibilité du rejet en mer » - Créocéan, février 2018 ;
- Une étude sur la vitesse de chute des particules mises en suspension intitulée : « Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Essais de vitesse de chute des MES » – Créocéan, décembre 2017.

Les rapports de ces deux dernières études sont fournis en annexe 14 et 15. Ces études avaient pour objectif de définir un point de rejet privilégié et d'établir un déroulement fonctionnel des travaux visant limiter la persistance trop importante d'un panache turbide pendant les travaux. Le choix du point de rejet et du déroulement des travaux est présenté dans le chapitre *7 « description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».*

Les résultats obtenus dans ces études ont donc permis de définir un point de rejet et une méthode de travaux présentant le moins d'effets négatifs. Les effets liés au choix retenu sur la qualité de l'eau et en particulier sur la turbidité sont présentés ci-après.

1.5.1.3.2 Les conditions simulées

La durée de la simulation est de 19,5[7] jours sur la base de 700 000 m^3 de matériaux avec un débit moyen de 10 000 m^3/h, ce qui correspond à des conditions majorantes. Sur la durée de la modélisation, il est considéré une période de vive-eau à fort coefficient au début de la simulation, suivi d'une période de déchet[8] vers une morte-eau, puis une période de revif vers une vive-eau.

Les effets de la marée, du vent et de la houle sont couplés. Le vent imposé sur l'ensemble du domaine est de 5 m/s avec une direction Sud-Ouest, pendant toute la durée de la simulation. Cette intensité de vent correspond à la vitesse moyenne du vent au mois d'octobre, les travaux étant envisagés à l'automne hiver 2019-2020. Cette simulation a donc un caractère à la fois "réaliste" et maximaliste en termes d'extension du panache vers les zones sensibles au Nord du port. Ce vent créé des vagues de hauteur significative allant de 0,13 à 0,3 m et une période moyenne de 1,3 à 2 secondes suivant le moment de la marée au niveau de l'entrée du Port.

Le rejet est continu avec un débit liquide de 10 000 m^3/h (soit environ 3 m^3/s, hypothèse faite sur le débit liquide d'une drague dérocteuse). Trois concentrations de rejet en sortie de conduite ont été testées :

- 3g/l ou 3 kg/m3 (soit un débit solide d'environ 9 kg/s) ;
- 2g/l ou 2 kg/m3 (soit un débit solide d'environ 6 kg/s) ;
- 1 g/l ou 1 kg/m3 (soit un débit solide d'environ 3 kg/s).

Les résultats sont présentés pour le rejet à 1g/l, solution retenue dans le cadre des travaux de Port Horizon 2025.

[7] Les travaux de déroctage s'étaleront sur une période de 7,5 semaines entre octobre et avril. Le débit de rejet sera donc inférieur à 10 000 m^3/h. La modélisation prend donc en compte une hypothèse plus conservatrice.
[8] Période qui correspond à une baisse des coefficients.

Après avoir testé plusieurs points de rejet (voir figure ci-dessous), le point retenu est "Viaduc", car il représente un bon compromis entre la dispersion du panache par les courants et l'éloignement du point de rejet par rapport à la côte.



Figure 5 : Points de rejet testés (étoiles), des zones de conchyliculture (rouges) et des zones de baignades (jaunes)

C= Coureau - V= Viaduc - VE =Viaduc Est - AR = Ancien Rejet (2013) - MN= Mole Nord - LR = Large Repentie (Créocéan, 2018)

1.5.1.3.3 Les résultats

La Planche 2 représente la concentration instantanée maximale atteinte en chaque maille du domaine durant la totalité de la simulation (19,5 jours).

Planche 2 : Concentration en MES maximale atteinte en chaque maille du domaine sur la totalité de la simulation (19,5 jours)

Les résultats montrent que pour une concentration rejetée de 1 g/l :

- Les concentrations supérieures à 100 mg/l sont localisées entre les latitudes de La Repentie au Nord et celle de l'Anse Saint Marc (dans les limites du port au sein de l'aire d'étude immédiate) ;
- Les concentrations supérieures à 50 mg/l sont localisées au Nord jusqu'à la latitude de La Repentie et au Sud jusqu'à la latitude du port de pêche ;
- Dans le secteur de l'anse de l'Aiguillon, la concentration maximale est inférieure à 1mg/l.

Les séries temporelles (cf. Figure 6) de la concentration de Matières En Suspension en 5 points (dont les localisations sont précisées sur la Planche 2) complètent les données fournies sur la Planche 2.

Les concentrations correspondant au scénario retenu sont représentées en bleu en haut de chaque graphique. Les résultats montrent qu'au :

- Au point « Pont », le plus proche du point de rejet, les concentrations maximales (30 mg/l) sont observées dès le début du rejet et durant toute la période du rejet.
- Aux points « Max Pampin et Suivi Nord », les concentrations maximales (20 et 3 mg/l), sont observées au début du rejet (avec très peu de retard) et en période de vive-eau. Les concentrations sont bien plus faibles lors du 2nd cycle. Il n'y a pas de concentrations significatives en période de morte-eau.

- Au point « Aiguillon », les concentrations maximales (inférieures à 1 mg/l) sont observées en période de morte-eau avec un retard de 3 à 4 jours après le début du rejet. Elles sont bien plus faibles lors du 2nd cycle ;
- Au point « Nord Bis », les concentrations maximales sont observées (12 mg/l) dès le début du rejet (pas de retard), et en période de vive-eau.

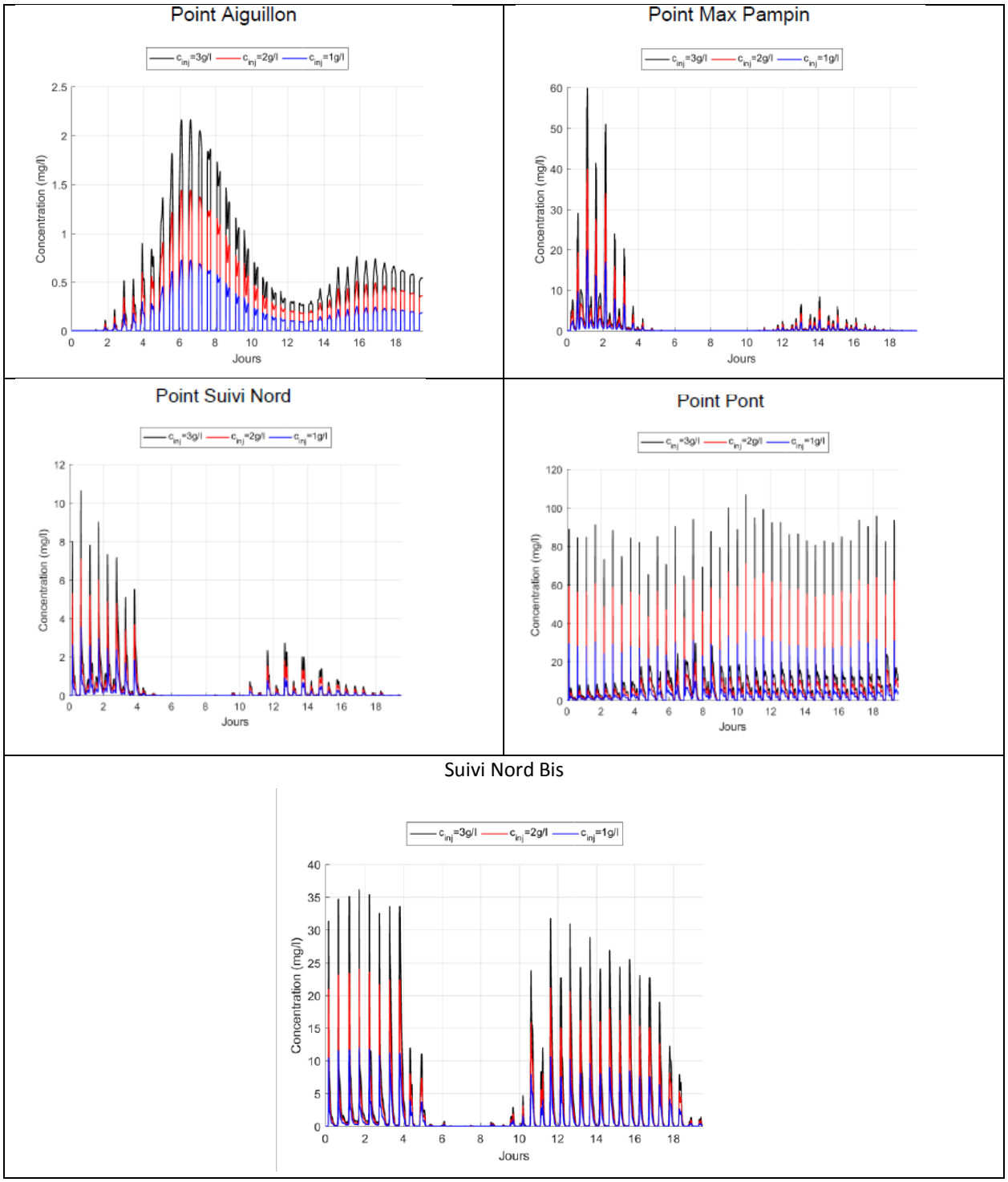


Figure 6 : Série temporelle de la concentration en MES et de la hauteur d'eau aux cinq points définis durant les simulations avec marée, vent et houle (Créocéan, 2018)

1.5.1.3.4 Synthèse

Les résultats montrent qu'en termes de concentration maximale atteinte en chaque maille du domaine durant la totalité des travaux les concentrations supérieures à 100 mg/l sont localisées entre les latitudes de La Repentie au Nord et celle de l'Anse Saint Marc, les concentrations supérieures à 50 mg/l sont localisées au Nord jusqu'à la latitude de La Repentie et au Sud jusqu'à la latitude du port de pêche, dans le secteur de l'anse de l'Aiguillon, la concentration maximale est inférieure à 1 mg/l.

Au niveau des points de suivis choisis pour effectuer les séries temporelles, les concentrations maximales sont :

- Point de l'Aiguillon : < 1 mg/l ;
- Point suivi Nord : 4 mg/l ;
- Point Pont : 37 mg/l ;
- Point « Max Pampin » : 20 mg/l ;
- Point Nord Bis : 12 mg/l.

Pour rappel, les études menées pour évaluer la turbidité naturelle (cf. chapitre 3 : scénario de référence) montrent que la teneur de Matières En Suspension (évaluée à partir des mesures de turbidité sur 12 mois entre mars 2017 et Avril 2018) évolue fortement en fonction des conditions hydrodynamiques et peuvent se situer au droit de La Repentie, au sein du coureau de La Pallice, dans des moyennes mensuelles comprises entre 19 mg/l et 60 mg/l avec des mesures ponctuelles comprises entre quelques mg/l et jusqu' à 600 mg/l.

En termes de concentrations en Matières En Suspension, le rejet des eaux de ressuyage issues de la décantation des matériaux de déroctage, aura un effet sur la qualité de l'eau puisque les concentrations aux abords immédiats du point de rejet seront plus importantes que celles observées naturellement et ceux quelques soient les conditions naturelles.

À plus large échelle et notamment au niveau des points où ont été effectuées les séries temporelles, les effets sont plus limités et les concentrations sont du même ordre de grandeur que celles observées naturellement, notamment lors des épisodes de turbidité qualifiés de modérée à forte.

En termes de concentration, les effets sur la qualité de l'eau sont qualifiés de négatifs, directs, temporaires et moyens.

Par contre, il faut rappeler la couleur des particules rejetées, issues des travaux déroctage, peut différer assez sensiblement à l'œil de celle des particules de vases, naturellement présentes dans la masse d'eau. Le panache sera perceptible en raison de la différence de couleur entre les marnes et les vases.

1.5.1.4 La mise en place des ouvrages

La nature des différents travaux relatifs à la construction des nouveaux ouvrages est détaillée dans le chapitre 2 de l'étude d'impact relative à la description du projet. L'ensemble des ouvrages est construit sur le milieu marin. Les travaux ne sont pas susceptibles de modifier de quelque manière que ce soit les paramètres physico-chimiques comme la température, la salinité et les éléments nutritifs. Les principales modifications de la qualité de l'eau pourraient venir de la création d'un panache turbide et de pollutions indirectes.

1.5.1.4.1 Le panache turbide

Les constructions des différents ouvrages devraient entrainer une augmentation locale de la turbidité. Les volumes de matériaux remaniés/extraits de l'eau durant la construction des ouvrages sont considérés comme modérés en comparaison de matériaux déplacés durant les opérations de dragages.

1.5.1.4.1.1 Cas de Chef de Baie

Les techniques de mise en œuvre des différents ouvrages (forçage, trépanage, fonçage) contribueront à la formation locale et temporaire d'un panache turbide dans le milieu marin.

Par retour d'expérience, lors des travaux d'aménagement du port de service (2016-2017), des suivis portant notamment sur les turbidités ont été réalisés par le Port sur des stations stratégiques (internes et externes au bassin portuaire) conformément aux préconisations de l'arrêté préfectoral. Ceux-ci ont permis de démontrer que lors des forages, le panache turbide restait restreint à la zone des travaux (située en fond de bassin) et qu'aucun panache turbide n'atteignait le coureau ou les pertuis charentais.

Le différentiel de turbidité des panaches occasionnés et du bruit de fond restait très faible, notamment lors des périodes de vive-eau hivernales véhiculant des masses d'eau naturellement plus turbides.

Ainsi, peut-on penser que dans le cadre des travaux intéressants le quai de Chef de Baie (zone en fond de bassin), les panaches turbides issus des travaux auront un comportement plus ou moins similaire à ceux observés dans le cas du Port de service, soit aucune extension en dehors des limites portuaires. La diffusion des particules mises en suspension devrait être limitée en raison du faible hydrodynamisme de la zone (faibles courants de marée et quasi-absence de courants engendrés par les houles. Cet aspect favorisera également une sédimentation plus rapide dans le proche environnement des travaux.

Les effets sur la turbidité des eaux, liés aux opérations de constructions des ouvrages portuaires de Chef de Baie sont négligeables.

1.5.1.4.1.2 Cas de l'Anse Saint-Marc 3

L'opération consistant en la mise en place de la digue se traduira par deux types de mobilisation des sédiments d'une part la remise en suspension des vases restantes et la diffusion des matériaux du corps de digue.

Dans le premier cas, la remise en suspension sera négligeable, les opérations de dragage et déroctage ayant éliminé la majorité des éléments. La mobilisation des matériaux du corps de digue (en principe tout-venant composé de calcaire d'argile et de marne) se fera notamment lors des phases de flot avec reprise des fractions fines mobilisables par :

- Déversement possible des premières strates du corps de digue, en milieu immergé ;
- Érosion légère par les clapots sur la fraction la plus friable des remblais, avant que ceux-ci ne soient protégés par les enrochements.

Les agents hydrodynamiques seront à la fois générateurs ou moteurs d'un accroissement de turbidité à partir des remblais, et tributaires de la persistance du panache turbide.

Le retour d'expériences permet d'affirmer que le panache turbide émis lors de la mise en place de la digue sera de moindre importance que celui établi au moment des dragages.

Les effets sur la turbidité des eaux liés aux opérations de constructions des ouvrages portuaires de l'Anse Saint-Marc 3 sont considérés comme négligeables.

1.5.1.4.2 Pollutions indirectes

Les chantiers de mise en place des pieux, des quais et des ducs-d'Albe peuvent comporter un risque de pollution par rejets accidentels, tels qu'une fuite d'hydrocarbure ou de fluide hydraulique depuis les engins utilisés pendant les travaux.

En ce qui concerne ces pollutions accidentelles, des précautions particulières en termes de gestion des pollutions sur le chantier comme la mise en place de procédure de type HSE (Hygiène Sécurité Environnement) et de gestion des pollutions devraient permettre de limiter les impacts sur la qualité des eaux marines et lagunaires.

Le comportement des opérateurs, la proscription de tout rejet de déchets, d'effluents ou de matériaux divers et la prise d'un maximum de garanties en matière de fonctionnement et d'entretien des engins de chantier permettront de préserver efficacement les qualités du milieu.

L'effet indirect dû au risque de pollutions est négatif, mais négligeable si toutes les mesures de prévention sont appliquées.

1.5.1.5 Les aménagements à terre

Les incidences potentielles lors des aménagements terrestres proviennent d'une pollution fortuite.

Les incidences temporaires induites lors de la phase de travaux terrestres concernent en particulier le risque de pollution des eaux portuaires et littorales, au regard de leur proximité par rapport aux sites d'intervention.

L'origine des pollutions générées lors des phases de travaux est liée d'une part, aux installations de chantier (huiles, hydrocarbures…) et d'autre part, au rejet de matières en suspension entrainées par le ruissellement des eaux de pluie sur les matériaux récemment mobilisés. De nombreux polluants peuvent être adsorbés sur ces particules fines.

Installations de chantier : les travaux terrestres nécessiteront la mise en place de plusieurs plateformes de stationnement et d'entretien des engins de chantier. Ces aires de chantier sont des sites potentiels de pollution, en raison du stockage et de la manipulation des huiles de vidange et des différents produits nécessaires au fonctionnement des engins.

L'entrainement des fines : l'action des eaux météoriques sur les sols mis à nu lors des opérations de terrassement et de nivellement ou sur les matériaux stockés est susceptible de générer l'entrainement d'une grande quantité de fines sur lesquelles sont adsorbées de nombreux polluants. Ces particules sont susceptibles ensuite de perturber la vie aquatique si elles parviennent aux eaux portuaires et littorales.

En considérant que les règles liées au chantier seront respectées, les risques de pollutions accidentelles sont considérés comme négligeables.

Les travaux terrestres entraineront, un apport de matières en suspension, au sein des eaux portuaires. Les effets sont négligeables.

1.5.2 Au niveau des zones d'immersion

Pour les immersions, le risque d'altération est directement lié au rejet des matériaux en mer et au potentiel de remobilisation ultérieure des fines du dépôt. L'étendue de ce phénomène sera fonction de la technique employée, de la densité des particules, des conditions hydrodynamiques et de la profondeur d'immersion.

La qualité de l'eau est ainsi directement modifiée par augmentation de la charge particulaire et l'accroissement de la turbidité. Les incidences potentielles associées à ce phénomène sont :

- La réduction de la transparence de l'eau et de la visibilité dans l'eau – turbidité ;
- La mobilisation potentielle de contaminants physico-chimiques, lorsque les sédiments sont contaminés ;
- L'accroissement de la demande en oxygène.

Les déblais descendent au fond en masse avec un écoulement de type jet, aspirant probablement un fort volume d'eau au cours de la chute. Par faible profondeur, le mélange solide - liquide tombe brutalement sur le fond et s'effondre sur lui-même. Lors de cette phase de contact, 15 à 20 % du matériel peuvent être remis en suspension à proximité du fond.

Après cette phase initiale de descente, le mélange commence à se décanter. Les sédiments se déposent sur le fond si la tension de frottement est inférieure à un certain seuil, fonction de la vitesse des courants et de la nature des fonds. Dans le cas contraire, les sédiments sont transportés en suspension ou en charriage sur le fond.

Les particules déposées sont remises en suspension (érosion), lorsque la tension de frottement atteint le seuil d'érosion sous l'effet d'une augmentation de la vitesse des courants de fond ou de la vitesse orbitale de houle.

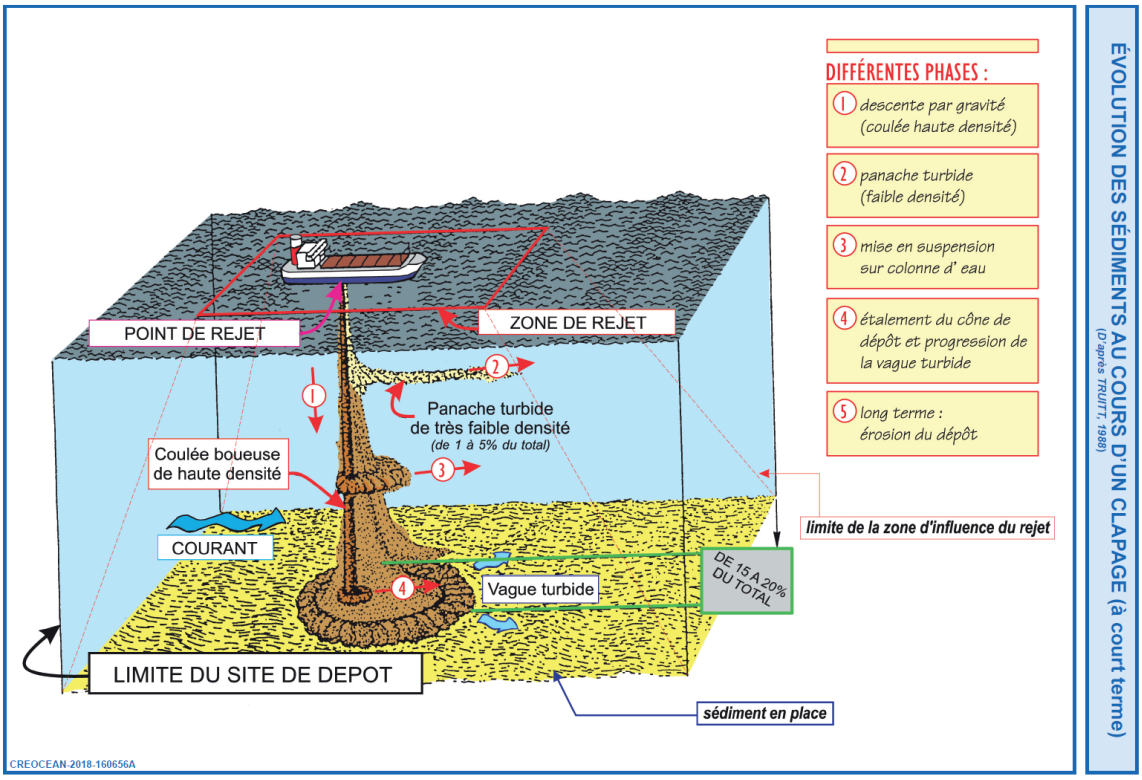


Figure 7 : Principe d'un clapage

1.5.2.1 Le site du Lavardin

1.5.2.1.1 Le panache turbide

Les conditions de transport sous l'action des courants se feront donc différemment dans les secteurs du Lavardin en fonction des vitesses de courant et de la nature des matériaux sur le secteur considéré. Les courants sont responsables de deux types de transports :

- Ils participent d'une part activement au transport des matériaux en suspension (vases et sables les plus fins) liés directement aux mouvements des masses d'eau ;
- Ils interviennent également dans le transport de sédiments sableux à grossiers lié aux vitesses des courants sur les fonds qui doivent être suffisantes.

Les courants agissant sur la zone d'immersion sont donc susceptibles de remettre en mouvement l'ensemble des sédiments clapés si leur teneur en eau reste suffisamment élevée, c'est-à-dire avant tassement et consolidation. L'absence de dépôts vaseux importants sur les fonds du Lavardin (fonds de cailloutis) montre que les dépôts fins sont évacués à long terme.

L'étude de la dispersion par modélisation mise en œuvre en 2012 par Créocéan (Étude de dispersion des sédiments immergés à proximité de Grand Port Maritime de La Rochelle - Septembre 2012, en annexe 13) sur le devenir des sédiments clapés permet d'appréhender les effets potentiels en termes de turbidité et d'extension du panache. Dans cette étude les volumes pris en compte sont de 510 000m^3.

Les conclusions de l'étude sont maximalistes, mais donnent la tendance du déplacement du panache turbide émis par les immersions

1.5.2.1.1.1 Évolution à court terme

Les résultats de la simulation permettant de décrire les effets à court terme ont été calculés de la manière suivante : une journée d'opération sur le site du Lavardin (soit 10 opérations de clapage successives pendant 10 heures) puis observation des résultats après 10 heures et 24 heures (sans qu'aucun nouveau rejet ne soit réalisé).

Les résultats pour une marée de vive-eau et de morte-eau sont présentés sur les planches suivantes :

Planche 3 : Extension du panache turbide - cas d'une marée de morte-eau – simulation à court terme

Planche 4 : Extension du panache turbide - cas d'une marée de vive-eau – simulation à court terme

Il ressort que les conditions hydrodynamiques qui induisent les plus fortes concentrations en MES sont les périodes de morte-eau à l'inverse celles qui induisent la plus grande dispersion spatiale du panache turbide sont les périodes de vive eau.

En période de morte-eau : Le panache turbide reste cantonné à un secteur proche du point d'immersion, au niveau des petits fonds du plateau du Lavardin avec des concentrations pouvant être >100 mg/l près du fond. Il s'étend principalement vers le nord-est et vers le sud-ouest. L'expansion du panache est conditionnée à l'agitation, il sera maximal en cas de forte agitation. Il se disperse sous l'effet des courants de marée depuis le coureau de la Pallice vers le secteur WSW dans le pertuis d'Antioche. Après 24 heures, l'agitation contribue à la dilution des Matières En Suspension (MES) (< 15 mg/l dans le panache), avec des concentrations sensiblement comparables aux concentrations naturelles des eaux dans les petits fonds des pertuis de l'ordre de 15 à 30 mg/l.

En période de vive-eau : les plus fortes concentrations pouvant être >100mg/l sont identifiées à proximité immédiate du site près du fond. Il s'étend principalement vers le nord-est et vers le sud-ouest. Après 24 heures, les concentrations dans le panache en direction du pertuis d'Antioche sont inférieures à 8 mg/l. Elles atteignent au maximum 15 mg/l immédiatement au nord du site d'immersion.

Il faut mentionner également que les vents ont une part prépondérante sur la dispersion spatiale du panache. Ainsi :

- Les vents d'Ouest (les plus récurrents) ont tendance à orienter le panache vers le littoral (direction NE à E). Les concentrations maximales pouvant atteindre 50 mg/l près du fond ;
- Les vents de Sud dissipent le panache turbide et ce sur toute la colonne d'eau (surface / fond).

Les effets des clapages sur la qualité de l'eau (turbidité) sont négatifs, directs, temporaires moyens.

1.5.2.1.1.2 Évolution à long terme

L'effet des immersions au Lavardin sur la qualité globale des eaux du pertuis d'Antioche est réel. À l'échelle d'une campagne annuelle d'immersion, l'ensemble du pertuis est concerné par des apports en Matières En Suspension (MES), ainsi que le coureau de la Pallice.

Les petits fonds (moins de 7 m CM) de la partie orientale du pertuis constituent les zones préférentielles d'expansion du panache turbide. Le transit dans le coureau de la Pallice sous l'effet des courants de marée contribue également à de fortes concentrations en MES dans ce secteur.

Les plus fortes concentrations sont rencontrées près du fond. En surface, elles sont comparables aux teneurs naturelles, à l'exception des secteurs proches du site d'immersion où elles peuvent atteindre des niveaux plus élevés (jusqu'à 50 mg/l). Signalons que ces fortes concentrations sont récurrentes au cours d'une campagne de dragage – immersion, mais relativement ponctuelles sous l'action des marées.

Les immersions de déblais de dragage sur le site du Lavardin ont donc un effet direct d'alimentation du bruit de fond turbide dans le pertuis d'Antioche. Cet impact n'est cependant pas spécifiquement identifiable à long terme.

La variabilité des concentrations naturelles en MES ne permet pas de discerner particulièrement les panaches liés aux immersions, d'autant plus que les matériaux en jeu sont identiques à ceux qui transitent naturellement dans les pertuis charentais.

Par ailleurs, les immersions sur le site du Lavardin sont pratiquées de longue date et pendant toutes les périodes hivernales, pour les besoins en dragage d'entretien Port Atlantique La Rochelle, du Port de pêche de Chef de Baie et du Port de plaisance de La Rochelle. De ce fait, ni les mesures de référence de MES, ni les analyses par observations satellites ne s'affranchissent de l'impact turbide généré par ces opérations.

L'effet des clapages sur la turbidité des eaux est temporaire, sa persistance est tributaire des conditions océano-météorologiques.

L'effet des clapages sur la turbidité des eaux est qualifié de négligeable à long terme au regard notamment des turbidités ambiantes du milieu.

1.5.2.1.2 La qualité chimique des eaux

Les remises en suspension de particules fines lors l'immersion peuvent s'accompagner d'une diffusion des micropolluants.

Une altération de qualité d'eau sera observée au niveau des plus fortes concentrations en MES dans le ou les panaches turbides issus des immersions, notamment à proximité du fond (turbidité > 100 mg/l), mais de façon très temporaire.

Les sédiments clapés étant de bonne qualité chimique (globalement <N1, non écotoxiques) et microbiologique, ils ne seront pas sources de contamination chimique et bactérienne des eaux littorales.

De plus, la capacité dispersive des sites d'immersion est forte et les panaches sont activement dispersés et dilués dans la masse d'eau.

Les effets des clapages sur la qualité chimique des eaux sont négligeables.

1.5.2.2 Le site d'Antioche

1.5.2.2.1 Le panache turbide

L'étude de dispersion des sédiments immergés réalisée en 2008[9] pour le compte de la Ville de La Rochelle lors des travaux d'extension du port de plaisance a permis d'estimer les impacts potentiels des clapages sur le site d'Antioche en termes de turbidité.

Pour cette étude ce sont des volumes de 800 000 à 1 million de m^3 qui devaient être immergés et qui ont été modélisés.

Les résultats de la modélisation sont présentés sur la planche suivante :

Planche 5 : Simulation de l'extension du panache en période hivernale sur le site d'Antioche

Des simulations à long terme (1 mois de clapage) en période hivernale ont montré que :

- Hormis pour la zone de clapage elle-même, les turbidités restent faibles ;
- De manière générale le panache se disperse sur l'ensemble des pertuis et s'étend très progressivement vers l'ouest ;
- Il tend ensuite à repartir vers le nord au large de l'Ile de Ré avec des turbidités induites très faibles, dans la plupart des cas inférieures, voire très nettement inférieures, aux niveaux de turbidité ambiante.

Les résultats montrent que les concentrations peuvent atteindre plus de 100 mg/l dans les couches de fond. Les concentrations atteignant les côtes sont de 2,5 mg/l.

Il apparaît que les sédiments issus des clapages sont au final intégrés, d'une part, aux zones vaseuses littorales et, d'autre part, de manière beaucoup plus diffuse, aux sédiments se déposant au large, par des profondeurs supérieures à 50 m, là où l'agitation n'est plus en mesure de remobiliser ces sédiments.

[9] Créocéan, 2008, Extension du Port de Plaisance des Minimes - Modélisations hydro-sédimentaires de plusieurs sites d'immersion, rapport 1083009RAindB, juillet 2008.

En dehors des zones où les fonds sont naturellement vaseux, il n'y a pas de dépôt pérenne et les rares dépôts temporaires restent quasiment partout inférieurs au millimètre.

Pour le Projet Port Horizon 2025, les volumes à claper sur le site seront d'environ 344 000 m^3, les effets des clapages peuvent être estimés proportionnellement **3 fois plus faibles** que ceux simulés en 2008 et donc de moindre impact.

L'effet des clapages sur la turbidité des eaux est direct, négatif, temporaire et moyen.

1.5.2.2.2 La qualité des eaux

Les effets attendus sont identiques à ceux attendus au niveau du Lavardin.

Les effets des clapages sur la qualité des eaux sont négligeables.

1.5.3 La qualité des masses d'eau

Rappel : la zone portuaire et le site du Lavardin sont situés dans la masse d'eau FRGC54. Le site d'Antioche est extérieur aux masses d'eau côtière. Au sein de l'aire d'étude éloignée, deux autres masses d'eau sont présentes ; il s'agit des masses d'eau FRGC52 et FRGC53

Les effets sur les masses d'eau proviennent principalement des augmentations de teneurs de Matières en Suspension (MES) dues aux opérations de clapage et au rejet des eaux de ressuyage issues du bassin de décantation des matériaux déroctés. Du point de vue de la qualité chimique des eaux, il faut noter que les sédiments sont peu/pas contaminés et sont compatibles selon la réglementation en vigueur avec une immersion.

Ainsi le clapage au niveau du Lavardin et le rejet des eaux de ressuyage altéreront de manière temporaire la turbidité des masses d'eau FRGC53 et FRGC54.

La dispersion du panache turbide lié au clapage des sédiments sur le site d'Antioche entrainera une légère augmentation des concentrations en MES au niveau de la masse d'eau FRGC52.

Au vu du caractère très temporaire des opérations, les effets sur les masses d'eau peuvent être considérés comme négligeables.

1.5.4 La qualité des eaux de baignade

Aucune perturbation n'est attendue sur la qualité des eaux de baignade. De plus, les travaux ne seront pas effectués lors de la période estivale.

Les effets sur la qualité des eaux de baignades sont nuls.

1.5.5 La qualité des eaux de pêche à pied de loisirs

Aucune perturbation n'est attendue sur la qualité des eaux de pêche à pied de loisirs.

Les effets sur la qualité des eaux de pêche à pied de loisirs sont nuls.

1.5.6 La qualité des eaux conchylicoles

Rappel : L'enceinte portuaire n'est pas située dans une zone de production. Par contre aux abords de l'enceinte portuaire on trouve les zones :

- Au nord :
  - 17.02.02 (classées en A pour les non-fouisseurs et non classées pour les fouisseurs) ;
  - 17.04.04 (classées en A pour les non-fouisseurs et non classées pour les fouisseurs) ;
- Au sud
  - 17.08 (classées en A pour les non-fouisseurs et non classées pour les fouisseurs) ;
  - 17.07 (classées en A pour les non-fouisseurs et non classées pour les fouisseurs) ;
  - 17.09.01 (classées en B pour les non-fouisseurs et non classées pour les fouisseurs) ;
  - Le site du Lavardin est situé dans trois zones de production.
- Le site d'Antioche est situé à l'extérieur des zones de production.

1.5.6.1 Incidence du rejet hydraulique issue des opérations de déroctage

De la même manière que pour les masses d'eau, la principale perturbation de la qualité des eaux des zones de production conchylicole provient d'une augmentation de la turbidité liée au rejet hydraulique issu des opérations de déroctage.

La Planche 6 rappelle la localisation des zones de productions conchylicoles et la concentration en MES maximale atteinte en chaque maille du domaine durant la totalité de la simulation effectuée. (Etude Créocéan, février 2018)

Planche 6 : Zones de productions conchylicoles et concentration en MES maximale atteinte en chaque maille du domaine durant la totalité de la simulation

Les résultats montrent que l'emprise de l'augmentation de la concentration en MES, atteint uniquement les zones de production conchylicoles les plus proches du Port. Les concentrations maximales se situent au droit de l'espace portuaire, qui n'est pas situé dans une zone de production. Sur des zones intermédiaires entre la zone de travaux et les zones de production conchylicoles, au nord et au sud du point de rejet, les concentrations peuvent atteindre des valeurs supérieures aux concentrations naturelles pouvant être observées au niveau du Coureau de La Pallice. La zone conchylicole concernée se situe à Pampin avec une teneur maximale en MES de 20 mg/l.

Lors du rejet des eaux de ressuyage issues du déroctage, la turbidité des eaux augmentera localement au-delà des conditions naturelles. Il faut toutefois que les concentrations en MES vont rapidement se disperser et atteindre des valeurs en adéquation avec les bruits de fond naturels.

Notons également que la durée des travaux est limitée dans le temps (7,5 semaines).

Par contre il faut rappeler que la turbidité, liée conditions naturelles, s'ajoutera à celles créées par le rejet des eaux de ressuyage.

1.5.6.2 Incidence des opérations de clapage

En ce qui concerne les opérations de clapage au niveau du site du Lavardin, les effets sur les eaux conchylicoles se concentrent principalement aux abords du point de clapage puis en direction du sud-ouest (en direction de la zone conchylicole 17.08). La turbidité des eaux dans les heures suivant le clapage sera supérieure aux valeurs naturelles avant de retrouver rapidement des valeurs en adéquation avec les variations naturelles du milieu.

En ce qui concerne les opérations de clapage au niveau du site d'Antioche, la modélisation effectuée montre que la turbidité générée par les clapages pouvait atteindre les zones de production, mais les concentrations sont très faibles (de l'ordre de 1 mg/l) et se fondent dans les variations de turbidité naturelle. Rappel : cette modélisation est significative d'une quantité de sédiments trois fois supérieure aux clapages envisagés dans le cadre du porjet d'aménagement Port Horizon 2025.

Au vu des éléments suivants, les effets sur la qualité des eaux des zones de production conchylicoles sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et faibles.

1.5.7 La qualité des eaux portuaires

La qualité des eaux portuaires sera altérée par une augmentation de la concentration en matières en suspension causée par les différentes opérations (dragage, rejet, mise en place des ouvrages, aménagements terrestres).

Aucune pollution chimique n'est attendue.

Les effets sur la qualité des eaux portuaires sont négligeables.

1.5.8 La qualité des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines pourrait être altérée par une pollution accidentelle. L'origine des pollutions générées lors des phases de travaux est liée aux installations de chantier (huiles, hydrocarbures…)

Afin d'éviter tout risque de pollution, les travaux seront réalisés selon la réglementation en vigueur.

Les risques d'une dégradation de la qualité des eaux souterraines, si les chantiers sont effectués dans les règles, sont négligeables.

1.5.9 Synthèse des incidences sur la qualité de l'eau

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la qualité de l'eau.

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La qualité de l'eau								
La qualité physico-chimique : altération locale par les activités de dragage déroctage	Fort	Moyen	Panache turbide cantonné aux abords de la drague – sédiments peu/pas contaminés	N	N			
La qualité physico-chimique : altération locale par le rejet des eaux de ressuyage		Moyen	Augmentation importante des concentrations en MES aux abords du point de rejet – Augmentation des concentrations limitées à plus large échelle -	M	N	D	T	M
La qualité physico-chimique : altération locale par la mise en place des ouvrages		Moyen	Augmentation légère des concentrations en MES, mais circonscrite aux abords des travaux – pas de contamination des sédiments remobilisés – risques de pollutions accidentelles limités	N	N			
La qualité physico-chimique : altération par les immersions		Moyen	Augmentation de la turbidité	M	N	D	T	M
			Apport de sédiment peu contaminé	N	N			
Les masses d'eau	Fort	Moyen	Augmentation très temporaire des concentrations en MES	N	N			
La qualité des eaux de baignades	Fort	Faible	Aucune perturbation	n	n			
La qualité des eaux de pêche à pied de loisirs	Fort	Moyen	Aucune perturbation	n	n			
La qualité des eaux des zones conchylicole	Majeur	Moyen	Augmentation localisée des concentrations en MES	f	N	D	T	f
La qualité des eaux portuaires	Fort	Fort	Augmentation des concentrations en MES -	N	N			
La qualité des eaux souterraines	Fort	Moyen	Risques de pollution limités – respect des règles de chantier	N	N			

Tableau 6 : Synthèse des incidences sur la qualité de l'eau

Le tableau ci-dessus montre que les principaux effets proviennent d'une augmentation de la turbidité au niveau du point de rejet des eaux de ressuyage et du clapage. Les incidences sont négatives, directes, temporaires et moyennes.

1.6 Les effets sur l'environnement sonore sous-marin

1.6.1 Préambule

Les aménagements liés au projet Port Horizon 2025 nécessitent des travaux spécifiques dont l'impact potentiel pour l'acoustique sous-marine est à déterminer. Les travaux suivants, principaux générateurs de bruit sont les suivants :

- Approfondissements des accès nautiques et des souilles ;
- Création du casier et du quai sur ASM3 : digue en enrochement, remblaiement, quai à pieux et de ducs-d'Albe ;
- Création du quai sur CB4 : palplanches, pieux et ducs-d'Albe, quai droit.

L'ensemble de ces travaux nécessite la mise en œuvre de dispositifs mécaniques susceptibles de créer des nuisances sonores sous-marines. Ainsi, les sources de bruit identifiées durant les phases de travaux sont les suivantes :

- Dragage avec utilisation possible d'une drague hydraulique ou mécanique ;
- Déroctage avec utilisation d'une dérocteuse hydraulique ou mécanique ;
- Battage, fonçage et trépanage ;
- Trafic maritime induit par les travaux.

Rappel : Deux études acoustiques ont été menées au sein de Port Atlantique La Rochelle par la société Néréis.

La première étude, effectuée en 2015, avait pour objectif de classifier d'une part les sources sonores sous-marines engendrées par l'activité du port (dragage d'entretien…) et d'autre part d'évaluer les sources et niveaux sonores engendrés lors de travaux (pose de quai) réalisés au niveau de l'Anse Saint-Marc. Dans le cadre de cette étude, des mesures acoustiques ont été acquises à l'aide de 2 enregistreurs autonomes (Néréis, 2015).

La seconde étude, réalisée en 2016, a permis d'évaluer l'impact acoustique subaquatique des phases de travaux maritimes d'aménagement du port de service. L'objectif était de quantifier les niveaux des émissions sonores engendrés et d'identifier les éventuels impacts sur l'environnement marin, en particulier durant les opérations de mise en place de pieux. Pour se faire, une série de mesures de contrôle acoustique et de surveillance visuelle du plan d'eau a été effectuée dans l'objectif de limiter l'impact acoustique sur les mammifères marins (Néréis, 2016).

Les travaux maritimes d'aménagement de l'anse Saint-Marc portent sur la mise en place de pieux dans le cadre de la construction d'un deuxième quai. Il s'agit d'un quai sur pieux avec talus en enrochements pour lutter contre l'agitation de la houle dans l'anse et au niveau du Môle Est. La mise en place des pieux a été effectuée par des opérations de forage – fonçage et battage.

Les travaux maritimes au niveau du port de service consistaient à mettre en place un brise-lames au niveau du port de service. Ce brise-lames se compose de pieux et de palplanches. Entre chaque pieu, 3 palplanches sont ainsi positionnées. La mise en place d'un pieu s'est effectuée à l'aide d'une grue placée sur une barge. Pour l'enfoncement des pieux, trois méthodes ont été retenues : le battage, le trépanage et le vibrofonçage.

Dans le cas des travaux de Port Horizon 2025, les technologies travaux seront du même ordre du même type que ceux réalisés au niveau de l'Anse Saint-Marc et du Port de service (battage, forage…).

1.6.2 Au niveau de la zone portuaire

1.6.2.1 Le dragage

Le dragage est nécessaire pour lutter contre l'envasement généré par les apports sédimentaires afin de maintenir une hauteur d'eau adaptée aux navires transitant dans le port et garantir ainsi le bon fonctionnement de son activité.

Dans le cas du projet Port Horizon 2025, les travaux de dragage sont réalisés soit par des dragues aspiratrices en marche à élinde trainante, soit par des dragues mécaniques.

Le tableau ci-dessous détaille la signature sonore des dragues hydrauliques.

Type de drague	Niveau de la source (dB ref 1µPa)	Bande de fréquence (Hz)	Fréquences dominantes (Hz)	Durée (ms)	Directivité
Drague à élinde trainant	186-188	30-20000	100-500	Continu	Omni-directionnelle

Tableau 7 : Bruits générés par une drague (CEDA, 2011)

La bibliographie ne présente pas de données pour le dragage mécanique, mais cette technique est moins génératrice de bruit que le dragage par drague aspiratrice.

Le MALSF (Marine Aggregate Levy Sustainability Fund) a publié en 2009 un rapport relatif aux aspects sonores générés par le dragage. Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit observés sur des dragues aspiratrices en marche.

Navire	Niveau de bruit reçu (dB ref 1 µPa) (distance m)	Niveau de bruit estimé à la source (dB ref 1 µPa à 1 m)
Cornelis Zanen	142 (930 m)	187
Geopotes X	139 (430 m)	179
W.D. Gateway	131 (1500 m)	179
The City of Westminster	144 (250 m)	180

Tableau 8 : Bruit associé aux dragues aspiratrices en marche (DAM) d'après MALSF, 2009.

Les bruits générés par les opérations de dragage peuvent être répartis en deux familles :

- Les bruits liés au fonctionnement du navire ; ces bruits ont pour origine le système propulsif du navire (moteur de propulsion, système de réduction, ligne d'arbre, hélice). Ces bruits peuvent être considérés comme des sources de bruit continu. Les phénomènes de cavitation de l'hélice pouvant être de fort niveau ;
- Les bruits liés aux opérations de dragage et en particulier aux manœuvres hydrauliques de l'élinde et au raclement du bec d'élinde sur le fond. Ces bruits peuvent être impulsionnels et de forts niveaux dans le cas de chocs du bec d'élinde sur le fond de la mer.

Lors des travaux de dragage, les niveaux sonores induits seront vraisemblablement relativement identiques à ceux observés dans la bibliographie. Notons tout de même que ces niveaux issus de la littérature scientifique peuvent évoluer en fonction de paramètres liés à la puissance de l'engin et la nature du substrat qui aura un impact direct sur le niveau d'émission produit et la propagation acoustique.

Ainsi, les mesures acoustiques, effectués par Néréis en 2015, de la drague « Cap d'Aunis » lors de différentes configurations de navigation (dragage, de transit hors et au niveau de l'avant-port) ont montré un niveau global

observé entre 10 Hz et 20 kHz est de 111,3 dB ref 1µPa/√Hz à une distance de 390 mètres, lors de la phase de dragage.

Les niveaux observés dans cette configuration sont donc inférieurs à ceux observés dans la littérature. En effet, le rapport publié en 2009 par le MALSF faisait état de niveaux de l'ordre de 139 dB ref 1 µPa/√Hz pour une drague enregistrée à 430 m (« GEOPOTES X », cf. Tableau 8 page 585.), soit une différence de plus de 20 dB avec l'enregistrement de la « CAP d'AUNIS » pour une distance équivalente.

Les niveaux sonores générés par les travaux de dragage seront du même ordre de grandeur que ceux observés dans la situation actuelle lors des dragages d'entretien. L'intensité et le rythme des travaux seront tout de même plus soutenus.

Les effets, liés aux dragages, sur l'environnement sonore sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

1.6.2.2 Le déroctage

Le déroctage peut être envisagé selon deux techniques :

- Soit un déroctage au moyen d'une dérocteuse hydraulique avec vrille foreuse aspiratrice qui contribue à refouler une mixture chargée en particules fines, en matériaux déroctés et en eau vers le lieu de stockage ;
- Soit un déroctage mécanique demandant l'utilisation d'une barge ou plateforme flottante, d'un chaland et de moyens de déchargement et transports des matériaux vers le lieu de stockage.

Type de drague	Niveau de la source (dB ref 1µPa)	Bande de fréquence (Hz)	Fréquences dominantes (Hz)	Durée (ms)	Directivité
Drague CSD	172-185	30-20000	100-500	Continu	Omni directionnelle

Tableau 9 : Bruits générés par une drague (CEDA, 2011)

La bibliographie ne présente pas de données pour le dragage mécanique, mais cette technique est moins génératrice de bruit que le dragage par drague aspiratrice.

Les niveaux sonores générés par les travaux de déroctage pourront atteindre 185 dB ref 1µPa à la source.

Les effets, liés aux déroctages, sur l'environnement sonore sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

1.6.2.3 La mise en place des ouvrages

La mise en place des ouvrages maritimes implique plusieurs types d'opérations

- Dépôt des enrochements ;
- Battage, forage et trépanage pour pose de palplanches, pieux et ducs-d'Albe ;
- Amenée de barges, déplacements de navires de servitudes.

Les opérations faisant l'objet du développement ci-après concernent les opérations pouvant générer les niveaux sonores les plus importants : battage, forage, vibrofonçage.

Le CEDA (CEntral Dredging Association) a publié en 2011 un rapport présentant un recensement des principales sources sonores d'origine anthropique durant des travaux sous-marins (cf. tableau ci-dessous).

Source	Niveau relevé (dB ref 1 µPa)	Bande passante (Hz)	Maximum d'énergie (Hz)	Durée (ms)	Directivité
Battage de pieu	195 rms à 1 m	10-20 000	100-200	5-100	Omnidirectionnelle
Forage	115-117 à 405 et 125 m	10- 1 000	30-60	Continu	Omnidirectionnelle

Tableau 10 : Caractéristiques de sources sonores émises lors de travaux sous-marins (CEDA, 2011)

1.6.2.3.1 Les résultats du suivi acoustiques lors des travaux au niveau de l'Anse Saint-Marc - 2015

Lors des travaux, les suivis ont été réalisés selon le plan de positionnement suivant :



Figure 8 : Position des enregistrements acoustiques réalisés en dérive sur la radiale 2 et par l'enregistreur AURAL dans l'anse Saint-Marc les 24 et 25 juin 2015

Les suivis acoustiques montrent les résultats suivants :

- Lors des phases de forage/battage, les niveaux de bruit moyen enregistrés sont compris entre 125 et 135 dBRMS ref 1µPa/√Hz à 480 m de la source ;
- Lors des phases de battage, le niveau de bruit maximum enregistré est de l'ordre de 148 dBRMS pic ref 1 µPa/√Hz à 480 m de la source. Ces niveaux de bruit sont conformes à ceux relevés dans la littérature pour ce type de travaux. Le niveau de bruit émis par le battage est ainsi estimé à 192 dBRMS ref 1µPa/√Hz à 1 mètre de la source ;
- La phase de surbattage n'a pas pu être évaluée intégralement compte tenu de phénomènes de saturation sur l'hydrophone. Toutefois les mesures ont permis d'estimer des niveaux d'impulsions sonores générées par le surbattage supérieur à 150 dBrms ref 1µPa/√Hz en réception sur le capteur acoustique situé à 480 mètres.

1.6.2.3.2 Les résultats du suivi acoustique lors des travaux du Port de Service

Lors des travaux, les suivis ont été réalisés selon le plan de positionnement suivant :



Figure 9 : Position des enregistrements réalisés par type de travaux effectués entre le 18 et le 27 juillet 2016

Les mesures acoustiques réalisées pour chaque type d'opération ont permis de mettre en évidence des gabarits acoustiques spécifiques :

- Le battage de pieu génère des niveaux de bruits, observés à 150,9 dB ref 1 µPa à 900 mètres du chantier
- Le vibrofonçage génère des niveaux de bruits, observés à 126,4 dB ref 1 µPa à 900 mètres du chantier ;
- Le trépanage à 131,9 dB ref 1µPa à 900 mètres du chantier.

Selon le modèle de propagation établi par Néréis les niveaux à la source sont les suivants :

- Le battage de pieu est l'opération dont le niveau d'émission maximal est le plus important avec un niveau de bruit de 215,2 dB SPLpeak ref 1µPa @1m ;
- Le vibrofonçage présente un niveau d'émission maximal à 188,2 dB SPLpeak ref 1µPa @1m ;
- Le trépanage présente un niveau d'émission maximal à 176,1 dB SPLpeak ref 1µPa @1m.

Les effets sur l'environnement sonore sous-marin, liés au déroctage, foncage, forage, battage, sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

1.6.3 Au niveau des sites d'immersion

Au niveau des sites d'immersion et plus globalement au niveau de l'aire d'étude éloignée *(de facto :* au niveau des aires d'études élargies), les sources de bruits proviendront de la présence des dragues.

Dans le cadre de l'étude Néréis (2015), la drague « Cap d'Aunis » a été enregistrée lorsque la drague était en transit. Les résultats montrent qu'en transit, la drague se comporte comme un navire classique, son élinde étant relevée. Le bruit sous-marin rayonné par le navire provient principalement de son système propulsif à travers la cavitation de son hélice et les moteurs de propulsion. Un enregistrement de la drague en transit entre l'entrée de PALR et l'anse Saint-Marc a été effectué à une distance de 300 mètres. Le niveau de bruit généré par le navire dans la plage fréquentielle entre 10 Hz et 20 kHz est de 119,3 dB ref 1µPa/√Hz.

Un enregistrement de la drague en opération de clapage au niveau du site du Lavardin a été également été réalisé. Aucune particularité acoustique, liée à cette opération, n'a été observée à une distance d'enregistrement de 500 mètres.

Les effets, liés aux travaux notamment aux dragages, sur l'environnement sonore au niveau des sites d'immersion et de l'aire d'étude éloignée, sont négligeables.

1.6.4 Synthèse des incidences sur l'environnement sonore

Le tableau suivant présente les incidences sur l'environnement sonore :

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'environnement sonore								
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire) – les dragages	Moyen	Faible	Niveau pouvant atteindre 139 dB ref 1µPa à 400 mètres d'après la bibliographie - 111,3 dB ref 1µPa à 390 mètres d'après les mesures acoustiques de la drague « Cap d'Aunis » - niveaux sonores du même ordre de grandeur que ceux observés en situation d'activité « normale »	M	N	D	T	f
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire) – le déroctage	Moyen	Faible	Niveau pouvant atteindre 160 dB ref 1µPa à 400 mètres d'après la bibliographie - niveaux sonores du même ordre de grandeur que ceux observés en situation d'activité « normale »	M	N	D	T	f
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire) – le battage – fonçage - forage	Moyen	Faible	Niveau pouvant atteindre 150 dB ref 1µPa à 900 mètres pour les opérations de battage	M	N	D	T	f
L'environnement sonore sous-marin Aire immédiate (zones d'immersion) – aire élargie – aire éloignée	Fort	Moyen	Niveau identique aux autres navires en transit	N	N			

Tableau 11 : Synthèse des incidences sur l'environnement sonore

Le tableau ci-dessus montre que les effets sonores liés au dragage sont faibles, la sensibilité du site étant également faible, les incidences sont considérées comme négatives, directes, temporaires et faibles. Les effets liés au déroctage, foncage, forage, battage sont moyens du fait des niveaux sonores produits. La sensibilité du site étant toutefois faible, les incidences sont négatives, directes, temporaires et faibles.

Les effets liés au transit en direction des sites d'immersion sont considérés comme négligeables du fait que les dragues ne génèrent pas de niveaux sonores supérieurs aux autres navires fréquentant le secteur. L'incidence est donc également négligeable.

1.7 Les effets liés aux risques naturels

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, les risques naturels sont traités au chapitre 6.

1.8 Synthèse des incidences sur le milieu physique en phase de travaux

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le milieu physique (non nulles ou négligeables) :

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La bathymétrie								
La bathymétrie au niveau de la zone portuaire	Moyen	Faible	Augmentation des profondeurs	P	P			
La bathymétrie au niveau du Lavardin	Moyen	Faible	Site dispersif peu/pas d'influence sur la bathymétrie	f	N	D	T	f
La bathymétrie au niveau d'Antioche	Moyen			f	N	D	T	f

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La sédimentologie								
La nature des sédiments au niveau de la zone portuaire – zone de travaux neufs (dragage/déroctage)	Faible	Faible	Modification temporaire de la nature des fonds – mise à nue de la roche	f	N	D	T	f
La nature des sédiments au niveau du Lavardin	Moyen	Faible	Modification temporaire de la nature des fonds par un apport de vase, mais rapidement évacuée *via* les conditions hydrodynamiques	f	N	D	T	f
La nature des sédiments au niveau d'Antioche	Moyen			f	N	D	T	f
Qualité des sédiments au niveau du Lavardin	Moyen	Faible	Immersion de sédiments peu contaminés sur un site dispersif	f	N	D	T	f
Qualité des sédiments au niveau d'Antioche	Moyen		Immersion de sédiments peu contaminés sur un site dispersif	f	N	D	T	f

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La qualité de l'eau								
La qualité physico-chimique : altération locale par le rejet des eaux de ressuyage	Fort	Moyen	Augmentation importante des concentrations en MES aux abords du point de rejet – Augmentation des concentrations limitées à plus large échelle -	M	N	D	T	M
La qualité physico-chimique : altération par les immersions		Moyen	Augmentation de la turbidité	M	N	D	T	M
La qualité des eaux des zones conchylicole	Majeur	Moyen	Augmentation localisée des concentrations en MES	f	N	D	T	f

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'environnement sonore								
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire) – les dragages	Moyen	Faible	Niveau pouvant atteindre 139 dB ref 1µPa à 400 mètres d'après la bibliographie - 111,3 dB ref 1µPa à 390 mètres d'après les mesures acoustiques de la drague « Cap d'Aunis » - niveaux sonores du même ordre de grandeur que ceux observés en situation d'activité « normale »	M	N	D	T	f
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire) – le déroctage	Moyen	Faible	Niveau pouvant atteindre 160 dB ref 1µPa à 400 mètres d'après la bibliographie - niveaux sonores du même ordre de grandeur que ceux observés en situation d'activité « normale »	M	N	D	T	f
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire) – le battage – fonçage - forage	Moyen	Faible	Niveau pouvant atteindre 150 dB ref 1µPa à 900 mètres pour les opérations de battage	M	N	D	T	f

Tableau 12 : Synthèse des incidences sur le milieu physique – phase travaux

2 LES EFFETS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

2.1 Les effets sur le patrimoine écologique

Remarque liminaire : On notera que pour les espèces mobiles et particulièrement pour les oiseaux, les effets sur les espèces présentes sur ces zones patrimoniales et qui se déplaceraient au niveau de l'enceinte portuaire sont traités au § 2.3 page 604. Ces oiseaux auront dans ce cas fait l'objet des inventaires au sein de l'espace portuaire (Expertises ornithologiques sur PALR – LPO, 2014 à 2018 et SCE, 2018).

2.1.1 Les effets sur les outils de connaissance

2.1.1.1 Les effets sur les ZNIEFF

La ZNIEFF (type I) la plus proche des sites à aménager est la pointe de Queille situé à 0,5 km de la zone portuaire. Cette ZNIEFF n'a pas d'habitats marins. Aucun effet n'est attendu au niveau de cette ZNIEFF

La ZNIEFF.de type II la plus proche est Le Marais Poitevin situé à plus de 2 km de la zone portuaire. Cette ZNIEFF n'a pas d'habitats marins. Aucun effet n'est attendu au niveau de cette ZNIEFF.

Les effets sur les ZNIEFF sont nuls.

2.1.1.2 Les effets sur les ZICO

Les oiseaux qui nichent ou qui sont en halte migratoire au sein de l'espace portuaire seront perturbés par les travaux (gêne – perturbation des habitats). Toutefois, ces perturbations ne sont pas de nature à remettre en cause les conditions de réalisation des inventaires effectués au niveau de la ZICO « Marais Poitevin et baie de l'Aiguillon », ni *a fortiori* influer sur les résultats attendus.

Les effets sur la ZICO « Marais Poitevin et baie de l'Aiguillon » sont négligeables.

2.1.2 Les effets sur les protections réglementaires

2.1.2.1 Les effets sur les réserves naturelles

2.1.2.1.1 Les effets sur les réserves naturelles nationales

La réserve nationale la plus proche « Baie de l'Aiguillon » est située à plus de 9 km du port. Aucun effet n'est attendu sur cet outil de protection de la nature.

Les effets sur les réserves naturelles nationales sont nuls.

2.1.2.1.2 Les effets sur les réserves naturelles régionales

La réserve naturelle régionale des marais de Pampin est située à plus de 2 km de la zone portuaire. Aucun n'effet n'est attendu sur cette zone protégée.

Les effets sur les réserves naturelles nationales sont nuls.

2.1.2.2 Les effets sur les sites inscrits et sites classés[10]

2.1.2.2.1 Les effets sur les sites classés

Le site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré est situé à 0,5 km de la zone portuaire. Comme le montre la figure ci-dessus, une partie du site est située sur l'estran :

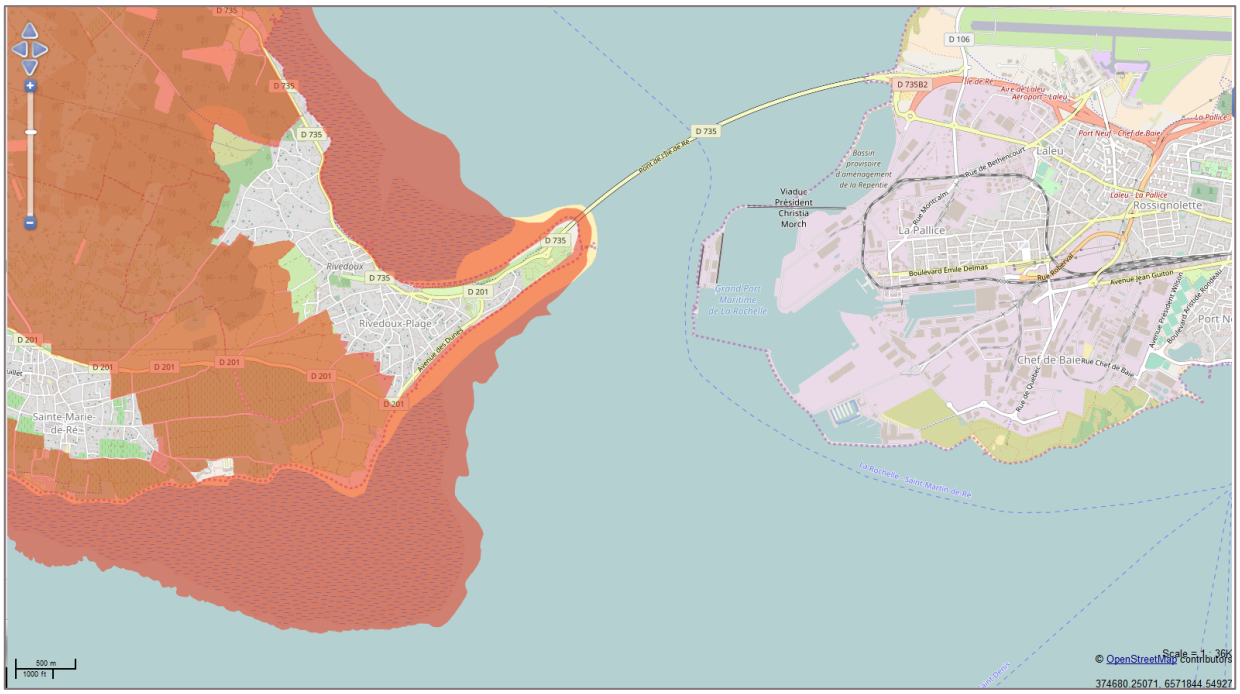


Figure 10 : Localisation du site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré

Aucun n'effet n'est attendu sur cette zone protégée.

Les effets sur le site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré sont nuls.

2.1.2.2.2 Les effets sur les sites inscrits

Le site inscrit « l'ensemble de l'île de Ré » est situé à 0,5 km de la zone portuaire. Ce site ne comprend pas de partie maritime.

Les effets sur le site inscrit « l'ensemble de l'île de Ré » sont nuls.

2.1.2.3 Les effets sur les zones Ramsar

La zone RAMSAR la plus proche est située à plus de 10 km du port.

Les effets sur les zones RAMSAR sont nuls.

[10] Les effets, en phase travaux, sur les perceptions paysagères des sites inscrits et classés sont traités au § 3.2.3 page 87.

2.1.3 Les effets sur les espaces naturels protégés ou à gestion concertée

2.1.3.1 Les effets sur le réseau Natura 2000

Les effets ou incidences sur les sites Natura 2000 sont traités page 783.

2.1.3.2 Les effets sur le Parc Naturel Marin

La compatibilité des travaux avec les orientations et le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est traitée au § 6 du présent chapitre.

2.1.3.3 Les effets sur le Parc Naturel Régional

Le Parc Naturel Régional « marais Poitevin » est situé à plus de 10 km du port et est uniquement terrestre

Les effets sur le Parc Naturel Régional « marais Poitevin » sont nuls.

2.1.4 Synthèse des incidences sur le patrimoine écologique

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le patrimoine écologique :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le patrimoine écologique								
Les ZNIEF	Moyen	N	-	n	n			
Les ZICO	Moyen	Faible	Perturbation des oiseaux au sein de l'espace portuaire, mais pas au niveau de la ZICO la plus proche	N	N			
Les réserves naturelles nationales	Majeur	N	-	n	n			
Les réserves naturelles régionales	Fort	N	-	n	n			
Les sites classés	Majeur	Moyen	-	n	n			
Les sites inscrits	Fort	N	-	n	n			
Les sites Ramsar	Fort	N	-	n	n			
Natura 2000	Fort	Fort	Cf. § 783	-	-			
Le Parc Naturel Marin	Majeur	Fort	Cf page 891	-	-			
La Parc Naturel Régional	Fort	N	-	n	n			

Tableau 13 : Synthèse des incidences sur le patrimoine écologique

Les travaux menés au niveau de Port Atlantique La Rochelle n'ont pas d'effet (ou négligeables) sur les outils de protection du patrimoine écologique.

2.2 Les effets sur la faune et la flore terrestre (hors avifaune) :

Remarque liminaire : Les travaux de création de la digue et de remblaiement de La Repentie ont été autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009 avec pour objectif de réaliser le remblaiement complet sur une période de 15 ans, soit jusqu'en 2024. Les travaux autorisés comprennent la livraison d'une plateforme stabilisée, c'est-à-dire compactée sur l'ensemble de la surface.

Le site de La Repentie, une fois les travaux de remblaiement entièrement réalisés, sera constitué d'un terre-plein fait de matériaux stabilisés et compactés. Cet « état initial attendu », c'est-à-dire l'état de la plateforme avant que ne soient entamé les travaux d'infrastructures, constitue le scénario de référence du projet Port Horizon 2025.

Les effets à considérer dans les chapitres suivants portent sur les impacts potentiels des travaux d'aménagement des infrastructures du projet.

2.2.1 Les effets sur les habitats terrestres

2.2.1.1 Au niveau de La Repentie

Comme le montre la figure ci-dessous l'aménagement de La Repentie comprend de nombreuses opérations : remblaiement du casier, aménagement de la plateforme, démantèlement d'une partie du viaduc… Ces aménagements vont donc fortement dégrader voire totalement détruire les habitats identifiés dans l'état de référence.

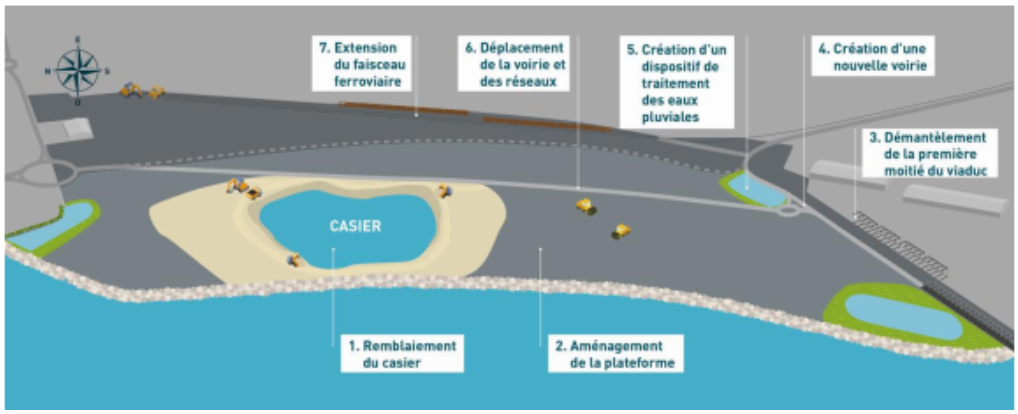


Figure 11 : Principe d'aménagement de La Repentie (PALR)

Il faut toutefois noter qu'une grande partie du futur site d'aménagement de La Repentie a été remblayée ou fait actuellement l'objet d'un remblaiement. Toutefois, il n'en demeure pas moins que sur ce secteur en forte évolution (passage de nombreux camions effectuant les opérations de remblaiement du casier), des espèces faunistiques et floristiques se sont développées sur des habitats temporaires constitués des remblais non encore compactés, que l'on peut qualifier d'habitats de substitution.

Les aménagements vont générer une détérioration des habitats terrestres, les effets sur ces derniers sont considérés comme négatifs, directs, permanents et moyens.

2.2.1.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Comme le montre la figure ci-dessous l'aménagement de L'Anse Saint-Marc 3 comprend de nombreuses opérations (construction d'une digue d'enclôture, remblaiement du casier créé, revêtement…) qui vont générer un important remaniement des habitats identifiés dans l'état de référence.



Figure 12 : Principe d'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 (PALR)

Les habitats terrestres présents au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 sont constitués d'habitats anthropisés (digues et espaces portuaires imperméabilisés, remblais divers avec peu ou pas de végétation) présentant très peu d'intérêt pour la faune et la flore. Lors des travaux, ces habitats seront fortement remaniés ou auront fait l'objet d'un revêtement, mais à l'issue des aménagements, le site retrouvera des habitats relativement similaires (digues…).

Les habitats situés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 présentent un intérêt très limité pour la faune et la flore.

Les aménagements vont générer une détérioration des habitats terrestres, les effets sur ces derniers sont considérés comme négatifs, directs, permanents et moyens.

2.2.1.3 Au niveau de Chef de Baie 4

Au niveau de Chef de Baie 4, le projet comprend les étapes suivantes :

- Construction du quai Chef de Baie 4 (quai étanche) et reprise de la digue de la passerelle RORO (étanchéification de la digue) ;
- Aménagement de la plateforme d'arrière quai (imperméabilisation de la surface).

Les habitats terrestres les plus présents au niveau de Chef de Baie 4 sont des habitats anthropisés (zones rudérales, digues, friches rudérales) présentant peu d'intérêt pour la faune et la flore. Lors des travaux, ces habitats seront fortement remaniés, mais à l'issue des aménagements, le site retrouvera des habitats relativement similaires à ceux d'origine (digues…).



Figure 13 : Principe d'aménagement au niveau de Chef de Baie 4 (PALR)

Les aménagements vont générer une détérioration des habitats, les effets sur ces derniers sont considérés comme négatifs, directs, permanents et moyens.

2.2.2 Les effets sur la flore terrestre

2.2.2.1 Au niveau de La Repentie

Les inventaires floristiques menés entre septembre 2016 et septembre 2017 (SCE, 2018) ont permis d'identifier les cortèges floristiques associés aux différents habitats.

Parmi les espèces recensées, une d'entre elles doit retenir l'attention, il s'agit de l'Odontite de Jaubert (*Odontites jaubertianus)* qui est protégée au niveau national (espèce endémique) et inscrite sur la Liste Rouge Régionale. L'espèce est présente de manière restreinte : trois cents pieds ont en effet été repérés au nord-est du site ; ils couvrent une surface d'environ 1 000 m²

Lors des travaux d'aménagements, la flore pourrait être partiellement détruite (bien que la station doive être maintenue dans la zone de compensation écologique). Les effets sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et moyens.

En ce qui concerne les plantes invasives, lors des travaux, il pourrait y avoir une dissémination de celles-ci.

Les effets liés au risque de dissémination des espèces invasives sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

2.2.2.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Les inventaires floristiques menés entre septembre 2016 et septembre 2017 (SCE, 2018) et complétés en novembre 2018 (Théma Environnement, 2018) ont mis en évidence les cortèges floristiques associés aux différents habitats, mais parmi les espèces identifiées, aucune n'est protégée ou considérée comme patrimoniale dans la région.

En ce qui concerne les plantes invasives, lors des travaux, il pourrait y avoir une dissémination de celles-ci.

Lors des travaux d'aménagements, la flore sera partiellement détruite. Les effets sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et moyens.

2.2.2.3 Au niveau de Chef de Baie 4

De la même manière qu'au niveau de l'Anse Saint-Marc 3, les inventaires floristiques menés entre septembre 2016 et septembre 2017 (SCE, 2018) ont montré l'absence d'espèce protégée ou considérée comme patrimoniale dans la région.

En ce qui concerne les plantes invasives, lors des travaux, il pourrait y avoir une dissémination de celles-ci.

Lors des travaux d'aménagements, la flore sera partiellement détruite. Les effets sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et moyens.

2.2.3 Les effets sur les zones humides

Aucune zone humide n'a été identifiée au niveau de La Repentie, de l'Anse Saint-Marc 3 ou de Chef de Baie 4.

2.2.4 Les effets sur la faune terrestre

2.2.4.1 Les effets sur les reptiles

2.2.4.1.1 Au niveau de La Repentie

Lors des investigations menées entre septembre 2016 et septembre 2017 une seule observation de reptile a été réalisée au niveau du talus bordant le secteur en cours de remblaiement, il s'agit du Lézard des murailles, espèce protégée au niveau national. Malgré la présence d'habitats potentiellement favorables, comme les zones de friches, les talus et les secteurs empierrés, les reptiles sont a priori peu présents sur le site de La Repentie. Les activités et les passages fréquents d'engins et de personnes rendent ce site peu favorable à leur maintien et au développement de leurs populations.

Si lors des travaux d'aménagements, le lézard des murailles peut être fortement dérangé, voir détruit, il est également important d'évaluer les effets indirects du projet sur cette espèce, à savoir la destruction de son habitat.

Le Lézard des murailles n'ayant fait l'objet que d'une seule observation au cours de l'étude menée en 2016 et en 2017, il est difficile de définir précisément quels sont les habitats fréquentés par l'espèce. En conséquence, la cartographie des habitats du Lézard des murailles a été réalisée sur la base des habitats potentiellement fréquentés par l'espèce, dans la continuité de l'observation réalisée. Le secteur de La Repentie présente 2 hectares d'habitats potentiels pour le Lézard des murailles, même si sa présence est à considérer comme marginale sur le site de La Repentie.

Les habitats concernés sont :

Habitats	Surfaces (m^2)	Surfaces (ha)
Les friches rudérales pluriannuelles mésophiles à thermophiles – Végétations annuelles sur calcaire nu (6210, 6220)	15 367	1,54
Les friches denses sur talus	6 038	0,60
Total	**21 404**	**2,14**

Tableau 14 : Surface des habitats favorables aux Lézards des murailles

Les effets sur les reptiles et plus précisément sur le Lézard des murailles, sont de deux natures :

- **Causés par le dérangement (voir la destruction d'individus) : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration de son habitat : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.2.4.1.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Aucun reptile n'a été identifié au niveau de l'Anse Saint-Marc 3.

2.2.4.1.3 Au niveau de Chef de Baie 4

Aucun reptile n'a été identifié au niveau de Chef de Baie 4.

2.2.4.2 Les effets sur les amphibiens

Aucun amphibien n'a été détecté sur les sites de La Repentie et de Chef de Baie 4 lors des inventaires menés par SCE entre septembre 2016 et septembre 2017.

Aucun amphibien n'a été détecté sur le site de l'Anse Saint-Marc 3 lors des inventaires menés par Thema Environnement en novembre 2018.

2.2.4.3 Les effets sur les mammifères

2.2.4.3.1 Au niveau de La Repentie

Rappel des inventaires : Le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) a été observé sur le site de La Repentie au niveau de la zone en cours de remblaiement. Des crottes de Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et de Ragondin (*Myocastor coypus*) ont pu être observées également près du bassin d'eaux pluviales présent au nord du site de La Repentie. Le site de La Repentie peut constituer une zone de chasse pour des espèces de chauves-souris, et en particulier les espèces anthropophiles, par exemple la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*). Le site n'abrite cependant aucun gîte de reproduction ou de repos pour les chauves-souris, en dehors potentiellement des bâtiments existants situés en dehors de l'emprise des travaux de Port Horizon 2025.

Lors des travaux, les espèces présentes seront plus (lapin, lièvre, ragondin) ou moins (chauve-souris) perturbées (voir détruites (hormis les chauves-souris)) et quitteront vraisemblablement les lieux. À terme, les aménagements vont également modifier leurs habitats.

Les effets sur les mammifères sont de deux natures :

- **Causés par le dérangement (voir la destruction de certains individus) : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, directs, permanents et moyens.**

2.2.4.3.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Rappel des inventaires : La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) avait été notée en 2015 sur la plateforme de l'Anse Saint-Marc 3 lors d'investigations menées dans le cadre des études réglementaires relatives au projet d'Unité de broyage de clinker (SCE, 2018). Les inventaires menés par Théma Environnement en novembre 2018 ont montré qu'aucun gîte potentiel ou avéré à chiroptères (arbres à cavités, bâtiments en ruine…) n'est présent (absence d'arbres et de bâtiments favorables sur le site).

Lors des travaux, les espèces présentes (chauve-souris) seront perturbées et quitteront vraisemblablement les lieux (report de zone de chasse pour les chiroptères en cas de travaux nocturne).

Les effets sur les chauves-souris, causés par le dérangement, sont négatifs, indirects, temporaires et faibles.

2.2.4.3.3 Au niveau de Chef de Baie 4

Rappel des inventaires : Le Lapin de Garenne est la seule espèce de mammifères notée sur le site de Chef de Baie 4.

Lors des travaux, les individus présents seront perturbés (voir détruits pour certains individus) et quitteront vraisemblablement les lieux. À terme les aménagements vont également modifier leurs habitats.

Les effets sur les mammifères sont de deux natures :

- **Causés par le dérangement (voir destruction de certains individus) : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.2.4.4 Les effets sur les invertébrés

2.2.4.4.1 Au niveau de La Repentie

Les inventaires ont mis en évidence la présence de papillons, de criquets et de libellules.

Lors des travaux, les espèces présentes seront perturbées (voir détruits pour certains individus) et quitteront vraisemblablement les lieux. Certains individus pourront être détruits par les engins de chantier. Les aménagements vont également modifier leurs habitats.

Les effets sur les invertébrés sont de deux natures :

- **Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.2.4.4.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Lors des investigations menées en novembre 2018, les invertébrés n'ont pas été identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3. Cependant, la période d'inventaires n'était pas propice. Il faut toutefois noter que les habitats ne sont pas favorables à la présence d'invertébrés.

En cas de présence d'invertébrés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3, les effets seraient de deux natures :

- **Causés par le dérangement (voir destruction de certains individus) : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.2.4.4.3 Au niveau de Chef de Baie 4

Les inventaires au niveau de Chef de Baie 4 ont permis d'identifier plusieurs papillons.

Lors des travaux, les espèces présentes seront perturbées (voir détruits pour certains individus) et quitteront vraisemblablement les lieux. Les aménagements vont également modifier leurs habitats.

Les effets sur les invertébrés sont de deux natures :

- **Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**
-

2.2.5 Les effets sur les fonctionnalités écologiques

Rappel de l'état de référence : Le secteur portuaire est une zone très urbanisée et fragmentée, qui constitue un obstacle à la continuité écologique. Il n'est pas un point d'enjeu au sein des continuités écologiques (Trame Verte et Bleue) identifiées sur l'agglomération rochelaise.

Toutefois, les secteurs de friches ou les bords de voiries et voies ferrées présents sur le site de La Repentie constituent des corridors écologiques non négligeables au sein de la zone portuaire (aire d'étude immédiate). Le plan d'action pour la préservation de la biodiversité de Port Atlantique de La Rochelle qui a pris fin en 2017 proposait ainsi d'améliorer les liaisons écologiques vers le nord et le sud. Ce plan est une donnée d'entrée au schéma de mise valeur paysagère de PALR en cours d'élaboration. Le site de La Repentie se situe à l'extrémité nord de ce principe de liaison auquel il contribue.

Les travaux d'aménagement vont donc perturber les fonctionnalités écologiques de la zone. Les effets sont de deux natures :

- **Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.2.6 Synthèse des incidences sur la faune et la flore terrestre

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la faune et la flore terrestre :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La faune et la flore terrestre								
Les habitats au niveau de La Repentie	Moyen	Faible	Détérioration des habitats	M	N	D	P	f
Les habitats au niveau de Chef de Baie 4	Faible	Faible		M	N	D	P	f
Les habitats au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Faible	Faible		M	N	D	P	f
La flore au niveau de La Repentie – odontite de Jaubert	Majeur	Fort	Destruction tout ou partielle des espèces	M	N	D	T	F
La flore au niveau de La Repentie – autres espèces	Faible	Faible		M	N	D	T	f
Espèces invasives (Repentie – Chef de Baie 4)	Moyen	Moyen	Dissémination lors des travaux	M	N	D	T	M
La flore au niveau de l'Anse Saint-Marc	Faible	Faible	Destruction tout ou partielle des espèces	M	N	D	T	f
La flore au niveau de Chef de Baie 4	Faible	Faible		M	N	D	T	f
Les zones humides au niveau de La Repentie	ND	ND	-	n	n			
Les zones humides au niveau de Chef de Baie 4	ND	ND	-	n	n			
Les zones humides au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	ND	ND	-	n	n			
Les reptiles au niveau de La Repentie : Lézard des murailles	Fort	Fort	Dérangement de l'espèce (voir destruction d'individus)	M	N	D	T	F
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	F
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	ND	ND	-	n	n			
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	ND	ND	-	n	n			
Les amphibiens	ND	ND	-	n	n			
Les mammifères au niveau de La Repentie	Faible	Faible	Dérangement temporaire (voir destruction d'individus)	M	N	D	T	f
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Les mammifères au niveau de l'Anse Saint-Marc 3			Dérangement temporaire des chauves-souris	M	N	D	T	f
Les mammifères au niveau de Chef de Baie 4			Dérangement temporaire (voir destruction d'individus)	M	N	D	T	f
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Les invertébrés	Faible	Faible	Dérangement temporaire (voir destruction d'individus)	M	N	D	T	f
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Les fonctionnalités écologiques	Moyen	Faible	Dérangement temporaire des espèces	M	N	D	T	f
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	f

Tableau 15 : Synthèse des incidences sur la faune et flore terrestre

Comme le montre le Tableau 15, la principale incidence provient de la destruction potentielle d'une espèce protégée l'Odontite de Jaubert (incidence forte). L'incidence est également forte pour le Lézard des murailles. Notons le niveau d'incidence moyen pour le risque de dissémination d'espèces envahissantes.

2.3 Les effets sur l'avifaune

2.3.1 Au niveau de la zone portuaire

2.3.1.1 Au niveau de La Repentie

Propos liminaires : Les travaux de création de la digue et de remblaiement de La Repentie ont été autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009 avec pour objectif de réaliser le remblaiement complet sur une période de 15 ans, soit jusqu'en 2024.

L'autorisation a été octroyée à PALR en vue de la constitution d'une plateforme stabilisée, c'est-à-dire compactée sur l'ensemble de la surface de La Repentie. Cet « état initial attendu », c'est-à-dire l'état de la plateforme avant que ne soient entamé les travaux d'infrastructures, constitue le scénario de référence du projet Port Horizon 2025.

Cette autorisation a été délivrée sur la base d'un dossier de demande d'autorisation comportant une étude d'impact : « Aménagement de l'Anse de La Repentie – Étude d'impact environnementale – CREOCEAN - Octobre 2008 – Vol 4 ».

Cette étude d'impact avait en son temps considéré les impacts attendus sur les habitats naturels pérennes originels (habitats littoraux et marins) qui viendraient à disparaître progressivement au fur et à mesure de l'avancement du chantier de remblaiement.

Aucune mesure de type « R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation » (THEMA « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - janvier 2018 page 77) n'avait à l'époque été proposée pour pallier à l'installation possible d'espèces patrimoniales pendant la phase chantier.

On notera de plus :

- *Que Port Atlantique La Rochelle a favorisé la reproduction de certaines espèces en collaboration avec la LPO, notamment par la pose de tas de pierre en faveur de la reproduction du Traquet motteux (dont certains ont été déplacés sur le secteur de La Repentie) ;*
- *Que des suivis ornithologiques ont été effectués chaque année par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) sur l'ensemble de la zone portuaire dans le cadre du bilan environnemental de Port Atlantique La Rochelle et notamment sur le site de La Repentie ; suivis qui ont acté la présence d'espèces patrimoniales nidifiant sur le site.*

Les inventaires réalisés en 2018 par la LPO ont permis de montrer que 9 espèces remarquables (annexe 1 de la Directive oiseaux – protégées en France – Liste rouge France ou Poitou-Charentes) ont niché sur le site :

- Cochevis huppé (6 couples) ;
- Fauvette grisette (2 couples) ;
- Linotte mélodieuse (5 couples) ;
- Pipit rousseline (3 couples) ;
- Traquet motteux (5 couples) ;
- Échasse blanche (3 couples) ;
- Gravelot à collier interrompu (1 couple) ;
- Petit Gravelot (3 couples) ;
- Tadorne de Belon (3 couples)

A ces 9 espèces identifiées comme nicheuses au niveau de La Repentie en 2018, il faut ajouter celle recensée par SCE en 2017 mais non vue en 2018 :

- Cisticole des joncs (observations SCE en 2017).

Le site de La Repentie constitue donc une zone de fonctionnalités diverses pour les espèces d'oiseaux : reposoir, nourrissage, mais également nidification.

Les travaux engagés ont conduit à l'apparition d'habitats « anthropiques » temporaires qui ont offert des possibilités de nidification à certaines espèces d'oiseaux ; l'absence de mise en œuvre de procédés d'effarouchement et le maintien d'abris en faveur de la reproduction du Traquet motteux ont pu participer à l'attractivité de certaines zones de chantier.

2.3.1.1.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Les effets devant être envisagés dans le cadre des travaux d'aménagement du projet Port Horizon 2025 doivent l'être sous deux angles différents :

- Les effets liés à l'apparition d'espèces protégées « opportunistes » sur les remblais en cours de réalisation ;
- Les effets liés aux travaux d'aménagement des infrastructures du port, une fois le terre-plein compacté et stabilisé (état de référence attendu).

S'agissant de l'apparition des espèces sur les remblais en cours de réalisation, on notera que le Code de l'Environnement conduit à devoir envisager de procéder à une demande de dérogation à la protection de ces espèces protégées (objet du chapitre 12 du présent dossier). Les effets sont à considérer au regard des surfaces d'habitats qui ont été occupées par les couples nicheurs et du nombre d'individus par espèce relevés lors des inventaires de suivi réalisé par la LPO.

En 2018, la surface ayant permis aux espèces de s'installer sans dérangement notable a été estimée à 6,29 ha (cf. planche suivante).

Planche 7 : Cartographie des habitats de nidification des oiseaux – Données LPO 2018 (source Théma Environnement)

Lors de la poursuite des travaux de remblaiement, les espèces nicheuses seront fortement perturbées/dérangées et quitteront vraisemblablement les lieux, des individus et des nids pourront être dégradés ou détruits, si aucune disposition de réduction d'impact (de type effarouchage par exemple) n'est envisagée dans le cadre de la demande de dérogation à la protection des espèces.

S'agissant des travaux d'aménagement à terme de La Repentie sur les remblais compactés, on notera que la réalisation des infrastructures puis des bâtiments limitera l'apparition d'habitats naturels au profit d'habitats anthropiques (espaces portuaires imperméabilisés principalement). La pression des travaux et les aménagements réalisés ne seront pas propices à la nidification des espèces hormis au droit des espaces de compensation qu'il est prévu d'aménager sur le site.

Les effets sur l'avifaune nicheuse observés en cours de remblaiement sont de trois natures :

- **Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration/destruction des nids, ils sont négatifs, directs, temporaires et forts ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et forts.**

2.3.1.1.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de nourrissage ou de reposoir

S'agissant de l'apparition d'espèces non nicheuses sur les remblais en cours de réalisation, on notera que les effets des travaux seront principalement dus au dérangement provoqué par les nuisances de chantier (bruit, envols de poussière…).

Les espèces qui occuperont les remblais compactés et stabilisés seront fortement dérangées et quitteront vraisemblablement les lieux.

La réalisation des infrastructures puis des bâtiments limitera, pendant la période des travaux, la fréquentation des lieux, hormis pour les espèces dites « ordinaires ». Certaines espèces pourront *a contrario* utiliser à profit les espaces de compensation qu'il est prévu d'aménager sur le site.

Les effets sur l'avifaune utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage sont de deux natures :

- **Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.3.1.2 Au niveau de l'Anse Saint Marc 3

Les inventaires menés en 2008 par Théma Environnement, au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 et de ses abords immédiats, ont permis d'identifier les espèces ci-dessous :

Nom vernaculaire	Nom latin	Cortège (milieux)	Utilisation du site par les espèces
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs (Linnaeus, 1758)*	Vieilles forêts de plaine	Un individu vu en vol ; un second posé sur remblai (site de la Repentie)
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758))*	Prairies humides	1 individu vu en vol ; un second se pose sur les enrochements avant de repartir
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Milieux ruraux hétérogènes	4 individus vus en vol
Cochevis huppé	*Galerida cristata (Linnaeus, 1758)*	Steppes et openfields	1 individu observé posé sur les enrochements
Pigeon biset	*Columba livia (Gmelin, 1789)*	Rochers et falaises	5 individus vus en vol
Bergeronnette grise	*Motacilla alba (Linnaeus, 1758)*	Milieux ruraux hétérogènes	2 individus posés à proximité des hangars portuaires
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)*	Plans d'eau	4 individus vus en vol
Goéland argenté	*Larus argentatus (Pontoppidan, 1763)*	Côtes rocheuses	57 individus observés posés sur le viaduc

Tableau 16 : Oiseaux identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 en novembre 2018 (Théma Environnement)

Toutes les espèces observées (cf. Tableau ci-dessus), posées ou en survol du site, sont communes à très communes et relativement ubiquistes (généralistes).

En ce qui concerne les espèces nicheuses, les récents travaux effectués sur le site le rendent peu propice à la nidification (aucune observation réalisée).

2.3.1.2.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Les inventaires ont montré que le site ne disposait pas de zones de nidification favorables. Lors des travaux d'aménagements, les habitats seront remaniés.

Les effets sur l'avifaune nicheuse au niveau de l'Anse Saint-Marc 3, sont de trois natures :

- **Causés par le dérangement : ils sont négligeables ;**
- **Causés par la détérioration/destruction des nids : ils sont négligeables ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.3.1.2.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de nourrissage ou de reposoir

Lors des travaux d'aménagements, les espèces présentes seront fortement perturbées/dérangées et quitteront vraisemblablement les lieux.

De plus l'aménagement du site va modifier les habitats présents. Toutefois, ces habitats sont déjà fortement anthropisés.

Les effets sur l'avifaune utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage sont de deux natures :

- **Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.3.1.3 Au niveau de Chef de Baie 4

Le site de Chef de Baie offre très peu de potentialités de nicher pour les oiseaux. Une haie, ayant subi récemment une coupe sévère, est devenue depuis beaucoup moins favorable pour les oiseaux (les données ont été acquises avant cette coupe).

2.3.1.3.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Les inventaires ont montré que le site ne disposait pas de zone de nidification favorable. Lors des travaux d'aménagements, les zones encore potentiellement disponibles seront fortement remaniées.

Les effets sur l'avifaune nicheuse sont de trois natures :

- **Causés par le dérangement : ils sont négligeables ;**
- **Causés par la détérioration/destruction des nids : ils sont négligeables ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.3.1.3.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de nourrissage ou de reposoir

Lors des travaux d'aménagements, les espèces présentes seront fortement perturbées/dérangées et quitteront vraisemblablement les lieux.

De plus, l'aménagement du site va modifier les habitats présents et les nouveaux habitats créés (espaces portuaires imperméabilisés principalement) ne permettront plus de remplir les fonctionnalités, même limitées, des habitats actuels.

Les espèces d'oiseaux utilisant principalement le site comme nourrissage ou reposoir seront donc perturbées et une partie de leur habitat sera détruit. Cette modification des habitats ne remet pas en cause la présence des oiseaux identifiés.

Les effets sur l'avifaune utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage sont de deux natures :

- **Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;**
- **Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.**

2.3.1.4 La Mouette mélanocéphale

Rappel : Au cours du suivi ornithologique de 2011, un dortoir de Mouette mélanocéphale a été localisé dans l'enceinte du port sur la zone d'évitage de Chef de Baie. Depuis, ce site fait l'objet d'un suivi de la LPO qui met ainsi en œuvre un comptage hebdomadaire de mi-novembre 2017 à mi-mars 2018 à partir de la digue de protection de Chef de Baie.

Les effectifs maximaux au niveau de la zone de dortoir sont généralement observés en Février. En 2018, le plus gros dortoir a été dénombré en janvier 2018, avec 6190 individus. Les effets en phase travaux, sur la mouette mélanocéphale sont causés par le dérangement et proviennent des travaux de dragage et de déroctage. Pour rappel, les travaux de déroctage dureront 7,5 semaines et 10 semaines pour le dragage.

Notons que la fréquentation du plan d'eau au droit de Chef de Baie est extrêmement liée à la météorologie et qu'il existe plusieurs possibilités de zones de dortoir sur le port (zone d'évitage de l'anse Saint Marc, zone au droit de La Repentie, bassin à flot).

Rappelons également que la zone d'évitage est une zone fréquentée par des navires importants, mais également par la drague Cap d'Aunis et que malgré cette utilisation, cela n'empêche pas les effectifs de mouettes mélanocéphales d'être importants (notamment en 2018).

Les effets des travaux sur la mouette mélanocéphale sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

2.3.2 Au niveau des sites d'immersion

2.3.2.1 Gêne liée à la présence des dragues

Les incidences sont décrites par analogie avec les suivis réalisés sur un autre site d'immersion situé au large de l'estuaire de la Loire (site de la Lambarde). À plusieurs reprises lors des missions d'inventaire de SCE/Créocéan dans la zone de clapage au large de l'estuaire de la Loire (Port Autonome de Nantes – Saint-Nazaire-), surtout entre à l'automne et en hiver, on note de nombreux laridés dans le sillage de la drague avant son arrivée sur site, puis après clapage.



Figure 14 : De nombreux laridés suivent la drague, ici lors de son clapage (SCE/Créocéan ; décembre 2010)



Figure 15 : Écume de vase une heure environ après le clapage d'une drague

Ce sont surtout les petits laridés qui sont concernés ici : Mouette rieuse, Goéland cendré et dans une moindre mesure Mouette mélanocéphale. Les deux premières étant nettement plus présentes en période internuptiale sur la zone, il semble logique que ce phénomène ait été plus perceptible à cette période.

Ces espèces exploitent probablement les organismes prélevés avec les vases lors du dragage et rejetés ici.

Le faible nombre de rotations de la drague ne semble pas devoir entrainer un dérangement important des oiseaux fréquentant la zone. Là encore, ce sont les espèces qui stationneraient le plus longtemps dans un même secteur qui seraient le plus exposées : macreuses, plongeons, eider à duvet.

Pour de nombreuses espèces marines en activité de transits ou d'alimentation, les navires ne semblent guère être des sources importantes de perturbation ; beaucoup suivent les bateaux ou s'en approchent à une dizaine de mètres pour en exploiter les rejets : goélands, mouettes, fous.

Les effets liés à la présence de la drague apparaissent comme négligeables.

2.3.2.2 Pollution accidentelle

Comme tous les navires circulant dans la zone, une drague est susceptible de générer une pollution par hydrocarbures lors d'avaries ou de collision. Les espèces les plus sensibles à ce risque dans le secteur ont été identifiées par RECORBET (1998) : il s'agit des plongeons et du Puffin des Baléares. Ce risque est à tempérer du fait du tonnage de la future drague en comparaison à un navire de commerce (= volume de fioul libérable faible) combiné aux très faibles statistiques d'accidentologie due au trafic maritime général dans le secteur d'étude.

Les effets liés aux risques de pollutions sont négligeables.

2.3.2.3 Une baisse/modification des ressources trophiques

Hypothèse : l'activité de clapage entraine une modification des peuplements vivants dans le secteur :

- Incidences sur le phytoplancton, base des chaînes trophiques : toutes les espèces d'oiseaux sont indirectement concernées ici ;
- Incidences sur le plancton évoluant en surface : sont concernées les océanites, les mouettes pygmées ;
- Incidences sur les poissons exploitant la colonne d'eau : toutes les espèces piscivores sont ici concernées ;
- Incidences sur les espèces évoluant sur ou près du fond : ces proies concernent les malacophages tels que les eiders, macreuses ainsi que les cormorans, guillemots et pingouins torda, les plongeons.

L'analyse des effets menés au § 2.6 du présent chapitre sur la ressource halieutique et l'ichtyofaune a montré que les effets étaient négligeables ou faibles et temporaires.

Les effets liés à une baisse de la ressource disponible pour les oiseaux marins sont négligeables.

2.3.2.4 Une baisse de détection des proies

Ce risque apparaît faible pour des espèces exploitant les petites espèces en surface comme les océanites ou la mouette pygmée. Il est plus fort pour les puffins et fous, pêchant des poissons dans les premiers mètres et plus fort encore pour les espèces plongeantes : guillemot, pingouin torda, macreuses, eider à duvet, cormorans. Ceci est néanmoins à nuancer et à replacer dans le contexte turbide local et incidences relativement limitées des clapages sur la turbidité de l'eau.

Les effets des clapages sur l'avifaune, liés à une baisse de la détection des proies sont négligeables.

2.3.3 Synthèse des incidences sur l'avifaune

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur l'avifaune :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune								
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses								
Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Fort	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Fort	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Fort	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Au niveau de La Repentie – Autres espèces : reposoir - nourrissage	Moyen	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f

Tableau 17 : Synthèse des incidences sur l'avifaune (1/2)

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune								
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Faible	N	Dérangement	N	N			
		N	Détérioration/Destruction nids	N	N			
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Faible	N	Dérangement	N	N			
		N	Détérioration/Destruction nids	N	N			
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir – Mouette mélanocéphale	Majeur	Faible	Dérangement au niveau de la zone d'évitage de Chef de Baie	f	N	D	T	f
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Moyen	Faible	Gêne : la présence de la drague ne génère pas une gêne sur les espèces présentes	N	N			
		Faible	Pollution accidentelle : en cas d'accident, la pollution sera limitée – peu de fioul	N	N			
		Faible	Baisse de la ressource en proie : peu des travaux sur l'ichtyofaune	N	N			
		Faible	Baisse de détection des proies : panache turbide de faible ampleur	N	N			

Tableau 18 : Synthèse des incidences sur l'avifaune (2/2)

Les principales incidences sur l'avifaune atteignent les espèces nicheuses présentes au niveau de La Repentie. Les incidences proviennent d'une détérioration voire une destruction des nids et d'une détérioration des habitats. Les incidences sont fortes.

Rappel : les incidences moyennes et fortes font l'objet de mesures de réduction (cf. chapitre 8).

2.4 Les effets sur le plancton

2.4.1 Au niveau de la zone portuaire

2.4.1.1 Le dragage

Les effets du dragage des sédiments meubles sur le compartiment planctonique seront :

- La formation d'un nuage de turbidité, limitant la pénétration de la lumière et donc de la croissance algale ;
- L'accroissement potentiel et momentané des sels nutritifs qui pourraient provoquer un développement phytoplanctonique plus ou moins important suivant l'époque du relargage.

2.4.1.1.1 Le panache turbide

Lors des travaux de dragage, le panache turbide est limité aux abords immédiats de la drague ; les effets sur le développement phytoplanctonique sont donc très limités.

Les effets du dragage sur le développement phytoplanctonique sont négligeables.

Il en sera de même pour les travaux de déroctage et de la mise en place ces ouvrages.

2.4.1.1.2 Le relargage de contaminants

Un effet indirect lié à cette remise en suspension est le relargage de nutriments et de composés organiques (carbone), mais également de kystes de plancton toxique (Dinophycées comme *Alexandrium sp.*) par les sédiments lors du dragage.

Ces relargages de nutriments ne paraissent pas envisageables d'une part compte tenu de la dilution du sédiment opérée par le dragage à l'élinde et d'autre part compte tenu des teneurs faibles (cf. chapitre 3 : qualité des sédiments) de ces paramètres dans les sédiments dragués.

Aucun phénomène d'efflorescence suite aux dragages d'entretien n'a été rapporté ; les sédiments portuaires ne sont pas des supports aux efflorescences toxiques.

Les effets du dragage sur le phytoplancton, liés aux relargages de contaminants sont négligeables.

2.4.1.2 Le rejet

Au droit du rejet des eaux du casier de La Repentie le panache turbide reste perceptible sur des distances et des durées variables selon les conditions hydrodynamiques. Mais sans être nulle, l'incidence turbide sur le peuplement planctonique sera peu significative dans un environnement où des turbidités élevées affectent très souvent des espaces de dimensions incomparablement plus vastes.

L'effet du rejet sur le phytoplancton est qualifié de négatif, direct, temporaire, faible à court terme et négligeable à moyen terme.

2.4.2 Au niveau des zones d'immersion

Les effets de l'immersion des sédiments meubles sur le compartiment planctonique seront :

- La formation d'un nuage de turbidité, limitant la pénétration de la lumière et donc de la croissance algale ;
- L'accroissement potentiel et momentané des sels nutritifs qui pourraient provoquer un développement phytoplanctonique plus ou moins important suivant l'époque du relargage.

2.4.2.1 Le panache turbide

Lors des dragages hydrauliques et des relargages sur site, l'effet direct se traduit par la remise en suspension dans le milieu marin entraine une augmentation temporaire de la turbidité réduisant ainsi la pénétration de la lumière sur la colonne d'eau. Ceci aura pour conséquence la réduction de l'activité photosynthétique des organismes phytoplanctoniques. Elle pourra également impacter les organismes zooplanctoniques brouteurs si ceux-ci restent au voisinage des panaches turbides.

Les effets liés au clapage sur le phytoplancton sont négatifs, directs, temporaires, faibles à court terme et négligeables à moyen terme.

2.4.2.2 Le relargage de contaminants

Un effet indirect lié à cette remise en suspension est le relargage de nutriments et de composés organiques (carbone), mais également de kystes de plancton toxique (Dinophycées comme *Alexandrium sp.*) par les sédiments lors du dragage.

Ces relargages de nutriments ne paraissent pas envisageables d'une part compte tenu de la dilution du sédiment opérée par le dragage à l'élinde et d'autre part compte tenu des teneurs faibles de ces paramètres dans les sédiments dragués.

Aucun phénomène d'efflorescence suite aux dragages d'entretien n'a été rapporté ; les sédiments portuaires ne sont pas des supports aux efflorescences toxiques.

Les effets de l'immersion sur le phytoplancton, liés aux relargages de contaminants sont négligeables.

2.4.3 Synthèse des incidences sur le plancton

Le tableau suivant présente les incidences sur le plancton :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute						
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D			
Le plancton											
Le phytoplancton (au niveau du site portuaire)	Moyen	Faible	Dragage : faible panache turbide	N	N						
	Moyen	Faible	Contamination : peu de relargage de contaminants	N	N						
Le phytoplancton (au niveau du point de rejet)	Moyen	Moyen	Turbidité : Présence d'un panache turbide, mais travaux réalisés en hiver	f	N	N	D	T	f	N	
Le phytoplancton (au niveau des sites d'immersion)	Moyen	Moyen	Turbidité : Présence d'un panache turbide, mais travaux réalisés en hiver	f	N	N	D	T	f	N	
	Moyen	Faible	Contamination : peu de relargage de contaminants	N	N						

Tableau 19 : Synthèse des incidences sur le plancton

Comme le montre le tableau ci-dessus, les effets sur le phytoplancton sont, au niveau du point de rejet et des sites d'immersion, faibles à court terme et négligeables à moyen terme.

2.5 Les effets sur les peuplements benthiques

2.5.1 Au niveau de la zone portuaire et du chenal d'accès

2.5.1.1 Le dragage

De manière générale, l'effet des dragages sur les communautés benthiques sont de plusieurs types :

- Destruction par aspiration de la faune benthique ;
- L'augmentation de la turbidité ;
- La biodisponibilité potentielle des substances présentes dans les sédiments dragués ;
- Réduction de la ressource trophique pour les espèces prédatrices du benthos (crustacés, poissons...).

Tout dragage de sédiment par méthode hydraulique détruit ou lèse en grande partie la faune benthique inféodée au substrat dragué lors de l'aspiration. Les espèces mobiles peuvent prendre la fuite et les individus les plus résistants aux chocs mécaniques tels que de bivalves peuvent survivre à un tel traitement ainsi qu'au clapage, ils sont toutefois transportés sur un autre site. Cependant la plus grande majorité des espèces présentes sont détruites par aspiration.

Aussi, il a donc été constaté que les sédiments portuaires meubles mobilisés sont relativement pauvres en faune benthique comme le démontre l'expertise biologique menée en juin 2017 (cf. scénario de référence). En effet, la faune en place présente une richesse spécifique faible de 58 espèces pour une abondance comprise entre 1440 ind/m² à la station située au droit de l'Anse Saint-Marc colonisée par des espèces invasives (crépidules) et 234 ind/m² à la station du Môle d'escale. En moyenne sur l'ensemble des stations échantillonnées l'abondance est de 544 ind/m².

Même si les communautés en place restent peu importantes, les dragages des travaux neufs auront un effet direct d'éradication de la faune benthique de substrat meuble. Les dragages concerneront, au maximum, 78,88 ha soit 2,7% des 2 900 ha de fonds meubles du coureau de la Pallice (séparant l'île de Ré du continent réalisant la jonction entre les pertuis Breton au nord et d'Antioche au sud).

Les effets des dragages sur les peuplements benthiques sont négatifs, directs, temporaires et forts.

En ce qui concerne les travaux de déroctage, ils n'auront pas d'effet sur les peuplements benthiques, ces derniers ayant été détruits par le dragage.

De la même manière, sur l'emprise exacte des différents ouvrages à implanter (digue, pieux, quai et ducs-d'Albe), les peuplements benthiques seront absents en raison des opérations préalablement exécutées (dragage et déroctage).

2.5.1.2 Le rejet des eaux de ressuyage

Comme il a été mentionné dans les paragraphes 1.5 « Effets sur la qualité des eaux » et 1.4 « Effets sur la sédimentologie », les rejets peuvent induire un panache turbide qui s'orientera, vers le nord du coureau de la Pallice entrainant localement des dépôts sur des secteurs situés en dehors de la zone de travaux proprement dite (aire d'étude immédiate).

Ces dépôts seront dépendant des conditions de débit et de concentrations du rejet, dans les cas les plus extrêmes ils seront de l'ordre de 1 à 2 cm au droit immédiat du point de rejet, puis inférieurs à 1mm à quelques dizaines de mètres et s'atténuent progressivement en s'éloignant du point de rejet pour atteindre des épaisseurs inférieures à 0,1 mm dans l'Anse de l'Aiguillon. Compte tenu de l'hydrodynamisme local, ce matériel pourra également être repris par l'action des vagues ce qui minimisera encore l'effet sur les peuplements benthiques en place.

Le rejet des eaux turbides issues du déroctage aura un effet négligeable sur les populations benthiques situées au niveau des zones de dépôt.

2.5.2 Au niveau des sites d'immersion

Quel que soit le site d'immersion, les effets sur la faune benthique seront :

- L'enfouissement des organismes fixés ou trop petits pour assurer des déplacements importants. Cet effet est direct et d'autant plus brutal que l'effort de clapages est intense. Il est répétitif, occasionné à chaque clapage ;
- Une perturbation périphérique due aux mouvements sédimentaires, alimentée par les déblais immergés créant un effet indirect sur les communautés benthiques avoisinantes.

2.5.2.1 Le site du Lavardin

Depuis 2009 le site reçoit en moyenne annuelle 337 000 m^3 de sédiments répartis entre les 3 opérateurs (Port Atlantique La Rochelle, Port de plaisance de La Rochelle et Port de pêche de chef de Baie) pour leurs dragages d'entretien. En 2017, les volumes clapés ont été de 344 000 m^3 répartis sur 10 mois. Dans le cadre du projet Port Horizon 2025, le site d'immersion du Lavardin pourra recevoir un volume de 206 000 m^3 soit un volume inférieur aux dragages d'entretien sur une période toutefois plus restreinte.

La zone d'immersion du Lavardin est le siège de dépôts de dragages depuis plusieurs décennies. Les suivis biosédimentaires, réalisés sur la zone d'immersion et dans son proche environnement depuis 2009, permettent de faire un constat sur la qualité des populations benthiques en place.et permettent d'avoir une meilleure connaissance des effets.

Les principaux résultats des expertises ont montré que :

- Malgré les clapages réguliers sur le site d'immersion, les fonds ne sont pas azoïques, les richesses spécifiques sur la zone d'immersion demeurent faibles entre 18 et 77 espèces (34 et 42 en 2017) ; vis-à-vis de celles des stations situées en périphérie qui sont comprises entre 30 et 79 espèces (42 à 54 en 2017) ;
- L'abondance totale par stations internes avec 300 et 2548 ind/m² (388 et 826 ind/m² en 2017) sont inférieures à celles des stations périphériques avec 464 et 18196 ind/m² (790 à 2188 ind/m² en 2017).

Les communautés du site d'immersion sont définies comme étant des « opportunistes » présentant un cycle de vie court et proliférant dans les sédiments réduits, ce sont souvent des annélides. La présence d'une turbidité plus élevée est néfaste aux espèces « filtreurs » comme l'atteste leur faible représentativité au sein de ces peuplements. Il est certain qu'au moment des travaux et pendant toute leur durée, les espèces benthiques seront enfouies sous plusieurs centimètres de déblais. Toutefois, l'hydrodynamisme du site permettant une dispersion rapide des sédiments superficiels occasionne ainsi le maintien des espèces le plus résistantes.

Les peuplements benthiques, situés sous l'influence des dépôts et de la dispersion des déblais de dragage dans le proche environnement, ne sont peu voire pas perturbés par les opérations de clapage.

Les immersions ont un effet négatif, direct, permanent et faible sur les peuplements benthiques inféodés au site d'immersion.

La disparition d'une partie des espèces benthiques sur le secteur peut également impacter les espèces carnivores qui se nourrissent de benthos. Pour la plupart mobiles (poissons, crevettes) ils se déplacent vers une autre zone moins perturbée.

2.5.2.2 Le site d'Antioche

Le retour d'expérience sur ce site permet de penser qu'après l'arrêt des opérations de clapage, le site sera recolonisé par les mêmes espèces qui se retrouvent dans le proche environnement. Durant les opérations de travaux neufs, le site devrait recevoir 344 000 m^3 de déblais de dragage.

Les effets sur les peuplements en place seront du même ordre que ceux énoncés pour le site du Lavardin. Cependant compte tenu de la hauteur d'eau plus importante (25 à 30 m) que sur le Lavardin (3 à 5 m) et du caractère dispersif du site, la quantité de matériaux susceptible de décanter sur le site sera moindre qu'au Lavardin.

En 2009, le site avait reçu près d'un million de m^3 de déblais issus de l'agrandissement du port de plaisance, la comparaison des communautés présentes sur le site entre 2006 et en 2017 a permis de constater que les peuplements étaient relativement identiques et homogènes, faiblement diversifiés (≤ 10) et constitués principalement de l'ophiure Ophiura textura associée aux espèces caractéristiques des sables fins du large. L'effet des clapages n'est donc plus perceptible (10 années plus tard).

Dans le cas présent, compte tenu du volume moindre à claper, l'effet des clapages sera sans aucun doute moins impactant et la restauration des populations benthiques plus rapide. Dès l'arrêt des immersions, les pertes seront compensées avec les recrutements larvaires l'année suivante ainsi que par les migrations des organismes vagiles du proche environnement du site d'immersion.

L'effet des opérations de clapages sur le site d'immersion d'Antioche est négatif, direct, temporaire et il est donc considéré comme faible du fait notamment de la recolonisation du site.

2.5.3 Synthèse des incidences sur les peuplements benthiques

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les peuplements benthiques :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les peuplements benthiques								
Les peuplements benthiques (zone portuaire)	Moyen	Négligeable	Zone déjà draguée : peu d'espèces	N	N			
		Moyen	Zone non draguée : Destruction des peuplements benthiques	F	N	D	T	F
		Faible	Légère sédimentation localisée	N	N			
Les peuplements benthiques (Lavardin)	Moyen	Moyen	Perturbation des peuplements, mais ceux-ci conservent une certaine stabilité	f	N	D	P	f
Les peuplements benthiques (Antioche)	Moyen	Moyen	Perturbation des peuplements, mais uniquement pour une opération – recolonisation suite aux travaux	f	N	D	T	f

Tableau 20 : Synthèse des incidences sur les peuplements benthiques

Comme le montre le tableau ci-dessus, les incidences sur les peuplements benthiques au niveau de l'enceinte portuaire sont qualifiées de fortes pour les nouvelles zones draguées. Une mesure sera donc prise pour les peuplements benthiques (cf. chapitre 8).

Les incidences sur les peuplements benthiques au niveau des sites d'immersion sont qualifiées de faibles.

2.6 Les effets sur la ressource halieutique et les zones fonctionnelles

2.6.1 Au niveau de la zone portuaire

2.6.1.1 Le dragage / déroctage/mise en place des ouvrages

Les principaux effets générés par le dragage/déroctage/mise en place des ouvrages sur l'ichtyofaune sont :

- L'aspiration des poissons se déplaçant près du fond ;
- Les nuisances sonores ;
- La mobilisation de contaminants.

2.6.1.1.1 Aspiration des poissons

Les poissons pélagiques ne sont a priori pas concernés par les effets mécaniques du dragage lors de l'aspiration, compte tenu de leur capacité d'évitement.

Les poissons de fond peuvent toutefois être aspirés par l'élinde, mais la plupart ne resteront pas sur zone lors de son passage. Quelques individus sont susceptibles d'être blessés ou tués par les opérations de dragage. La destruction ou la blessure d'individus par action mécanique des dragues peut être effective.

Toutefois, les zones portuaires draguées ne sont pas reconnues comme étant des secteurs de concentrations de poissons ni comme étant des frayères ou des nourriceries. Les poissons peuvent transiter par le coureau de La Pallice, mais ne séjournent que rarement dans les bassins compte tenu de l'activité anthropique et de la faible richesse de la faune benthique en place. Les zones, jouant un rôle reconnu au sein du domaine côtier charentais, sont éloignées du secteur concerné.

L'effet lié à l'aspiration des poissons est négatif, direct, temporaire et faible.

2.6.1.1.2 Nuisances sonores

L'effet s'exprime au travers d'une interaction sonore ou mécanique avec les poissons le long du trajet de la drague et aux abords du navire. Il semblerait que les poissons soient globalement plus sensibles que les cétacés aux émissions sonores issues des opérations de dragages, car le chevauchement entre le spectre émis et la bande passante de l'ouïe serait beaucoup plus important.

Concernant les poissons cartilagineux (requins, raies, chimères), très peu de données sont actuellement disponibles. Ils seraient cependant plus sensibles aux basses fréquences comprises entre 40 Hz - 800 Hz (Myerberg, 2001 in Thomsen, 2009). Les phénomènes cités restent néanmoins très localisés dans le temps et dans l'espace. En tout état de cause, le bruit des engins de dragage induit une réaction de fuite.

Les poissons peuvent être affectés par les nuisances sonores causées par les dragages. Toutefois, les zones de dragage se situent dans les bassins portuaires ou les accès nautiques à l'écart des habitats privilégiés de l'ichtyofaune (vasières intertidales en particulier).

Les travaux de mise en place des ouvrages engendreront momentanément la fuite des individus susceptibles de se déplacer dans les eaux portuaires, fuites liées aux bruits sous-marins émis lors de la mise en place des enrochements et des pieux.

Les nuisances sonores auront un effet négatif, direct, temporaire et faible sur l'ichtyofaune présente dans l'aire d'étude immédiate du projet et un effet nul pour les individus présents dans les aires éloignée et élargie.

2.6.1.1.3 Remobilisation de contaminants

Les analyses sédimentaires effectuées au sein de l'enceinte portuaire ont montré que les sédiments étaient exempts de contamination.

Les effets sur la ressource halieutique, liés à un relargage de contaminants sont nuls.

2.6.1.2 Le rejet des eaux de ressuyage

Les résultats de la modélisation ont montré que l'extension de ce panache sera réduite et n'altèrera pas la qualité des eaux marines des pertuis charentais (cf. paragraphe 1.5.1.3).

Les incidences temporaires des travaux pourraient se traduire par une raréfaction des poissons dans les secteurs subissant une augmentation significative de la turbidité de leurs eaux.

Rappel : comme il a été précisé précédemment, les produits déroctés sont inertes c'est-à-dire exempts de toute contamination, et n'induiront pas de pollution dans le milieu marin.

Au droit du rejet des eaux, l'émission d'un panache turbide plus ou moins dense peut entrainer une fuite momentanée des espèces les plus incommodées de manière temporaire. Les eaux marines présentant à certaines périodes (tempêtes, crues, vives-eaux) des eaux chargées naturellement les espèces vivant sur la bande littorale et dans les pertuis sont accoutumées aux surcharges turbides. Les espèces benthiques du fait de leur faible capacité de déplacement pourraient en première approche être les plus touchées, cependant elles sont les espèces les moins sensibles à la présence ces sédiments.

L'effet de ces opérations sur l'ichtyofaune sera négatif, direct, faible et limité dans le temps à la période des travaux (temporaire).

Les zones, jouant un rôle reconnu de frayère au sein du domaine côtier charentais, sont très éloignées du secteur concerné par le rejet des eaux de ressuyage.

Les pertuis charentais sont par contre une zone de nourricerie potentielle pour les soles (cf. chapitre 3). La faible sédimentation causée par le rejet des eaux de ressuyage ne perturbera pas les juvéniles de soles présentes.

L'effet du rejet sur les nourriceries de soles est négligeable.

2.6.2 Au niveau des sites d'immersion

De manière générale, l'effet de l'immersion sur l'ichtyofaune (les poissons) est de plusieurs types :

- Risque d'asphyxie lors des remises en suspension par réduction de la teneur en oxygène dissous ;
- Risque de bioaccumulation de contaminants au sein du réseau trophique ;
- Réduction de la ressource trophique.

Quel que soit le site d'immersion concerné, on doit considérer les possibles effets :

- Directs, dus à la décantation puis au dépôt de déblais sur le fond où résident des individus d'intérêt halieutique. L'effet direct d'ensevelissement d'espèces benthiques est bien réel. Cet effet est d'autant plus prononcé que les rythmes des immersions sont élevés. Cet effet se produit à chaque immersion sur une superficie sensiblement équivalente à celle du puits de drague. Ces effets ont une portée plus limitée sur les espèces de pleine eau (pélagiques et démersales) qui sont davantage mobiles. Ils conduisent à une fuite temporaire de la zone de clapage et ses abords ;
- Directs, dus aux dommages ou dérangements induits par les manifestations turbides des clapages. L'augmentation temporaire de la turbidité du fait des clapages peut induire, dans l'hypothèse pessimiste, un colmatage des branchies, ainsi que des difficultés pour rechercher les proies ;
- Directs (différés), dus aux possibilités d'altérations physiologiques ou biologiques par les contaminants présents dans les déblais. Compte tenu de la bonne qualité chimique, des sédiments clapés, ces effets semblent limités. Les niveaux de contamination des sédiments (inférieurs à N1 en général) sont considérés comme tolérables pour le milieu marin.
- Indirects, dus aux effets initiaux sur les invertébrés benthiques, qui sont des proies pour nombres d'espèces halieutiques (benthiques ou démersales). L'effet indirect, par dégradation des populations de macro-invertébrés benthiques sont d'intensité limitée ; les suivis des peuplements benthiques ont montré que les peuplements sont perturbés très localement par les immersions.

2.6.2.1 Le site du Lavardin

On peut admettre que la plupart des ressources halieutiques des pertuis (crevettes, sardines, mulets, bars) peut fréquenter, au moins épisodiquement, les eaux ou les fonds situés sur la zone d'immersion du Lavardin. Cependant, les caractéristiques de ces fonds (nature des fonds vaseux ou rocheux, densité modérée du peuplement benthique) et l'utilisation régulière et historique comme site d'immersion permettent d'estimer la fréquentation du site, par les espèces halieutiques, comme faible à moyenne.

Concernant les relargages des nutriments et autres composés chimiques contenus dans les sédiments, si la signification écologique de ces niveaux réglementaires N1 est pertinente, on peut admettre qu'il n'y aura pas d'effet, de contamination chimique, sur les organismes vivants susceptibles de fréquenter les futurs dépôts de déblais, sur les ressources halieutiques en particulier, les sédiments immergés étant tous compatibles réglementairement avec l'immersion.

La zone d'immersion est éloignée des milieux estuariens et continentaux où se déroulent les phases biologiques sensibles (reproduction, phase larvaire, nourricerie) de ces espèces, et où s'expriment les facteurs anthropiques défavorables à leur protection.

2.6.2.2 *Le site d'Antioche*

Ce site avait été choisi préférentiellement en 2009 pour recevoir les déblais de dragage de l'extension du port de plaisance (Étude Loi sur l'Eau Volet Immersion Site d'Antioche 2007).

La zone d'immersion est éloignée des milieux estuariens et continentaux où se déroulent les phases biologiques sensibles (reproduction, phase larvaire, nourricerie) de ces espèces halieutiques.

L'effet sur la qualité chimique sera également quasiment nul compte tenu des caractéristiques physicochimiques des sédiments rejetés (niveaux de contaminants inférieurs à N1, compatibles avec l'immersion).

Au total, il n'y a donc pas d'incidences significatives sur la ressource halieutique. Par voie de conséquences, les prédateurs ne seront pas touchés par une réduction de la quantité des proies disponibles.

Pour les deux sites, les effets liés au dérangement pour les espèces pélagiques sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

Pour les deux sites, les effets liés à l'ensevelissement des espèces benthiques sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

Pour les deux sites d'immersion, les effets liés au panache turbide sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

Pour les deux sites d'immersion, on peut considérer que les effets liés à la présence de contaminants sont négligeables.

L'effet indirect (diminution des ressources benthiques) est quant à lui négligeable.

2.6.3 Au niveau de l'aire d'étude éloignée

Les principales perturbations pour la ressource halieutique au niveau de l'aire d'étude éloignée résident en l'augmentation du trafic en direction des sites d'immersion, l'effet qui en découle est une augmentation du niveau sonore.

Les effets sont considérés comme négligeables.

2.6.4 Au niveau des zones fonctionnelles

Comme indiqué dans le chapitre 3, les abords du port et la zone d'immersion du Lavardin sont potentiellement une zone de reproduction pour la seiche et de nourricerie pour la sole. La zone d'immersion d'Antioche constitue potentiellement une zone de reproduction pour la seiche, mais n'est pas une zone de nourricerie pour la sole.

Au vu de l'analyse des effets sur la ressource halieutique, il apparaît que ceux-ci sont trop faibles pour perturber les zones de reproduction de la seiche et de nourricerie de la sole.

Les effets sur les zones fonctionnelles sont considérés comme négligeables.

2.6.5 Synthèse des incidences sur la ressource halieutique

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la ressource halieutique :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La ressource halieutique								
La ressource halieutique (zone portuaire) – dragage / déroctage/ mise en place des ouvrages - rejet	Faible	Moyen	Travaux portuaires : Aspiration/destruction	f	N	D	T	f
		Moyen	Travaux portuaires : Nuisances sonores	f	N	D	T	f
		Faible	Travaux portuaires : Présence de contaminants	N	N			
		Faible	Rejet des eaux de ressuyage : Présence du panache turbide et sédimentation	f	N	D	T	f
La ressource halieutique au niveau des sites d'immersion	Moyen	Faible	Dérangement par le bruit pour les espèces pélagiques et démersales –	f	N	D	T	f
		Moyen	Ensevelissement uniquement pour les espèces benthiques par les clapages	f	N	D	T	f
		Faible	Panache turbide	f	N	D	T	f
		Faible	Présence de contaminants	N	N			
		Faible	Perturbation des proies benthiques pour la ressource halieutique	N	N			
La ressource halieutique au niveau de l'aire d'étude éloignée (présence)	Fort	Faible	Peu de perturbation – nuisances sonores	N	N			
La ressource halieutique (fonctionnalités écologiques)	Majeur	Faible	Présence d'une zone de nourricerie pour les soles au niveau du point de rejet, mais très faible sédimentation – Nuisance sonore – panache turbide…	N	N			

Tableau 21 : Synthèse des incidences sur la ressource halieutique

L'incidence liée au risque d'aspiration est considérée comme négative, directe, temporaire et faible.

Les incidences liées aux nuisances sonores sont considérées comme négatives, directes, temporaires et faibles.

Les incidences liées aux rejets des eaux de ressuyage sont considérées comme négatives, directes, temporaires et faibles.

Au niveau des sites d'immersion, les incidences liées au dérangement, au risque d'ensevelissement et au panache turbide sont considérées comme étant négatives, directes, temporaires et faibles.

2.7 Les effets sur les mammifères marins et les tortues

Rappel : au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, la présence des espèces de mammifères marins se répartit comme suit :

- Le Grand Dauphin a été historiquement observé régulièrement dans les pertuis. Il s'agissait probablement de Grands Dauphins de type côtiers et probablement résidents localement. Aujourd'hui, l'espèce fréquente toujours les pertuis, mais il s'agit de Grands Dauphins dits « océaniques » faisant des incursions en zone plus côtière ;
- Concernant le globicéphale noir, cette espèce est observée de façon très régulière en été (à partir de juin), et généralement, des jeunes sont observés dans les groupes. La régularité de ces observations et la présence de jeunes appellent une attention particulière à porter à cette espèce ;
- Concernant le dauphin commun et le marsouin commun (observés plus au large des pertuis), ces espèces sont particulièrement exposées aux captures accidentelles liées à l'activité de pêche professionnelle, en particulier en hiver (secteur potentiel de capture identifié sur la bordure ouest du Parc (Peltier, H., et al., 2016) ;
- Concernant le phoque gris, le dauphin de Risso, le dauphin bleu et blanc et le petit rorqual, les observations sont occasionnelles et le territoire du Parc ne correspond pas à leur habitat préférentiel : trop côtier pour les cétacés cités précédemment et en limite sud de l'aire de répartition du phoque gris (Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis – plan de gestion ; 2018).

Au sein de l'aire d'étude éloignée, les espèces présentes sont donc le Grand dauphin et le globicéphale noir. Le dauphin commun et le marsouin commun pourraient également y être présents occasionnellement.

Notons également la présence de tortue marine. Pour la tortue luth, les pertuis charentais semblent être une zone d'alimentation estivale pour cette espèce (adultes et subadultes) ayant déjà été observée en alimentation sur des méduses en période estivale. Pour la tortue caouanne, le secteur sud du territoire du Parc semble être fréquenté régulièrement par des juvéniles, c'est pourquoi une attention particulière peut être portée à cette espèce sur le territoire du Parc malgré le faible nombre d'observations (Plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018).

Les effets des travaux sur les mammifères marins et les tortues peuvent être de plusieurs ordres :

- Effet direct par blessure par collision avec les navires ;
- Effet direct et indirect lié au panache turbide ;
- Effet indirect par raréfaction des proies ;
- Effet direct lié aux nuisances sonores.

2.7.1 Les effets sur les mammifères marins

2.7.1.1 Effet direct lié aux risques de collision avec les navires

Bien que les navires soient plutôt bruyants et que les cétacés aient une bonne ouïe, des collisions se produisent régulièrement partout dans le monde. Les cétacés sont pourtant capables de réagir rapidement au danger, mais dans certaines situations ils sont moins alertes, par exemple quand ils dorment ou se reposent à la surface, mangent, allaitent leur petit ou se reproduisent. S'ils sont surpris par un navire, ils n'ont pas toujours le temps de réagir ou de se déplacer, particulièrement les espèces les plus lentes.

Une collision entre un navire et un cétacé peut, selon l'angle et la force de l'impact, blesser ou tuer l'animal. Les hélices des navires peuvent entailler et couper la chair et la graisse de l'animal et sectionner des nageoires. Les collisions sont une cause reconnue de mortalité des cétacés dans le monde, c'est d'ailleurs la première cause de mortalité des grands cétacés (Evans et al., 2011). Les odontocètes (marsouins, dauphins, etc.) et les pinnipèdes (phoques), plus rapides, sont moins sensibles aux collisions que les mysticètes (baleines).

Dans le cas présent, le risque de collision est limité, en effet les espèces potentiellement présentes sont des odontocètes et non des mysticètes. Le risque concerne principalement les sites d'immersion, les mammifères n'étant pas présents (ou très occasionnellement pour le Grand dauphin au sein de l'enceinte portuaire. Au regard du nombre de navires traversant cette même zone, l'augmentation de trafic engendré par la drague restera négligeable et limitée à la période des dragages.

Les effets liés au risque de collision sont quasiment nuls au sein de l'espace portuaire ; ils sont négligeables à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (transit vers les sites d'immersion).

2.7.1.2 Effet direct et indirect lié au panache turbide

Les principales sources de formation d'un panache turbide sont le rejet des eaux de ressuyage et les immersions (le panache crée pour les autres opérations (dragage, mise en place des ouvrages, déroctage…°est limité. Cette turbidité n'affecte que peu les mammifères marins qui se déplacent et chassent grâce à leur système d'écholocation.

L'effet direct lié au panache turbide sur les mammifères marins est nul.

L'augmentation de la turbidité peut cependant affecter les organismes benthiques et pélagiques qui constituent des proies, et ainsi se répercuter indirectement sur les mammifères marins le long de la chaîne trophique par effet « bottomup[11] » (Wilhelmson et al., 2010).

L'analyse menée sur les peuplements benthiques et sur la ressource halieutique a montré que ces composantes sont peu perturbées par les panaches turbides. Les effets indirects sur les mammifères marins sont négligeables.

2.7.1.3 Effet indirect par raréfaction des proies

La perturbation des proies est générée par les nuisances sonores et par la création de panache turbide.

Les perturbations sonores sont principalement localisées au niveau de l'enceinte portuaire (battage, forage, fonçage) où les proies et les mammifères marins sont peu présents.

La création de panache turbide est principalement générée par le rejet des eaux de ressuage et par les immersions. Les mammifères étant peu présents aux abords du point de rejet, les effets seront négligeables.

Lors du clapage, l'augmentation de la turbidité va entrainer la fuite des poissons, proies des mammifères marins, vers d'autres zones plus propices durant toute la durée des phases de travaux. Les mammifères marins étant des prédateurs, ils se déplaceront également vers les zones où ils trouveront plus facilement leurs proies. Le Marsouin se nourrit presque exclusivement de poissons non épineux (harengs, sardines, maquereaux, morues, merlus...). Le

[11] Effet Bottom up = Rétroaction de la ressource sur ses consommateurs dans la chaine trophique.

Grand dauphin est une espèce qui vit en groupe, prédatrice avec une grande capacité d'adaptation en fonction du secteur qu'il fréquente. Il peut se nourrir d'organismes pélagiques, tels que les poissons, méduses, crustacés, céphalopodes, mais également d'espèces nectobenthiques (sprats, congres, merlus, merlans...).

La réaction à l'augmentation de la turbidité sera donc une fuite des mammifères marins et peut être une plus longue distance à parcourir par les individus pour s'alimenter. Cependant, l'immersion des déblais sera temporaire limitée à la période de travaux.

L'effet indirect lié la raréfaction des proies est nul au sein de la zone portuaire et négligeable au niveau de l'aire d'étude éloignée.

2.7.1.4 Effet direct lié aux nuisances sonores

2.7.1.4.1 La gamme d'audition des mammifères marins

Les audiogrammes des cétacés et pinnipèdes qu'il est possible de rencontrer au niveau de l'aire d'étude éloignée sont présentés dans la figure suivante. Ils présentent, pour chaque fréquence considérée, un niveau sonore associé à la capacité de l'espèce à percevoir les sons. Les limites hautes et basses du bruit ambiant permettent de donner un ordre d'idée de l'audibilité chez les espèces présentées. Ces limites prennent en compte les différentes origines du bruit ambiant (Wenz, 1962 ; Cato, 2008) :

- Climatique : pluies, vagues, état de la mer, etc. ;
- Géologique : mouvements des sédiments sur le fond ;
- Biologique : bruits émis par la faune et la flore sous-marine ;
- Anthropologique : trafic maritime, etc.

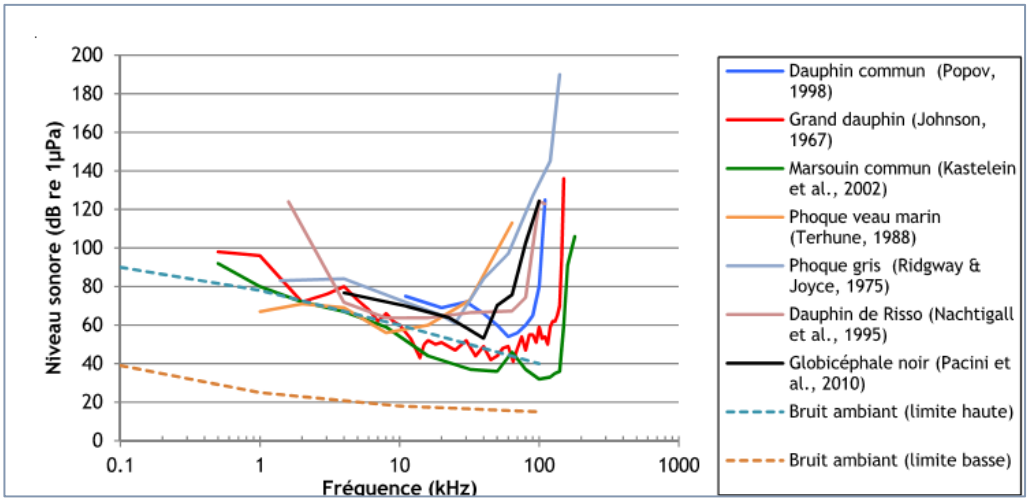


Figure 16 : Les audiogrammes des espèces de mammifères marins les plus couramment observés au niveau de l'aire d'étude éloignée (hormis le phoque veau-marin)

Les mammifères marins ont une gamme d'audition fonctionnelle qui va de 10 Hz à 200 kHz, avec les seuils les plus sensibles autour de 40 dB re 1 µPa.

Les audiogrammes du Grand dauphin, du Dauphin de Risso et du Marsouin commun sont en forme de U, avec une sensibilité plus importante de 10 à 100 kHz. Le marsouin est le plus sensible (réaction à moins de 40 dB re 1µPa) alors que le Grand dauphin réagit à partir de 40 dB re 1µPa et le Dauphin de Risso à partir de 60 dB re 1µPa.

Les courbes du Globicéphale noir et du Dauphin commun ont plutôt une forme en V, avec une sensibilité maximale pour des fréquences de l'ordre de 40 à 50 kHz et un niveau sonore d'environ 50 dB re 1µPa.

Concernant le Phoque gris, les données représentent leur audiogramme sous-marin. On note une plus grande sensibilité de cette espèce pour la gamme de fréquences de 1 à 20 kHz, et un niveau sonore de 55 dB re 1µPa.

Il faut toutefois noter que les gammes de fréquences auditives peuvent être plus importantes que celles présentées dans les audiogrammes de Figure 16. Les seuils d'audibilité ne sont pas représentés à ces fréquences, car ils ne sont pas connus. Southall et al., 2007 classent les mammifères marins en cinq groupes distincts en fonction de leur gamme de fréquences auditive : trois groupes de cétacés (« à basse fréquence », « à moyenne fréquence » et « à haute fréquence »), et les pinnipèdes (dans l'eau et dans l'air). Le tableau suivant présente ce classement, seules les espèces potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude éloignée sont citées.

Catégorie acoustique au sens de Southall et al., 2007	Espèce	Gamme de fréquences approximative de sensibilité
Cétacés Haute Fréquence	Marsouin commun	200 Hz - 180 kHz
Cétacés Moyenne Fréquence	Grand dauphin Dauphin bleu et blanc Dauphin commun Globicéphale noir Dauphin de Risso	150 Hz – 160 kHz
Cétacés Basse Fréquence	Petit rorqual	7 Hz – 22 kHz
Pinnipèdes	Phoque gris	75 Hz – 75 kHz

Tableau 22 : Groupes de mammifères marins en fonction de leur gamme de fréquences de sensibilité

2.7.1.4.2 Les différentes catégories d'effets

L'augmentation du bruit sous-marin peut avoir différents effets sur les mammifères marins compte tenu de nombreux paramètres. Les zones théoriques d'influence du bruit sous-marin sur des mammifères marins ont été définies et sont principalement basées sur la distance entre la source du son et l'individu récepteur (Richardson et al., 1995). Elles dépendent aussi de la sensibilité de l'espèce, du niveau d'exposition, de sa durée et de nombreux autres facteurs (Southall et al., 2007).

Les différents effets liés au bruit peuvent être hiérarchisés de la manière suivante :

- La détection du son (audibilité) : les capacités auditives de l'espèce considérée (fonctions de sa gamme d'audition) lui permettent d'entendre le son anthropique qui est généré au-dessus du niveau sonore ambiant. Cependant, aucune réaction n'est constatée ;
- La réponse comportementale : au seuil de détection du son, ou au-dessus, un son peut induire une réponse comportementale. Le déclenchement de la réponse dépend des caractéristiques du son et de l'animal. Les réponses comportementales peuvent correspondre à un changement d'habitat fréquenté pour éviter la zone de niveau sonore plus élevé, à une modification du modèle de plongée-surface, de la direction de nage, de l'intensité, de la fréquence et de la durée des vocalises, etc. Certaines de ces réponses comportementales peuvent affecter des fonctions vitales (alimentation, reproduction, etc.) ;
- Le masquage (= Masking) : le masquage correspond au fait qu'un son est plus difficile à entendre à cause d'un autre. Le masquage se produit lorsque la fréquence du son interférent (e.g. bruit anthropique) est proche de celle du son interféré (e.g. vocalise de cétacé) (Madsen et al., 2006). Dans ce cas, le comportement de l'animal peut être modifié, car celui-ci n'est plus capable de détecter, d'interpréter et de répondre à des sons biologiquement importants (échanges sociaux, recherche alimentaire) ;

- La réaction physiologique : l'exposition à une énergie sonore peut engendrer une série d'effets physiologiques sur les mammifères marins. Bien que le système auditif soit considéré comme étant le plus sensible, l'exposition au son peut engendrer des effets physiologiques tels que le stress et des dommages sur certains tissus. L'exposition à un son de forte intensité peut par exemple causer une modification temporaire du seuil de sensibilité ou une perte temporaire (TTC) ou permanente (PTS) de la sensibilité auditive ;
- Le dommage physique : une modification permanente du seuil de sensibilité, ou même une perte permanente de sensibilité auditive (perte des cellules sensorielles et des fibres nerveuses) peut se produire en cas d'exposition, même brève, à des sons très intenses, mais aussi lors d'exposition de longue durée à des sons modérément intenses ou d'exposition intermittente, mais répétée et à des sons capables de provoquer une modification temporaire du seuil de sensibilité. Ces conséquences peuvent être létales ou non.

La Figure suivante schématise les différents niveaux d'effets décrits précédemment, en fonction de la distance à la source.

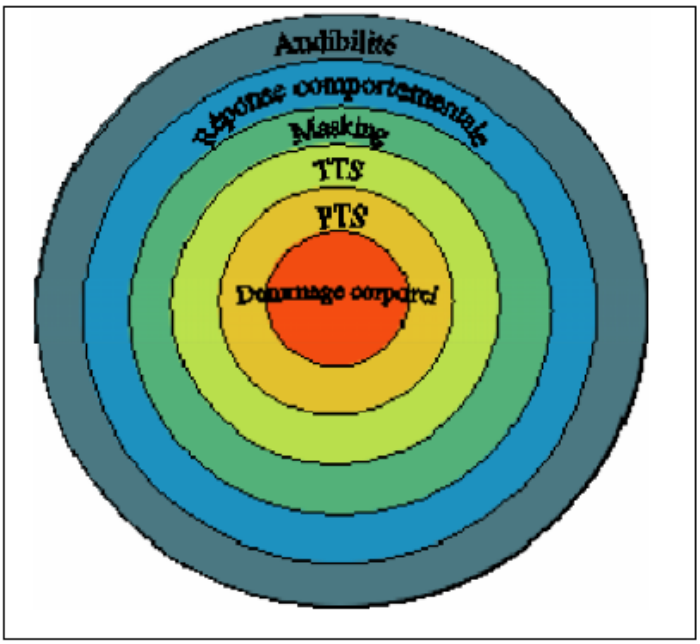


Figure 17 : Zones d'influence théoriques du bruit (d'après Richardson et al. 1995)

Deux types d'impacts peuvent donc être définis par rapport au bruit pour les vertébrés :

- Les blessures voire la mortalité parmi lesquels il est possible de distinguer les blessures de l'appareil auditif, des blessures d'autres types d'organes ;
- Le dérangement lié au masquage bio-acoustique ou à la perturbation d'autres fonctionnalités éco-physiologiques.

2.7.1.4.3 Les critères d'évaluation des effets

Actuellement, et étant donné qu'il s'agit d'un domaine d'étude en développement, aucune méthodologie standardisée ne fait consensus auprès de la communauté scientifique internationale pour appréhender les effets liés au bruit sous-marin sur les mammifères marins. Différentes méthodes ont été proposées et permettent de quantifier ces effets. Chaque méthode est basée sur des principes propres. L'établissement de ces seuils résulte également de différents retours d'expérience et de l'analyse d'un nombre différent d'études scientifiques. Les deux

critères présentés ci-après sont les plus appliqués dans les études d'impact à travers le monde et s'appliquent aux sons impulsifs et continus. Sont donc présentés ici les seuils les plus couramment utilisés, à savoir ceux du service des pêches des États-Unis (NMFS) et ceux développés par Southall.

2.7.1.4.3.1 Le critère du NMFS

Le NMFS considère deux types d'impacts (les dommages auditifs temporaires et les modifications des comportements). Tous les types de sons (continus et impulsifs) sont regroupés dans une seule catégorie et il en est de même pour les groupes de cétacés. Seuls sont distingués les pinnipèdes des cétacés.

Groupe	Seuil de blessure (pression en dB re 1 µPa RMS)	Seuil de modification comportementale (pression en dB re 1 µPa RMS)
Cétacés	180	160
Pinnipèdes	190	160

Tableau 23 : Niveaux sonores correspondants aux seuils de blessure et de modification comportementale du NMFS (source NOAA, 2005)

Pour le NMFS, le niveau acoustique de blessure est de 180 dB re 1µPa RMS pour les cétacés et 190 dB re 1µPa RMS pour les pinnipèdes. Le niveau de dérangement est par contre identique pour les deux groupes et s'élève à 160 dB re 1µPa RMS.

2.7.1.4.3.2 Le critère de Southall

Les études examinées par Southall et al. (2007) ont indiqué que les troubles de l'audition peuvent se produire après une seule exposition à un bruit fort ou après plusieurs expositions de son de niveau inférieur. Dans le premier cas, le seuil est déterminé par le niveau maximal de pression acoustique (Pic- Pic) tandis que dans le second cas, le seuil est déterminé par le niveau d'exposition sonore (SEL – Sound Exposition Level) représentant une accumulation d'énergie sur une période de temps.

Ces critères ont été émis dans le cas de pression acoustique d'une impulsion unique, d'impulsions répétées et sans impulsion, donc en continu (Southall et al., 2007). Ils sont donnés en fonction des espèces et des gammes de fréquences d'audition. Suivant les groupes fonctionnels de mammifères marins, les auteurs proposent des critères acoustiques de blessures temporaires.

Espèce	Seuil	Mono impulsion	Multi impulsion	Source continue
Cétacés	TTS	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 195 dB SEL
	PTS	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 215 dB SEL
Pinnipèdes	TTS	212 dB SPL 171 dB SEL	212 dB SPL 171 dB SEL	212 dB SPL 183 dB SEL
	PTS	218 dB SPL 186 dB SEL	218 dB SPL 186 dB SEL	218 dB SPL 203 dB SEL

Tableau 24 : Synthèse des seuils acoustiques induisant une perte temporaire (pour les espèces de mammifères marins présentes sur la zone d'étude TTS pour Temporary Threshold Shift) ou permanente (PTS pour Permanent Threshold Shift) (d'après Southall, et al., 2007)

Les niveaux SEL proposés par Southall (2007) sont les suivants :

- Pour les odontocètes (marsouin et grand dauphin) : 183 dB SEL pour le seuil de dommages temporaires (TTS) et 198 dB SEL pour le seuil de dommages permanents (PTS) ;
- Pour les pinnipèdes (phoque gris) : 171 dB SEL pour le seuil de dommages temporaires (TTS) et 186 dB SEL pour le seuil de dommages permanents (PTS).

2.7.1.4.4 Mise en relation des sensibilités acoustiques et du bruit émis lors des travaux

2.7.1.4.4.1 Le dragage

Les données bibliographiques concernant les niveaux de bruit générés par les dragues sont présentées ci-dessous :

Type de drague	Niveau de la source (dB ref 1µPa)	Bande de fréquence (Hz)	Fréquences dominantes (Hz)	Durée (ms)	Directivité
Drague à élinde trainante	186-188	30-20000	100-500	Continu	Omni-directionnelle

Tableau 25 : Synthèse des bruits générés par une drague (CEDA, 2011)

Navire	Niveau de bruit reçu (dB ref 1 µPa) (distance m)	Niveau de bruit estimé à la source (dB ref 1 µPa à 1 m)
Cornelis Zanen	142 (930 m)	187
Geopotes X	139 (430 m)	179
W.D. Gateway	131 (1500 m)	179
The City of Westminster	144 (250 m)	180

Tableau 26 : Bruit associé aux dragues aspiratrices en marche (DAM) d'après MALSF, 2009.

Notons que la bibliographie ne présente pas de données pour le dragage mécanique, mais cette technique est moins génératrice de bruit que le dragage par drague aspiratrice.

Les bruits générés par les opérations de dragage peuvent être répartis en deux familles :

- Les bruits liés au fonctionnement du navire ; ces bruits ont pour origine le système propulsif du navire (moteur de propulsion, système de réduction, ligne d'arbre, hélice). Ces bruits peuvent être considérés comme des sources de bruit continu. Les phénomènes de cavitation de l'hélice pouvant être de fort niveau ;
- Les bruits liés aux opérations de dragage et en particulier aux manœuvres hydrauliques de l'élinde et au raclement du bec d'élinde sur le fond. Ces bruits peuvent être impulsionnels et de forts niveaux dans le cas de chocs du bec d'élinde sur le fond de la mer.

Lors des travaux de dragage, les niveaux sonores induits seront vraisemblablement relativement identiques à ceux observés dans la bibliographie. Notons tout de même que ces niveaux issus de la littérature scientifique peuvent évoluer en fonction de paramètres liés à la puissance de l'engin et la nature du substrat qui aura un impact direct sur le niveau d'émission produit et la propagation acoustique.

Ainsi, les mesures acoustiques, effectués par Néréis en 2015, de la drague « Cap d'Aunis » lors de différentes configurations de navigation (dragage, de transit hors et au niveau de l'avant-port), avaient montré un niveau global observé entre 10 Hz et 20 kHz est de 111,3 dB ref 1µPa/√Hz à une distance de 390 mètres, lors de la phase de dragage.

Les niveaux observés dans cette configuration sont donc inférieurs à ceux observés dans la littérature. En effet, le rapport publié en 2009 par le MALSF faisait état de niveaux de l'ordre de 139 dB ref 1 µPa/√Hz pour une drague enregistrée à 430 m (« GEOPOTES X », cf. Tableau 8 page 585.), soit une différence de plus de 20 dB avec l'enregistrement de la « CAP d'AUNIS » pour une distance équivalente.

Les niveaux sonores générés par les travaux de dragage seront du même ordre de grandeur que ceux observés dans la situation actuelle lors des dragages d'entretien. L'intensité et le rythme des travaux seront tout de même plus soutenus.

Les effets sur les mammifères marins sont estimés à partir des données bibliographiques :

Niveau du bruit a la source (bibliographie)	Odontocètes	Pinnipèdes
Entre 179 et 188 (dB ref 1µPa)	TTS : 183 dB SEL PTS : 198 dB SEL	TTS : 171 dB SEL PTS : 196 dB SEL

Tableau 27 : Comparaison des niveaux de bruit à la source produit par une drague aspiratrice et des niveaux d'atteinte auditive pour les mammifères marins

Comme le montre le tableau ci-dessus, les travaux de dragage pourraient théoriquement générer des pertes temporaires de la sensibilité auditive pour les odontocètes (en l'occurrence Marsouin commun et Grand dauphin) et les pinnipèdes (en l'occurrence le phoque gris) si ces derniers se plaçaient à proximité immédiate de la dragueuse.

2.7.1.4.4.2 Le déroctage

Les niveaux sonores générés par les travaux de déroctage pourront atteindre 185 dB ref 1µPa à la source.

Les effets possibles sur les mammifères marins sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Niveau du bruit a la source (bibliographie)	Odontocètes	Pinnipèdes
185 (dB ref 1µPa)	TTS : 183 dB SEL PTS : 198 dB SEL	TTS : 171 dB SEL PTS : 196 dB SEL

Tableau 28 : Comparaison des niveaux de bruit à la source produit par une dérocteuse et des niveaux d'atteinte auditive pour les mammifères marins

Comme le montre le tableau ci-dessus, les travaux de déroctage pourraient théoriquement générer des pertes temporaires de la sensibilité auditive pour les odontocètes (en l'occurrence Marsouin commun et Grand dauphin) et les pinnipèdes (en l'occurrence le phoque gris) si ces derniers se plaçaient à proximité immédiate de la dérocteuse.

2.7.1.4.4.3 La mise en place des ouvrages

Dans le cadre des travaux au port de service, des mesures de bruits ont été effectuées par la société Néréis.

Les mesures acoustiques réalisées pour chaque type d'opération ont permis de mettre en évidence des gabarits acoustiques spécifiques :

- Le battage de pieu génère des niveaux de bruits, observés à 150,9 dB ref 1 µPa à 900 mètres du chantier ;
- Le vibrofonçage génère des niveaux de bruits, observés à 126,4 dB ref 1 µPa à 900 mètres du chantier ;
- Le trépanage à 131,9 dB ref 1µPa à 900 mètres du chantier.

Selon le modèle de propagation établi par Néréis les niveaux à la source sont les suivants :

- Le battage de pieu est l'opération dont le niveau d'émission maximal est le plus important avec un niveau de bruit de 215,2 dB SPLpeak ref 1µPa @1m ;
- Le vibrofonçage présente un niveau d'émission maximal à 188,2 dB SPLpeak ref 1µPa @1m ;
- Le trépanage présente un niveau d'émission maximal à 176,1 dB SPLpeak ref 1µPa @1m.

L'opération de battage de pieux serait donc l'opération la plus génératrice de bruit à la source.

À partir des travaux Southall (2007), il est possible de calculer par modélisation un périmètre de sécurité approximatif à l'intérieur duquel les espèces sensibles risquent des pertes d'audition temporaires ou TTS. Ces calculs avaient été engagés par Néreis Environnement dans le cadre de suivi de forage/battage sur le port de service, ces résultats peuvent être reportés pour les travaux de battage réalisé dans le cadre du projet Port Horizon 2025

Taxon	Seuil TTS (dB SEL)	Travaux	SEL battage (dB)	Nombre de battage	SEL par série (dB)	Périmètre de sécurité (m)
Cétacé	183 dB	Battage de pieu	181	Moyen	219,7	100
				Maximum	227	160
Pinnipède	171 dB			Moyen	219,7	280
				Maximum	227	630

Tableau 29 : Périmètres de sécurité à l'intérieur desquels les espèces sont susceptibles de souffrir de TTS, en fonction du temps d'exposition

Le nombre de battage est un critère important pour déterminer les périmètres TTS. Ainsi, le périmètre augmente avec le nombre de battage. Ce périmètre varie entre 100 et 160 mètres pour les odontocètes considérés (marsouin et Grand dauphin), et 280 et 630 mètres pour le phoque gris (Nereis, 2016).

2.7.1.4.4.4 Les transits vers les sites de clapage

Lors du transit les navires ont des signatures acoustiques équivalentes aux navires transitant le secteur.

2.7.1.4.4.5 Synthèse

Les effets liés aux nuisances sonores peuvent donc être importants aux abords immédiats des ateliers de travaux de dragage ou de déroctage. Cependant les mammifères ne viendront pas se positionner à proximité immédiate de la drague ou de la dérocteuse. En ce qui concerne, le battage, les effets peuvent se faire ressentir jusqu'à 630 mètres.

Les effets, liés aux bruits sur les mammifères marins sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

2.7.2 Les effets sur les tortues marines

2.7.2.1 Effet lié aux risques de collision

Le risque collision intervient au niveau du trajet vers les sites d'immersion. Le risque est accentué par l'augmentation du trafic lié à la drague, mais celle-ci évolue dans un secteur où règne déjà un fort trafic.

Le risque de collision est peu accentué par rapport à la situation actuelle ; les effets liés aux travaux sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

2.7.2.2 Effet direct et indirect lié au panache turbide

Au niveau du point de rejet des eaux de ressuyage, la turbidité pourrait perturber la recherche de proies cette perturbation sera toutefois très limitée dans le temps.

De la même manière que pour le point de rejet, au niveau des sites d'immersion la turbidité pourrait perturber la recherche de proies (méduses…), cette perturbation sera toutefois très limitée dans le temps.

Les effets directs et indirects liés au panache turbide sont négligeables.

2.7.2.3 Effet indirect par raréfaction des proies

Les tortues marines en question se nourrissent principalement de méduses, mais elle peut également consommer des tuniciers pélagiques, des poissons, des oursins, des crustacés, des mollusques et quelques algues et végétaux.

Les effets liés aux travaux (nuisances sonores et turbidité) sont négligeables sur les proies principales (méduses) des tortues.

2.7.2.4 Effet lié aux nuisances sonores

Comme pour les mammifères marins, le bruit est le principal effet pouvant toucher ces animaux. Selon la bibliographie, la sensibilité auditive des tortues serait maximale autour de 100 à 700 Hz (Wever, 1978, in McCauley, 2000). Une étude récente sur les jeunes Tortues luth, a montré une sensibilité auditive sous l'eau allant de 50 à 1 200 Hz, avec un maximum entre 100 et 400 Hz (Dow-Piniak et al., 2012). Il est donc fort probable qu'elles détectent les sons émis par les travaux (forages, battages, navires, etc.). Les impacts physiologiques et comportementaux de ces types de bruits n'ont cependant pas encore été étudiés.

Les nuisances sonores les plus importantes sont générées au niveau de l'enceinte portuaire où la présence de tortue marine est peu probable.

Lors des transits vers les sites d'immersion les tortues éventuellement présentes pourraient être perturbées par la présence des dragues. Il faut noter que le site du Lavardin est déjà utilisé pour les clapages, l'effet est donc lié ici à une augmentation du trafic. Au niveau d'Antioche les dragues ne sont pas présentes (hormis en 2011 et 2012 pour les travaux du port de Minimes), mais le site est situé à proximité du chenal de navigation. L'augmentation du trafic lié aux dragues est limitée en comparaison au trafic global.

Les effets liés aux nuisances sonores sur les tortues marines sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

2.7.3 Synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les mammifères marins et les tortues marines								
Les mammifères marins	Majeur	Moyenne	Niveaux sonores relativement importants au sein de l'enceinte portuaire	M	N	D	T	M
		Faible	Risque de collision : zone de forte activité de travaux principalement dans l'enceinte portuaire – faible trafic au-delà hormis les dragues qui s'insèrent dans le trafic global	N	N			
		Faible	Augmentation de la turbidité : au niveau des sites d'immersion, mais de faible ampleur	N	N			
		Faible	Raréfaction des proies : peu d'effets sur les proies	N	N			
Tortues marines	Majeur	Moyenne	Niveaux sonores relativement importants au sein de l'enceinte portuaire	M	N	D	T	M
		Faible	Risque de collision : Augmentation du trafic lié à l'activité des dragues	f	N	D	T	f
		Faible	Turbidité : La turbidité générée au niveau des sites d'immersion est relativement limitée	N	N			
		Faible	Raréfaction des proies : Les clapages ont peu d'effet sur les proies des tortues	N	N			

Tableau 30 : Synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues

Les incidences sur les mammifères marins et les tortues marines résident principalement des niveaux sonores générés par les travaux de battage, elles sont considérées comme étant négatives, directes, temporaires et moyennes. (Une mesure de réduction est donc mise en œuvre).

Le risque de collision pour les tortues marines est accentué par la présence des dragues. L'incidence est considérée comme négative, directe, temporaire et faible.

2.8 Synthèse des incidences sur le milieu biologique en phase travaux

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le milieu biologique (non nulles ou négligeables) :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La faune et la flore terrestre								
Les habitats au niveau de La Repentie	Faible	Faible	Détérioration des habitats	M	N	D	P	f
Les habitats au niveau de Chef de Baie 4	Faible	Faible		M	N	D	P	f
Les habitats au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Faible	Faible		M	N	D	P	f
La flore au niveau de La Repentie – odontite de Jaubert	Majeur	Fort	Destruction tout ou partielle des espèces	M	N	D	T	F
La flore au niveau de La Repentie – autres espèces	Faible	Faible		M	N	D	T	f
Espèces invasives (Repentie – Chef de Baie 4)	Moyen	Moyen	Dissémination lors des travaux	M	N	D	T	M
La flore au niveau de l'Anse Saint-Marc	Faible	Faible	Destruction tout ou partielle des espèces	M	N	D	T	f
La flore au niveau de Chef de Baie 4	Faible	Faible		M	N	D	T	f
Les zones humides au niveau de La Repentie	ND	ND	-	n	n			
Les zones humides au niveau de Chef de Baie 4	ND	ND	-	n	n			
Les zones humides au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	ND	ND	-	n	n			
Les reptiles au niveau de La Repentie : Lézard des murailles	Fort	Fort	Dérangement de l'espèce (voir destruction d'individus)	M	N	D	T	F
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	F
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	ND	ND	-	n	n			
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	ND	ND	-	n	n			
Les amphibiens	ND	ND	-	n	n			
Les mammifères au niveau de La Repentie	Faible	Faible	Dérangement temporaire (voir destruction d'individus)	M	N	D	T	f
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Les mammifères au niveau de l'Anse Saint-Marc 3			Dérangement temporaire des chauve-souris	M	N	D	T	f
Les mammifères au niveau de Chef de Baie 4			Dérangement temporaire (voir destruction d'individus)	M	N	D	T	f
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Les invertébrés	Faible	Faible	Dérangement temporaire (voir destruction d'individus)	M	N	D	T	f
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Les fonctionnalités écologiques	Moyen	Faible	Dérangement temporaire des espèces	M	N	D	T	f
			Détérioration des habitats	M	N	I	P	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune								
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses								
Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Fort	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Fort	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Fort	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Au niveau de La Repentie – Autres espèces : reposoir - nourrissage	Moyen	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune								
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Faible	Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Faible	Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir – Mouette mélanocéphale	Majeur	Faible	Dérangement au niveau de la zone d'évitage de Chef de Baie	f	N	D	T	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le plancton								
Le phytoplancton (au niveau du point de rejet)	Moyen	Moyen	Turbidité : Présence d'un panache turbide, mais travaux réalisés en hiver	f	N	D	T	f
Le phytoplancton (au niveau des sites d'immersion)	Moyen	Moyen	Turbidité : Présence d'un panache turbide, mais travaux réalisés en hiver	f	N	D	T	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les peuplements benthiques								
Les peuplements benthiques (zone portuaire)	Moyen	Moyen	Zone non draguée : Destruction des peuplements benthiques	F	N	D	T	F
Les peuplements benthiques (Lavardin)	Moyen	Moyen	Perturbation des peuplements, mais ceux-ci conservent une certaine stabilité	f	N	D	P	f
Les peuplements benthiques (Antioche)	Moyen	Moyen	Perturbation des peuplements, mais uniquement pour une opération – recolonisation suite aux travaux	f	N	D	T	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La ressource halieutique								
La ressource halieutique (zone portuaire) – dragage / déroctage/ mise en place des ouvrages - rejet	Faible	Moyen	Travaux portuaires : Aspiration/destruction	f	N	D	T	f
		Moyen	Travaux portuaires : Nuisances sonores	f	N	D	T	f
		Faible	Rejet des eaux de ressuyage : Présence du panache turbide et sédimentation	f	N	D	T	f
La ressource halieutique au niveau des sites d'immersion	Moyen	Faible	Dérangement par le bruit pour les espèces pélagiques et démersales –	f	N	D	T	f
		Moyen	Ensevelissement uniquement pour les espèces benthiques par les clapages	f	N	D	T	f
		Faible	Panache turbide	f	N	D	T	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les mammifères marins et les tortues marines								
Les mammifères marins	Majeur	Moyenne	Niveaux sonores relativement importants au sein de l'enceinte portuaire	M	N	D	T	M
Tortues marines	Majeur	Moyenne	Niveaux sonores relativement importants au sein de l'enceinte portuaire	M	N	D	T	M

Tableau 31 : Synthèse des incidences sur le milieu biologique – phase travaux

3 LES EFFETS SUR LE CADRE DE VIE

3.1 Les effets sur le contexte paysager

3.1.1 Rappel du contexte paysager

Les sites d'aménagements portuaires s'inscriront dans un environnement marqué par les divers ouvrages et installations du port et les activités industrialo-portuaires. Il est aussi fortement marqué par le viaduc de desserte routière de l'île de Ré, qui s'enracine à la pointe de La Repentie, immédiatement au nord du territoire portuaire.

Sur les rivages du coureau de La Pallice, coté continent, les espaces remarquables du littoral les plus proches de la zone de projet sont localisés au nord au niveau de la pointe de la Queille et au Sud et au niveau des falaises calcaires de Chef de Baie.

Les installations portuaires dans lesquelles s'inscriront les aménagements se situent en covisibilité avec la côte sud de l'Île de Ré, haut-lieu touristique à grand intérêt paysager, reconnu à l'échelle nationale par les protections dont elle fait l'objet (Site Classé, Site Inscrit).

D'autre part, une Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) a été créée au niveau de la commune de La Rochelle le 10 mars 2009, dans l'optique de conserver et respecter des tissus ou typologies de faubourgs caractéristiques, sans bloquer l'urbanisation. Les zonages établis dans le cadre de la ZPPAUP concernent des sites témoins de l'activité maritime comme La Pallice et des secteurs au cœur des emprises portuaires : la zone autour du bassin à flot du Port, incluant la base sous-marine, l'accès maritime au bassin et les îlots situés au Nord de la rue de la Côte-d'Ivoire.

3.1.2 Effets des travaux - vue proche

Lors des travaux, les engins de travaux seront évidemment perçus dans un le proche environnement portuaire ou il règne d'ores et déjà une ambiance portuaire.

Les effets liés à la présence des engins sur le contexte paysager de l'enceinte portuaire sont considérés comme négligeables.

3.1.3 Effets des travaux - vue lointaine

Du fait des faibles reliefs, les engins de travaux pourront être perçus sur une distance relativement éloignée (ile de Ré notamment). Il faut toutefois noter que les perceptions lointaines actuelles concernent déjà un environnement portuaire et que la présence d'engins de chantier sur une période relativement courte aura peu d'effet sur ces perceptions.

Les effets liés à la présence des engins sur les perceptions lointaines sont considérés comme négligeables.

3.1.4 Synthèse des incidences sur le contexte paysager

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le contexte paysager :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le contexte paysager								
Vue proche	Moyen	Faible	Présence des engins sur une période courte et dans un environnement industrialo-portuaire	N	N			
Vue lointaine	Moyen	Faible	Présence des engins sur une période courte et hors période estivale	N	N			

Tableau 32 : Synthèse des incidences sur le contexte paysager

Comme le montre le tableau ci-dessus, les incidences sur le contexte paysager sont négligeables en phase travaux.

3.2 Les effets sur le patrimoine

3.2.1 Les effets sur le patrimoine archéologique

Les aménagements portuaires projetés concernent pour des secteurs qui ont été gagnés récemment ou qui seront gagnés sur la mer lors de la phase chantier. Ces secteurs n'ont pas été répertoriés comme secteurs sensibles du point de vue archéologique ou historique.

Le risque de découverte archéologique lors des travaux apparaît ainsi très faible à nul.

En cas de découverte fortuite lors de la phase de travaux, de monuments, de ruines, de mosaïques, d'éléments de canalisations antiques, de vestiges d'habitations ou de sépultures anciennes, des inscriptions ou, plus généralement, de tout objet pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art ou l'archéologie, le maître d'ouvrage s'engage à en faire la déclaration immédiate au maire de la commune concernée, qui la transmettra sans délai au Préfet de La Charente-Maritime (articles L.531-14 et suivants du Code du Patrimoine). Celui-ci avise l'autorité administrative compétente en matière d'archéologie, à savoir le Service Régionale de l'Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Nouvelle Aquitaine. Ce service prendra les mesures nécessaires (notamment l'arrêt des travaux) pour la conservation des vestiges, en attendant la visite des spécialistes compétents mandatés.

Les effets sur le patrimoine archéologique sont nuls.

3.2.2 Les effets sur le patrimoine bâti

Les travaux d'aménagements portuaires seront réalisés en dehors de tout périmètre de protection d'édifice protégé au titre des monuments historiques. Le monument historique le plus proche des zones de travaux est l'ancienne église de Laleu, située en dehors de l'aire d'étude immédiate, à 1,1 km au plus près des sites d'implantation des aménagements.

Plusieurs installations portuaires, bien que non-protégées au titre des monuments historiques, font partie du patrimoine de la Ville et font partie intégrante du paysage et de l'identité portuaire. On peut citer en particulier le viaduc du Môle d'Escale, la base sous-marine ou les darses en forme de Radoub. L'aménagement du site de La Repentie oblige le démantèlement de six travées (420 ml au total) du viaduc du Môle d'Escale sur le secteur devenu terrestre, depuis le remblaiement de la partie sud du casier de La Repentie. Cette section constitue un obstacle physique entre le secteur de l'Anse Saint-Marc et celui de La Repentie, préjudiciable à la future logistique portuaire. La partie du viaduc surplombant l'océan, d'un linéaire d'environ 700 m, sera conservée. Une inspection menée en 2015 avait montré l'état dégradé du viaduc, obligeant Port Atlantique La Rochelle a engagé de gros travaux de remise en état de la charpente métallique et du tablier, ainsi que des travaux de mise en sécurité sur la partie terrestre du viaduc. En raison de l'état général de celui-ci, la circulation des trains y est dorénavant interdite et la vitesse limitée à 30 km/h pour la circulation routière. Le projet n'aura en revanche aucune incidence particulière sur les autres édifices intéressants de la zone portuaire.

Les effets liés aux travaux, sur le patrimoine bâti protégé, sont nuls. Les effets sur le viaduc sont négatifs, directs, permanents et faibles.

3.2.3 Les effets sur les sites protégés

Les aménagements portuaires sont prévus en dehors de tout périmètre de site classé ou de site inscrit. La proximité des sites protégés de l'Île de Ré (site inscrit et classé) est à signaler, mais les engins de travaux présents au cœur de la zone portuaire n'en modifieront pas de manière sensible l'ambiance et le paysage et les perceptions que l'on peut en avoir depuis le sud de l'île (secteur en co-visibilité avec le site portuaire).

L'analyse menée au § 2.1.2.2 page 594 a montré que les effets étaient :

- **Négligeables sur le site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré ;**
- **Nuls sur le site « l'ensemble de l'île de Ré ».**

3.2.4 Synthèse des incidences sur le patrimoine

Le tableau suivant présente les incidences sur le patrimoine :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le patrimoine								
Le patrimoine archéologique	ND	ND	-	n	n			
Le patrimoine bâti	Moyen	Moyen	Pas d'interaction des travaux avec les monuments historiques	n	n			
			Démantèlement d'une partie du viaduc	f	N	D	P	f
Les sites classés	Majeur	Faible	Sites classés situés à 0,5 km de la zone portuaire – peu d'interaction avec les travaux	N	N			
Les sites inscrits	Fort	Faible	Sites inscrits situés à 0,5 km de la zone portuaire– pas d'interaction avec les travaux	n	n			

Tableau 33 : Synthèse des incidences sur le patrimoine

Les incidences des travaux sur le patrimoine sont nulles ou négligeables hormis pour le viaduc, qui sera en partie démantelé. Les incidences sont négatives, directes, permanentes et faibles.

3.3 Les effets sur les accès et le déplacement

3.3.1 Les effets sur les infrastructures de transport

Lors des travaux, une faible augmentation du trafic est attendue (cf. ci-dessous) : toutefois, il n'est pas attendu de dégradation d'infrastructures de transports, celles-ci étant adaptées au trafic de camion notamment.

Les effets sur les infrastructures de transports sont négligeables.

3.3.2 Les effets sur le trafic routier et ferroviaire

La période des travaux sera une source supplémentaire de trafic routier sur la zone portuaire, et en particulier de poids lourds et d'engins de chantier.

Le phasage des différentes opérations d'aménagements portuaires terrestres (ASM3, CB4 et La Repentie), et la réalisation de ces aménagements sur une période relativement étalée dans le temps entre les travaux préalables nécessaires et la dernière phase d'aménagement (2019-2025) permettent de lisser ces trafics et de réduire leurs incidences.

Les effets sur le trafic routier lors de phase travaux peuvent être ainsi qualifiés de faibles. Il n'y a pas d'effets à attendre sur le trafic ferroviaire à attendre de la phase travaux.

Les effets sur le trafic routier sont négatifs, directs, temporaires et faibles, ils sont nuls sur le trafic ferroviaire.

3.3.3 Les déplacements urbains

Les travaux s'étalant sur une longue période, l'augmentation du trafic aura un effet très limité sur la circulation urbaine.

Les effets sur les déplacements urbains sont négligeables.

3.3.4 Synthèse des incidences sur les accès et le déplacement

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les accès et le déplacement :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les accès et le déplacement								
Les infrastructures de transport	Moyen	Faible	Augmentation du trafic, mais il n'est pas attendu de dégradation des infrastructures	N	N			
Le trafic routier	Fort	Faible	Légère augmentation du trafic	f	N	D	T	f
Le trafic ferroviaire	Fort	N	Pas d'effet attendu sur le trafic ferroviaire	n	n			
Les déplacements urbains	Fort	Faible	Peu d'effets attendus sur les déplacements urbains	N	N			

Tableau 34 : Synthèse des incidences sur les accès et déplacements

La principale incidence concerne une augmentation du trafic routier, cette augmentation demeure relativement limitée ; l'incidence est négative, directe, temporaire faible.

3.4 Les effets sur l'environnement sonore

3.4.1 Le contexte réglementaire

3.4.1.1 La réglementation nationale

La réglementation applicable est basée sur décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires) et définie un critère d'émergence à respecter.

Dépassement de l'émergence globale

L'article R. 1334-32 précise que, lorsque le bruit a pour origine une activité professionnelle, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée si l'émergence globale de ce bruit perçu par autrui est supérieure aux valeurs limites fixées par l'article R. 1334-33. Lequel définit l'émergence comme la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

Les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 décibels dB(A) en période diurne (de 7h00 à 22h00) et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22h00 à 7h00). À ces valeurs s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier : t	Terme correctif en dB(A)
t ≤ 1 minute (La durée de mesure du niveau de bruit ambiant est étendue à 10 secondes lorsque t < 10 secondes)	6
1 minute < t ≤ 5 minutes	5
5 minutes < t ≤ 20 minutes	4
20 minutes < t ≤ 2 heures	3
2 heures < t ≤ 4 heures	2
4 heures < t ≤ 8 heures	1
t > 8 heures	0

Tableau 35 : Terme correctif en dB (A) peut être appliqué à ces valeurs en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier

Par exemple, pour une durée cumulée supérieure à 8 heures, le terme correctif est 0, l'émergence reste fixée à 3 dB(A) la nuit ou à 5 dB(A) le jour. En revanche, pour une nuisance sonore ayant, entre 22h00 et 7h00, une durée cumulée de 20 à 45 minutes, la correction est de 3, et l'émergence admissible est de 6 dB(A) (3+3). Plus la durée du bruit se prolonge, moins le terme correctif est important.

Dépassement de l'émergence spectrale

À partir du 1er juillet 2007, lorsque le bruit perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, sera engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte sera également caractérisée quand l'émergence spectrale de ce bruit sera supérieure aux valeurs limites fixées. L'article R. 1334-34 définit l'émergence spectrale comme la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande

d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux, en l'absence du bruit particulier en cause. Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

3.4.1.2 La réglementation locale

La Maire de La Rochelle a pris, le 15 octobre 2008, un arrêté municipal relatif aux bruits de voisinage sur la commune de La Rochelle. L'article 5 « travaux bruyant, chantiers de travaux publics ou privés » de cet arrêté précise que tous les chantiers bruyants, soumis à autorisation ou déclaration sont interdits sur la commune de La Rochelle chaque jour du lundi au samedi inclus pendant la période de 19 heures à 8 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés toute la journée.

3.4.2 Les nuisances sonores attendues lors des travaux de Port Horizon 2025

Les nuisances sonores engendrées sur le chantier pourront être de plusieurs natures :

- Bruits générés par le passage des poids lourds pour le transport des remblais, des matériaux de construction et pour l'évacuation des matériaux ;
- Bruits générés par les navires (dragage et déroctage) ;
- Bruits générés lors des opérations de battage, vibrofonçage, forage… ;
- Bruits générés par les engins de travaux publics notamment (pelles, compresseurs…) ;

L'ambiance sonore de la zone portuaire dans laquelle s'inscriront les travaux portuaires, l'éloignement des zones habitations par rapport aux sites d'intervention et l'étalement dans le temps des travaux (2019 à 2025) limitent considérablement les incidences liées aux nuisances sonores.

Toutefois, des opérations comme le battage des pieux s'avèrent être relativement bruyantes. Afin de se conformer à la réglementation, les travaux de battage seront interdits entre 19h00 et 8h00.

De plus, des mesures de bruit en continu sur une période en début de chantier de façon à maîtriser le niveau d'émergence et le respect des seuils.

Les nuisances sonores générées seront conformes aux réglementations en vigueur. Les effets sont considérés négatifs, directs, temporaires et faibles.

3.4.3 Synthèse des incidences sur l'environnement sonore aérien

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des incidences sur l'environnement sonore aérien :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'environnement sonore								
L'environnement sonore	Fort	Moyen	Opérations pouvant générer des nuisances sonores relativement élevées, mais respect de la réglementation en vigueur	f	N	D	T	f

Tableau 36 : Synthèse des incidences sur l'environnement sonore aérien

Les incidences liées à l'augmentation des nuisances sonores sont considérées comme négatives, directes, temporaires et faibles.

3.5 Les effets sur la qualité de l'air et le changement climatiques

Lors des travaux, des perturbations prévisibles et inévitables concernant la qualité de l'air sont attendues. La qualité de l'air sera effectivement affectée par les émissions suivantes :

- Les gaz à effet de serre produits par le passage des poids lourds et des engins de chantier ;
- Les poussières émises lors des périodes sèches pendant les travaux de remblaiement, terrassement et de nivellement ;
- Les odeurs émises notamment par les véhicules et par exemple, le coulage du bitume.

3.5.1 Les gaz à effet de serre et le changement climatique

Un bilan des gaz à effet de serre a été réalisé dans le cadre de ce projet. Le bilan pour la phase travaux est le suivant :

Aménagement des quais	Linéaire	EGES	EGES total
	En m linéaire	En tonnes eqCO_2 pour 100ml	En tonnes eqCO_2
Chef de Baie 4 - Combiwall	250	3 950	9 875
Anse St Marc 3 - pieux	250	1 750	4 375
Total des aménagements			**14 250**

Aménagement de terre-plein	Surface	EGES	EGES total
	En hectares	En tonnes eqCO_2 par ha	En tonnes eqCO_2
Chef de Baie 4 - VRD	6 ha	1 500	9 000
Anse St Marc 3 - VRD	4 ha		6 000
Repentie- VRD	10 ha		15 000
Total des aménagements			**30 000**

Accès maritime	Quantité	Rendement	Durée chantier	EGES/h	EGES total
			En heures	tonnes eqCO_2/h	tonnes eq CO_2
Dragage	550 000 m^3	Voir §dragage	1 656	0,28	464
Déroctage	790 000 m^2	1000 m^2/h	790	2,8	2 212
Total					**2 676**

Tableau 37 : Bilan des gaz à effet de serre produit dans le cadre des travaux

Sur les 7 années de construction, l'apport en gaz à effet de serre de la totalité du projet est de 46 926 tonnes équivalent $C0_2$.

Les effets liés aux travaux menés au sein de Port Atlantique La Rochelle, sur le changement climatique sont négligeables.

3.5.2 Les poussières

Les poussières soulevées par les engins ou dues au transport de matériaux peuvent provoquer une gêne respiratoire pour les populations à risque, notamment les asthmatiques. De plus, l'évacuation de matériaux par poids lourds peut engendrer une dispersion des poussières sur les itinéraires empruntés.

Les travaux portuaires, concernant des sites proches, mais distincts, seront largement étalés dans le temps (2019 à 2025) et s'inscriront en position éloignée des zones habitations riveraines, limitant ainsi considérablement les effets liés aux poussières. De plus, les émissions induites par la phase chantier se produiront, au regard de la situation littorale des sites d'intervention, dans un contexte assurant une bonne dispersion atmosphérique.

Les effets liés aux poussières sont négligeables.

3.5.3 Les odeurs

La mise en place d'enrobés lors de la réalisation des voies de l'aménagement induira temporairement une nuisance olfactive pour les riverains ou les personnels de la zone portuaire.

Rappelons que la situation littorale (vent) assure une bonne dispersion atmosphérique.

Les effets liés aux odeurs sont négligeables.

3.5.4 Synthèse des incidences sur la qualité de l'air

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la qualité de l'air

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La qualité de l'air								
La qualité de l'air	Fort	Moyen	Dégradation de la qualité de l'air par émission de GES	N	N			
		Faible	Émission de poussière	N	N			
		Faible	Émission d'odeur	N	N			

Tableau 38 : Synthèse des incidences sur la qualité de l'air

Les travaux de Port Horizon 2025 ne sont pas générateurs d'une dégradation importante de la qualité de l'air.

3.6 Les effets sur les risques technologiques

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, les risques technologiques sont traités au chapitre 6 : *« Description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ».*

3.7 Les effets liés aux déchets

Lors de la construction des aménagements, de nombreux matériaux devront potentiellement être évacués du port et dirigés vers les filières agréées.

Les matériaux à évacuer sont notamment :

- Enrochement ;
- Remblais ;
- Sables issus du terminal sablier ;
- Canalisations ;
- Travées du viaduc.

Les effets liés à la production de déchets sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

Le tableau suivant présente les incidences liées à la production de déchets.

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La gestion de déchets								
Les déchets	Moyen	Moyen	Production relativement importante de déchets	M	N	D	T	M

Tableau 39 : Synthèse des incidences sur la gestion des déchets

Les incidences liées à la gestion des déchets sont négatives, directes, temporaires et moyennes.

3.8 Synthèse des incidences sur le cadre de vie en phase travaux

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le cadre de vie (non nulles ou négligeables) :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le patrimoine								
Le patrimoine bâti	Moyen	Moyen	Démantèlement d'une partie du viaduc	f	N	D	P	f
Les accès et le déplacement								
Le trafic routier	Fort	Faible	Légère augmentation du trafic	f	N	D	T	f
L'environnement sonore								
L'environnement sonore	Fort	Moyen	Opérations pouvant générer des nuisances sonores relativement élevées, mais respect de la réglementation en vigueur	f	N	D	T	f
La gestion de déchets								
Les déchets	Moyen	Moyen	Production relativement importante de déchets	M	N	D	T	M

Tableau 40 : Synthèse des incidences sur le cadre de vie – phase travaux

4 LES EFFETS SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

4.1 Les effets sur les données sociodémographiques

Les effets des travaux sur les activités économiques de l'agglomération seront globalement positifs de par les créations d'emplois qu'ils impliqueront. Ces emplois sont répartis en majorité dans l'hôtellerie, la restauration, et les ouvriers des différentes phases des aménagements (dragage, déroctage, mise en place des ouvrages).

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les données sociodémographiques :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les données sociodémographiques								
La population actuelle	Fort	N	-	n	n			
Le logement	Fort	N	-	n	n			
La population active	Fort	Moyen	Augmentation temporaire des emplois et des activités liées (hôtellerie...)	P	P			

Tableau 41 : Synthèse des incidences sur les activités sociodémographiques

Les travaux vont générer des emplois dans l'hôtellerie, la restauration et dans le secteur des travaux publics. Les incidences sont positives.

4.2 Les effets sur le trafic et les activités portuaires

4.2.1 Le trafic portuaire

4.2.1.1 Le dragage/déroctage

Lors des travaux d'aménagement, constituent des opérations lourdes qui s'échelonnent sur plusieurs mois. Les répercussions sur le trafic maritime sont inévitables du fait de la présence d'engins de chantier liés à la modification de la configuration portuaire. L'occupation de l'espace par les engins de dragage créera inévitablement un effet direct de gêne pour les différents usagers du port.

Sur chacun des secteurs (zones d'accès et souilles), les opérations de dragage nécessiteront quelques mois d'intervention. Cet effet de gêne sera temporaire, strictement limité à la période prévue des travaux.

Les usagers des infrastructures portuaires ont l'habitude d'adapter leurs pratiques en fonction de la contrainte liée aux dragages d'entretien qui ont lieu tout au long de l'année. Toutefois dans le cas présent ces travaux seront suivis des travaux de déroctage qui mobiliseront encore les mêmes espaces.

Les retombées économiques directes sur les activités du port de service seront négligeables, le phasage des travaux devant être programmé pour éviter autant que faire se peut des pertes en termes de trafic portuaire pour non-accessibilité à des quais de déchargement.

Le déroctage nécessite la mise en œuvre d'une conduite de refoulement flottante ou immergée son emprise spatiale sera relativement contraignante pour les activités et le trafic portuaire.

Le chantier de déroctage aura donc un effet direct d'occupation spatiale pour les activités du Port. Ils sont ainsi susceptibles de gêner le mouvement des navires et l'accès aux quais (Anse Saint-Marc 1, quai Lombard et à l'Est du Môle d'Escale).

Ces opérations mettront en œuvre des moyens nautiques spécifiques inhabituels sur le plan d'eau portuaire sur une durée limitée à quelques mois.

Les travaux d'approfondissement seront source de perturbations en termes d'emprise et de navigabilité sur l'enceinte portuaire. Ces effets seront temporaires, mais demeurent significatifs eu égard du planning des travaux sur l'espace maritime du port.

Les effets des travaux de dragage/déroctage sur le trafic et l'activité portuaire sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

4.2.1.2 Le rejet

La localisation du point rejet est rappelée sur la figure ci-dessous :

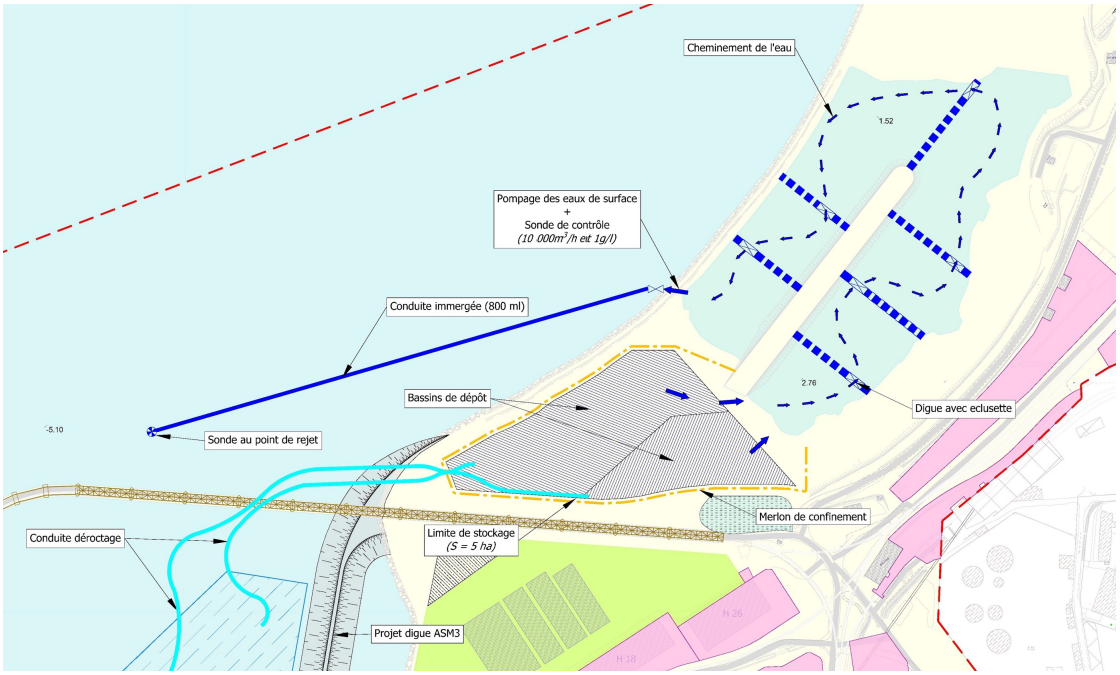


Figure 18 : Localisation du point de rejet

Au niveau du point de rejet, le trafic et les activités portuaires sont très limités, voire nuls.

Les effets, liés au rejet des eaux de ressuyage, sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et négligeables.

4.2.1.3 La mise en place des ouvrages portuaires

Au moment de la mise en place des structures d'accostage et des quais, l'activité maritime du port sera perturbée en raison de la proximité aux secteurs fréquentés par les navires de commerce et autres navires liés à l'activité du port.

L'effet lié à la mise en place des ouvrages est négatif, direct, temporaire et faible.

4.2.2 Les retombées économiques

S'il est vrai que les travaux vont perturber le trafic au sein de l'espace portuaire, il n'est pas attendu de retombées économiques négatives sur les acteurs ou l'emploi.

Les effets sur les retombées économiques sont nuls en phase travaux.

4.2.3 Les filières portuaires

Il n'est pas attendu d'effet sur les filières en phase travaux.

Les effets sur filières sont nuls en phase travaux.

4.2.4 Synthèse des incidences sur le trafic et les activités portuaires

Le tableau suivant présente les incidences sur le trafic et les activités portuaires :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'activité portuaire								
Le trafic portuaire et activité portuaire	Fort	Moyen	Le trafic portuaire sera perturbé lors des travaux	f	N	D	T	f
Les retombées économiques	Fort	Moyen	Malgré une perturbation du trafic, il n'est pas attendu de retombées économiques négatives sur les acteurs	n	n			
Les principales filières	Fort	N	-	n	n			

Tableau 42 : Synthèse des incidences sur le trafic et l'activité portuaire

Comme le montre le tableau ci-dessus, les principales incidences proviennent de la perturbation du trafic portuaire.

4.3 Les effets sur les prélèvements en eau

4.3.1 Les prélèvements en eau potable

Les travaux pour la réalisation des aménagements portuaires, en particulier des aménagements terrestres, se dérouleront en dehors de tout périmètre de protection de captage ou de prise d'eau destinée à la production d'eau potable. Ces travaux ne seront ainsi en aucune manière à l'origine de pollutions chroniques ou fortuites susceptibles de dégrader la qualité de ressources en eau exploitées pour l'alimentation en eau potable et ne seront donc pas de nature à remettre en cause la pérennité de cet usage.

Les effets des travaux sur l'usage l'alimentation en eau potable sont nuls.

4.3.2 Les autres prélèvements

Les travaux pour la réalisation des aménagements portuaires, en particulier des aménagements terrestres, se dérouleront en position relativement éloignée du plus proche prélèvement d'eau à des fins industrielles, noté à proximité des emprises de PALR ; il s'agit du puits Phosphoguano-La Pallice, implanté à environ 600 m du site à aménager de La Repentie et à environ 1 200 m de celui de CB4. Ces travaux s'inscriront sur des terrains en grande partie récemment gagnés ou qui seront en préalable gagnés sur la mer (remblaiement du casier existant de La Repentie et du futur casier du terminal ASM3). Ils sont situés en aval hydraulique des prélèvements d'eau et n'engendreront pas de modification des conditions d'écoulements de la nappe en place au niveau des terrains aujourd'hui en place (partie Est de La Repentie et site de CB4), du fait qu'ils n'affecteront que les couches superficielles de ces terrains (travaux de fondation).

Ces travaux ne seront ainsi en aucune manière à l'origine de pollutions susceptibles de dégrader la qualité des eaux de la nappe ou de modification de ses écoulements. En outre, toutes les mesures seront prises lors de cette phase pour limiter au maximum le risque de pollutions fortuites ou accidentelles.

Les effets des travaux sur les autres prélèvements en eau sont nuls.

4.3.3 Synthèse des incidences sur les prélèvements en eau

Le tableau ci-dessous présente les incidences sur les prélèvements en eau :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les prélèvements d'eau								
L'eau potable	ND	ND	-	n	n			
Les autres prélèvements	Fort	N	-	n	n			

Tableau 43 : Synthèse des incidences sur les prélèvements en eau

Lors des travaux, aucune incidence n'est attendue sur les prélèvements en eau.

4.4 Les effets sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle

4.4.1 La conchyliculture

4.4.1.1 Au niveau de la zone portuaire

4.4.1.1.1 Le dragage/déroctage

Les opérations de dragage/déroctage en elle-même ne génèrent pas de remise en suspension importante.

Les effets liés au dragage/déroctage sur les concessions conchylicoles sont négligeables.

4.4.1.1.2 Le rejet des eaux de ressuyage

Rappel : les matières en suspension rejetées par les eaux de ressuyage ne contiennent pas de contaminants ; l'effet réside donc du fait de la présence d'un panache turbide.

Les résultats des modélisations présentées dans § 1.5 page 564 sont rappelés sur la planche suivante :

Planche 8 : Concentration en MES maximale atteinte en chaque maille du domaine durant la totalité de la simulation (19,5 jours)

Les résultats de la modélisation montrent que le panache turbide s'oriente principalement vers une direction sud-ouest / nord-ouest et que seules les concessions conchylicoles situées au niveau de l'Houmeau seront atteintes par une augmentation de la turbidité des eaux liés au rejet des eaux de ressuyage (à hauteur d'environ 20 mg/l). Il faut noter que ces concentrations sont relativement faibles et atteignent des valeurs que l'on trouve naturellement dans ce milieu naturel soumis à de fortes variations de turbidité.

Pour rappel, les planches suivantes présentent les évolutions naturelles de la turbidité au niveau des Pertuis Charentais :

Planche 9 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité faible – confinée aux vasières

Planche 10 : Carte de MES de surface pour des situations de turbidité très forte

Toutefois, rappelons que le modèle ne prend pas en compte la turbidité naturelle des eaux qui viendra donc s'ajouter à celle générée par le rejet des eaux de ressuyage.

Les effets sur les concessions conchylicoles situées au nord du point de rejet sont qualifiés de négatifs, directs, temporaires et faibles.

4.4.1.2 *Au niveau des sites d'immersion*

4.4.1.2.1 Le site du Lavardin

Les secteurs conchylicoles ne sont pas directement affectés par les panaches turbides dus aux immersions. Ceux de l'île de Ré et au nord du coureau de la Pallice sont globalement très abrités. D'après la modélisation, le panache tend :

- Au jusant à s'étendre en direction de l'ouest vers le pertuis d'Antioche sans atteindre les côtes de l'Ile de Ré ou à s'orienter vers le sud ;
- Au jusant à repartir vers les installations portuaires sans atteindre la côte Nord de l'Houmeau ou de l'Ile de Ré.

Les niveaux de turbidité atteints dans les zones conchylicoles sont généralement inférieurs ou comparables au niveau médian (considéré comme tel) du bruit de fond naturel. Les périodes où les panaches turbides sont plus concentrés en Matières En Suspension (MES) que le bruit de fond sont exceptionnelles. À noter que les apports turbides générés par le Lay, la Sèvre Niortaise ou la Charente peuvent être nettement supérieurs au bruit de fond des pertuis charentais, particulièrement en période hivernale sous l'effet des précipitations.

Il n'y aura pas d'incidence, d'ordre turbide, sur les cheptels conchylicoles ; ni, par conséquent d'effet sanitaire (dû aux contaminants associés aux MES issues des déblais).

L'effet, de l'immersion au niveau du Lavardin, sur les activités conchylicoles est négligeable

4.4.1.2.2 Le site d'Antioche

Le site est situé au large des côtes de l'ile de Ré et à plus de 7 kilomètres (3,7 milles) des premières installations conchylicoles. Les modélisations réalisées lors des précédents dragages (2009) avec des volumes 3 fois supérieures à ceux envisagés dans l'actuel projet montrent que les teneurs en MES pouvant rejoindre la côte sont très faibles.

Les immersions sur le site d'Antioche n'auront pas d'effet sur l'activité conchylicole locale.

4.4.2 La pêche à pied professionnelle

De la même manière que pour l'activité conchylicole, les principaux effets proviennent du rejet des eaux de ressuyage. Les effets concernent uniquement les coquillages non-fouisseurs.

Les effets sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

4.4.3 Aquaculture/utilisation eau de mer

Aucun effet n'est attendu au niveau des prises d'eau de la criée ou des halles à marée.

4.4.4 Synthèse des incidences sur les activités conchylicoles

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des incidences sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle								
La conchyliculture	Majeur	Moyen	Turbidité faible aux abords des ateliers de dragage/déroctage	N	N			
		Moyen	Turbidité rejoignant les concessions situées au nord du point de rejet	f	N	D	T	f
		Faible	La modélisation montre que le panache turbide n'atteint pas les concessions conchylicoles	N	N			
		Faible	La modélisation montre que les concentrations atteignant les côtes (su de l'île de Ré) sont négligeables	N	N			
La pêche à pied professionnelle	Fort	Moyen	Turbidité rejoignant les zones situées au nord du point de rejet	f	N	D	T	f
Aquaculture/prise d'eau	Fort	Faible	Pas d'effet avec la prise d'eau du port de pêche	n	n			

Tableau 44 : Synthèse des incidences sur l'activité conchylicole et la pêche à pied professionnelle

L'incidence sur l'activité conchylicole provient d'une augmentation de la turbidité liée, principalement au rejet des eaux de ressuyage. Les concentrations enjeu sont faibles au regard notamment des évolutions naturelles du milieu. À ce titre, les incidences sont considérées comme étant de niveau faible.

4.5 Les effets sur la pêche professionnelle

4.5.1 Au niveau de la zone portuaire

4.5.1.1 Le dragage/déroctage/la mise en place des ouvrages

La pêche n'est pas pratiquée au sein de l'espace portuaire. Les effets sont nuls.

4.5.1.2 Le rejet

Les effets du rejet peuvent être :

- Direct : gêne liée à la présence de la conduite ;
- Indirect : perturbation de la ressource halieutique.

En ce qui concerne, l'effet direct, la pêche n'est pas pratiquée aux abords de la conduite de rejet, les effets sont nuls.

En ce qui concerne, l'effet sur la ressource halieutique a été traité au § 2.6.1.2 page 620. L'analyse a montré qu'il n'est pas attendu d'effet sur la ressource halieutique.

Les effets générés par les travaux au niveau de l'enceinte portuaire, sur la pêche professionnelle sont nuls.

4.5.2 Au niveau des sites d'immersion

4.5.2.1 Le site du Lavardin

Le site est situé à 2,8 milles des jetées de Chef de Baie. L'activité de clapage est ancienne sur ce site et est donc inscrite dans le paysage maritime de la baie de La Rochelle.

L'effet du clapage peut également être :

- Direct : perturbation de l'espace lié à la présence des navires et du site de clapage ;
- Indirect : perturbation de la ressource halieutique.

4.5.2.1.1 L'effet direct

En raison du trafic commercial, les pêcheurs ne travaillent pas sur le trajet de la drague – qui est relativement proche de la zone portuaire et circule au large des routes de sorties du port de pêche. Un rythme soutenu de rotations journalières pourrait être en mesure de perturber les bateaux de pêche en transit ou travaillant aux abords du secteur.

L'effet de l'immersion sur les activités de pêche au niveau du site du Lavardin et du trajet est négatif, direct, temporaire et faible.

4.5.2.1.2 L'effet indirect

L'analyse menée au § 2.6.2 page 622 a montré que les effets sur la ressource halieutique étaient les suivants :

- **Les effets liés au dérangement pour les espèces pélagiques sont négatifs, directs, temporaires et faibles.**
- **Les effets liés à l'ensevelissent des espèces benthiques sont négatifs, directs, temporaires et faibles.**
- **Les effets liés au panache turbide sont négatifs, directs, temporaires et faibles.**
- **Les effets liés à la présence de contaminants sont négligeables.**

L'effet indirect (diminution des ressources benthiques) est quant à lui négligeable.

4.5.2.2 Le site d'Antioche

4.5.2.2.1 L'effet indirect

Le site est situé à environ 16,5 miles des jetées de Chef de Baie dans le pertuis d'Antioche au droit des routes d'entrée et de sortie des pertuis. Les perspectives de dragage envisagent 69 jours de travail (7j/7 à raison de 3 rotations par jour dans une période située au plus large entre le 1er septembre 2019 et le 30 juin 2020).

La surface maritime de la zone d'immersion est de 2,3 Km^2 soit une faible surface au regard des zones de pêche locales. La perturbation est limitée géographiquement au site d'immersion. À l'échelle des activités de pêche dans les pertuis et au large, cette perturbation effet est considérée comme peu perceptible. En effet, les immersions déjà pratiquées en 2009 pour un volume trois fois supérieur n'ont pas impacté l'activité de pêche professionnelle.

4.5.2.2.2 L'effet indirect

De la même manière que pour le site du Lavardin, l'analyse des effets sur la ressource halieutique a montré que les effets étaient :

- **Les effets liés au dérangement pour les espèces pélagiques sont négatifs, directs, temporaires et faibles.**
- **Les effets liés à l'ensevelissent des espèces benthiques sont négatifs, directs, temporaires et faibles.**
- **Les effets liés au panache turbide sont négatifs, directs, temporaires et faibles.**
- **Les effets liés à la présence de contaminants sont négligeables.**

4.5.3 Les accès au port de pêche et l'activité économiques

L'accès au port de pêche ne sera pas directement perturbé toutefois l'augmentation du trafic, notamment des dragues, pourrait toutefois occasionner une vigilance accrue pour les navires entrant ou sortant des infrastructures du port de pêche.

L'activité économique de la pêche ne se subira pas de répercussion.

Les effets liés à l'augmentation du trafic sur les accès au port de pêche sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

4.5.4 Synthèse des effets sur la pêche professionnelle

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la pêche professionnelle :

<table>
<tr><th rowspan="2">Composantes</th><th rowspan="2">Niveau d'enjeu</th><th rowspan="2">Niveau de sensibilité</th><th colspan="2">Effet</th><th colspan="4">Incidence brute</th></tr>
<tr><th>Nature</th><th>Degré</th><th>N/P</th><th>D/I</th><th>T/P</th><th>D</th></tr>
<tr><td colspan="8">La pêche professionnelle</td></tr>
<tr><td>Activité au sein de l'espace portuaire</td><td rowspan="3">Fort</td><td>N</td><td>-</td><td>n</td><td colspan="4">n</td></tr>
<tr><td rowspan="2">La flottille et l'activité</td><td>Faible</td><td>Effet direct : légère perturbation liée à une augmentation du trafic</td><td>f</td><td>N</td><td>D</td><td>T</td><td>f</td></tr>
<tr><td>Faible</td><td>Effet indirect : perturbation de la ressource halieutique</td><td>f N</td><td>N</td><td>D</td><td>T</td><td>f</td><td>N</td></tr>
<tr><td>Les installations et l'activité économique</td><td>Fort</td><td>Faible</td><td>Vigilance accrue pour accéder aux infrastructures du port de pêche</td><td>f</td><td>N</td><td>D</td><td>T</td><td>f</td></tr>
</table>

Tableau 45 : Synthèse des incidences sur l'activité de pêche professionnelle

La principale incidence sur la pêche professionnelle provient de l'augmentation temporaire du trafic (notamment des dragues), l'incidence demeure faible.

Les incidences indirectes sur la ressource halieutique sont négligeables à faibles.

4.6 Les effets sur la navigation

4.6.1 Les effets sur la navigation liée à la pêche

Les effets sur la pêche sont traités au § 4.5 page 660.

Les effets sur la pêche professionnelle sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

4.6.2 Les effets sur la navigation de commerce

Les navigants rejoignant ou quittant Port Atlantique La Rochelle seront perturbés par l'augmentation du trafic et une vigilance accrue sera nécessaire.

Les effets sur la navigation de commerce sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

4.6.3 Les effets sur la navigation de plaisance

4.6.3.1 Au niveau de la zone portuaire

La zone portuaire n'étant pas autorisée à la fréquentation des bateaux de plaisance ou aux activités de tourisme, il n'y aura aucun effet sur ces activités.

L'effet des opérations au sein de la zone portuaire, sur les activités de plaisance et de tourisme, est qualifié de nul.

4.6.3.2 Au niveau des sites d'immersion

4.6.3.2.1 Le site du Lavardin

Le site étant déjà régulièrement utilisé pour cette activité, et ne génère pas de perturbations significatives sur cette activité. Les navires de plaisance appliquent la réglementation de navigation (évitement de la zone de clapage, circulation à distance de la zone portuaire).

Les travaux de dragage notamment sont réalisés hors période estivale.

L'effet, de l'immersion au niveau du Lavardin, sur les activités de plaisance est négligeable.

4.6.3.2.2 Le site d'Antioche

Le secteur situé en sortie du pertuis peut être fréquenté par les plaisanciers et les navires de tourisme (type Inter Iles). Les opérations seront préalables signalés aux capitaineries et le temps de présence de la drague sur le site reste relativement peu important pour perturber la navigation.

Les travaux de dragage notamment sont réalisés hors période estivale.

L'effet, de l'immersion au niveau d'Antioche sur les activités de plaisance, est négligeable.

4.6.4 Synthèse des effets sur la navigation

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des incidences sur la navigation :

<table>
<tr><th rowspan="2">Composantes</th><th rowspan="2">Niveau d'enjeu</th><th rowspan="2">Niveau de sensibilité</th><th colspan="2">Effet</th><th colspan="4">Incidence brute</th></tr>
<tr><th>Nature</th><th>Degré</th><th>N/P</th><th>D/I</th><th>T/P</th><th>D</th></tr>
<tr><td colspan="8">La navigation</td></tr>
<tr><td>Navigation de pêche</td><td>Fort</td><td>Faible</td><td>Augmentation du trafic – vigilance accrue</td><td>f</td><td>N</td><td>D</td><td>T</td><td>f</td></tr>
<tr><td>Navigation de commerce</td><td>Fort</td><td>Moyen</td><td>Augmentation du trafic – vigilance accrue</td><td>f</td><td>N</td><td>D</td><td>T</td><td>f</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Navigation de plaisance</td><td rowspan="2">Fort</td><td>N</td><td>Activité de plaisance interdite au sein de l'enceinte portuaire</td><td>n</td><td colspan="4">n</td></tr>
<tr><td>Faible</td><td>Au niveau des sites d'immersion - Peu de perturbation liée à l'augmentation du trafic pas de travaux en période estivale</td><td>N</td><td colspan="4">N</td></tr>
</table>

Tableau 46 : Synthèse des incidences sur la navigation

Les principales incidences sur la navigation concernent la navigation de commerce qui doit rejoindre l'enceinte portuaire (Port Atlantique La Rochelle) et la navigation de pêche qui doit rejoindre le port de pêche. Les incidences demeurent faibles.

4.7 Les effets sur les activités de loisirs

4.7.1 Les effets sur la baignade et les activités balnéaires

4.7.1.1 Au niveau de la zone portuaire

4.7.1.1.1 Le dragage/déroctage/mise en place des ouvrages

La qualité des eaux de baignade ne sera pas affectée par les dragages, les panaches turbides ne reviennent pas à la côte. Les opérations de déroctages n'engendreront pas de dispersion de nuage turbide en dehors de l'enceinte portuaire. Les périodes d'intervention des travaux ne chevauchent pas les périodes de pics d'activités touristiques, car les opérations sont menées hors saison estivale.

Elles n'occasionneront pas de modification de la qualité du milieu aux abords des zones de baignade.

Les effets, liés aux travaux portuaires, sur la baignade et les activités balnéaires sont nuls.

4.7.1.1.2 Le rejet des eaux de ressuyage

Les travaux étant réalisés hors période estivale, il n'est pas attendu de perturbations sur l'activité de baignade.

Les effets, liés au rejet, sur la baignade et les activités balnéaires sont nuls.

4.7.1.2 Au niveau des sites d'immersion

4.7.1.2.1 Le site du Lavardin

Plusieurs sites de baignade sont localisés aux abords du port, aucune dégradation de la qualité des eaux de baignade de Chef de Baie n'est observée en lien avec les immersions des dragages d'entretien (arrêt entre juillet et août).

Les opérations projetées seront pratiquées en période hivernale et printanière et cesseront de juillet à août (période favorable à la baignade).

Les activités d'immersion n'ont donc pas d'effet sur la qualité des sites utilisés à des fins de loisir.

Les activités d'immersion sur le site sont de longue date inscrite dans le paysage maritime local. Elles appartiennent au cortège d'activités générées par le Port et sont acceptées comme telles dans la mesure où elles n'induisent aucune perturbation sur les activités de loisir littorales.

L'effet, de l'immersion au niveau du Lavardin, sur la baignade et les activités balnéaires est nul.

4.7.1.2.2 Le site d'Antioche

Le site d'Antioche est très éloigné de toutes zones de baignade ou d'activités de loisir de bord de mer pour induire quelque perturbation que ce soit.

L'effet, de l'immersion au niveau d'Antioche, sur la baignade et les activités balnéaires est nul.

4.7.2 Les effets sur la plaisance

Les effets sur la plaisance ont été traités via l'analyse des effets sur la navigation (cf. 4.6.3 page 663).

Les effets sur la plaisance sont nuls au niveau de l'enceinte portuaire et négligeables au niveau des sites d'immersion.

4.7.3 Les effets sur la pêche à pied de loisirs

Les effets potentiels sur la pêche à pied de loisirs proviennent d'une augmentation de la turbidité liée au rejet des eaux de ressuyage. Cependant, il n'y a pas de site de pêche à pied au nord du point de rejet.

Les effets sur la pêche à pied de loisirs sont nuls.

4.7.4 Synthèse des incidences sur les activités de loisirs

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les activités de loisirs :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les activités de loisirs								
Baignade et activités balnéaires	Fort	Faible	Pas de perturbation des plages par une dégradation de la qualité de l'eau pas de travaux en période estivale	n	n			
La plaisance	Fort	N	L'enceinte portuaire est interdite à la plaisance	n	n			
	Fort	Faible	Perturbation potentielle aux abords des sites d'immersion toutefois les travaux ne sont pas réalisés en période estivale	N	N			
La pêche à pied de loisirs	Fort	Moyen	Augmentation de la turbidité au nord du point de rejet, mais pas de zone de pêche à pied à ce niveau	n	n			

Tableau 47 : Synthèse des incidences sur les activités de loisirs

Comme le montre le tableau ci-dessus, la principale perturbation des activités de loisirs provient d'une perturbation de la plaisance au niveau des sites d'immersion. Cette incidence demeure faible.

4.8 Les effets sur la planification urbaine

Les effets sur la planification urbaine sont traités dans le chapitre « CompatibilitÉ du projet avec les plans et programmes» page 869 .

4.9 Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques et les usages en phase travaux

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les activités socio-économiques et les usages (non nulles ou négligeables) :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les données sociodémographiques								
La population active	Fort	Moyen	Augmentation temporaire des emplois et des activités liées (hôtellerie…)	P	P			

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'activité portuaire								
Le trafic portuaire et activité portuaire	Fort	Moyen	Le trafic portuaire sera perturbé lors des travaux	f	N	D	T	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle								
La conchyliculture	Majeur	Moyen	Turbidité rejoignant les concessions situées au nord du point de rejet	f	N	D	T	f
La pêche à pied professionnelle	Fort	Moyen	Turbidité rejoignant les zones situées au nord du point de rejet	f	N	D	T	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La pêche professionnelle								
La flottille et l'activité		Faible	Effet direct : légère perturbation liée à une augmentation du trafic	f	N	D	T	f
		Faible	Effet indirect : perturbation de la ressource halieutique	f	N	D	T	f
Les installations et l'activité économique	Fort	Faible	Vigilance accrue pour accéder aux infrastructures du port de pêche	f	N	D	T	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La navigation								
Navigation de pêche	Fort	Faible	Augmentation du trafic – vigilance accrue	f	N	D	T	f
Navigation de commerce	Fort	Moyen	Augmentation du trafic – vigilance accrue	f	N	D	T	f

Tableau 48 : Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques et les usages – phase travaux

LES EFFETS DE L'EXISTENCE ET DE L'EXPLOITATION DU PORT



1 LES EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

1.1 Les effets sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie

1.1.1 Les effets sur géologie

Aucun effet n'est attendu sur la géologie.

1.1.2 Les effets sur l'hydrogéologie

Aucun effet n'est attendu sur l'hydrogéologie.

1.1.3 Les effets sur la géomorphologie – trait de côte

La construction de nouveaux quais et l'approfondissement de certaines zones peuvent modifier l'intensité des courants et avoir un impact sur la dynamique sédimentaire, notamment en termes de stabilité des fonds marins à proximité des ouvrages, mais également au-delà. Il est important de vérifier si les modifications liées aux aménagements restent localisées à leur proximité et de détecter tout impact potentiel en termes d'érosion ou de sédimentation au niveau des plages ou linéaires de côtes adjacentes.

L'étude des impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires du projet (Étude des impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires des aménagements – Créocéan, 2018 – Annexe 16) a testé l'influence du projet dans deux conditions météo-océanologiques fortes.

1.1.3.1 Pour une marée de vive-eau, houle et vent de Sud-Ouest (22 m/s)

Les capacités de transport de sable sont similaires sur l'ensemble du domaine en phase d'exploitation. Le transport potentiel résiduel n'est pas modifié par rapport à l'état initial autour de la pointe de Sablanceaux et à la plage de Chef de Baie où du sable est réellement disponible.

Une diminution du transport potentiel de sable entre l'état initial et la phase d'exploitation est identifiée, au sein de la zone portuaire, entre le Môle d'escale et l'Anse Saint Marc 3, mais la disponibilité réelle en sable sur ces secteurs est nulle ou négligeable.

1.1.3.2 Pour une marée de vive-eau, houle et vent de Nord-Ouest (22 m/s)

Le transport potentiel résiduel n'est pas modifié entre l'état initial et la phase d'exploitation autour de la pointe de Sablanceaux et à la plage de Chef de Baie, zones où du sable est réellement disponible. Le transport potentiel de sable est diminué par rapport à l'état initial dans des zones localisées à proximité des aménagements (entre le Môle d'escale et ASM3, à la pointe de La Repentie, au sud du quai ASM3 et légèrement au niveau du chenal d'accès sud), mais la disponibilité réelle en sable sur ces secteurs est nulle ou négligeable.

L'effet des aménagements sur le transport résiduel de sable est qualifié de nul. Aucun effet n'est attendu sur le trait de côte.

1.1.4 Synthèse des incidences sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie :

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le cadre contexte géologique et hydrogéologique								
La géologie au niveau de l'enceinte portuaire	N	ND	-	n	n			
La géologie au niveau du domaine maritime – aire d'étude éloignée	N	ND	-	n	n			
La géomorphologie – trait de côte	Fort	Moyen	L'étude d'impact hydrodynamique a montré l'absence d'effet sur les courants – l'agitation et la dynamique sédimentaire	n	n			
Le réseau hydrographie	ND	ND	-	n	n			

Tableau 49 : Synthèse des incidences sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie

Comme le montre le tableau ci-dessus, aucune incidence n'interviendra sur la géologie, la géomorphologie et l'hydrogéologie.

1.2 Les effets sur la bathymétrie

1.2.1 Au niveau de la zone portuaire

Les modifications bathymétriques sont à relier avec les caractéristiques des projets et sont cantonnées à l'aire d'étude immédiate (zone portuaire + chenal). Ces modifications concernent à la fois des approfondissements (souilles et accès nautiques), mais également des exhaussements (digues, terre-pleins). Les cotes recherchées et le différentiel entre l'existant et la cote future sont présentés ci-dessous :

- La mise en place de la digue de l'Anse Saint-Marc 3 qui sera dans la continuité de celle de La Repentie aura une crête de digue établie à +10,60 Cote Marine (CM). La plateforme sera nivelée à une altimétrie moyenne de +9,00 CM ;
- La création d'une nouvelle structure d'accostage sur Chef de Baie 4 consiste à édifier un quai droit et à réaliser une arase de plateforme à la cote +8,50 m CM ;
- Les souilles de différents postes (Anse Saint-Marc 3, Chef de Baie 1 à 4, Quai Lombard, Port de Service, Appontement pétrolier, Chenal d'accès) atteindront des cotes, au niveau du toit du substratum, comprises entre - 6 CM à -14,50 CM soit des approfondissements globaux dus au dragage et/ou déroctage compris entre 0,5 et 14,5 m ;
- L'approfondissement le plus significatif est situé au droit de la souille du futur quai de Chef de Baie 4 qui en l'état actuel est soumis à une accrétion de sédiments sablo-vaseux (niveau atteignant actuellement +1 CM) ;
- Les accès nautiques (évitage de Chef de Baie, accès Anse Saint-Marc et chenal sud) atteindront des cotes, au niveau du toit du substratum, comprises entre -6 et -10,50 CM soit des approfondissements globaux imputables au dragage et/ou déroctage de l'ordre de 0,6 à 2,5 m.

Les effets sur la bathymétrie et la topographie relèvent de la présence même du projet. Ils sont dans ce cas considérés comme positifs.

1.2.2 Au niveau des sites d'immersion

1.2.2.1 Le site du Lavardin

Le site du Lavardin utilisé historiquement pour les dragages d'entretien et ponctuellement pour les travaux neufs se caractérise par une forte dispersion des déblais qui y sont immergés. Les bilans réalisés entre 2008 et 2017 ne montrent pas un exhaussement significatif des fonds.

Le projet n'aura pas d'incidence physique notable sur ce site du fait que les critères actuels d'admissibilité quantitative de déblais de dragage ne seront pas modifiés.

Les effets sur la bathymétrie au niveau du site du Lavardin sont considérés comme négligeables.

1.2.2.2 *Le site d'Antioche*

Le site d'immersion d'Antioche sera utilisé uniquement pendant la durée des travaux de dragage. Il ne sera plus sollicité en phase d'exploitation.

Les effets sur la bathymétrie au niveau du site d'Antioche sont nuls.

1.2.3 Synthèse des effets sur la bathymétrie

Le tableau suivant présente les effets sur la bathymétrie :

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La bathymétrie								
La bathymétrie au niveau des pertuis charentais	Moyen	N	Aucun effet attendu – pas de perturbation hydrodynamique	n	n			
La bathymétrie au niveau de la zone portuaire	Moyen	Faible	Augmentation des profondeurs	P	P			
La bathymétrie au niveau du Lavardin	Moyen	Faible	Site dispersif peu/pas d'influence sur la bathymétrie	N	N			
La bathymétrie au niveau d'Antioche	Moyen	ND	-	n	n			

Tableau 50 : Synthèse des incidences sur la bathymétrie

Comme le montre le tableau ci-dessus, les incidences sur la bathymétrie sont positives, nulles ou négligeables.

1.3 Les effets sur les conditions hydrodynamiques

Afin d'appréhender les impacts des différentes opérations sur l'hydrodynamisme, des modélisations numériques ont été réalisées par Créocean à la demande de Port Atlantique La Rochelle (Étude des impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires des aménagements – Créocéan, 2018 – Annexe 16).

La modélisation numérique est un outil permettant de simuler des situations océaniques et météorologiques probables ou extrêmes sur un projet concret. Dans le cas présent, elle a pour objectif de fournir des résultats qui constitueront des éléments pertinents pour analyser les impacts des aménagements sur l'environnement physique de Port Atlantique La Rochelle et de ses alentours.

Compte tenu de l'imbrication des opérations d'aménagement, des scénarios différents ont été modélisés avec plusieurs conditions de houle qui devaient permettre de visualiser l'incidence des paramètres tels que la hauteur significative (Hs), la période, la direction de la houle. Les conditions simulées sont les suivantes :

- Condition nord-ouest annuelle (Hs=1.3 m, fréquence d'occurrence de 6h/an - vent de 17 m/s) ;
- Condition nord-ouest décennale (Hs=1.75 m, fréquence d'occurrence de 6h/10 ans - vent de 22 m/s) ;
- Condition sud-ouest annuelle (Hs=1.64 m, fréquence d'occurrence de 6h/an - vent de 17 m/s) ;
- Condition sud-ouest décennale (Hs=2.26 m, fréquence d'occurrence de 6h/10 ans - vent de 22 m/s) ;
- Condition correspondant à un évènement Xynthia + 20 cm (simulation explicite forcée par les champs de vents et pression Météo-France et marée SHOM de Xynthia).

Le niveau d'eau est fixé au niveau de pleine mer d'une marée de vive-eau moyenne pour les 5 premières simulations (6,05 m).

1.3.1 Les effets sur les courants

1.3.1.1 Pour une marée de vive-eau seule

La planche suivante présente le résultat de la modélisation :

Planche 11 : Comparaison entre les courants de l'état initial et de la phase d'exploitation (marée seule)

La mise en place des ouvrages modifie peu le comportement des courants après les approfondissements. Il est constaté que les courants sont diminués en aval du front d'accostage ASM3 au flot comme au jusant et que la construction du front d'accostage de CB4 n'a pas d'effet significatif sur les courants.

1.3.1.2 Pour une marée de vive-eau, houle et vent de sud-ouest (22m/s)

La planche suivante présente le résultat de la modélisation :

Planche 12 : Comparaisons entre les courants de l'état initial et de la phase d'exploitation : Vive-eau et vent de sud-ouest

Les modifications des courants en phase d'exploitation sont sensiblement les mêmes que celles pour marée seule Le long de La Repentie, les courants sont légèrement plus forts lors du jusant et légèrement plus faibles lors du flot de l'ordre de 0,10 à 0,20 m/s.

Entre le Môle d'escale et l'Anse Saint-Marc 3 les courants diminuent au flot comme au jusant avec des modifications (0,2 m/s).

De même ils seront plus faibles dans le bassin de Chef de Baie, en particulier au niveau de la souille CB4 avec des vitesses pouvant localement diminuer de 0,10 à 0,20 m/s. Localement, des modifications des courants (augmentation et diminution) apparaissent dans le port de service : il s'agit de faibles modifications liées au déplacement des structures des courants.

1.3.1.3 Pour une marée de vive-eau, houle et vent de nord-ouest (22m/s)

La planche suivante présente le résultat de la modélisation :

Planche 13 : Comparaisons entre les courants de l'état initial et de la phase d'exploitation : vive-eau, houle et vent de Nord-Ouest

Les modifications des courants en phase d'exploitation sont les mêmes qu'en cas de marée seule avec des intensités plus marquées, les courants étant à l'état initial plus forts. Les différences propres à cette condition météorologique sont :

- Des modifications de courant positives apparaissent en face de la digue ouest de Chef de Baie avec une atténuation des courants de 0,10 à 0,30 m/s ;
- Un affaiblissement des courants dans le bassin de Chef de Baie en particulier au niveau de la souille CDB4 (approfondie lors des travaux à avec des diminutions de l'ordre de 0,20 à 0,40 m/s ;
- Une augmentation très localisée des courants au niveau du chenal sud de l'ordre de 0,05 à 0,10 m/s.

Les aménagements ne modifient pas l'ordre de grandeur des intensités de courants.

1.3.1.4 Pour les conditions de Xynthia +20 cm

La planche suivante présente le résultat de la modélisation :

Planche 14 : Comparaisons entre les courants de l'état initial et de la phase d'exploitation en situation de niveau Xynthia + 20 cm

Les principales modifications des courants par rapport à l'état initial sont situées comme pour les autres conditions météorologiques au niveau des approfondissements de l'anse Saint-Marc où le courant est plus faible (comme attendu), et en amont et en aval de cette zone où il est plus fort.

Les différences les plus significatives entre l'état initial et la phase d'exploitation dans ce contexte apparaissent au nord du Môle d'escale.

La comparaison des champs de vitesse montre :

- Une déviation des courants vers l'ouest en aval de l'Anse Saint-Marc ;
- Un changement de la zone de recirculation à La Repentie.

Les modifications du niveau d'eau sont faibles (inférieures à 0,05 m) et localisées au niveau de l'anse Saint-Marc 3 (augmentation) et de La Repentie (diminution).

1.3.1.5 Synthèse

Une fois les aménagements terminés, les principaux changements sur la courantologie sont faibles les ouvrages tendent à diminuer (-0,10 à 0,20 m) ou être sans effet (inférieures +0,05 à 0,10 m) sur l'intensité des courants.

L'effet résultant des aménagements (approfondissements et ouvrages) sur la courantologie s'avère négatif, direct, permanent et faible sur l'ensemble de la zone portuaire.

1.3.2 Les effets sur l'agitation

1.3.2.1 Pour une houle de secteur nord-ouest annuelle et décennale

La planche suivante présente le résultat de la modélisation :

Planche 15 : Différence entre les configurations état initial et phase d'exploitation pour une houle de Nord-Ouest (1an et 10 ans)

La différence de houle entre l'état initial et la phase d'exploitation varie entre 0,1 et 0,3 m au niveau du front d'accostage ASM3 si celui-ci est sur pieu, mais prend de l'amplitude (0,4 à 0 ,7 m) en cas de quai plein. La propagation se fait ensuite en direction du SW vers le Môle d'escale avec des intensités atténuées, mais proportionnelles à l'agitation induite par le quai. Elle se dirige ensuite vers les quais Sud du port. Elle s'y trouve atténuée, mais les vagues sont encore réfléchies en direction des quais Nord. La trajectoire de la réflexion de la houle suit ensuite la direction du port de Chef de Baie où elle se retrouve réfléchie par le front d'accostage CB4.

Pour une houle décennale, l'agitation se maintient au droit de l'Anse Saint-Marc 3 avec des augmentations uniformes de l'ordre de 0,2 m.

1.3.2.2 Pour une houle de secteur Sud-ouest annuelle et décennale

La planche suivante présente le résultat de la modélisation :

Planche 16 : Différence entre les configurations état initial et phase d'exploitation pour une houle de Sud-Ouest (1an et 10 ans)

L'aménagement du front d'accostage CB4 engendre une réflexion de la houle, mais partielle, car la houle quelque ce soit son secteur de formation n'arrive jamais perpendiculaire au quai.

Les niveaux d'agitation induits dans le port par ce type de houle sont en outre relativement faibles (inférieur à 0,1 m) au niveau des bassins de Chef de Baie. On n'observe qu'une légère augmentation des hauteurs de vagues due à cette réflexion par rapport à l'état actuel de l'ordre de 0,2 m.

1.3.2.3 Pour une houle de type Xynthia+20cm

La planche suivante présente le résultat de la modélisation :

Planche 17 : Comparaison de simulations Artemis pour un niveau Xynthia + 20cm – Différence entre les configurations état initial et phase d'exploitation

Dans ce cas les hauteurs de vagues atteignent environ 3,5 m dans le Sud du port et 1,5 m dans le Nord. Les mêmes phénomènes sont observés que pour la houle de Sud-ouest décennale. Par contre l'agitation étant plus forte que l'ensemble des conditions de houle Sud-Ouest Ouest, ces phénomènes sont donc accentués. La houle est réfléchie sur le front d'accostage CB4, mais comme elle a déjà été atténuée par la diffraction précédente, l'agitation reste minime de l'ordre de 1.

1.3.2.4 Synthèse

Chacun des aménagements va contribuer à modifier les conditions hydrodynamiques au sein du Port.

Les approfondissements ont peu d'effet sur les houles de secteur NW. Par contre pour les houles de secteurs W et SW l'approfondissement du chenal entraine une atténuation de l'agitation au droit de ce même chenal. Par conséquent l'agitation dans le port diminue par rapport à l'état initial. Les approfondissements entre le Môle d'escale et le décroché de l'Anse St Marc, entrainent le même phénomène à plus petite échelle diminuant ainsi l'énergie de la houle en direction du quai ASM3 et donc sa réflexion.

L'aménagement du front d'accostage CB4 engendre une réflexion de la houle, mais partielle, car la houle quelque ce soit son secteur de formation n'arrive jamais perpendiculaire au quai. Les niveaux d'agitation incidente sont en outre relativement faibles.

L'effet résultant des aménagements (approfondissements et ouvrages) sur l'agitation modulable en fonction des conditions de houle.

L'effet sur les agitations est négatif, direct, permanent et faible.

1.3.3 Synthèse des incidences sur les conditions hydrodynamiques

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les conditions hydrodynamiques :

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les conditions océanographiques et climatiques								
La pluviométrie	ND	ND	-	n	n			
Le vent			-	n	n			
La marée			-	n	n			
Les courants	Moyen	Moyen	Les résultats de la modélisation montrent un effet faible sur les courants	f	N	D	P	f
L'agitation	Moyen	Moyen	Les résultats de la modélisation montrent un effet faible sur les courants	f	N	D	P	f

Tableau 51 : Synthèse des incidences sur les conditions hydrodynamiques

Les incidences de la mise en œuvre du projet sur l'hydrodynamique reposent sur la modification des courants et des agitations au sein de l'espace portuaire. L'incidence est faible.

1.4 Les effets sur la sédimentologie

1.4.1 Les effets sur la nature des fonds

1.4.1.1 Au niveau de la zone portuaire

Les évolutions de nature des fonds en phase d'exploitation sont en étroite relation avec la dynamique sédimentaire qui régira l'apport et le dépôt des particules fines. Les résultats de la modélisation ont montré que la sédimentation sera accentuée sur certains secteurs.

Sur la zone du chenal d'accès sud, la nature des fonds ne sera pas modifiée, le dragage d'entretien n'enlèvera qu'une couche superficielle de sédiment meuble sans atteindre le substratum marno-calcaire.

Sur les zones approfondies par déroctage (accès et souille ASM3, souilles et zone d'évitage de l'avant-port) la sédimentation de particules fines conduira à reconstituer la couche sédimentaire superficielle qui tapisse aujourd'hui les fonds. Le maintien des cotes d'exploitation exigera un entretien par dragage de ces zones. Mais ce dragage d'entretien ne mettra pas à l'affleurement le substratum rocheux marno-calcaire ; en effet il est prévu 0,50 m entre le toit du rocher à approfondir et la cote d'exploitation, sur tous les ouvrages prévus. Il y aura donc au minimum, immédiatement après chaque dragage d'entretien, une strate meuble de 0,50 m d'épaisseur sur tous les ouvrages maritimes.

En phase d'exploitation, la nature des sédiments sera identique, voire améliorée par rapport à celle observée aujourd'hui. Les effets sont considérés comme nuls (voire positifs).

1.4.1.2 Au niveau du site d'immersion

Rappel : en exploitation, seul le site du Lavardin est utilisé.

Les rejets en mer des matériaux de dragages (vases sableuses et vases) peuvent provoquer un changement temporaire de la nature des sédiments du substrat des zones réceptrices (Lavardin). L'évolution immédiate des sédiments est essentiellement liée aux conditions hydrodynamiques au moment du rejet, alors que le devenir à long terme dépend des caractéristiques générales du site d'immersion (transit sédimentaire, conditions de houles...). Dans le cadre de la zone d'immersion du Lavardin, le site est préconisé compte tenu son caractère dispersif dans le milieu marin.

Les effets, sur la nature des fonds au niveau du Lavardin, sont négatifs, directs, temporaires, faibles à court terme et négligeables à moyen et long terme.

1.4.2 Les effets sur la dynamique sédimentaire au sein de l'espace portuaire

La construction de nouveaux quais et l'approfondissement de certaines zones peuvent modifier l'intensité des courants dans le port, ce qui peut avoir un effet sur les zones préférentielles de dépôt ou d'érosion des vases. Les modifications potentielles des futurs aménagements sur la dynamique des vases ont ainsi fait l'objet de modélisations. La méthode et les principes mis en application sont détaillés dans le rapport d'étude des effets hydrodynamiques et hydrosédimentaires du projet (Étude des impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires des aménagements – Créocéan, 2018 – Annexe 16).

Les études ont porté sur la comparaison de l'état initial et de l'état final une fois tous les travaux d'aménagement réalisés. Les différences significatives de dépôt (>1 cm sur un an) restent localisées sur l'aire immédiate du projet.

La planche suivante présente l'évolution des dépôts de vase entre l'état initial et l'état projet (phase d'exploitation)

Planche 18 : Évolution des dépôts de vase en phase d'exploitation

Les souilles actuelles qui n'ont pas été approfondies ne s'envasent pas plus une fois les aménagements réalisés.

Les dépôts diminuent dans la zone d'évitage de Chef de Baie (jusqu'à -7cm) et dans la zone d'évitage de l'Anse Saint-Marc 1 et 2 (jusqu'à -10 cm).

À l'inverse, les dépôts sont susceptibles d'augmenter dans les nouveaux aménagements dans les proportions suivantes :

- Au droit de la nouvelle souille de l'ASM3 (jusqu'à +75 cm, pour un dépôt nul en état initial) ;
- Au droit de la zone d'évitage de l'ASM3 (jusqu'à +15 cm, pour un dépôt de 5-20 cm en état initial) ;
- Au droit de la nouvelle souille de CB4 (jusqu'à +30 cm, pour un dépôt de 5-35 cm en état initial) ;
- Au droit de la souille approfondie de CB 3 (jusqu'à +15 cm, pour un dépôt de 15-30 cm en état initial) ;
- Au droit de l'approfondissement Quai Lombard/Avant-Port (jusqu'à +15 cm, pour un dépôt de 10-40 cm en état initial) ;
- Au droit de l'approfondissement du Chenal Sud (jusqu'à +15 cm, pour un dépôt de 0-30 cm en état initial).

Les zones où les dépôts ont fortement augmenté correspondent aux endroits où les approfondissements ont été importants et correspondent aux zones où l'intensité des courants a diminué entre la phase initiale et la phase d'exploitation.

Les dépôts augmentent principalement dans les zones qui ont été fortement approfondies, en particulier les souilles (augmentation des dépôts de 15 à 75 cm/an). Ces nouveaux dépôts restent du même ordre de grandeur que les dépôts dans les souilles des zones draguées actuellement.

L'effet des aménagements sur la dynamique sédimentaire au sein de l'enceinte portuaire est négatif, direct permanent et de moyen.

1.4.3 Les effets sur la qualité des sédiments

1.4.3.1 Au niveau de l'enceinte portuaire

1.4.3.1.1 Les effets liés à l'activité portuaire

L'exploitation du port à l'horizon 2025 engendrera une augmentation des activités et des trafics au niveau des installations. Les flux de pollutions chimiques et bactériennes sont susceptibles d'être augmentés également. Toutefois, les mesures et réseaux mis en place pour la gestion des eaux usées, des eaux de pluie, de lutte contre les pollutions accidentelles devraient limiter considérablement les rejets de contaminants et de bactéries dans le milieu.

Les mêmes prévisions ou indications que pour la qualité des eaux marines peuvent être appliquées aux possibilités d'incidence sur la qualité des sédiments marins. Les activités portuaires présentes peuvent causer des pollutions chroniques ou accidentelles qui contamineront les sédiments en place. Les pollutions peuvent avoir pour origine :

- Les activités liées à l'entretien des infrastructures du port ;
- Les activités portuaires commerciales :
  - Gestion des eaux usées et des eaux de ruissellement sur les terre-pleins et ouvrages,
  - Terminaux à vrac solide : inerte/organique,
- Les activités liées aux navires :
  - Gestion des déchets liquides (dont eaux usées) et solides des navires,
  - Réparations navales/ carénages.
- Avitaillement

Les principaux effets de la phase exploitation sur la qualité des sédiments sont une altération potentielle liée à l'augmentation des activités listées ci-dessus.

Notons toutefois que l'évolution de la qualité des sédiments est en grande partie dépendante de la gestion des eaux des pluviales. Dans le cadre du projet Port Horizon 2025, la gestion des eaux pluviales a été considérée comme un enjeu prioritaire par Port Atlantique La Rochelle et les installations mise en place (cf. praragraphe 1.5.1.3 du présent chapitre) devraient permettre une amélioration de la qualité des eaux et indirectement une amélioration ou à minima une absence de dégradation de la qualité des sédiments.

Les effets sont estimés comme négligeables sur la qualité des sédiments portuaires.

1.4.3.1.2 Les effets liés aux dragages d'entretien

De la même manière que lors de la phase travaux, les effets sur le proche environnement restent très limités, lors de ces opérations, les remises en suspension et la dispersion du panache turbide induit par l'élinde restent très localisés et affectent rarement la colonne d'eau.

L'effet des dragages sur la qualité des sédiments est qualifié de négligeable.

1.4.3.2 Au niveau de la zone d'immersion du Lavardin

Rappel : en exploitation seul le site du Lavardin est utilisé pour l'immersion des sédiments issus des dragages d'entretien.

Les suivis mis en œuvre sur ce site ont montré le caractère dispersif du site, il n'est donc pas attendu de modifications de la nature et de la qualité des sédiments au niveau du Lavardin.

De plus, les suivis ont également montré l'absence de contamination des sédiments en place au niveau du site du Lavardin.

L'effet sur la qualité des sédiments est qualifié de négatif, direct, temporaire, faible à court terme et négligeable à moyen et long terme.

1.4.4 Synthèse des incidences sur la sédimentologie

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la sédimentologie :

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute				
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D	
La sédimentologie									
La nature des sédiments au niveau de la zone portuaire – zone de travaux neufs	Faible	N	-	n	n				
La nature des sédiments au niveau du Lavardin	Moyen	Moyen	Site très dispersif	f[12] N[13]	N	D	T	f	N
La nature des sédiments au niveau d'Antioche	Moyen	ND	-	n	n				
La dynamique sédimentaire à l'échelle de la zone portuaire	Fort	Faible	Augmentation de la sédimentation au niveau des zones ayant été approfondies (baisse des courants) et donc augmentation des dragages	M	N	D	P	f	
Qualité des sédiments au niveau de la zone portuaire	Moyen	Moyen		N	N				
Qualité des sédiments au niveau du Lavardin	Moyen	Moyen	Apport de sédiments portuaires donc légère modification de la qualité – site dispersif	f N	N	D	T	f	N
Qualité des sédiments au niveau d'Antioche	Moyen	ND	-	n	n				

Tableau 52 : Synthèse des incidences sur la sédimentologie

La principale incidence relève d'une augmentation de la sédimentation au sein de l'espace portuaire. L'effet est considéré comme moyen toutefois la sensibilité de cette composante étant faible, l'incidence est considérée comme faible.

[12] Faible à court terme
[13] Négligeables à moyen et long terme

1.5 Les effets sur la qualité de l'eau

1.5.1 Qualité de l'eau au niveau de la zone portuaire

1.5.1.1 Les activités portuaires

1.5.1.1.1 Introduction

Les ouvrages portuaires en eux-mêmes n'entraineront pas de modification de la qualité du milieu marin. Toutefois, les activités inhérentes à leur présence peuvent causer des pollutions chroniques ou accidentelles.
Les pollutions peuvent avoir pour origine :

- Les activités liées à la structure même du port ;
- Les activités portuaires commerciales :
  - Circulation d'engins motorisés sur les terre-pleins et certains ouvrages portuaires ;
  - Gestion des eaux usées et des eaux de ruissellement sur les terre-pleins et ouvrages ;
  - Terminaux à vrac solide : inerte/organique ;
- Les activités liées aux navires :
  - Circulation, accostage et mouillage des navires en zones d'attente ;
  - Gestion des eaux de ballast des navires ;
  - Gestion des déchets liquides (dont eaux usées) et solides des navires ;
  - Réparations navales/ carénages ;
  - Avitaillement.

Les principaux effets de la phase exploitation sur la qualité de l'eau sont une altération potentielle liée à l'augmentation des activités listées ci-dessus.

L'agrandissement du port entrainera une augmentation des différentes activités et des trafics. Les principales modifications potentielles attendues sont une augmentation des flux de pollutions vers les milieux aquatiques marins. Les pollutions peuvent avoir pour origine les manœuvres de déchargement-chargement des cargaisons sur les nouveaux ouvrages ou être liées au ruissellement des eaux pluviales chargées en polluants, sur les quais, sur les zones de voiries ou sur les parkings.

Les pollutions accidentelles peuvent être générées soit par des déversements accidentels de produits dangereux (fuites d'hydrocarbures) issues d'incidents ou d'accidents, soit par des pertes de matériaux solides en phase de manutention, etc.

La circulation des navires peut engendrer une remise en suspension des sédiments lors du passage du navire. Les organismes attachés à la carène du navire peuvent être introduits dans le milieu marin, surtout à l'arrêt du navire (navire à quai ou en mouillage). Les eaux de ballast constituent une problématique à part entière pour les ports et les navires, par le danger potentiel d'introduction de nouveaux organismes dans le milieu. Des sédiments marins peuvent également être remis en suspension lors du déballastage.

1.5.1.1.2 Les principaux effets attendus

1.5.1.1.2.1 Les effets chimiques

Le rejet de contaminants dans le milieu pourrait induire une altération de la qualité des eaux portuaires et indirectement la contamination potentielle des organismes marins et de la chaîne trophique. Ce rejet de polluants peut se faire de manière chronique ou de manière accidentelle. L'augmentation des concentrations en divers polluants (éléments métalliques, hydrocarbures) peut avoir un impact direct néfaste sur la qualité du milieu de la colonne d'eau (altération), et par conséquent un impact indirect sur les organismes et la fonctionnalité du milieu biologique.

Les effets des rejets de contaminants sur la qualité de la colonne d'eau seront négatifs et directs. En phase d'exploitation, il est attendu des flux de polluants de manière relativement permanente ou chronique étant donnée la nature pérenne des activités portuaires envisagées.

Toutefois, les opérations envisagées visent à développer des filières présentant peu de risque pour ce qui concerne les pollutions dues aux marchandises. En effet :

- Le terminal de Chef de Baie sera d'une part destiné à être un hub logistique pour la filière pâte à papier en recevant des navires spécialisés dans ce type de transport et de manutention (navires paperbulks) et d'autre part à développer l'activité conteneurs.
- Le terminal de l'Anse Saint Marc 3 et celui de La Repentie Nord. Auront comme vocation la réception des colis lourds notamment liés aux Energie Marines Renouvelables si la filière se développe selon les perspectives actuelles ;
- Les déversements accidentels restent toutefois probables lors de déchargements, leurs effets seront alors non-permanents de court à long-terme.

Le risque d'une contamination d'ordre chimique est qualifié de négligeable, voire nul au regard des activités privilégiées sur les futurs terminaux.

1.5.1.1.2.2 Les effets biologiques

Les eaux de ballasts et les coques des navires peuvent contenir des organismes non indigènes, pathogènes et nuisibles pour le milieu. La présence d'organismes pathogènes peut entrainer un déséquilibre des milieux biologiques. Toutefois très peu d'études et de données existent actuellement sur cette problématique (Geode, 2012).

Les activités privilégiées sur les futurs terminaux concernent des filières importatrices (pâtes à papier, conteneurs, colis, Energies Marines renouvelables) ne nécessitant pas de déballastage du fait de l'arrivée de navires chargés, et/ou qui vont générer des flux de courtes distances (circulation vers les zones EMR, cabotage Européen), ce qui modère fortement le risque lié à ces pratiques.

De plus, la convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires adoptés en 2004 lors de la conférence internationale sur la gestion des eaux de ballast des navires, organisée par l'Organisation Maritime Internationale (OMI) et ratifiée par la France en 2008 est entrée en vigueur le 08 septembre 2017.

Le risque d'une contamination microbiologique est qualifié de négligeable au regard des activités privilégiées sur les futurs terminaux et des évolutions de la réglementation.

1.5.1.1.2.3 Gestion des flux de polluants générés par les navires

La convention MARPOL 73/78 est la principale convention internationale traitant de la prévention de la pollution du milieu marin, que les causes soient liées à l'exploitation ou à des accidents. La Convention comprend des règles visant à prévenir et à réduire au minimum la pollution due aux navires – tant accidentelle que découlant d'opérations de routine. Elle s'applique à tous les navires pris au sens large. Son objectif principal est de lutter contre toutes leurs pollutions des navires. Ces dernières peuvent avoir plusieurs origines : les hydrocarbures, les produits chimiques, les containers, leurs eaux usées et leurs déchets, leurs émissions de CO_2.

Ainsi la Communauté européenne préoccupée par la pollution des mers et des côtes de ses états a arrêté la directive suivante : Directive 2000/59/CE du 27 novembre 2000, transposée par décret n°2003-920 du 22 septembre 2003 qui encadre la collecte et le traitement des déchets d'exploitation des navires et des résidus de cargaison. La Directive 2000/59/CE impose donc au Port de :

- Établir un plan de réception et de traitement de ces déchets. Ce plan a été approuvé par arrêté préfectoral n°17-2328 du 22 novembre 2017 ;
- Mettre à disposition des navires des installations de réception adéquates ;
- Ne pas augmenter la durée des escales ;
- Veiller à ce que les coûts des installations de réception portuaires soient couverts par les contributions des navires ;
- Elle impose la mise à disposition de moyens de réception pour tous les déchets d'exploitation des bateaux (eaux usées ou déchets liquides ou solides pouvant contenir des substances dangereuses, etc.).

Port Atlantique de La Rochelle a mis en place une politique de gestion des déchets des navires favorisant le tri, le recyclage et la valorisation. L'objectif est de réduire les rejets de déchets des navires en améliorant la disponibilité et l'utilisation des installations de réception portuaires destinées à ces déchets et ainsi renforcer la protection du milieu maritime. Selon la quantité et le type de déchets produits, les navires en escale doivent déposer leurs déchets triés au niveau de points sur les quais appelés « points MARPOL » ou faire appel aux prestataires déchets agrées par Port Atlantique La Rochelle.

La gestion des rejets chroniques et accidentels générés par les navires au niveau du port devrait limiter l'étendue des effets potentiels des activités portuaires en phase d'exploitation du nouveau port sur la qualité des eaux marines.

Au niveau de la prévention des pollutions accidentelles Port Atlantique La Rochelle est doté d'un Plan de Lutte Antipollution. Ce qui devrait permettre d'éviter ou de limiter également les rejets accidentels provenant des navires et infrastructures portuaires et leurs incidences.

La démarche de certification ISO 14 001 du Port l'a également amené à identifier les aspects environnementaux significatifs liés à son activité, dont en particulier les situations accidentelles et incidentelles qui ont donné lieu à l'élaboration d'instruction de traitement des situations d'urgence et à la réalisation d'exercices.

À ces instructions correspondent une organisation et des moyens humains et matériels. À titre d'exemple pour ce qui concerne les pollutions du plan d'eau le Port dispose de moyens antipollution lourds (4 barrages de 300 m linéaires ou plus légers : matériel consommable absorbant). Une convention est établie avec le lamanage portuaire qui dispose de moyens nautiques et de personnel formé pour le déploiement des moyens de lutte antipollution.

L'effet des flux polluants générés par les nouveaux trafics sera qualifié de négligeable, compte tenu des moyens déjà mis en œuvre par Port Atlantique La Rochelle pour lutter contre ces pollutions

1.5.1.2 Le dragage d'entretien

Les activités de dragage d'entretien et les immersions afférentes de déblais se dérouleront de la même manière qu'actuellement. En particulier, les outils mobilisés, les calendriers et les modalités opératoires (dont le lieu et les conditions d'immersion) seront identiques ou équivalents. Toutefois il est attendu des évolutions :

- Spatiales, avec de nouvelles zones à gérer : secteurs Anse Saint-Marc 3, Chef de Baie 4 et chenal d'accès sud ;
- Quantitatives du fait des approfondissements réalisés, avec une augmentation de volume à draguer estimée à 15% du volume actuel.

Les sédiments à draguer sur le chenal d'accès sud seront de bonne qualité du fait de leur situation en zone totalement ouverte. À ce titre la nécessité de dragage régulier de cette zone sera faible du fait d'une faible sédimentation attendue.

Dans l'avant-port, les sédiments à draguer seront de qualité comparable à celle actuellement observée, voire de meilleure qualité du fait des progrès qui sont progressivement réalisés sur les sources d'apport en contaminants (réseaux pluviaux, manutentions portuaires, navires eux-mêmes). Cela devrait être notamment le cas au niveau de Chef de Baie 4 du fait de l'aménagement du futur terre-plein et au niveau de l'anse Saint-Marc du fait de la réfection totale des réseaux et équipements pluviaux sur toute la zone de La Repentie et des abords de l'Anse Saint Marc 3.

La qualité de sédiment pourra être dégradée si les activités accueillies sur les nouveaux ouvrages réalisés s'avèrent être sources de pollution, mais Port Atlantique La Rochelle veille à gérer voire annuler ce risque soit en sélectionnant des activités portuaires peu impactantes, soit en imposant aux nouveaux acteurs des conditions d'accueil respectueuses de l'environnement, en particulier sans apports de contaminants au milieu aquatique marin. Ainsi, les nouvelles filières devant s'implanter sur les ouvrages neufs (Chef de Baie, Anse Saint-Marc Saint-et La Repentie) sont ciblées (conteneurisation, pâte à papier, colis lourds) et ne sont potentiellement pas ou peu polluantes.

De même, compte tenu de l'amélioration attendue de la gestion des eaux pluviales, des démarches d'amélioration environnementale en cours au port et chez ces clients et du faible impact environnemental potentiel des filières privilégiées par le Port, il est attendu d'une absence de l'augmentation des flux de polluants dragués et immergés.

Dans un objectif de maintien et d'amélioration de la qualité, le Port fait également en sorte que les opérateurs implantés sur la place portuaire développent les meilleures techniques environnementales disponibles. Cette mesure se fait en particulier en introduisant des critères qualitatifs liés au développement durable dans la sélection des candidats aux appels à projets qu'il lance au-delà du strict respect de la réglementation en vigueur.

En septembre 2011, Port Atlantique La Rochelle a engagé une démarche d'animation organisée pour l'amélioration de la prise en compte des enjeux de développement durable. Port Atlantique La Rochelle a signé avec l'État et les collectivités territoriales un plan d'action en faveur du développement durable.

Son niveau de réalisation est en constante augmentation depuis et les résultats obtenus démontrent toute la pertinence et l'efficacité de la démarche initiée. Aussi le Port et l'Union maritime ont souhaité poursuivre en impliquant l'ensemble des entreprises présentes sur la place portuaire, au travers d'actions collectives ou

individuelles. Sur une période de 3 ans, chaque entreprise volontaire et adhérente traduit son engagement en réalisant au moins 20 des 54 actions de la Charte. En 2018 ce sont 23 entreprises qui se sont engagées dans la Charte de développement durable, qui s'élargit ainsi géographiquement (zone industrielle de Chef de Baie).

Les effets liés au dragage d'entretien sur la qualité des eaux sont considérés comme négligeables.

1.5.1.3 La gestion des eaux pluviales

1.5.1.3.1 Pollutions chroniques générées par les aménagements terrestres

Le projet Port Horizon 2025 conduira à terme à l'imperméabilisation de surfaces au niveau de l'aménagement du site de La Repentie et de la plateforme en arrière du quai de l'ASM3 et du terminal CB4. Les rejets pluviaux liés à sa réalisation constitueront une pollution chronique au regard de leur charge polluante, qu'il convient d'apprécier. Un déversement accidentel ou un incident sur ces sites peut également être à l'origine d'une pollution susceptible d'impacter les eaux.

Les eaux de pluie ruisselant sur les surfaces imperméabilisées créées peuvent se charger en poussières et sédiments provenant de l'érosion et de la corrosion des plateformes, des aires de chargement/déchargement, des toitures, des bâtiments… La circulation routière sur les voiries internes, les zones de stationnement ou les plateformes bitumées peut également générer des flux polluants, liés aux phénomènes d'usure de la chaussée et des pneumatiques, à l'émission de gaz polluants et à la corrosion d'éléments métalliques. Les pollutions chroniques peuvent être liées également aux opérations de chargement/déchargement au niveau de quais.

Du fait de leur origine variée, la nature chimique des polluants peut être très différente :

- Métaux lourds (plomb, cadmium, zinc),
- Hydrocarbures, huiles, caoutchouc, phénols, hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)… ;
- Matières en suspension (MES),
- Pollution organique (paramètres de suivi de la pollution organique : DBO5, DCO).

Il est donc nécessaire de prévoir une collecte de ces eaux pluviales et un traitement avant rejet en mer pour abattre la charge avant le rejet.

Pour se faire Port Atlantique La Rochelle va créer plusieurs bassins de collecte des eaux pluviales :

Planche 19 : Localisation des bassins créés sur La Repentie dans le cadre du projet Port Horizon 2025 (source PALR)

Planche 20 : Localisation des bassins créés sur Chef de Baie dans le cadre du projet Port Horizon 2025 (source PALR)

Le flux des polluants est facilement mobilisable par les eaux pluviales, du fait du caractère plus ou moins imperméable des revêtements. Il apparaît ainsi important d'évaluer le flux de pollution chronique qui sera généré.

L'importance de la pollution chronique générée dépend de la fréquence et de l'intensité des précipitations et est proportionnelle à la surface collectée. C'est une action brutale, mais de courte durée qui se comporte comme une onde, dont l'effet nocif est maximum au début de la phase de ruissellement.

Les tableaux ci-après indiquent des ordres de grandeur des charges polluantes moyennes produites annuellement par hectare actif sur ce type d'aménagement. Ils permettent d'évaluer les effets chroniques de pollution. Il est ainsi possible, à partir de ces références bibliographiques issues du guide « ***les eaux pluviales dans les projets d'aménagement Constitution des dossiers d'autorisation et de déclaration au titre de la Loi sur l'eau – régions Aquitaine et Poitou-Charentes – octobre 2007*** », d'évaluer les apports de pollution chronique générés par les aménagements.

On distinguera en outre la pollution moyenne annuelle et celle de pointe, évaluée à partir des données du guide régional cité précédemment et établies à partir d'une synthèse bibliographique. Les tableaux ci-après indiquent en effet des ordres de grandeur de différents ratios de masses pour un événement polluant.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- La charge brute annuelle est proportionnelle à la surface imperméabilisée (surface active) ; elle est évaluée pour chacun des paramètres étudiés en fonction des charges de pollution prises pour référence et données ci-avant ;
- La lame d'eau annuelle est de 759 mm pour La Rochelle ;
- Un épisode pluvieux de pointe correspondant à une lame d'eau de 8,7 mm accumulée sur une durée de 15 minutes pour une un épisode pluvieux d'occurrence 2 ans. Cette valeur provient du calcul des hauteurs de pluie pour différentes durées de pluie et périodes de retour avec les coefficients de Montana :

	Durée de la pluie								
Période de retour	**6 min**	**15 min**	**30 min**	**1h**	**2h**	**3h**	**6h**	**12h**	**24h**
T	**Hauteur d'eau**								
1 ans	*4,8*	*7,9*	*10,4*	*14,4*	*18*	*19,8*	*25,2*	*29,6*	*35,6*
2 ans	*5,3*	*8,7*	*11,9*	*15*	*18,8*	*21,7*	*26,2*	*32,6*	*39,5*
5 ans	*6,8*	*11*	*15,5*	*20,1*	*24,5*	*28*	*34,5*	*42,9*	*50,7*
10 ans	*6,8*	*11,9*	*17,8*	*24,3*	*29,8*	*33,1*	*39,6*	*48,2*	*56,9*
20 ans	*7,4*	*13,3*	*19,7*	*28,6*	*33,9*	*37,5*	*45,8*	*56,1*	*66*
30 ans	*7,8*	*14,1*	*20,7*	*31,3*	*36,2*	*40*	*49,6*	*61*	*71,8*
50 ans	*8,1*	*15,1*	*21,8*	*34,9*	*39*	*43,1*	*54,7*	*67,6*	*79,6*
100 ans	*11,2*	*16,4*	*23,5*	*37,1*	*45,9*	*48,8*	*59*	*77,6*	*91,6*

Tableau 53 : Hauteurs de pluie pour La Rochelle

Les charges polluantes des eaux de ruissellement avant traitement sont évaluées en moyenne annuelle et sur un épisode pluvieux d'occurrence 2 ans :

Nature du polluant	**Pollution annuelle moyenne par hectare imperméabilisé**		**Pollution de pointe par hectare imperméabilisé (épisode pluvieux de 2 ans)**	
	Charge de pollution	**Concentration des eaux de ruissellement**	**Charge de pollution**	**Concentration des eaux de ruissellement**
MES	1 000 kg/an	132 mg/l	100 kg	1 149 mg/l
DCO	820 kg/an	108 mg/l	100 kg	1 149 mg/l
DBO_5	120 kg/an	16 mg/l	10 kg	115 mg/l
Hydrocarbures Totaux	25 kg/an	3,29 mg/l	0.8 kg	9,20 mg/l
Plomb	1,3 kg/an	0,17 mg/l	0.09 kg	1,03 mg/l

Tableau 54 : Charges polluantes sans la mise en œuvre de bassins de traitement des eaux (Source : guide régions Aquitaine et Poitou-Charentes – octobre 2007)

1.5.1.3.2 Les dispositifs de traitement des pollutions

Compte tenu du niveau de pollution des eaux de ruissellement collectées par le système d'assainissement pluvial des sites de CB4, de La Repentie et de l'ASM3, la mise en place d'un traitement spécifique des eaux de ruissellement avant leur rejet dans le milieu naturel est préconisée. Des dispositifs de traitement seront ainsi mis en œuvre aux exutoires des sites d'aménagement :

- Au nord du site d'aménagement de La Repentie ;
- Au sud-ouest de La Repentie ;
- Au nord du site d'aménagement de Chef de Baie ;
- Au sud du site d'aménagement de Chef de Baie.

Les dispositifs pressentis sont des bassins de décantation de type « bassin en eau ». Ces ouvrages conservent une lame d'eau en permanence (« volume mort ») et permettent lors d'un événement pluvieux de faible intensité un temps de séjour des eaux suffisant dans le dispositif pour assurer une décantation des matières en suspension, sur lesquelles sont adsorbées une grande partie de la pollution.

Les eaux de pluie et de ruissellement y sont déversées au cours d'épisodes pluvieux, faisant ainsi varier le niveau des eaux dans les bassins. Ces ouvrages en eau seront dimensionnés de manière à assurer le traitement par décantation des eaux de ruissellement jusqu'à un évènement pluvieux d'occurrence 2 ans. Ils auront ainsi également un rôle d'étalement, d'écrêtement des eaux pluviales. Le volume utile de rétention est le volume engendré par la variation de niveau dans les bassins.

L'évaluation des concentrations de polluants dans le milieu récepteur résultant des rejets pluviaux apparaît difficile à apprécier, en raison de la grande capacité de dilution du milieu marin. Les incidences des rejets pluviaux seront appréciées d'une part, par l'évaluation des flux de pollutions chroniques générés pour chacun des paramètres physico-chimiques étudiés et d'autre part, par la comparaison des concentrations de rejets pluviaux avec le référentiel ICPE (Arrêté modifié du 02/02/98 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation).

Ce référentiel fixe les valeurs limites de concentration en polluants dans les eaux résiduaires rejetées au milieu naturel :

- MES < 35 mg/l ;
- DBO5 < 30 mg/l ;
- DCO < 125 mg/l ;
- Plomb < 0,5 mg/l ;
- Hydrocarbures totaux < 10 mg/l.

Avant traitement, seul le flux de MES présenterait une concentration annuelle supérieure aux seuils ICPE.

Le traitement des eaux pluviales qui sera mis en place devra assurer un abattement des polluants permettant de respecter ces concentrations limites imposées par le référentiel ICPE. Cela implique de viser un taux d'abattement minimal des MES de 74% (afin de passer de 132mg/l à moins de 35mg/l).

Selon le guide « ***les eaux pluviales dans les projets d'aménagement Constitution des dossiers d'autorisation et de déclaration au titre de la Loi sur l'eau – régions Aquitaine et Poitou-Charentes – octobre 2007*** », un volume mort de 100m^3/ha imperméabilisé permet d'obtenir une bonne décantation et de limiter les rejets en masse et en fréquence :

- % intercepté de la masse de MES produite annuellement : entre 74 et 92% (soit en moyenne 83%) ;
- % intercepté de la masse de MES produite à l'occasion des événements critiques : entre 26 à 74% (soit en moyenne 50%).

Volume de stockage (m^3/ha imp)	% intercepté de la masse M produite annuellement	% intercepté de la masse produite à l'occasion des événements critiques	Fréquences des rejets résiduels nb/an	
			Rejets moyens (Mx1% < <Mx5%)	Gros rejets (≥Mx5%)
20	36 à 56	5 à 10	4 à 14	2 à 4
50	57 à 77	13 à 29	2 à 10	1 à 3
100	**74 à 92**	**26 à 74**	**2 à 4**	**1 à 2**
200	88 à 100	68 à 100	1 à 3	0 à 1

Tableau 55 : comparaison des efficacités obtenues en interception des MES pour divers volumes de stockage (Source : guide régions Aquitaine et Poitou-Charentes – octobre 2007)

Par ailleurs, les abattements observés pour une décantation de quelques heures en bassin de retenue (3 heures pour un rendement minimum et <10 heures pour un rendement maximum) sont de l'ordre de :

Paramètres de pollution	MES	DCO	DBO_5	NTK	H_C Totaux	Pb
Abattements	83 à 90 %	70 à 90 %	75 à 91 %	44 à 69 %	> 88 %	65 à 81 %

Tableau 56 : Abattement de la pollution par décantation (Source : guide régions Aquitaine et Poitou-Charentes – octobre 2007)

Lors des événements pluvieux plus rares tels qu'une pluie de période de retour de 2 ans, PALR prévoit de dimensionner les bassins avec une capacité de rétention (en plus du volume mort) afin de permettre un temps de séjour des eaux entre 4 à 8 heures.

Pour les pluies de durée plus longue et de période de retour supérieure à 2 ans, il est considéré que les 2 premières heures de pluie vont capter la majorité des polluants par lessivage des surfaces imperméabilisées. Une fois les capacités de stockage et de rétention du bassin atteintes, les eaux rejoindront directement l'océan par la surverse en sortie de bassin.

En résumé, avec un volume de stockage (volume mort) de 100m^3/ha imperméabilisé et un volume de rétention permettant un temps de séjour de 4 à 8 heures des eaux issues d'une pluie d'occurrence 2 ans avant rejet en mer, les taux d'abattement sont estimés à 80-85% pour les MES, 80 % pour la DCO et la DBO5, 70 % pour les métaux lourds et 88 % pour les hydrocarbures :

Nature du polluant	Pollution annuelle moyenne			Pollution de pointe (Épisode pluvieux de 2 ans)		
	Concentration des eaux de ruissellement	Abattement	Concentration après traitement	Concentration des eaux de ruissellement	Abattement	Concentration après traitement
MES	132 mg/l	80%	26 mg/l	1 149 mg/l	80%	230 mg/l
DCO	108 mg/l	80%	22 mg/l	1 149 mg/l	80%	230 mg/l
DBO_5	16 mg/l	80%	3,2 mg/l	115 mg/l	80%	23 mg/l
Hydrocarbures Totaux	3,29 mg/l	88%	0,4 mg/l	9,20 mg/l	88%	1,1 mg/l
Plomb	0,17 mg/l	70%	0,05 mg/l	1,03 mg/l	70%	0,31 mg/l

Tableau 57 : concentrations des rejets après traitement

Le traitement mis en place permet de réduire de manière significative les flux et les concentrations de rejet. Les concentrations des rejets moyens annuels après traitement sont en deçà des seuils du référentiel ICPE pour l'ensemble des paramètres étudiés. Pour les épisodes pluvieux exceptionnels, le traitement permet de considérablement limiter les concentrations des rejets et d'obtenir des valeurs en DBO5 et hydrocarbures en deçà du référentiel ICPE.

Les bassins seront équipés en sortie d'une cloison siphoïde, afin d'empêcher l'évacuation d'un polluant non miscible dans l'eau (exemple des hydrocarbures).

En cas de pollution accidentelle sur les terre-pleins et quais, il sera employé des méthodes de contention et d'adsorption de ces pollutions. Si jamais, le déversement liquide arrivait à entrer dans le réseau d'eau pluviale, la mise en œuvre de dispositifs particuliers pour le piégeage de pollution accidentelle, de type vanne de sectionnement permettra d'isoler le bassin et d'éviter ainsi un rejet en mer. Le bassin pourra alors faire l'objet d'un traitement pour éliminer la pollution qu'il contiendra. Des procédures d'urgence seront formalisées à cet effet et des exercices réalisés.

Les bassins de collecte seront contrôlés régulièrement et curés au moins une fois par an. Les boues de curages seront envoyées dans une filière d'élimination de déchet agréé. Les bordereaux d'élimination de déchets seront archivés par PALR.

Par ailleurs, les méthodes de nettoyage visant à réduire les pollutions chroniques actuellement appliquées sur les terre-pleins en activité et les quais seront reproduites sur les nouveaux ouvrages :

- Ramassage des déchets solides ;
- Nettoyage avec balayeuse à rouleaux.

Une sensibilisation auprès des nouvelles entreprises installées sera réalisée pour faire passer les mêmes consignes.

Conclusion

Le traitement des eaux pluviales qui sera mis en place aux exutoires des sites de La Repentie, de l'ASM3 et de CB4 assurera un abattement significatif de la charge polluante annuelle et de pointe et permettra ainsi de limiter les incidences des rejets sur la qualité des eaux du milieu marin.

L'aménagement des terre-pleins portuaire va engendrer une augmentation des surfaces imperméabilisées, générant ainsi une augmentation des volumes des eaux de ruissellement. Ces eaux potentiellement chargées en substances plus ou contaminées (MES, …) seront collectées et traitées, permettant de limiter les incidences liées au rejet des eaux dans le milieu naturel.

Malgré l'augmentation des volumes des eaux de ruissellement, la création de bassins de traitement des eaux pluviales dans le cadre du projet d'aménagement Port Horizon 2025 permet de réduire considérablement les effets liés au rejet des eaux pluviales. Les effets sont toutefois encore considérés comme étant négatifs, directs, permanents et moyens. De ce fait une mesure de réduction sera proposée au chapitre 8 : collecte et traitement des eaux d'un bassin versant existant proche de la zone d'aménagement et dont les eaux ne sont pas traitées aujourd'hui (création du bassin sud-est de La Repentie, extension de la zone traitée par le bassin nord de La Repentie).

1.5.1.4 Les effets liés aux protections cathodiques

1.5.1.4.1 Généralités sur la corrosion

Un métal extrait de son minerai primaire (oxydes de métaux ou autres formes de radicaux libres) a une tendance naturelle à revenir à cet état sous l'action de l'oxygène et de l'eau. Cette action est appelée corrosion et l'exemple le plus commun est la rouille sur l'acier.

La corrosion est un processus électrochimique qui implique le passage de courants électriques à l'échelle micro ou macro. Le passage de la forme métallique à la forme combinée se fait par une réaction dite « anodique »:

$$M\ (métal) \rightarrow M^{+} + e$$

Avec le Fer :

$$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-}$$

La réaction produit des électrons libres. Le phénomène de base de la corrosion est donc une réaction électrochimique d'oxydation (production d'électrons) correspondant à un courant électrique circulant du métal vers l'électrolyte (eau de mer) dû au mouvement des cations dans l'électrolyte, dit anodique.

Le courant de corrosion est lié par la loi de Faraday à la quantité de métal oxydé. Ainsi la vitesse de corrosion d'un métal peut s'exprimer en courant de corrosion, en masse de métal oxydée par unité de temps et par unité de surface ou encore en épaisseur de métal oxydée par unité de temps. Pour l'acier ordinaire, on a sensiblement la correspondance suivante :

$$1\ \mu A/cm^2 \leftrightarrow 1\ \mu m/mois \leftrightarrow 2{,}5\ mg\ par\ dm^2/j$$
$$ou\ encore\ 1\ mm/an \leftrightarrow 7{,}8\ kg/m^2/an \leftrightarrow 860$$

La réaction de corrosion est conditionnée par le maintien de la neutralité électrique globale. Par conséquent, le mouvement des électrons dans le métal et des cations dans l'électrolyte (eau de mer) aux surfaces anodiques doit être contrebalancé par une ou plusieurs réactions de réduction (consommation d'électrons) sur d'autres surfaces, appelées surfaces cathodiques, les plus courantes étant en présence d'oxygène dissous et pour un pH plutôt neutre :

$$O_2 + 2H_2O + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}$$

Les ions fer produits à l'anode vont réagir avec les ions hydroxyles formés aux cathodes et produisent de l'hydroxyde ferreux :

$$Fe^{2+} + 2OH^{-} \rightarrow Fe(OH)_2$$

L'hydroxyde ferreux est oxydé par l'oxygène dissous pour former de l'oxyde ferrique hydraté Fe2O3, H2O (soit la rouille) :

$$4Fe(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2Fe_2O_3 + H_2O$$

Ainsi la réaction globale peut s'exprimer par l'équation suivante :

$$4Fe + 3O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe_2O_{3+}H_2O$$

Il peut aussi y avoir de la corrosion dans des milieux sans oxygène sur l'acier, en présence de bactéries sulfato-réductrices. Ces bactéries vont réduire les sulfates dissous en sulfure par la réaction suivante :

$$SO_4^{2-} + 8H^{+} + 8e^{-} \rightarrow S^{2-} + 4H_20$$

Dans ce cas, le mécanisme de corrosion global s'écrit comme suit :

$$4Fe + 4H_20 + SO_4^{2-} \rightarrow 3Fe(OH)_2 + FeS + 2OH$$

Il peut être observé de la corrosion bactérienne dans les oléoducs sous-marins.

1.5.1.4.2 Principes généraux de la protection cathodique

1.5.1.4.2.1 Historique de la protection cathodique

La première utilisation pratique de la protection cathodique est généralement attribuée à Sir Humphrey Davy dans les années 1820. L'expertise de Davy avait été demandée par la Royal Navy pour enquêter sur la corrosion de la feuille de cuivre utilisée pour couvrir les coques des navires de la marine (utiliser pour lutter contre le biofouling). Davy a trouvé qu'il pouvait préserver le cuivre dans l'eau de mer en y fixant de petites quantités de fer, de zinc ou d'étain. Le cuivre devint, comme le dit Davy, « protégé cathodiquement ». Il a été rapidement abandonné parce qu'en protégeant le cuivre, ses propriétés antisalissures (antifouling) sont devenues altérées, le biofouling réduisant la vitesse des navires et par son poids enfonçait plus les coques dans l'eau.

Le développement le plus rapide de la protection cathodique a été fait aux États-Unis, à partir de 1945, ou la méthode était bien établie pour répondre aux besoins de l'industrie du pétrole et du gaz naturel, en pleine expansion, qui souhaitait bénéficier des avantages de canalisations à paroi fine en acier pour le transport souterrain.

Au Royaume-Uni, où les tuyaux en fonte à paroi épaisse et à basse pression étaient largement utilisés, très peu de protection cathodique était appliquée jusqu'au début des années cinquante. L'utilisation croissante de la protection cathodique à l'époque moderne est due en partie au succès initial de la méthode utilisée, à partir de 1952, pour protéger environ 1 000 km de réseau de transport de carburant pendant la dernière guerre. La méthode est maintenant bien établie et est utilisée sur une grande variété d'installations et d'infrastructures immergées et enterrées, ainsi que sur des structures en béton armé, pour en assurer le contrôle de la corrosion.

1.5.1.4.2.2 Principe de la protection

Protection active

La protection cathodique est une technique de « protection active » contre la corrosion d'un matériau métallique au contact d'un électrolyte (eau de mer dans notre cas). Il s'agit d'un système de prévention électrochimique basé sur la diminution du potentiel de corrosion jusqu'à un niveau où la vitesse de corrosion du métal est réduite de manière significative. La protection cathodique est obtenue par l'application d'une tension capable de fournir un courant cathodique suffisant à la surface métallique pour diminuer son potentiel à un niveau correspondant à une vitesse de corrosion résiduelle suffisamment faible pour l'application concernée.

La variation de potentiel sous l'effet du courant est appelée « polarisation ». Quand elle est dans le sens négatif il s'agit d'une « polarisation cathodique ». La diminution du potentiel de corrosion du métal se traduit par une réduction de la vitesse d'oxydation (anodique) du métal et une augmentation de la ou des réactions de réduction (cathodiques) des espèces oxydantes présentes dans l'électrolyte. L'ouvrage métallique à protéger est placé à un potentiel tel que la vitesse de corrosion devient acceptable sur toute la surface de métal en contact avec l'électrolyte.

Pour cela on fait circuler un courant électrique continu entre une ou des anode(s) et le matériau à protéger, qui constitue la cathode. L'efficacité de la méthode exige un contact intime de l'électrolyte avec le matériau à protéger en tout point de celui-ci. Le courant, qui circule dans l'électrolyte vers le métal, est ajusté de façon à fournir une densité de courant cathodique permettant d'atteindre une valeur de potentiel pour laquelle la vitesse de corrosion du métal devient très faible. La variation du potentiel de l'ouvrage en fonction de la densité de courant cathodique qu'il reçoit suit la courbe de polarisation cathodique, ou courbe intensité – potentiel, caractéristique du comportement électrochimique d'un métal donné dans un milieu électrolytique donné. Cette courbe quantifie les échanges de courant, donc notamment la vitesse de corrosion et le besoin en courant de protection cathodique. Il existe deux méthodes pour fournir le courant de protection afin de polariser la surface :

- Les systèmes à anodes galvaniques dans lesquels le courant de protection provient d'un métal dont le potentiel de corrosion est plus négatif que celui de la pièce à protéger ;
- Ou les systèmes à courant imposé où le courant continu est fourni par une source alimentant des anodes plus ou moins inertes.

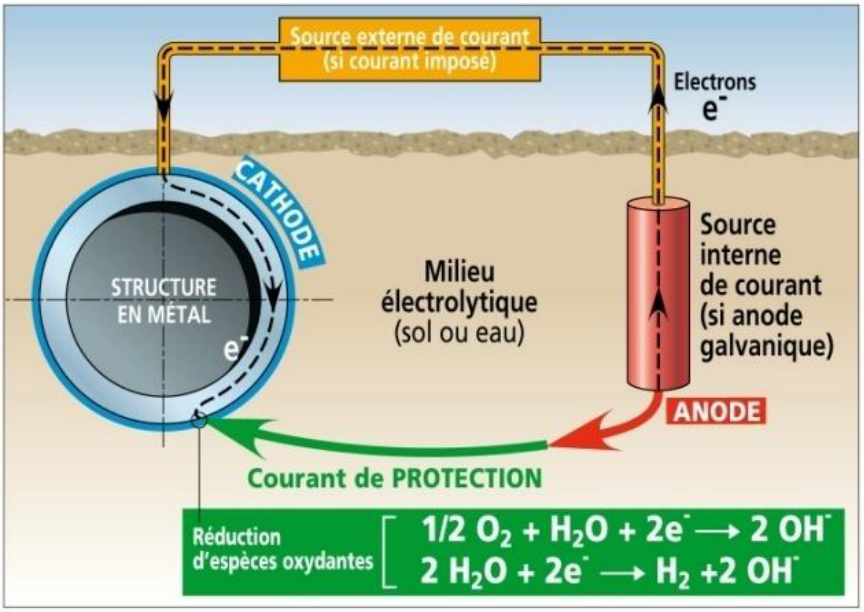


Figure 19 : Principe de la protection cathodique (source CEFRACOR)

Pour les surfaces émergées, la protection cathodique n'étant pas efficace (absence d'électrolyte), cette protection constitue souvent le complément d'une « protection passive » (revêtement de type peinture, revêtement bitumineux, polymère…) dont la performance est limitée dans le temps à quelques années.

Pour les surfaces immergées, le courant de protection cathodique nécessaire à l'abaissement de potentiel recherché est alors fortement réduit, car il n'entre dans la surface métallique qu'aux défauts de continuité du revêtement. Cela permet de ralentir la consommation d'anodes galvaniques et diminuer la consommation d'électricité.

Corrosion des structures métalliques en mer

La figure suivante montre la différence de corrosion en fonction de la profondeur d'un pieu métallique battu dans le sédiment et en fonction de la présence ou non d'une protection par un revêtement (peinture).

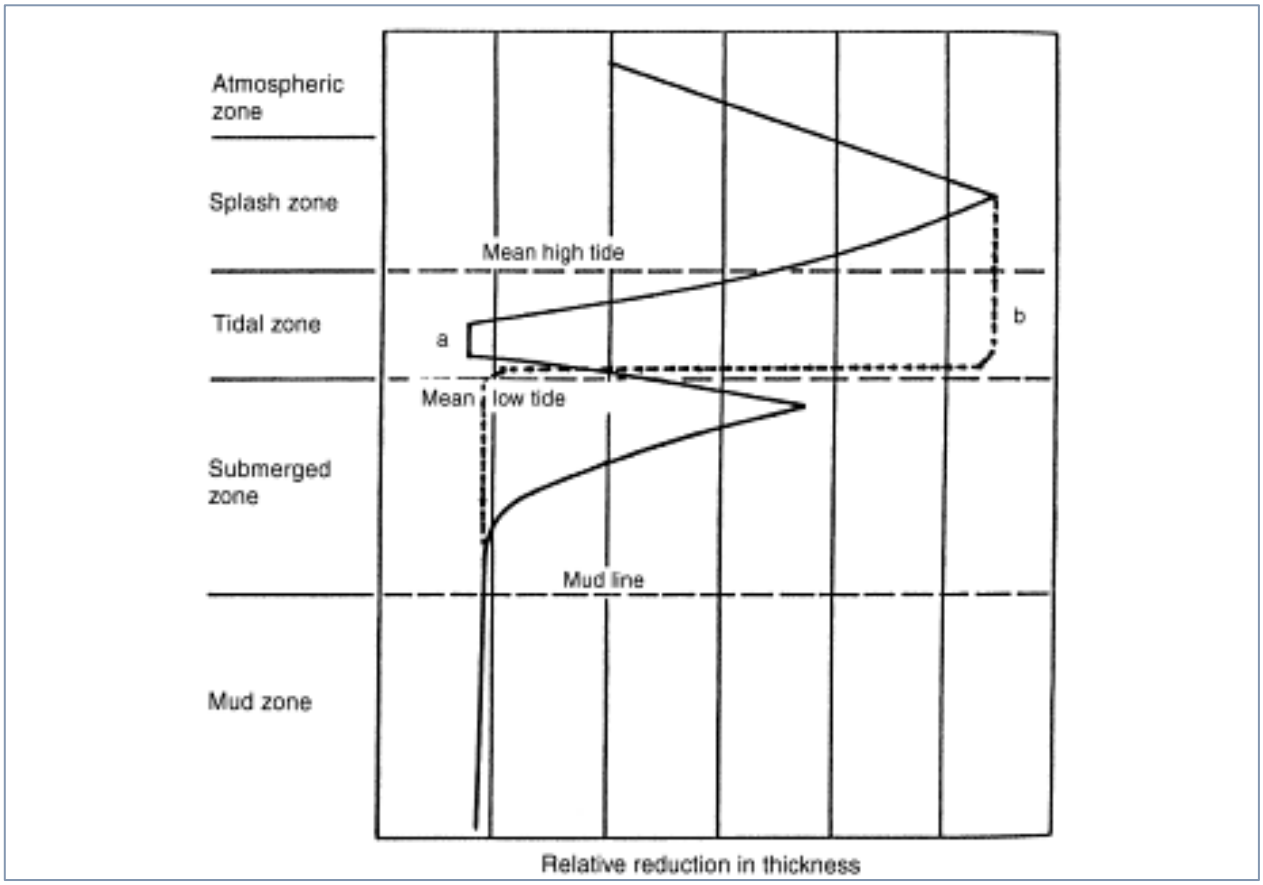


Figure 20 : Profil de corrosion dans la colonne d'eau pour un pieu sans peinture (b) et avec peinture (a) (source : Force techonology)

Il est généralement constaté que la corrosion la plus forte pour un pieu non protégé se situe dans la splash zone (zone d'embrun) jusqu'à la zone de balancement des marées, tandis que pour un pieu peint, ces deux zones sont relativement bien protégées.

Zone	Taux de corrosion (mm/an)
Zone aérienne (atmosphérique)	0,05 – 0,075
Zone d'embrun (splash)	0,20 – 0,40
Zone des marées	0,05 – 0,25
Zone subtidale (submergée)	0,10 – 0,20
Zone dans le sédiment	0,06 – 0,10

Tableau 58 : Perte d'épaisseur pour une monopile d'éoliennes en mer (source NESSIE project)

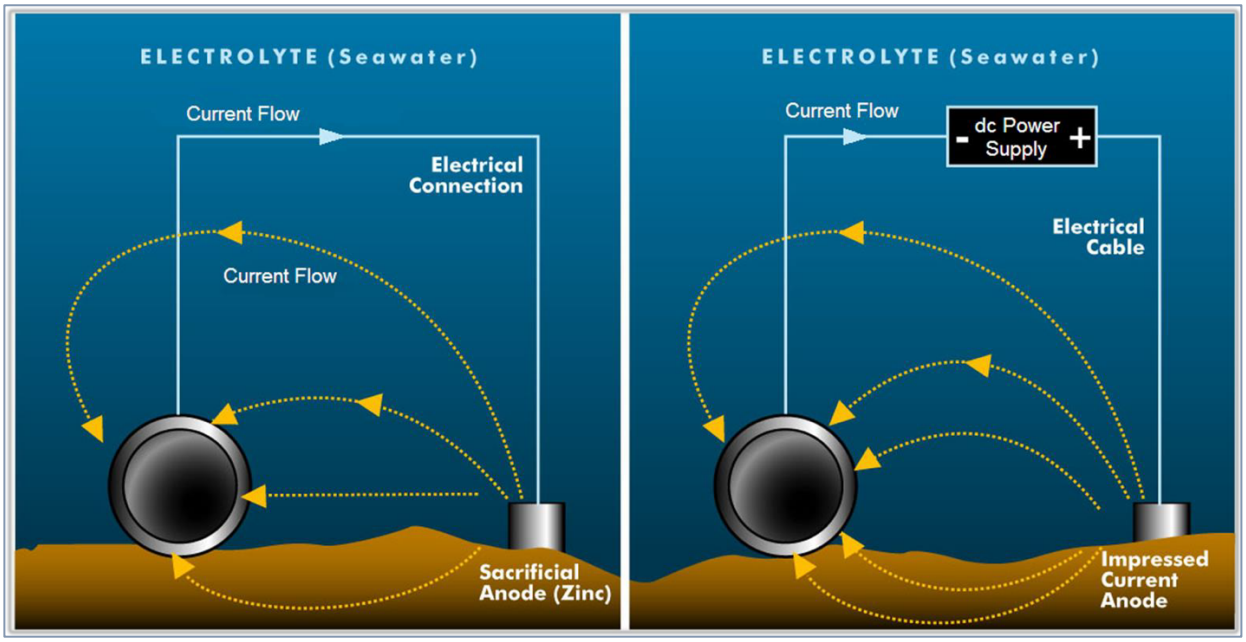


Figure 21 : Principe des deux types de protection (source Wood Group Kenny)

1.5.1.4.2.3 Système de protection par anodes galvaniques

Certains métaux ou alliages placés dans le même milieu électrolytique (eau de mer dans notre cas) que l'ouvrage à protéger ont un potentiel d'électrode (mesuré par rapport à une électrode de référence) inférieur à celui du métal constitutif de l'ouvrage. Lorsqu'un tel métal est relié électriquement à la structure à protéger, son potentiel tend à augmenter, alors que celui du métal de la structure tend à diminuer, ce qui conduit à faire décroître sa vitesse de corrosion.

Comme on peut le comprendre dans la figure ci-dessus, pour protéger de l'acier, il faut alors que la protection cathodique galvanique soit constituée de métaux dont le potentiel est en dessous de celle de l'acier (-0,6 V), soit du Cadmium (-0,7 V), l'alliage d'Aluminium (-1,0 V), Béryllium (-1,0 V), Zinc (-1,05 V) et Magnésium (-1,6 V).

Les anodes galvaniques (parfois appelées anodes sacrificielles ou consommables) sont à base de magnésium, de zinc ou d'aluminium. Dans tous les cas, les anodes pour protection cathodique doivent être impérativement constituées d'alliages spécifiques qui ont été préalablement qualifiés par des mesures permettant de connaître leurs caractéristiques électrochimiques, notamment leur réactivité et leur polarisabilité, sur le long terme.

Les anodes galvaniques doivent être conformes à la norme NF EN 12496 qui spécifie les exigences de qualité et recommande les compositions et caractéristiques électrochimiques.



Figure 22 : Potentiel d'électrode des métaux (source Wood group Kenny)

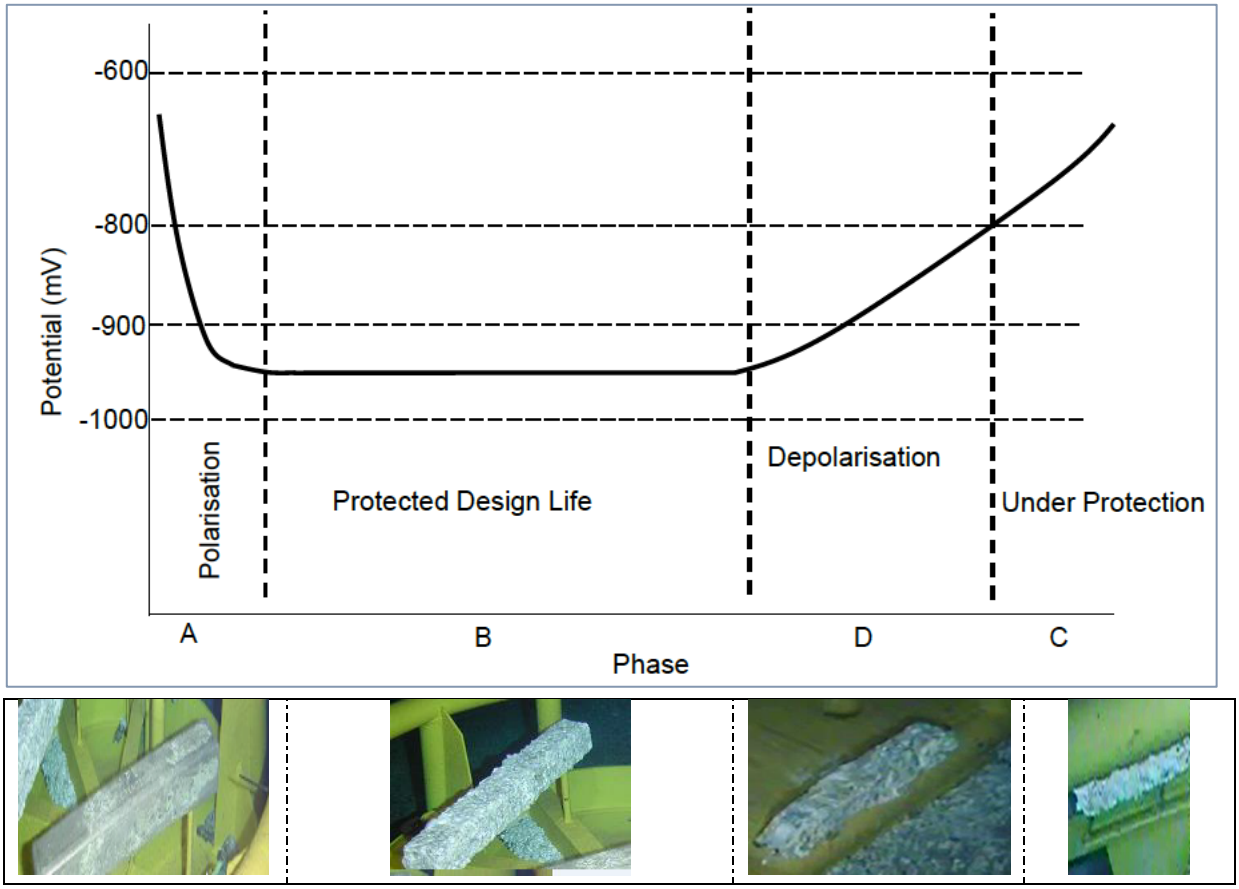


Figure 23 : Phase de vie d'une anode (source Wood group Kenny)

L'anode installée sur l'ouvrage va d'abord se polariser, puis va protéger l'ouvrage en acier en s'érodant progressivement, puis enfin va se dépolariser en fin de vie, jusqu'à n'offrir plus de protection.

Longtemps, les anodes galvaniques ont été fabriquées en Zinc, car quand une anode en Aluminium pur est placée dans l'eau, il se forme une couche d'oxyde qui l'isole et la protège. L'alliage d'aluminium a été développé après avoir découvert que l'ajout d'une petite quantité de Zinc et d'Indium supprimait le problème de la couche d'oxyde isolante qui arrêtait son fonctionnement en tant qu'anode.

Les alliages utilisés ont les compositions suivantes :

Éléments	Alliage A1	Alliage A2	Alliage A3
Zn	2,0 – 6,0	3,0 – 5,5	4,75 – 5,75
In	0,010 – 0,030	0,016 – 0,040	0,016 – 0,020
Fe	0,12 max	0,09 max	0,06 max
Si	0,12 max	0,10 max	0,08 – 0,12
Cu	0,006 max	0,005 max	0,003 max
Autres impuretés	0,02	0,02	0,02
Al	93,72 – 97,72	94,265 - 96,765	94,067 - 95,067

Tableau 59 : Composition chimique des anodes d'aluminium, exprimée en fraction massique en % (source BAC)

L'alliage 1 est utilisé pour les applications marines et portuaires.
L'alliage 2 est utilisé pour les applications offshore.
L'alliage 3 est utilisé pour les applications en eaux profondes et dans l'eau froide.

Les alliages à base d'Aluminium ne contiennent plus de traces de Cadmium.

Il est important de savoir que les fabricants d'anodes peuvent fabriquer des anodes dont les limites de pourcentage d'éléments de la composition sont plus étroites que celles données dans le tableau ci-dessous.

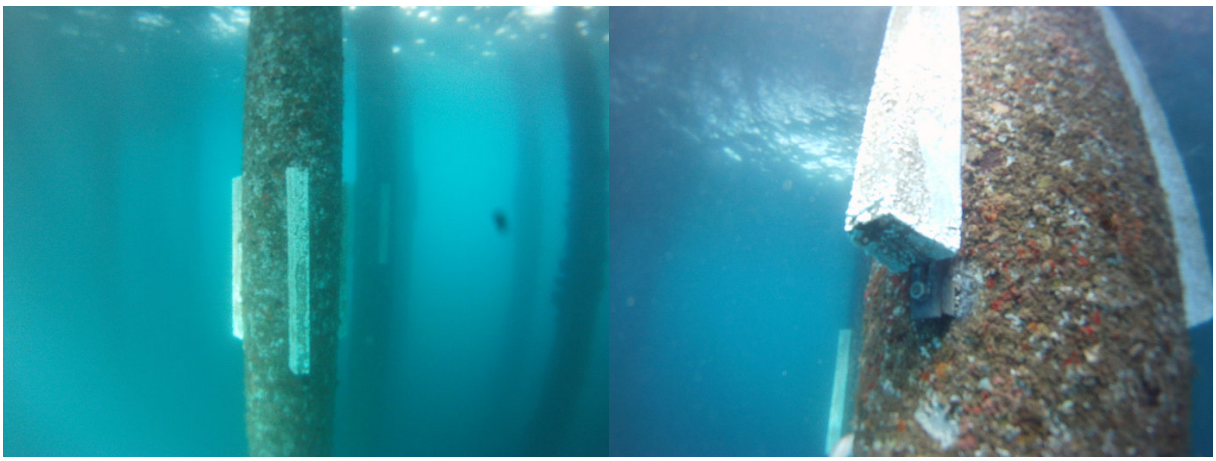


Figure 24 : Anodes sacrificielles sur le terminal croisière de Fort-de-France (source ROMOEUF SUBSEA)

1.5.1.4.3 Détail des effets des anodes galvaniques

L'enjeu principal de l'utilisation des anodes galvaniques est le relargage progressif de métaux dans le milieu aquatique. Il s'agit principalement de l'Aluminium, du Zinc et enfin de l'Indium (nouvellement apparu dans les anodes à alliages d'Aluminium qui ont remplacé les anodes à base de zinc).

Les métaux sont des composants naturels de l'écorce terrestre et rejoignent les compartiments aquatiques et terrestres lors d'épisodes de volcanisme ou d'incendies de forêt. Cette présence naturelle est appelée « fond géochimique » ou « bruit de fond » et peut parfois expliquer des concentrations élevées dans les sédiments ou les eaux souterraines en l'absence de tout apport anthropique.

Utilisés par l'homme depuis l'antiquité, d'abord pour sa survie, puis son confort et ses loisirs, les métaux comptent de nombreuses et diverses utilisations (alliages, batteries, pigments, pesticides, médicaments…) responsables de leur large dissémination dans l'environnement et de l'augmentation des concentrations naturelles. Bien que certains métaux soient indispensables au métabolisme des êtres vivants (ex. : Arsenic, Chrome, Cuivre, Fer, Nickel, Zinc), ils deviennent toxiques au-delà d'une certaine concentration. D'autres métaux, tels que le Cadmium ou le Plomb, ne sont pas nécessaires à la vie et sont toxiques.

La biodisponibilité des métaux en milieu aquatique est limitée du fait de leur forte capacité d'adsorption (sédiments, matières organiques) et de complexation, bien qu'elle soit très variable suivant les conditions physicochimiques du milieu (par exemple, le cadmium passe de la phase particulaire à la phase dissoute lorsque la salinité augmente). L'accumulation de stocks de métaux dans les sédiments pose par ailleurs le problème de leur remobilisation et de la persistance éventuelle de leurs nuisances bien au-delà d'un arrêt des rejets.

1.5.1.4.3.1 Aluminium (source Ineris, Inrs, Accoast)

Utilisation de l'Aluminium

L'aluminium est un métal très répandu dans la croûte terrestre. Les sources d'aluminium sont à la fois naturelles et anthropiques. La majorité de l'aluminium naturel (non recyclé) provient des minerais. La production mondiale d'aluminium augmente chaque année pour répondre à la demande industrielle. Les secteurs d'utilisations de l'aluminium sont principalement les transports, le bâtiment et les emballages. Ses composés sont utilisés dans les cosmétiques, la potabilisation de l'eau et les retardateurs de flamme.

Les principales émissions ponctuelles d'aluminium vers l'environnement (eau, sol) sur le territoire français sont répertoriées : tous milieux confondus, selon l'IREP, les émissions industrielles étaient d'environ 13 998 tonnes en 2012. Il n'y a pas ou peu de données quant aux émissions d'aluminium vers l'atmosphère. L'aluminium est principalement présent dans les milieux aquatiques et terrestres. Quand il est rejeté à l'atmosphère, il se dépose prés de sa source. Les rejets d'aluminium ont fortement augmenté ces dernières années en raison de l'importante utilisation de l'aluminium en tant que substituant d'autres métaux présentant un fort impact environnemental, tels que le plomb, le cadmium, le cuivre ou le chrome. Il existe actuellement assez peu des possibilités de substitution de l'aluminium dans l'industrie.

Dans le secteur des transports, des alternatives à l'aluminium se développent avec des polymères, notamment dans l'automobile. Il existe des alternatives aux usages de l'aluminium dans le secteur des emballages alimentaires, ou permettant du moins de réduire les quantités d'aluminium en jeu. Dans le secteur de l'énergie, des métaux autres que l'aluminium peuvent être utilisés et des polymères développés pour le substituer. Les composés de l'aluminium employés dans les retardateurs de flamme et les cosmétiques peuvent être substitués, mais les caractéristiques des substituts potentiels sont à étudier, notamment leur toxicité et leur écotoxicité. Des techniques de réductions des émissions urbaines et industrielles de ce métal vers les eaux existent, notamment dans les effluents de stations d'épurations urbaines et lors du traitement des minerais.

Réglementation

Le règlement 1907/2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques (REACH) oblige les producteurs et les importateurs de substances en quantité supérieure à une tonne à soumettre une demande d'enregistrement. Ces substances sont ensuite pour certaines évaluées, et éventuellement leur usage est ensuite soumis à autorisation. À ce jour, aucun composé de l'aluminium, cité dans le Tableau 1 ou le Tableau 2, n'est listé ni dans l'annexe XIV2, ni dans l'annexe XVII3 du règlement. Ni l'aluminium ni ses composés listés au Tableau 1 ne sont cités dans la liste de l'annexe I du règlement (CE) 649/2012 relatif à l'export et l'import des substances dangereuses identifiées par ce texte.

En droit français, l'arrêté du 26 décembre 2012 modifiant l'arrêté du 31 janvier 2008 concerne le registre et la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets. L'exploitant de l'installation doit déclarer ces rejets dès lors que les seuils d'émissions décrits dans l'annexe II de cet arrêté sont dépassés. Les seuils de rejets d'aluminium et ses composés (exprimés en tant qu'Al) sont :

- De 2 000 kg/an dans l'eau ;
- De 2 000 kg/an dans le sol.

Émissions et quantité

La teneur moyenne de l'écorce terrestre est de 8 % en aluminium et de 15 % en alumine.

Milieu	Unité	Nombre d'échantillons	Minimum	Médiane[41]	Moyenne	Maximum
Sol couche profonde (en Al_2O_3)	%	788	0,21	11,7	11,2	27,1
Sol couche de surface (en Al_2O_3)	%	845	0,37	11,0	10,5	26,7
Sédiments de cours d'eau (en Al_2O_3)	%	850	0,20	10,3	10,2	25,9
Sédiments de plaines alluviales (en Al_2O_3)	%	749	0,10	10,4	9,8	32,6
Eau (en Al)	µg/L	807	0,70	17,7	75,5	3 370

Tableau 60 : Teneurs en aluminium dans les différents milieux (source FOREGS)

Les principales données sur les émissions d'aluminium dans l'environnement, identifiées lors de l'étude INERIS de 2012, concernent les émissions industrielles déclarées (réglementation ICPE).

Emissions d'aluminium et de ses composés	IREP			
	2009	2010	2011	2012
Eau direct (kg/an)	12 589 930	17 478 340	959 720	13 134 730
dont Alteo Gardanne (kg/an)	12 000 000	17 000 000	518 000	12 700 000
dont Alteo Gardanne (% total)	95	97	54	97
Eau indirect (kg/an)	9 450	5 170	2 550	2 320
Sol (kg/an)	448 000	345 000	560 500	861 000

Tableau 61 : Émissions d'aluminium et de ses composés (source IREP)

En France, les émissions d'aluminium ont lieu essentiellement dans l'eau. Elles sont principalement issues d'Alteo Gardanne (13), un producteur d'alumines et de ses composés. Il est à noter que les rejets indirects dans l'eau diminuent depuis 2009, alors que les émissions vers les sols augmentent.

Toxicité et écotoxicité

La toxicologie de l'Aluminium est reprise dans la fiche n°306 - Aluminium et ses composés minéraux de l'INRS. Elle concerne principalement de l'aluminium sous forme de molécule chimique, comme le chlorure d'aluminium, le fluorure d'aluminium, le sulfate d'aluminium, l'hydroxyde d'aluminium ou le nitrate d'aluminium.

Dans le cas de la dégradation des anodes en Aluminium métallique, il se produit très rapidement une oxydation de celui-ci en ion Al3+ qui s'associe avec l'oxygène pour former de l'alumine Al_2O_3. L'ion métallique Al^{3+} est bien moins toxique et écotoxique que les sulfates d'aluminium.

Sur l'impact environnemental des anodes, l'UMR Borea, avec les chercheurs de Caen, notamment Christelle Caplat a produit plusieurs articles récents :

- Christelle Caplat et al (2010), Comparative toxicities of aluminum and zinc from sacrificial anodes or from sulfate salt in sea urchin embryos and sperm. Ecotoxicology and Environmental Safety 73 (2010) 1138–1143
- Andrea Mao et al (2011). Assessment of sacrificial anode impact by aluminum accumulation in mussel Mytilus edulis: A large-scale laboratory test. Marine Pollution Bulletin 62 (2011) 2707–2713
- C. Gabelle et al (2012). The impact of aluminium sacrificial anodes on the marine environment: A case study. Applied Geochemistry 27 (2012) 2088–2095
- Jonathan Deborde et al (2015), Impact of Galvanic Anode Dissolution on Metal Trace Element Concentrations in Marine Waters. Water Air Soil Pollut (2015) 226:423

Les conclusions de ces articles sont principalement :

- Les ions Al^{3+} et Zn^{2+} issus des anodes sont moins impactants que ceux provenant de sels similaires (notamment de sulfates d'aluminium ou zinc pris comme comparaison) sur des bioessais de larves d'oursins ;
- Il se forme un précipité d'hydroxyde d'aluminium (non soluble) issu de la dégradation des anodes galvaniques qui a tendance à s'accumuler en surface du sédiment (au pied de l'anode) et non pas dans la masse d'eau. Les concentrations qui peuvent s'accumuler dans des organismes filtreurs, comme les moules, sont bien en dessous des seuils létaux ;
- La contribution des anodes par rapport aux autres apports continentaux semble négligeable à une échelle régionale.

1.5.1.4.3.2 Zinc (source Alzieu, Ineris)

Le zinc est un élément métallique de numéro atomique 30 et de masse atomique 65,4 dont les propriétés chimiques sont comparables à celles des métaux de transition par sa capacité à former des complexes avec l'ammoniac, les amines, les ions d'halogènes et les cyanures. Il se trouve à l'état naturel sous forme de sulfures ou carbonates et est impliqué dans la constitution d'un grand nombre de métalloenzymes, anhydrases carboniques et phosphatases alcalines. Il joue également un rôle important dans la synthèse des acides nucléiques et la protection immunitaire.

Source

Le zinc principalement sous forme de sulfure (blende) est assez uniformément distribué dans les roches magmatiques (40 à 120 mg/Kg). Sa concentration est un peu plus élevée dans les sédiments argileux (80 à 120 mg/kg) et les schistes alors qu'elle est plus faible dans les roches-mères sableuses. Dans les eaux océaniques, les concentrations en zinc varient de 0,4 à 5 µg/l.

Il entre naturellement dans l'atmosphère à partir :

- Du transport par le vent de particules du sol ;
- Des éruptions volcaniques ;
- Des feux de forêts ;
- D'émission d'aérosols marins.

Les apports anthropiques de zinc dans l'environnement résultent de trois groupes d'activités :

- Les sources minières et industrielles : Traitement du minerai, raffinage, galvanisation du fer, construction de toitures, fabrication de gouttières, piles électriques, pigments, matières plastiques, caoutchouc, etc… ;
- Les épandages agricoles : Le zinc ajouté volontairement à l'alimentation des animaux, surtout les porcs, se retrouve en abondance dans les lisiers ;
- Les autres activités : De nombreuses activités urbaines et le trafic routier libèrent du zinc dans l'environnement : érosion des toitures et gouttières, usure des pneumatiques, poussières d'incinération des ordures, etc…

Géochimie

À pH supérieur à 8, le zinc se présente sous forme d'un hydroxyde divalent Zn(OH)2 et donne des complexes avec les ligands organiques ou s'adsorbe sur les matières en suspension.

Toxicité

Le zinc est un métal essentiel, c'est-à-dire nécessaire en quantité généralement faible, à la vie d'un grand nombre d'organismes aquatiques. L'accumulation du zinc dans l'organisme est régulée pour de nombreuses espèces, par exemple chez les mollusques, les crustacés, les poissons et les mammifères. Le zinc peut s'accumuler dans les organismes aquatiques, mais les valeurs de BCF (facteur de Bioconcentration) décroissent lorsque l'on monte dans la chaîne trophique. Cela peut s'expliquer par une régulation plus importante dans les organismes « supérieurs ». En conséquence, il semble que le potentiel de biomagnification soit faible.

Les sels de zinc sont moins toxiques que ceux du cuivre ou du cadmium et présentent la particularité d'être moins nocifs pour les organismes marins que pour ceux des eaux douces, en raison de l'action protectrice des ions calcium.

La toxicologie du Zinc a été étudiée chez l'homme et l'animal (rat et souris) et est bien connue.

1.5.1.4.3.3 Indium (source Ilocis)

Source et utilisation

Très répandu dans la nature, on trouve l'indium (In) le plus souvent associé aux minerais zincifères (sphalérite, marmatite, christophite), ses principales sources pour l'industrie. On le rencontre également dans les minerais d'étain, de manganèse, de tungstène, de cuivre, de fer, de plomb, de cobalt et de bismuth, mais en général dans une proportion inférieure à 0,1%.

L'industrie utilise l'indium surtout pour la protection des surfaces, allié à d'autres métaux. Une couche mince d'indium accroît la résistance des métaux à la corrosion et à l'usure. Dans les paliers, il prolonge la durée de vie des éléments mobiles et trouve par conséquent de nombreuses applications dans la construction automobile et aéronautique. Il est employé dans les alliages dentaires, et sa « mouillabilité » en fait un élément très apprécié pour la métallisation du verre. En raison de sa résistance à la corrosion, l'indium est un composant de prédilection dans la fabrication des écrans de cinéma, des oscilloscopes à rayons cathodiques et des miroirs. Allié à l'antimoine et au germanium en une association de très grande pureté, il trouve une large application dans la fabrication des transistors et autres pièces électroniques sensibles. Les radio-isotopes de l'indium, dans les composés tels que le trichlorure d'indium et l'hydroxyde d'indium colloïdal, sont utilisés dans l'exploration des organes et le traitement des tumeurs.

Les composés de l'indium les plus répandus dans l'industrie sont le trichlorure (utilisé en galvanoplastie), le sesquioxyde (employé dans l'industrie du verre) et le sulfate. L'antimoniure et l'arséniure sont utilisés en tant que matériaux semi-conducteurs.

Toxicité

Aucun cas d'effet systémique n'a été décrit chez l'humain par suite d'une exposition à l'indium. Sans doute le plus grand des risques se rencontre-t-il lors de son utilisation conjointe avec l'arsenic, l'antimoine et le germanium dans l'industrie électronique. Ce risque provient avant tout des vapeurs dégagées au cours des travaux de soudage et de brasage que nécessite la fabrication des composants électroniques. Les dangers éventuellement associés à la purification de l'indium sont sans doute imputables à la présence d'autres métaux, tels que le plomb, ou de certaines substances chimiques, telles que les cyanures, qui interviennent dans les procédés d'électrodéposition. L'exposition de la peau à l'action de l'indium ne semble pas présenter de risque appréciable. La distribution dans les tissus de ce métal sous différentes formes chimiques a été étudiée sur des animaux de laboratoire.

Les sièges des plus fortes concentrations ont été les reins, la rate, le foie et les glandes salivaires. Après inhalation, on a observé des altérations pulmonaires étendues, telles qu'une pneumonie interstitielle desquamative, avec une insuffisance respiratoire consécutive.

Les recherches faites sur l'animal ont montré que les plus solubles des sels de l'indium étaient très toxiques, l'effet mortel se manifestant après administration de moins de 5 mg/Kg par voie parentérale. En revanche, après gavage, l'indium n'était pour l'essentiel pas absorbé et ne présentait pour ainsi dire pas de toxicité. L'examen histopathologique révèle que la mort est due principalement à des lésions dégénératives du foie et des reins. On a également relevé des altérations mineures du sang. Lors d'une intoxication chronique au chlorure d'indium, la principale modification est une néphrite interstitielle chronique accompagnée de protéinurie. Sous sa forme la plus insoluble, celle du sesquioxyde, l'indium ne présente qu'une toxicité modérée à faible, exigeant des doses de l'ordre de plusieurs centaines de mg/kg pour entrainer la mort. Après administration d'arséniure d'indium à des hamsters, il est apparu que l'absorption par les divers organes est différente de la distribution de l'indium ionique ou des composés de l'arsenic.

Il n'y a pas eu de recherche sur l'écotoxicité de l'Indium.

1.5.1.4.3.4 Conclusion

L'utilisation d'anode galvanique va libérer progressivement dans le milieu les éléments métalliques constitutifs de celle-ci. Il s'agit :

- Majoritairement de l'Aluminium, sous forme de précipité d'hydroxyde d'Aluminium qui va plutôt s'accumuler sur le fond du sédiment et dont les interactions avec celui-ci sont encore mal connues ;
- Dans une moindre mesure du Zinc également sous forme d'hydroxyde qui aura tendance à se lier avec la matière organique ;
- Et enfin, à l'état de trace de l'Indium, dont les effets sur le milieu sont inconnus, mais supposés nuls par rapport aux valeurs de concentration atteintes.

1.5.1.4.4 Application aux Aménagements de CB4 et ASM3

Conformément aux dispositions constructives des eurocodes, le dimensionnement et la durée de vie des structures en acier et béton armé dépendent du niveau de protection anticorrosion des ouvrages.

Afin d'optimiser les épaisseurs et nuances d'acier des structures métalliques, une étude de dimensionnement pour le compte de Port Atlantique La Rochelle a été réalisée en privilégiant la protection par anodes galvaniques.

En effet, très peu de quais sont équipés d'une protection cathodique par courant imposé pour des raisons essentiellement de complexité de maintenance (et de détection de panne), d'interaction possible avec les autres ouvrages et des sujétions liées à la fourniture d'électricité.

La note de calcul a pris en compte les normes suivantes :

- NF EN 13174 : Protection cathodique des installations portuaires ;
- DNV RP B 401: Cathodic protection design;
- NF EN 12496 : Anodes galvaniques pour la protection cathodique dans l'eau de mer et les boues salines ;
- NF EN 12473 : Principes généraux de la protection cathodique en eau de mer.

Les hypothèses qui ont été prises pour la note sont :

- Chef de Baie 4 : Rideau mixte de 297 ml constitué de modules comprenant 1 pieu diamètre 1 420 mm et 1 palplanche AZ46 ;
- Anse Saint Marc 3 : 7 files de 46 pieux diamètre 1 200 mm ;
- Les structures sont peintes jusqu'à +3,00 CM. La durée de vie du dispositif est de 15 ans minimum.

Les résultats sont les suivants :

- Chef de Baie 4 : La masse d'alliage à mettre en place serait de 45 100 kg. Les anodes seraient de masse nette unitaire de 65 kg environ.
- Anse Saint Marc 3 : La masse d'alliage à mettre en place serait de 70 100 kg. Les anodes seraient de masse nette unitaire de 67 kg environ.

Nota : les masses d'alliage sont calculées à partir d'une surface à protéger. Ces masses sont susceptibles d'évoluer en fonction des surfaces définitives des structures métalliques en zones immergées et marnantes.

Les anodes envisagées sont de type A1 :

Éléments	Alliage A1
Zn	2,0 – 6,0
In	0,010 – 0,030
Fe	0,12 max
Si	0,12 max
Cu	0,006 max
Autres impuretés	0,02
Al	93,720 – 97,720

Tableau 62 : Composition des anodes envisagées

Avec ces valeurs, il est possible de calculer les flux en métaux sur les 2 sites.

Éléments	Alliage A1	Masse totale	Flux par an	Flux par jour
CB4	**%**	**Tonnes**	**Kg/an**	**g/j**
Zn	6,00	2,71	180,40	494,25
In	0,03	0,01	0,90	2,47
Fe	0,12	0,05	3,61	9,88
Si	0,12	0,05	3,61	9,88
Cu	0,01	0,00	0,18	0,49
Autres impuretés	0,02	0,01	0,60	1,65
Al	93,70	42,26	2 817,37	7 718,81
ASM3	**%**	**tonnes**	**Kg/an**	**g/j**
Zn	6,00	4,21	280,40	768,22
In	0,03	0,02	1,40	3,84
Fe	0,12	0,08	5,61	15,36
Si	0,12	0,08	5,61	15,36
Cu	0,01	0,00	0,28	0,77
Autres impuretés	0,02	0,01	0,93	2,56
Al	93,70	65,69	4 379,10	11 997,53

Tableau 63 : Flux en métaux sur la durée de vie de 15 ans des anodes de CB4 et ASM3

Les flux ci-dessous montrent bien qu'ils ne sont pas négligeables dans la colonne d'eau, mais ne présentent pas non plus des quantités très élevés par rapport aux quantités présentes dans les sédiments en milieu naturel, en contact étroit avec cette colonne d'eau (environ 50 g/Kg de sédiment sec pour l'Aluminium et 138 mg/Kg de Zinc).

Les effets liés à la dissolution des anodes sont considérés comme négatifs, directs, permanents et moyens.

1.5.2 Qualité de l'eau au niveau du site d'immersion

L'accroissement du volume d'entretien se traduira, à qualité de déblais égale, par une augmentation des apports d'éléments traces sur le site d'immersion ; augmentation proportionnelle de 15% par rapport aux flux actuels.
Du point de vue purement quantitatif, le site du Lavardin conservera ses mêmes capacités d'accueil et dispersion des déblais qu'aujourd'hui. L'expertise de modélisation et simulation réalisée en 2012 a confirmé cela pour une hypothèse maximaliste d'accueil de volume cumulé de 510 000 m^3 de déblais. Mais c'est bien la qualité initiale des sédiments à draguer qui sera déterminante sur la possibilité que les déblais pourront ou non induire une dégradation du milieu marin au niveau de la zone d'immersion et de l'espace de dispersion des déblais immergés.

Comme dans le cas des travaux neufs, pour des sédiments de bonne qualité physico-chimique, l'effet des immersions sera négligeable sur les qualités des eaux marines réceptrices.

Les effets liés à l'augmentation de la turbidité sont négatifs, directs, temporaires, faibles à court terme et négligeables à moyen et long terme.

Les opérations de dragage d'entretien et d'immersion sont soumises à autorisation et feront l'objet d'une étude d'impact réglementaire spécifique.

1.5.3 La qualité des masses d'eau

Lors de la phase d'exploitation, la qualité des masses d'eau est potentiellement dégradée par :

- L'activité portuaire : l'analyse menée précédemment a montré que les terminaux n'avaient pas vocation à recevoir des cargaisons dangereuses, le risque de pollution d'ordre chimique ou bactériologique est donc négligeable ;
- Les clapages au niveau du Lavardin : les opérations de clapage vont générer une augmentation temporaire de la turbidité, cet effet est considéré comme négligeable. La qualité des sédiments étant en conforme à la réglementation en vigueur en vue de leur immersion, les effets sur la qualité chimique des eaux sont considérés comme négligeables ;
- Les rejets des eaux pluviales : la création des bassins de traitement des eaux limite considérablement les flux de pollution. La situation actuelle est améliorée. Les effets sur la qualité physico-chimique des eaux sont considérés comme négligeables ;
- La dissolution des anodes entraine le rejet de flux de métaux non négligeables dans la colonne d'eau, mais ne présente pas non plus des concentrations très élevées par rapport aux quantités présentes dans les sédiments en milieu naturel. Les effets sont considérés comme négatifs, directs, permanents et faibles à l'échelle de la zone portuaire. Du fait de la dilution, ils sont considérés comme négligeables à l'échelle des masses d'eau.

Les effets de l'exploitation du port sur la qualité des masses d'eau sont considérés comme négligeables. Notons également, que la gestion des eaux, notamment des eaux pluviales, améliore la qualité des rejets au sein de l'espace portuaire.

1.5.4 La qualité des eaux de baignades

L'exploitation du port ne va pas dégrader la qualité des eaux de baignades.

Les effets sur la qualité des eaux de baignades sont nuls.

1.5.5 La qualité des eaux de pêche à pied de loisirs

L'exploitation du port ne va pas générer de pollution bactériologique. Les rejets des eaux pluviales et la dissolution des anodes ont un effet négligeable sur la qualité des eaux de pêche à pied de loisirs.

Les effets sur la qualité des eaux de pêche à pied de loisirs sont négligeables.

1.5.6 La qualité des eaux conchylicoles

L'exploitation du port ne va pas générer de pollution bactériologique. Les rejets des eaux pluviales et la dissolution des anodes ont un effet négligeable sur la qualité des eaux des zones conchylicoles.

Les effets sur la qualité des eaux des zones conchylicoles sont négligeables.

1.5.7 La qualité des eaux portuaires

Les effets sur la qualité des eaux portuaires résident principalement du rejet des eaux pluviales, mais la création des bassins améliore la situation actuelle et les rejets respectent les normes de rejets des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Le projet prévoit la mise en place d'anodes sacrificielles ; la dissolution de ces anodes va générer le rejet de flux de métaux non négligeables. Les effets sont considérés comme étant négatifs, directs, permanents et moyens.

Les effets de l'exploitation du projet sur la qualité des eaux portuaires sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

1.5.8 La qualité des eaux souterraines

La gestion des eaux pluviales et les mesures prises pour limiter les risques de pollutions accidentelles permettent de considérer que les effets sur la qualité des eaux souterraines sont négligeables.

Les effets sur la qualité des eaux souterraines sont négligeables.

1.5.9 Synthèse des incidences sur la qualité des eaux

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La qualité de l'eau								
La qualité physico-chimique : altération par les activités portuaires	Fort	Moyen	Contamination chimique : pas d'activités à risque au niveau des terminaux	N	N			
		Moyen	Contamination biologique : pas d'effet attendu par rapport aux eaux de ballast – organismes sur les coques	N	N			
		Moyen	Contamination liée au flux de polluants des navires : politique environnementale du port forte sur ces sujets	N	N			
La qualité physico-chimique : altération par les dragages portuaires	Fort	Moyen	Pas de dégradation de la qualité des sédiments attendus – peu de dispersion de MES	N	N			
La qualité physico-chimique : rejet des eaux pluviales	Fort	Moyen	Augmentation des volumes des eaux de ruissellement (imperméabilisation des sols), mais création de bassins de traitement des eaux	M	N	D	P	M
La qualité physico-chimique : dissolution des anodes sacrificielles	Fort	Moyen	Flux de métaux rejetés dans l'environnement non négligeable	M	N	D	P	M
La qualité physico-chimique : altération par les immersions	Fort	Faible	Augmentation de la turbidité	f N	N	D	T	f N
		Moyen	Apport de sédiment peu contaminé	N	N			
Les masses d'eau	Fort	Moyen	Pas de dégradation à l'échelle des masses d'eau	N	N			
La qualité des eaux de baignades	Fort	Faible	Pas de dégradation bactériologique	n	n			
La qualité des eaux de pêche à pied de loisirs	Fort	Moyen	Pas de dégradation bactériologique – dégradation chimique négligeable	n	n			
La qualité des eaux des zones conchylicole	Majeur	Moyen	Pas de dégradation bactériologique – dégradation chimique négligeable	N	N			
La qualité des eaux portuaires	Fort	Moyen	Dégradation de la qualité des eaux notamment par la dissolution des anodes	M	N	D	P	M
La qualité des eaux souterraines	Fort	Faible	Risque de pollutions limité – gestion des eaux pluviales	N	N			

Tableau 64 : Synthèse des incidences sur la qualité des eaux

Comme le montre le tableau ci-dessus, les incidences sur la qualité de l'eau proviennent de la dissolution des anodes et du rejet des eaux pluviales. Les incidences sont considérées comme négatives, directes, permanentes et moyennes.

1.6 Les effets sur l'environnement sonore sous-marin

1.6.1 Les effets liés à l'augmentation du trafic

L'ambiance sonore sous-marine du port en phase d'exploitation sera supérieure à celle actuellement enregistrée compte tenu :

- De l'augmentation du trafic (prévision 12 millions de tonnes soit une croissance de 30%) grâce à l'arrivée des navires de plus fort tonnage (type Capezise, Babycape, post Panamax) et une fréquence de rotation accrue ;
- De l'augmentation de l'effort de dragage (15 % de volumes supplémentaires prévus).

Lors de l'exploitation du port, l'augmentation du trafic et la présence de navires de plus grande taille laissent présager un environnement sonore plus bruyant.

Cette augmentation des nuisances sonores concerne l'enceinte portuaire en elle-même, mais également le chenal d'approche et les abords de la zone du Lavardin (pour les opérations de clapage). Les niveaux sonores produits proviennent d'une activité « normale » d'un port de cette envergure.

Les effets sont considérés comme négatifs, directs, permanents et faibles.

1.6.2 Synthèse des incidences sur l'environnement sonore

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur l'environnement sonore.

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'environnement sonore								
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire)	Moyen	Faible	Augmentation du trafic au sein de l'espace portuaire et dans le chenal d'approche ainsi qu'aux abords du Lavardin (clapage)	f	N	D	P	f
L'environnement sonore sous-marin Aire immédiate (zones d'immersion) – aire élargie – aire éloignée	Fort	Faible		f	N	D	P	f

Tableau 65 : Synthèse des incidences sur l'environnement sonore

Les incidences sur l'environnement sonore résultent d'une augmentation du trafic. L'environnement sonore correspondra à l'environnement d'un espace portuaire de cette envergure. L'incidence est considérée comme faible (mais permanente).

1.7 Les effets liés aux risques naturels

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, les risques naturels sont traités au chapitre 6.

1.8 Synthèse des incidences sur le milieu physique en phase d'exploitation

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le milieu physique (non nulles ou négligeables) :

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La bathymétrie								
La bathymétrie au niveau de la zone portuaire	Moyen	Faible	Augmentation des profondeurs	P	P			

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les conditions océanographiques et climatiques								
Les courants	Moyen	Moyen	Les résultats de la modélisation montrent un effet faible sur les courants	f	N	D	P	f
L'agitation	Moyen	Moyen	Les résultats de la modélisation montrent un effet faible sur les courants	f	N	D	P	f

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La sédimentologie								
La nature des sédiments au niveau du Lavardin	Moyen	Moyen	Site très dispersif	f	N	D	T	f
La dynamique sédimentaire à l'échelle de la zone portuaire	Fort	Faible	Augmentation de la sédimentation au niveau des zones ayant été approfondies (baisse des courants) et donc augmentation des dragages	M	N	D	P	f
Qualité des sédiments au niveau du Lavardin	Moyen	Moyen	Apport de sédiments portuaires donc légère modification de la qualité – site dispersif	F	N	D	T	f

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La qualité de l'eau								
La qualité physico-chimique : rejet des eaux pluviales	Fort	Moyen	Augmentation des volumes des eaux de ruissellement (imperméabilisation des sols), mais création de bassins de traitement des eaux	M	N	D	P	M
La qualité physico-chimique : dissolution des anodes sacrificielles	Fort	Moyen	Flux de métaux rejetés dans l'environnement non négligeable	M	N	D	P	M
La qualité physico-chimique : altération par les immersions	Fort	Faible	Augmentation de la turbidité	f	N	D	T	f
La qualité des eaux portuaires	Fort	Moyen	Dégradation de la qualité des eaux notamment par la dissolution des anodes	M	N	D	P	M

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'environnement sonore								
L'environnement sonore sous-marin dans l'aire immédiate (zone portuaire)	Moyen	Faible	Augmentation du trafic au sein de l'espace portuaire et dans le chenal d'approche ainsi qu'aux abords du Lavardin (clapage)	f	N	D	P	f
L'environnement sonore sous-marin Aire immédiate (zones d'immersion) – aire élargie – aire éloignée	Fort	Faible		f	N	D	P	f

Tableau 66 : Synthèse des incidences sur le milieu physique – phase d'exploitation

2 LES EFFETS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

2.1 Les effets sur le patrimoine écologique

Pour les espèces mobiles et particulièrement pour les oiseaux, il faut noter que les effets sur les espèces présentent sur ces zones patrimoniales et qui se déplaceraient au niveau de l'enceinte portuaire sont traités au § 2.3 page 717. Ces oiseaux auront dans ce cas fait l'objet des inventaires au sein de l'espace portuaire (Expertises ornithologiques sur PALR – LPO, 2017).

2.1.1 Les effets sur les outils de connaissance

2.1.1.1 Les effets sur les ZNIEFF

La ZNIEFF (type I) la plus proche est la pointe de Queille située à 0,5 km de la zone portuaire. Cette ZNIEFF n'a pas d'habitats marins. Aucun effet n'est attendu au niveau de cette ZNIEFF.

La ZNIEFF de type II la plus proche est Le Marais Poitevin situé à plus de 2 km de la zone portuaire. Cette ZNIEFF n'a pas d'habitats marins. Aucun effet n'est attendu au niveau de cette ZNIEFF.

Les effets de l'exploitation de Port Horizon 2025 sur les ZNIEFF sont nuls.

2.1.1.2 Les effets sur les ZICO

Les oiseaux qui nichent ou qui sont en halte migratoire au sein de l'espace portuaire ne seront pas perturbés par l'augmentation de l'activité portuaire (les effets sont intervenus en phase travaux : gêne – perturbation des habitats).

Les effets sur la ZICO « Marais Poitevin et baie de l'Aiguillon » sont nuls.

2.1.2 Les effets sur les protections réglementaires

2.1.2.1 Les effets sur les réserves naturelles

2.1.2.1.1 Les effets sur les réserves naturelles nationales

La réserve nationale la plus proche « Baie de l'Aiguillon » est située à plus de 9 km du port. Aucun effet n'est attendu sur cet outil de protection de la nature.

Les effets sur la réserve naturelle nationale sont nuls.

2.1.2.1.2 Les effets sur les réserves naturelles régionales

La réserve naturelle régionale des marais de Pampin est située à plus de 2 km de la zone portuaire. Aucun n'effet n'est attendu sur cette zone protégée.

Les effets sur la réserve naturelle régionale sont nuls.

2.1.2.2 Les effets sur les sites inscrits et sites classés[14]

2.1.2.2.1 Les effets sur les sites classés

Le site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré est situé à 0,5 km de la zone portuaire, une partie du site est située sur l'estran : Aucun effet n'est attendu sur le site classé en phase d'exploitation.

Les effets sur le site classé « Classement du Canton Sud » de l'île de Ré sont nuls.

2.1.2.2.2 Les effets sur les sites inscrits

Le site inscrit « l'ensemble de l'île de Ré » est situé à 0,5 km de la zone portuaire. Ce site ne comprend pas de partie maritime.

Les effets sur le site inscrit « l'ensemble de l'île de Ré » sont nuls.

2.1.2.3 Les effets sur les zones Ramsar

La zone RAMSAR la plus proche est située à plus de 10 km du port.

Les effets sur la zone RAMSAR sont nuls.

2.1.3 Les effets sur les espaces naturels protégés ou à gestion concertée

2.1.3.1 Les effets sur le réseau Natura 2000

Les effets ou incidences sur les sites Natura 2000 sont traités au § 2.3 page 838.

2.1.3.2 Les effets sur le Parc Naturel Marin

La compatibilité du projet et de son exploitation avec les orientations et le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est traitées au § 6 page 891.

2.1.3.3 Les effets sur le Parc Naturel Régional

Le Parc Naturel Régional « marais Poitevin » est situé à plus de 10 km du port et est uniquement terrestre.

Les effets sur le Parc Naturel Régional « marais Poitevin » sont nuls.

[14] Les effets, en phase travaux, sur les perceptions paysagères des sites inscrits et classées sont traités au § 3.2.3 page 174.

2.1.4 Synthèse des incidences sur le patrimoine écologique

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le patrimoine écologique :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le patrimoine écologique								
Les ZNIEF	Faible	N	-	n	n			
Les ZICO	Faible	Faible	Pas d'effet attendu lié à l'augmentation de l'activité	n	n			
Les réserves naturelles nationales	Majeur	N	-	n	n			
Les réserves naturelles régionales	Fort	N	-	n	n			
Les sites classés	Majeur	N	-	n	n			
Les sites inscrits	Fort	N	-	n	n			
Les sites Ramsar	Fort	N	-	n	n			
Natura 2000	Fort	Moyen	Cf. 2.3 page 838	-	-			
Le Parc Naturel Marin	Majeur	Fort	-	-	-			
La Parc Naturel Régional	Fort	N	-	n	n			

Tableau 67 : Synthèse des incidences sur le patrimoine écologique

Comme le montre le tableau ci-dessus, le projet de Port Horizon 2025 et son exploitation n'aura pas d'incidence sur le patrimoine écologique de l'aire d'étude éloignée.

2.2 Les effets sur la faune et la flore terrestre

2.2.1 Les effets sur les habitats

Les principaux effets sur les habitats sont à considérer en phase travaux. En phase d'exploitation, les nouveaux habitats seront pérennisés.

Notons que les mesures de compensation mises en œuvre permettront le développement d'habitats diversifiés à des endroits dédiés (cf. chapitre 8).

Les effets sur les habitats sont nuls.

2.2.2 Les effets sur la flore terrestre

De la même manière que pour les habitats, les principaux effets sur la flore terrestre sont attendus en phase travaux. En phase d'exploitation, une flore liée aux nouveaux habitats va se développer. Du fait de l'activité portuaire, la flore située à proximité des voies de circulation (rails, routes…) pourrait être détériorée.

Notons que les mesures de compensation mises en œuvre permettront un développement pérenne et durable de la flore à des endroits dédiés (cf. chapitre 8).

Notons également que l'espèce protégée : l'Odontite de Jaubert fait l'objet d'une mesure d'évitement des effets en phase travaux (une zone de mise en défense lui est dédiée).

Les effets sur la flore terrestre sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.2.3 Les effets sur les zones humides

Aucune zone humide n'a été identifiée au niveau de La Repentie, de l'Anse Saint-Marc 3 ou de Chef de Baie 4.

2.2.4 Les effets sur la faune terrestre

Les principaux effets sur la faune terrestre sont attendus en phase travaux. Suite aux dérangements causés par les travaux, les espèces de mammifères, de reptiles ou d'invertébrés vont retrouver une place au sein des nouveaux aménagements.

Les activités au sein du port auront pour effet de déranger les espèces qui se seront installé sur le site aménagé. Ce dérangement peut être considéré comme équivalent à celui qui s'exerce au sein des infrastructures portuaires en situation actuelle.

Les effets sur la faune terrestre sont considérés comme négatifs, directs, permanents et faibles.

Notons que les mesures de compensation mises en œuvre permettent un développement pérenne et durable de la faune à des endroits dédiés (cf. chapitre 8).

2.2.5 Les effets sur les fonctionnalités écologiques

En phase d'exploitation, les effets sur la faune et la flore sont limités et sont causés par le dérangement lié aux activités au sein du port. Ce dérangement sur les espèces présentes (mammifères, invertébrés…) peut être considéré comme équivalent à la situation actuelle.

Les effets sur les fonctionnalités écologiques sont considérés comme négatifs, directs, permanents et faibles.

Rappelons également que les mesures de compensation mises en œuvre favorisent les fonctionnalités écologiques.

2.2.6 Synthèse des incidences sur la faune et la flore terrestre

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La faune et la flore terrestre								
Les habitats au niveau de La Repentie	Moyen	Faible	Les effets sont apparus en phase travaux. En phase d'exploitation les effets sont nuls	n	n			
Les habitats au niveau de Chef de Baie 4	Faible	Faible		n	n			
Les habitats au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Faible	Faible		n	n			
La flore au niveau de La Repentie – odontite de Jaubert	Majeur	Moyen	Dégradation potentielle liée à l'activité portuaire	f	N	D	P	f
La flore au niveau de La Repentie – autres espèces	Faible	Faible	Dégradation potentielle aux abords des voies de circulation	f	N	D	P	f
La flore au niveau de l'Anse Saint-Marc	Faible	Faible		f	N	D	P	f
La flore au niveau de Chef de Baie 4	Faible	Faible		f	N	D	P	f
Les zones humides au niveau de La Repentie	ND	ND	-	n	n			
Les zones humides au niveau de Chef de Baie 4	ND	ND	-	n	n			
Les zones humides au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	ND	ND	-	n	n			
Les reptiles au niveau de La Repentie : Lézard des murailles	Fort	Moyen	Dérangement limité	f	N	D	P	f
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	ND	ND	-	n	n			
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	ND	ND	-	n	n			
Les amphibiens	ND	ND	-	n	n			
Les mammifères au niveau de La Repentie	Faible	Faible	Dérangement limité	f	N	D	P	f
Les mammifères au niveau de l'Anse Saint-Marc 3				f	N	D	P	f
Les mammifères au niveau de Chef de Baie 4				f	N	D	P	f
Les invertébrés	Faible	Faible	Dérangement limité	f	N	D	P	f
Les fonctionnalités écologiques	Moyen	Moyen	Dérangement limité des espèces	f	N	D	P	f

Tableau 68 : Synthèse des incidences sur la faune et la flore terrestre

Les incidences, en phase exploitation du projet Port Horizon 2025, concernent la dégradation possible de la flore se développant post-aménagement ; elles sont qualifiées de faibles.

Les incidences en phase d'exploitation concernent la perturbation possible des espèces qui auront reconquis le site après aménagement ; elles sont qualifiées de faibles.

La perturbation des espèces engendre une perturbation des fonctionnalités écologiques (incidence faible).

2.3 Les effets sur l'avifaune

2.3.1 Au niveau de la zone portuaire

2.3.1.1 Au niveau de La Repentie

2.3.1.1.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Les nouveaux aménagements sur le site de La Repentie offriront peu d'habitats propices à la nidification, les effets sur les habitats ayant eu lieu en pahse travaux. Les oiseaux qui occuperont le site seront majoritairement ceux rencontrés sur l'emprise du port aménagé actuel. Les rares espèces nicheuses potentielles seront dérangées par les activités portuaires.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.3.1.1.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.3.1.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

2.3.1.2.1 Les effets sur les espèces nicheuses

L'Anse Saint-Marc présente peu de zones favorables à la nidification.

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux rares espèces nicheuses présentes.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.3.1.2.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.3.1.3 Au niveau de Chef de Baie 4

2.3.1.3.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Le site de Chef de Baie 4 présente peu de zones favorables à la nidification.

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation, l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux espèces rares nicheuses présentes.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.3.1.3.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation, l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.3.1.4 La mouette mélanocéphale

En phase d'exploitation, les effets sur la mouette mélanocéphale sont causés par le dérangement et proviennent de l'augmentation du trafic maritime et des opérations de dragage d'entretien.

La mouette mélanocéphale utilise le plan d'eau de l'avant port au large du terminal de Chef de Baie notamment, et ce malgré le trafic portuaire actuel, elle continuera à utliser cette zone.

Les effets, en phase d'exploitation sur la mouette mélanocéphale, sont négligeables.

2.3.2 Au niveau de la zone d'immersion

Les effets au niveau de la zone d'immersion sont identiques à ceux observés lors de la phase de travaux ou pour le dragage d'entretien actuel :

- Une gêne liée à la présence des navires : les effets liés à la présence de la drague apparaissent comme négligeables.
- Une pollution accidentelle : les effets liés aux risques de pollutions sont négligeables
- Une baisse/modification des ressources trophiques : les effets liés à une baisse de la ressource disponible pour les oiseaux marins sont négligeables.
- Une baisse de détection des proies : les effets des clapages sur l'avifaune, liés à une baisse de la détection des proies sont négligeables.

Les effets sur l'avifaune, en phase d'exploitation, au niveau de la zone d'immersion sont négligeables.

2.3.3 Synthèse des incidences sur l'avifaune

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur l'avifaune :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune								
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses								
Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Au niveau de La Repentie – Autres espèces : reposoir - nourrissage	Moyen	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Faible	N	Dérangement	f	N			
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Faible	N	Dérangement	f	N			
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir – Mouette mélanocéphale	Majeur	Faible	Dérangement	N	N			
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Moyen	Faible	Gêne : la présence de la drague ne génère pas une gêne sur les espèces présentes	N	N			
		Faible	Pollution accidentelle : en cas d'accident, la pollution sera limitée – peu de fioul	N	N			
		Faible	Baisse de la ressource en proie : peu des travaux sur l'ichtyofaune	N	N			
		Faible	Baisse de détection des proies : panache turbide de faible ampleur	N	N			

Tableau 69 : Synthèse des incidences sur l'avifaune

Comme le montre le tableau ci-dessus, les incidences en phase d'exploitation reposent sur le dérangement ; ces incidences sont faibles.

2.4 Les effets sur le plancton

2.4.1 Au niveau de la zone portuaire

De la même manière que lors de la phase travaux, le plancton sera très localement perturbé lors des opérations de dragage.

Les effets sur le plancton liés aux opérations de dragage d'entretien sont négligeables.

2.4.2 Au niveau de la zone d'immersion

De la même manière qu'en phase de travaux, les immersions perturberont temporairement le plancton. Le rythme des clapages en exploitation est moins important qu'en phase de travaux.

Les effets sur le plancton liés aux clapages sont négligeables.

2.4.3 Synthèse des incidences sur le plancton

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le plancton :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le plancton								
Le phytoplancton (au niveau du site portuaire)	Moyen	Faible	Turbidité : faible panache turbide	N	N			
		Faible	Contamination : peu de relargage de contaminants	N	N			
Le phytoplancton (au niveau des sites d'immersion)	Moyen	Moyen	Turbidité : Présence d'un panache turbide	N	N			
		Faible	Contamination : peu de relargage de contaminants	N	N			

Tableau 70 : Synthèse des incidences sur le plancton

Les incidences sur le plancton, en phase d'exploitation, sur le clapage, sont négligeables.

2.5 Les effets sur les peuplements benthiques

En phase d'exploitation, les effets potentiels sur les peuplements benthiques sont liés aux :

- Dragages d'entretien : les volumes dragués pour le maintien de la navigabilité qui seront augmentés de 15% par rapport à l'estimation actuelle ;
- Clapages des sédiments dragués sur la zone d'immersion.

Rappelons ici que l'activité de dragage d'entretien et d'immersion de sédiments fait l'objet d'une autorisation au titre du code de l'environnement et que les incidences liées à cette activité font l'objet d'une étude d'incidence approfondie lors du renouvellement de cette autorisation.

2.5.1 Au niveau de la zone portuaire

Des espèces pionnières associées aux sédiments vaseux ou sablo-vaseux devraient petit à petit coloniser les nouveaux fonds sédimentaires des bassins et des accès nautiques. Ces espèces sont généralement peu diversifiées. Sur la zone portuaire, l'étude de la dynamique sédimentaire a démontré que les dépôts vont augmenter principalement dans les zones qui auront été fortement approfondies (souilles notamment). Les estimations font état qu'en phase d'exploitation que l'effort de dragage d'entretien sera d'environ 15% supplémentaires. Les dragages d'entretien participeront à maintenir des conditions d'artificialisation. Cependant le diagnostic de l'état initial de ces zones sous influence de l'activité portuaire, montre un peuplement légèrement perturbé dont la richesse et la diversité spécifique ne présente pas de différence significative entre les zones ne faisant pas aujourd'hui l'objet de dragage (CB4 et ASM3 par exemple) et la station B07 située au centre de la zone d'évitage de Chef de Baie et actuellement draguée pour entretien. On peut donc estimer que le dragage permettra de maintenir l'état de conservation modérément perturbé des habitats benthiques sur cette zone.

Pour la zone portuaire déjà sous forte influence des actuels dragages d'entretien et concernée par la phase travaux et dotée d'une communauté benthique relativement pauvre et de faible intérêt trophique, l'effet des dragages d'entretien sera fort, dans la mesure où celui-ci sera fréquent. Les dragages d'entretien contribuent au maintien de l'état de relative pauvreté benthique de la zone portuaire, l'incidence sera donc négligeable.

Pour les accès nautiques, le premier dragage d'entretien ramènera la communauté benthique dans l'état qui aura suivi les dragages d'approfondissement de Port Horizon 2025, on assistera ensuite à une recolonisation d'une zone sur laquelle les dragages interviendront très rarement du fait du faible niveau d'envasement attendu. Chaque dragage entrainera un affaiblissement de la communauté benthique puis sera suivi d'une recolonisation. L'incidence sera donc négligeable en comparaison à l'état initial de la phase exploitation, soit à l'issue des travaux.

Les divers éléments constitutifs des ouvrages comme les pieux, les ducs-d'Albe, les rochers de la digue et les quais quant à eux, pourront servir de support aux colonisations d'espèces fixées (algues, bivalves, cirripèdes).

Les peuplements benthiques des zones draguées auront été fortement perturbés en phase travaux, les effets au niveau de la zone portuaire en phase exploitation, sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.5.2 Au niveau de la zone d'immersion

Les impacts de l'immersion sur le site de clapage du Lavardin auront les mêmes effets que ceux décrits en phase de travaux (ensevelissement), ils correspondent également aux effets actuellement observés lors des suivis des dragages d'entetien.

Les immersions ont un effet négatif, direct, permanent et faible sur les peuplements benthiques inféodés au site d'immersion.

2.5.3 Synthèse des incidences sur les peuplements benthiques

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les peuplements benthiques :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les peuplements benthiques								
Les peuplements benthiques (zone portuaire)	Moyen	Moyen	Chenal d'accès, perturbation des peuplements benthiques lors des dragages d'entretien annuels	f	N	D	P	f
		N	Zone draguée : peu de sensibilité	N	N			
Les peuplements benthiques (Lavardin)	Moyen	Moyen	Perturbation des peuplements, mais ceux-ci conservent une certaine stabilité	f	N	D	P	f
Les peuplements benthiques (Antioche)	Moyen	ND	Pas de clapage en phase d'exploitation sur ce site	n	n			

Tableau 71 : Synthèse des incidences sur les peuplements benthiques

Comme le montre le tableau ci-dessus, les incidences sur les peuplements benthiques au niveau des zones de dragages sont faibles.

Les incidences sur les peuplements benthiques au niveau du site du clapage du Lavardin sont également faibles.

2.6 Les effets sur la ressource halieutique et les zones fonctionnelles

En phase d'exploitation, les effets possibles sur la ressource halieutique et les zones fonctionnelles sont liés aux :

- Dragages d'entretien : les volumes dragués pour le maintien de la navigabilité qui seront augmentés de 15% par rapport à l'estimation actuelle ;
- Clapages des sédiments dragués sur la zone d'immersion ;
- Trafic maritime.

2.6.1 Au niveau de la zone portuaire

2.6.1.1 L'augmentation du trafic

Avec le projet de Port Horizon 2025, le trafic au sein de l'espace portuaire va augmenter modérément (de 1018 navires en 2015 à 1084 en 2027).

Les effets sur la ressource halieutique portuaire sont considérés comme négligeables.

2.6.1.2 Le dragage d'entretien

Les opérations de dragage présenteront des effets similaires à ceux rencontrés lors des travaux neufs et lors des dragages d'entretien actuels. Les espèces benthiques présentes seront fortement perturbées, voire détruites. Les autres espèces quitteront la zone.

Les effets sur la ressource halieutique au niveau de l'enceinte portuaire sont négatifs, directs, permanents et faibles.

Il convient toutefois de rappeler au sujet des dragages en phase exploitation, que cette activité est soumise à autorisation au titre de la nomenclature IOTA (Loi sur l'eau). La prise en compte de l'évolution des besoins en dragage nécessitera la réalisation d'une étude d'impact. Les incidences spécifiques de l'activité de dragage d'entretien post-travaux du projet Port Horizon 2025 seront évaluées en détail à l'occasion de l'élaboration du dossier de demande d'autorisation spécifique.

2.6.2 Au niveau du site d'immersion

Les immersions présenteront des effets similaires à ceux rencontrés lors des travaux neufs et lors des dragages d'entretien actuels.

Les effets liés au dérangement pour les espèces pélagiques sont négatifs, directs, permanents et faibles.

Les effets liés à l'ensevelissent des espèces benthiques sont négatifs, directs, permanents et faibles.

Les deux sites d'immersion les effets liés au panache turbide sont négatifs, directs, permanents et faibles.

Les effets liés à la présence de contaminants sont négligeables.

L'effet indirect (diminution des ressources benthiques) est quant à lui négligeable.

2.6.3 Au niveau de l'aire d'étude éloignée

Les effets indirects et permanents seront imputables au trafic maritime et à son développement. Ils peuvent se traduire par :

- Des perturbations sonores liées au trafic qui devrait augmenter sensiblement en volume, mais faiblement en nombre de navires du fait de l'accessibilité favorisée par le déroctage aux navires de plus fort tirant d'eau (de 1018 navires en 2015 à 1084 en 2027) ;
- Un risque de pollution par les hydrocarbures, théoriquement légèrement accru du fait de la densification de la circulation maritime dans la zone portuaire, qui perturberait l'oxygénation des eaux marines. Mais en zone portuaire, les espèces sont peu présentes à l'approche des navires. Les risques sont plus importants aux abords du Port et sur la zone d'attente ;
- Le risque de pollution ou collision sur la zone extérieure (pertuis charentais) où les espèces sont plus susceptibles d'être présentes peut exister, mais reste très limité.

Les progrès techniques des navires, la poursuite des démarches de prévention des risques, les améliorations en matière de surveillance du plan d'eau devraient permettre au final une réduction, au pire une stagnation de ce type de pollution.

Les principaux effets sur la ressource halieutique résident en l'augmentation du trafic et donc des nuisances sonores. Notons toutefois que l'ambiance sonore d'une partie de l'aire d'étude éloignée (approche des ports de commerce, de pêche et de plaisance) est déjà marquée par une forte anthropisation.

Les effets, liés à l'augmentation du trafic, sur la ressource halieutique sont considérés comme négligeables.

2.6.4 Au niveau des zones fonctionnelles

Rappel : comme indiqué dans le chapitre 3, les abords du port et la zone d'immersion du Lavardin sont potentiellement une zone de reproduction pour la seiche et de nourricerie pour la sole. La zone d'immersion d'Antioche constitue potentiellement une zone de reproduction pour la seiche, mais n'est pas une zone de nourricerie pour la sole.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent d'une part d'une augmentation du trafic et donc des nuisances sonores et d'autre part des dragages/clapages.

Les effets liés à l'augmentation du trafic sur les zones fonctionnelles sont considérés comme négligeables.

En ce qui concerne le clapage au niveau du Larvardin, certes le volume augmentera, mais les effets supplémentaires par rapport à la situation actuelle seront négligeables. Il est une nouvelle fois rappelé que comme les activités de dragage, l'immersion de sédiments est soumise à une autorisation qui devra être renouvelée.

Les effets sur les zones fonctionnelles sont considérés comme négligeables.

2.6.5 Synthèse des incidences sur la ressource halieutique

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la ressource halieutique :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La ressource halieutique								
La ressource halieutique (zone portuaire) – dragage	Faible	Moyen	Aspiration/destruction des espèces benthiques – les autres quittent la zone	f	N	D	P	f
		Faible	Nuisances sonores	f	N	D	P	f
		Faible	Présence du panache turbide et sédimentation	N	N			
		Faible	Présence de contaminants	N	N			
La ressource halieutique au niveau du Lavardin	Moyen	Faible	Dérangement par le bruit pour les espèces pélagiques et démersales –	f	N	D	P	f
		Moyen	Ensevelissement des espèces benthiques par les clapages	f	N	D	P	f
		Faible	Panache turbide	f	N	D	P	f
		Faible	Présence de contaminants	N	N			
		Faible	Perturbation des proies benthiques pour la ressource halieutique	N	N			
La ressource halieutique au niveau de l'aire d'étude éloignée (présence)	Fort	Faible	Peu de perturbation – nuisances sonores	N	N			
La ressource halieutique (fonctionnalités écologiques)	Majeur	Faible	Augmentation du trafic et clapage	N	N			

Tableau 72 : Synthèse des incidences sur la ressource halieutique

Comme le montre le tableau ci-dessus, les incidences liées au dragage d'entretien et à l'immersion des sédiments sont faibles.

2.7 Les effets sur les mammifères marins et les tortues marines

Dans le cas des mammifères marins, les perturbations en phase exploitation peuvent être de divers ordres :

- Dragages d'entretien : les volumes dragués pour le maintien de la navigabilité qui seront augmentés de 15% par rapport à l'estimation actuelle ;
- Clapages des sédiments dragués sur la zone d'immersion.
- Trafic maritime.

2.7.1 Au niveau de la zone portuaire

2.7.1.1 Le dragage d'entretien

Les opérations de dragage se cantonnent au sein de l'enceinte portuaire et à son accès. Les effets sur les mammifères marins et les tortues marines proviennent principalement des nuisances sonores générées par la drague. L'analyse de l'empreinte acoustique de la drague Cap d'Aunis a montré que les nuisances sonores de la drague en opération étaient relativement limitées (cf. 1.6.2.1 page 585).

Les effets liés au dragage au niveau de l'enceinte portuaire, sur les mammifères marins et les tortues marines, sont négligeables.

2.7.1.2 Le trafic portuaire

Avec le projet Port Horizon 2025, l'activité et donc le trafic portuaire va augmenter ; les nuisances sonores seront plus élevées, mais la zone est d'ores et déjà une zone d'activité où ces dérangements sont existants.

Les effets liés au trafic maritime au niveau de l'enceinte portuaire, sur les mammifères marins et les tortues marines, sont négligeables.

2.7.2 Au niveau de la zone d'immersion

Au niveau de la zone d'immersion les effets sur les mammifères marins et les tortues marines proviennent principalement (le trafic est traité à l'échelle de l'aire d'étude éloignée) :

- Effet direct et indirect lié au panache turbide ;
- Effet indirect par raréfaction des proies.

L'analyse menée en phase travaux à montrer que :

- Le panache crée pour les autres opérations (dragage, mise en place des ouvrages, déroctage…°est limité. Cette turbidité n'affecte que peu les mammifères marins qui se déplacent et chassent grâce à leur système d'écholocation. L'effet direct lié au panache turbide sur les mammifères marins est nul. Les tortues pourraient être légèrement perturbées ; l'effet est négligeable ;
- L'augmentation de la turbidité peut cependant affecter les organismes benthiques et pélagiques qui constituent des proies, et ainsi se répercuter indirectement sur les mammifères marins le long de la chaîne trophique par effet « bottomup» (Wilhelmson et al., 2010). L'analyse menée sur les peuplements benthiques et sur la ressource halieutique a montré que ces composantes sont peu perturbées par les panaches turbides. Les effets indirects sur les mammifères marins sont négligeables.

Les effets liés au clapage sur les mammifères marins et les tortues marines sont nuls ou négligeables.

2.7.3 Au niveau de l'aire d'étude éloignée

Au niveau de l'aire d'étude éloignée, les perturbations sur les mammifères marins et les tortues marines proviennent d'une augmentation du trafic :

- Risques accrus de collision avec les navires (augmentation du trafic maritime) ;
- Nuisance sonore.

2.7.3.1 Les risques de collision

Le risque de collision augmente mathématiquement avec l'augmentation du trafic. L'augmentation du trafic, lié à Port Atlantique La Rochelle, est toutefois à mettre en perspective avec le trafic global de la zone (port de plaisance, de commerce et de pêche).

Les effets liés à l'augmentation du trafic de Port Atlantique La Rochelle sont négligeables.

2.7.3.2 Les nuisances sonores

L'augmentation du trafic et l'accès au port par des navires de plus grande taille vont générer une augmentation des nuisances sonores. De la même manière que pour le risque de collision, l'augmentation des nuisances sonores est à mettre en perspective avec l'ambiance sonore de la zone.

Les effets liés à l'augmentation des nuisances sonores sont considérés comme négligeables eu égard à la situation actuelle.

2.7.4 Synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues marines

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues marines.

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les mammifères marins et les tortues marines								
Les mammifères marins	Majeur	Faible	Enceinte portuaire : niveaux sonores générés par le dragage et le trafic	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : création de panache turbide ne gênant pas les mammifères marins	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : pas de raréfaction des proies attendue	N	N			
		Faible	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	N	N			
Tortues marines	Majeur	Faible	Enceinte portuaire : niveaux sonores générés par le dragage et le trafic	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : création de panache turbide pouvant légèrement perturber les tortues	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : pas de raréfaction des proies attendue	N	N			
		Faible	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : légère augmentation du risque	N	N			

Tableau 73 : Synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues

En phase d'exploitation, les incidences sur les mammifères marins et les tortues sont négligeables.

2.8 Synthèse des incidences sur le milieu biologique en phase d'exploitation

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le milieu biologique (non nulles ou négligeables) :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La faune et la flore terrestre								
La flore au niveau de La Repentie – odontite de Jaubert	Majeur	Moyen	Dégradation potentielle liée à l'activité portuaire	f	N	D	P	f
La flore au niveau de La Repentie – autres espèces	Faible	Faible	Dégradation potentielle aux abords des voies de circulation	f	N	D	P	f
La flore au niveau de l'Anse Saint-Marc	Faible	Faible		f	N	D	P	f
La flore au niveau de Chef de Baie 4	Faible	Faible		f	N	D	P	f
Les reptiles au niveau de La Repentie : Lézard des murailles	Fort	Moyen	Dérangement limité	f	N	D	P	f
Les mammifères au niveau de La Repentie	Faible	Faible	Dérangement limité	f	N	D	P	f
Les mammifères au niveau de l'Anse Saint-Marc 3				f	N	D	P	f
Les mammifères au niveau de Chef de Baie 4				f	N	D	P	f
Les invertébrés	Faible	Faible	Dérangement limité	f	N	D	P	f
Les fonctionnalités écologiques	Moyen	Moyen	Dérangement limité des espèces	f	N	D	P	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune								
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses								
Linotte mélodieuse	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Pipit rousseline	Majeur	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Fauvette grisette	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Traquet motteux	Majeur	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Cochevis huppé	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Petit gravelot	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Tadorne de Belon	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Gravelot à collier interrompu	Majeur	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Échasse Blanche	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Cisticole des joncs	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Au niveau de La Repentie – Autres espèces : reposoir - nourrissage	Moyen	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les peuplements benthiques								
Les peuplements benthiques (zone portuaire)	Moyen	Moyen	Chenal d'accès, perturbation des peuplements benthiques lors des dragages d'entretien annuels	f	N	D	P	f
Les peuplements benthiques (Lavardin)	Moyen	Moyen	Perturbation des peuplements, mais ceux-ci conservent une certaine stabilité	f	N	D	P	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La ressource halieutique								
La ressource halieutique (zone portuaire) – dragage / déroctage/ mise en place des ouvrages - rejet	Faible	Moyen	Aspiration/destruction des espèces benthiques – les autres quittent la zone	f	N	D	P	f
		Faible	Nuisances sonores	f	N	D	P	f
La ressource halieutique au niveau du Lavardin	Moyen	Faible	Dérangement par le bruit pour les espèces pélagiques et démersales –	f	N	D	P	f
		Moyen	Ensevelissement des espèces benthiques par les clapages	f	N	D	P	f
		Faible	Panache turbide	f	N	D	P	f

Tableau 74 : Synthèse des incidences sur le milieu biologique – phase d'exploitation

3 LES EFFETS SUR LE CADRE DE VIE

3.1 Les effets sur le contexte paysager

3.1.1 Rappel du contexte paysager

Les sites d'aménagements portuaires s'inscriront dans un environnement marqué par les divers ouvrages et installations du port et les activités industrialo-portuaires. Il est aussi fortement marqué par le viaduc de desserte routière de l'île de Ré, qui s'enracine à la pointe de La Repentie, immédiatement au nord du territoire portuaire. Sur les rivages du coureau de La Pallice, coté continent, les espaces remarquables du littoral les plus proches de la zone de projet sont localisés au nord au niveau de la pointe de la Queille et au Sud et au niveau des falaises calcaires de Chef de Baie. Les installations portuaires dans lesquelles s'inscriront les aménagements se situent en covisibilité avec la côte sud de l'Île de Ré, haut-lieu touristique à grand intérêt paysager, reconnu à l'échelle nationale par les protections dont elle fait l'objet (Site Classé, Site Inscrit).

D'autre part, une Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) a été créée au niveau de la commune de La Rochelle le 10 mars 2009, dans l'optique de conserver et respecter des tissus ou typologies de faubourgs caractéristiques, sans bloquer l'urbanisation. Les zonages établis dans le cadre de la ZPPAUP concernent des sites témoins de l'activité maritime comme La Pallice et des secteurs au cœur des emprises portuaires : la zone autour du bassin à flot du Port, incluant la base sous-marine, l'accès maritime au bassin et les îlots situés au Nord de la rue de la Côte-d'Ivoire.

3.1.2 Effets des aménagements

Les principaux éléments du projet « Port Horizon 2025 » s'inscriront sur la plateforme nivelée de La Repentie, sur le terminal de Chef de Baie et sur une zone gagnée sur la mer pour l'ASM3. Ils y modifieront le paysage et notamment la lecture du trait de côte au droit de La Repentie et du futur terminal de l'ASM3, que l'on peut avoir depuis la côte sud de l'Île de Ré ou depuis le pont reliant celle-ci au continent. Ces installations seront cependant inscrites dans un paysage déjà fortement marqué par les activités portuaires et industrielles, réduisant de ce fait leurs incidences sur le paysage. L'aménagement du futur terminal CB4 se situe en outre dans un secteur très artificialisé et peu visible que ce soit depuis le littoral ou depuis les secteurs urbains du quartier de La Pallice.

Les figures ci-dessous montrent les vues avant et après travaux :



Figure 25 : Vues de l'Anse Saint-Marc 3 avant et après travaux (PALR)



Figure 26 : Vues de Chef de Baie 4 avant et après travaux (PALR)

3.1.2.1 Effets sur les vues proches

Les aménagements portuaires projetés se situeront en dehors des zonages établis pour la ZPPAUP.

La réalisation des aménagements modifiera sensiblement l'ambiance paysagère de la zone portuaire. Les effets des aménagements auront un effet moyen sur l'ambiance paysagère de l'enceinte portuaire.

3.1.2.2 Les effets sur les vues lointaines

Dans le cadre de l'exploitation du port, l'activité nécessitera potentiellement la construction de bâtiments, l'implantation d'équipements (grues) ainsi que le stockage temporaire de colis lourds de dimensions parfois importantes. Si les aménagements ne modifient pas sensiblement l'ambiance paysagère et les perceptions visuelles depuis le littoral et la côte sud de l'Île de Ré, ils seront tout de même perceptibles (notamment au niveau des sites inscrits et classés du sud de l'ile de Ré).

Les effets des aménagements auront un effet moyen sur l'ambiance paysagère et les perceptions visuelles depuis le littoral et la côte sud de l'Île de Ré.

3.1.3 Synthèse des incidences sur le contexte paysager

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le contexte paysager :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le contexte paysager								
Vue proche	Moyen	Moyen	Présence des infrastructures	M	N	D	P	M
Vue lointaine	Moyen	Moyen		M	N	D	P	M

Tableau 75 : Synthèse des incidences sur le contexte paysager

Comme le montre le tableau ci-dessus, la présence des infrastructures aura une incidence sur le paysage qualifiée de négative, directe, permanente et moyenne.

3.2 Les effets sur le patrimoine

3.2.1 Les effets sur le patrimoine archéologique

Le projet d'aménagements portuaires n'engendrera aucun effet sur le patrimoine archéologique, hors découverte fortuite en cours de travaux, dans le sens où les emprises prévues pour la réalisation des futurs ouvrages ou aménagements ne sont pas répertoriées parmi les secteurs sensibles de l'aire d'étude immédiate du point de vue archéologique.

Les effets sur le patrimoine archéologique sont nuls.

3.2.2 Les effets sur le patrimoine bâti protégé

Les aménagements portuaires sont prévus en dehors de tout périmètre de protection d'édifice protégé au titre des monuments historiques. Le monument historique le plus proche est l'ancienne église de Laleu, située en dehors de l'aire d'étude immédiate, à 1,1 km au plus près des sites d'implantation des aménagements.

Notons toutefois que le viaduc a été partiellement démantelé.

Le projet Port Horizon 2025 n'a pas d'effet sur le patrimoine bâti protégé. Les effets sur le Viaduc, sont négatifs, directs, permanents et faibles.

3.2.3 Les effets sur les sites protégés

Les aménagements portuaires sont prévus en dehors de tout périmètre de site classé ou de site inscrit. La proximité des sites protégés de l'Île de Ré est à signaler, mais les aménagements projetés au cœur de la zone portuaire n'auront pas d'effet sur les sites protégés (hormis paysager, mais traité au § 3.1 page 640).

Le projet Port Horizon 2025 n'a aucun effet sur les sites protégés.

3.2.4 Synthèse des incidences sur le patrimoine

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des incidences sur le patrimoine :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le patrimoine								
Le patrimoine archéologique	ND	ND	-	n	n			
Le patrimoine bâti	Moyen	Faible	Monument historique situé à plus de 1 km – pas d'interaction l'exploitation	n	n			
		Moyen	Viaduc en partie démantelé	f	N	D	P	f
Les sites classés	Majeur	Faible	Sites classés situés à 0,5 km de la zone portuaire – pas d'interaction l'exploitation	n	n			
Les sites inscrits	Fort	Faible	Sites inscrits situés à 0,5 km de la zone portuaire– pas d'interaction l'exploitation	n	n			

Tableau 76 : Synthèse des incidences sur le patrimoine

Le démantèlement du Viaduc a une incidence sur le patrimoine bâti, celle-ci est qualifiée de faible.

3.3 Les effets sur les accès et les déplacements

3.3.1 Les effets sur les infrastructures de transport

Lors de l'exploitation du port, une augmentation du trafic routier et ferroviaire est attendue (cf. ci-dessous) : toutefois, il n'est pas attendu de dégradation d'infrastructures de transports, celles-ci pouvant supporter cette augmentation.

Les effets sur les infrastructures de transports sont négligeables.

3.3.2 Les effets sur le trafic routier et ferroviaire au départ du port

Dans le cadre du projet, Port Atlantique La Rochelle s'est fixé le cap de 12 millions de tonnes annuelles transportées. Cette cible de moyen terme est à comparer à l'année de référence 2015, qui a vu une activité de 9,8 millions de tonnes.

Ainsi, au terme de la montée en puissance des nouvelles activités implantées sur les terminaux et zones portuaires concernées par le projet Port Horizon 2025, les flux de pré et post acheminement pourraient se répartir comme suit :

	Flux à terme	Flux 2015	Tendance
Trafic routier (en millions de tonnes)	8,8	8,1	+8,6%
Trafic ferroviaire (en millions de tonnes)	2,4	1,7	+41,2%
Cabotage maritime (en millions de tonnes)	0,8	0	+0,8
Total (en millions de tonnes)	12	9,8	+22,5%

Tableau 77 : Estimation des flux à terme

Le fonctionnement et l'activité des aménagements portuaires projetés pourraient se traduire par les évolutions en matière de circulation présentées ci-après.

3.3.2.1 Le trafic poids lourds

Le passage de 8,1 à 8,8 millions de tonnes de marchandises par an entrainerait un flux annuel supplémentaire de 28 000 poids lourds, sur la base d'un chargement à 25 tonnes. Cette évolution représente 77 poids lourds supplémentaires environ par jour, soit 154 passages si l'on considère les allers et retours, avec l'un des trajets à vide. Ce chiffre est à comparer avec la circulation routière actuelle sur la rocade rochelaise qui s'établit en 2017, pour son tronçon le plus fréquenté, à 68 596 véhicules jours, dont 6,4% de poids lourds (soit 4 390 poids lourds).

Les effets de l'exploitation de Port Horizon 2025, sur le trafic poids lourds sont considérés comme négatifs, directs, permanents et moyens.

3.3.2.2 La circulation pendulaire des salariés portuaires

En 2017, on comptabilise en moyenne 3 322 accès journaliers de Véhicules Légers (VL) sur le port, soit 1 161 entrées et 1 661 sorties. Le véhicule individuel est largement utilisé (90% en 2014 dans le cadre d'une enquête Port Atlantique La Rochelle). Sur un scénario au fil de l'eau avec une augmentation du nombre de salariés proportionnelle

à l'augmentation des trafics (22,5%), le flux de véhicule passerait du fait de l'évolution des activités portuaires à 4 069 véhicules jours.

Les effets de l'exploitation de Port Horizon 2025, sur le trafic Véhicules Légers (VL) sont considérés comme négatifs, directs, permanents et moyens.

3.3.2.3 Le trafic ferroviaire

En 2015, les pré et post-acheminement par mode ferroviaire ont concerné 1,7 millions de tonnes de marchandises, soit à raison d'environ 1 300 tonnes par train, un total de 1 308 trains, (2 616 circulations). Il convient de rajouter à ce flux environ 50 trains de marchandises (100 circulations) dont l'origine ou la destination ne sont pas portuaires (entreprises Solvay et Boréalis). Ce flux total représente une moyenne de 7,5 circulations de trains de marchandises par jour (9 si l'on exclut les dimanches) sur la voie La Rochelle Ville – La Rochelle La Pallice. À l'issue de la mise en service des terminaux et plateformes de « Port Horizon 2025 », le flux ferroviaire de marchandises sera porté à 2,5 millions de tonnes (2,4 portuaire et 0,1 non portuaire) soit un total de 1 923 trains, (3 846 circulations). Ce flux représente une moyenne de 10,5 circulations par jour, liés au trafic portuaire (12 si l'on exclut les dimanches), soit une augmentation d'environ 3 circulations quotidiennes. Bien que sensible, cette augmentation est techniquement possible avec l'infrastructure ferroviaire actuelle.

Le trafic ferroviaire évoluera sensiblement (10,5 circulations par jour à terme contre 7,5 circulations par jour actuellement), néanmoins la voie ferrée de proximité étant dimmensionnée pour accueillir ce flux et celui-ci n'entrant pas en concurrence directe avec d'autres flux, les effets du projet sont qualifiés de faibles.

Les effets liés à l'augmentation de l'activité portuaire sur le trafic ferroviaire sont qualifiés de directs, permanents et faibles.

3.3.3 Les déplacements urbains et péri-urbains

En ce qui concerne les poids lourds, l'évolution représente 77 poids lourds supplémentaires environ par jour, soit 154 passages si l'on considère les allers et retours, avec l'un des trajets à vide. Ce chiffre est à comparer avec la circulation routière actuelle sur la rocade rochelaise qui s'établit en 2017, pour son tronçon le plus fréquenté, à 68 596 véhicules jours, dont 6,4% de poids lourds (soit 4 390 poids lourds).

L'évolution de l'activité portuaire pourrait ainsi conduire à une augmentation brute de 0,22 % de la circulation sur la rocade tous véhicules confondus, soit une augmentation de 3,5 % de la circulation des seuls poids lourds.

En termes de déplacements, l'accès nord de La Repentie deviendra le principal accès (entrée/sortie) pour les secteurs de La Repentie, de l'Anse Saint-Marc et Lombard. Cet accès permet une entrée et une sortie directes sur la rocade rochelaise et permet ainsi d'éviter un trafic de poids lourds au sein des zones urbaines riveraines de la zone portuaire.



Figure 27 : Accès et déplacements aux abords de la zone portuaire

Les effets du projet sur le trafic routier, et en particulier sur les axes donnant accès à la zone portuaire peuvent être considérés comme négatifs, directs, permanents et moyens.

3.3.4 Synthèse des incidences sur les accès et le trafic

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des incidences sur les accès et le trafic :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les accès et le déplacement								
Les infrastructures de transport	Moyen	N	Augmentation du trafic, mais il n'est pas attendu de dégradation des infrastructures	N	N			
Le trafic routier VL	Fort	Moyen	Augmentation du trafic de 22,5 %	M	N	D	P	M
Le trafic routier PL	Fort	Moyen	77 poids lourds de plus par jour	M	N	D	P	M
Le trafic ferroviaire	Fort	Moyen	Passage de 7,5 à 10 trajets/jour	f	N	D	P	f
Les déplacements urbains et péri-urbains	Fort	Moyen	Augmentation brute de 0,22 % de la circulation sur la rocade tous véhicules confondus, soit une augmentation de 3,5 % de la circulation des seuls poids lourds	M	N	D	P	M

Tableau 78 : Synthèse des incidences sur les accès et le trafic

Comme le montre le tableau ci-dessus, les incidences sur le trafic routier sont négatives, directes, permanentes et moyennes.

Les incidences à l'extérieur du port (déplacements urbains et péri-urbains) sont également négatives, directes, permanentes et moyennes.

3.4 Les effets sur l'environnement sonore

3.4.1 Les nuisances sonores attendues lors de l'exploitation de Port Horizon 2025

L'activité des futurs terminaux et de la plateforme de La Repentie induira des nuisances sonores notamment liées à l'augmentation de la circulation pendulaire des salariés portuaires : l'arrivée d'un trafic routier supplémentaire (VL), estimé à 22,5 %, augmentera les nuisances sonores sur les voies donnant accès à la zone portuaire (entrée Jeumont et Maison du Port) ;

Les nuisances sonores proviendront également d'une augmentation du trafic poids lourds, estimée à 154 passages (en considérant les allers et retours). Ce trafic supplémentaire peut être impact vis-à-vis du bruit au niveau des sites et au niveau des voies empruntées par les poids lourds, et notamment au niveau de la rocade. L'évolution du bruit ambiant sera fonction également pour le site de Repentie du type des activités qui viendront s'y implanter.

Pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), les obligations réglementaires sont définies par le Code de l'Environnement (livre V, articles L512-1 et suivants qui déterminent celles soumises à autorisation, à enregistrement ou à déclaration suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter leur exploitation) et par l'arrêté du 15/11/1999 modifiant l'arrêté du 23/01/1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement. Ces arrêtés définissent la notion d'"émergence" comme la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés à du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement).

Dans les autres cas (établissements ne relevant pas de la réglementation ICPE), c'est le décret du 18/04/1995 et l'arrêté du 01/08/2013 modifiant l'arrêté du 05/12/2006 (relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage) qui s'appliqueront.

Quel que soit le type d'activités accueilli, les émissions sonores ne devront pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs limites fixées par la réglementation en vigueur.

Si le report modal vers le ferroviaire apporte de nombreux atouts en matière de maîtrise de consommation d'énergie et de diminution des Gaz à Effet de Serre, il peut cependant générer des nuisances sonores pour les habitants situés à proximité des voies ferrées (en particulier si les trains de fret circulent la nuit).

L'ambiance sonore de la zone portuaire dans laquelle s'inscriront les aménagements portuaires est déjà marquée par le bruit engendré par les différentes activités qui y sont développées, par le bruit généré par le fonctionnement des zones industrielles riveraines, ainsi que par le bruit lié à la circulation sur les différentes voies routières qui drainent le secteur, voire par le bruit aérien généré par l'aéroport de La Rochelle-Île de Ré. L'évolution de l'activité portuaire liée à la mise en œuvre et au fonctionnement des nouveaux sites ne modifiera pas de manière sensible l'ambiance sonore régnant actuellement dans cette zone industrialo-portuaire. L'éloignement des zones habitations par rapport aux sites limite en outre significativement les nuisances sonores.

L'augmentation des nuisances sonores générées principalement par l'augmentation du trafic sera faible pour les populations des quartiers riverains à la zone portuaire, l'augmentation du trafic se faisant principalement par La Repentie avec un accès direct à la rocade.

Eu égard à l'ambiance sonore actuelle notamment, les effets sur l'environnement sonore sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et faibles.

3.4.2 Synthèse des incidences sur l'environnement sonore

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des incidences sur l'environnement sonore :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'environnement sonore								
L'environnement sonore	Fort	Faible	Exploitation du port pouvant générer des nuisances sonores, mais respect de la réglementation en vigueur	f	N	D	P	f

Tableau 79 : Synthèse des incidences sur l'environnement sonore

Les incidences de l'exploitation de Port Horizon 2025 sont négatives, directes, permanentes et faibles.

3.5 Les effets sur la qualité de l'air et le changement climatique

Lors de l'exploitation, les principales perturbations proviennent de la production de gaz à effet de serre produits par l'accroissement de l'activité (augmentation du trafic routier…) et de la production de poussières fines (PM10) liées à la manutention de produits en vrac, tels que les céréales.

Pour ce qui est de l'évolution de la qualité de l'air, notons que les nouvelles infrastructures ASM3 et CB4 sont dédiées à des filières ne générant pas la manutention de produits en vrac (pâte à papier, colis lourds et conteneurs). Une augmentation du trafic de produits en vrac est néanmoins également attendue sur les terminaux existants (Quai Lombard, Anse Saint Marc 1 et 2 et Chef de Baie 1) du fait de l'amélioration des accès nautiques du port. Néanmoins, pour ces activités, les progrès techniques réalisés par les entreprises de manutention et de stockage de céréales et de produits en vrac et qui seront poursuivis devraient permettre de conserver la dynamique de réduction des émissions de poussières fines (PM10) constatées depuis plusieurs années sur le quartier de La Pallice.

3.5.1 Les gaz à effet de serre et le changement climatique

3.5.1.1 Le Bilan Gaz à Effet de Serre (BEGES) - Activités

Voir également le paragraphe 6.2.2 du chapitre 2.
Un bilan des gaz à effet de serre a été réalisé dans le cadre de ce projet. Le bilan pour la phase travaux est le suivant :

Poste d'émission	Années		
	2012	2015	2027
	Émissions	Émissions	Émissions brutes
	(tonnes CO_2eq)	(tonnes CO_2eq)	(tonnes CO_2eq)
Dragage + hydrographie	477	524,7	549
Bâtiments, chauffage et eau chaude sanitaire	178	195,8	205
Bâtiments, éclairage + bureautique	25	27,5	29
Déplacements domicile – travail	165	181,5	190
Intrants	277	304,7	319
Déchets	83	91,3	95
Déplacements dans le cadre du travail – voiture	77	84,7	89
Engins et équipements fixes et mobiles	23	25,3	26
Pompes et compresseurs	2	2,2	2
TOTAL	**1 307**	**1 438**	**1503**

Tableau 80 : Tableau bilan des émissions de CO2 de à l'activité du Port

À l'horizon 2027, Port Atlantique La Rochelle produira 1503 tonnes eq$C0_2$/an soit une augmentation de 65 tonnes eq$C0_2$/an.

Il s'ajoute également les flux logistiques des marchandises qui transitent par le port. De la même manière, l'application des mesures de réduction d'émission de GES permettra **en 2027 un total des émissions dues aux flux logistiques de 304 895 tonnes contre 381 595 tonnes en 2015, soit une réduction d'environ 20%.**

	2015	2027
Émissions des flux maritimes (en tonnes de CO_2)	259 301	205 735
Émissions des flux ferroviaires	2 679	3 025
Émissions des flux routiers (en tonnes de CO_2)	117 600	94 108
Total des émissions des flux logistiques (en tonnes de CO_2)	**381 595**	**304 895**

Tableau 81 : Bilan global des émissions des flux logistiques (source PALR)

3.5.1.2 Les incidences sur le réchauffement climatique

Les tendances des évolutions du climat au XXIème siècle de l'ancienne Région administrative Poitou-Charentes sont les suivantes (source : Météo France) :

- Poursuite du réchauffement, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 ;
- Peu d'évolution des précipitations annuelles ;
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et d'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- Assèchement des sols de plus en plus marqué en toute saison.

La réalisation ou non du projet d'aménagements Port Horizon 2025 ne changera rien à l'évolution globale prévisible du climat. Néanmoins, le projet par l'aménagement et le fonctionnement de terminaux et de plateformes aura à terme des incidences sur les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) induites par les différents flux de circulations générés (circulation routière et ferroviaire, cabotage maritime).

Malgré la politique mise en œuvre de réduction des EGES, PALR reste un gros contributeur de par sa nature même de plateforme d'échange de marchandises.

Toutefois, les incidences du projet en matière d'émissions de gaz à effet de serre ne sont pas que négatives. Les aménagements projetés contribueront en effet au développement de filières énergétiques moins émettrices de CO_2 :

- La construction d'infrastructures dédiées à des filières, dont les flux logistiques sont moins émetteurs de CO_2 en transitant par La Rochelle que par des ports plus éloignés ;
- Cas des flux conteneurs à destination du territoire couvrant l'ancienne Région administrative Poitou-Charentes par navire feeder depuis La Rochelle, en comparaison à un flux de camions depuis Le Havre ou Anvers (potentiel 20 000 conteneurs) ;
- Cas de la pâte à papier à destination de La Grande Bretagne occidentale par voie maritime, en comparaison à un flux de même nature depuis le port de Flessingue (potentiel 600 000 tonnes) ;

- La contribution à la transition énergétique nationale par la construction d'infrastructures dédiées à la filière « Énergies Marines Renouvelables » ;
- La participation à la transition énergétique territoriale par la production sur le site portuaire d'énergie renouvelable (4,5 MW photovoltaïques installés début 2018, potentiel supplémentaire significatif en photovoltaïque et biogaz).

D'autre part, le projet Port Horizon 2025 ne produira pas de composés halogénés (brome, chlore) susceptibles de provoquer la diminution de la couche d'ozone stratosphérique.

Les effets, liés à l'exploitation du port sur la qualité de l'air et le réchauffement climatique sont considérés comme négatifs, directs, permanents et moyens.

3.5.2 Synthèse des incidences sur la qualité de l'air et le changement climatique

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la qualité de l'air et le changement climatique

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La qualité de l'air et le changement climatique								
La qualité de l'air	Fort	Moyen	Pas de dégradation de la qualité de l'air, maintien d'un niveau significatif d'émission de GES	M	N	D	P	M

Tableau 82 : Synthèse des incidences sur la qualité de l'air et le changement climatique

Les incidences sur la qualité de l'air et le changement climatique sont négatives, directes, permanentes et moyennes. Une mesure de réduction sera mise en œuvre (cf. Chapitre 8).

3.6 Les effets sur les risques technologiques

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, les risques technologiques sont traités au chapitre 6 : « Description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ».

3.7 La gestion des déchets

3.7.1 Déchets pris en compte

Les déchets pris en compte sont ceux liés à la manutention des marchandises et à l'accueil des navires soit :

- Les déchets d'exploitation des navires provenant de la vie des équipages à bord et de la maintenance des machines et apparaux ;
- Les résidus de cargaison qui sont les restes de cargaison demeurant dans les cales ou les citernes après la fin des opérations de déchargement et de nettoyage, ainsi que la cargaison déversée sur les quais lors du chargement ou du déchargement.

3.7.2 Hypothèses d'évolution des résidus de cargaison

Filières	Activité 2015 (en millions de tonnes)	Activité 2027 (en millions de tonnes)	Variation 2015/2027 (en millions de tonnes)	Variation 2015/2027 (en %)
Céréales et oléagineux	4,4	4,9	0,5	11,4%
Produits pétroliers (*)	2,86	2,86	0	0%
Produits forestiers	0,76	1,4	0,64	84,2%
Vracs agricoles et industriels	0,82	1,2	0,38	46,3%
Sables (*)	0,57	0,57	0	0%
Conteneurs (*)	0,05	0,2	0,15	300 %
Colis lourds (*)	0,08	0,32	0,24	300 %
Autres produits	0,26	0,55	0,29	111,5%
Total	**9,8**	**12**	**2,2**	**22,5%**
Total des filières produisant des résidus de cargaison	**6,24**	**8,05**	**1,81**	**29%**

Tableau 83 : Évolution du tonnage par filières (source PALR)

(*) Filières ne générant pas de résidus de cargaison

En 2015, ont été collectées, sur le domaine portuaire, 1 502 tonnes de résidus de cargaison, dont 51 % ont été valorisés (déchets de céréales et de bois). En prenant en compte l'évolution du trafic sur les filières qui génèrent des résidus de cargaison, on peut s'attendre pour 2027 à une augmentation brute de 29 % de production de ces déchets, soit un gisement de 1 937 tonnes.

Avec l'avancée technologique des procédés de chargement et de déchargement (trémies dépoussiérantes, bandes transporteuses…), on peut envisager à cette échéance, une diminution à la source de **20 %** de la production de résidus de cargaison. Ainsi, la quantité nette de résidus de cargaison produite en 2027 est estimée à 1 550 tonnes.

Cette quantité est sensiblement équivalente à celle de 2015. Toutefois, avec le développement de l'économie circulaire sur le port de commerce de La Rochelle et l'évolution de la politique de valorisation des déchets, on peut cibler un taux de valorisation des résidus de cargaison de 100 %.

3.7.3 Hypothèses d'évolution des déchets d'exploitation

En 2015, 216 tonnes des déchets d'exploitation ont été collectées sur le port dont 55 % de déchets solides. Cette année-là, les déchets solides ont été valorisés à environ 20 %. On peut considérer que les déchets liquides des navires ont été valorisés à 100 %. En considérant l'augmentation attendue de 22,4 % du trafic entre 2015 et 2027, on peut estimer à 265 tonnes la production de déchets d'exploitation des navires. La loi de transition énergétique pour la croissance verte a fixé un objectif de réduction de l'élimination par stockage de moitié en 2025, par rapport aux quantités admises en décharge en 2010. Dans le respect de cet objectif, PALR peut cibler un taux de valorisation de 60 % des déchets solides d'exploitation des navires contre 20 % en 2015 et un maintien à 100 % de la valorisation des déchets liquides.

La valorisation globale des déchets d'exploitation en 2027 est donc estimée à 80 %.

	2015		2027	
Type de déchets	Déchets collectés (en T)	Déchets valorisés (en T)	Déchets collectés (en T)	Déchets valorisés (en T)
Déchets d'exploitation solides	119	24	146	88
Déchets d'exploitation liquides	97	97	119	119
Total	216	121	265	206

Tableau 84 : Évolution du tonnage des déchets d'exploitation par type (source PALR)

3.7.4 Projection sur 2027

En conclusion, la quantité de déchets collectés en 2027 sera légèrement supérieure à celle collectée en 2015, mais avec un taux de valorisation bien meilleur (de 52 % à 97 %).

	2015		2027	
Type de déchets	Déchets collectés (en T)	Déchets valorisés (en T)	Déchets collectés (en T)	Déchets valorisés (en T)
Déchets d'exploitation	216	121	265	206
Résidus de cargaison	1502	770	1550	1550
Total	1718	891	1815	1756

Tableau 85 : Évolution du tonnage de déchet par source (source PALR)

Les effets liés aux déchets sont considérés négatifs, directs, permanents et faibles.

3.7.5 Synthèse des incidences liées à la gestion des déchets

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences liées à la gestion des déchets.

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La gestion de déchets								
Les déchets	Moyen	Moyen	Forte valorisation des déchets	f	N	D	P	f

Tableau 86 : Synthèse des incidences liées aux déchets

3.8 Synthèse des incidences sur le cadre de vie en phase d'exploitation

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le cadre de vie en exploitation :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le contexte paysager								
Vue proche	Moyen	Moyen	Présence des infrastructures	M	N	D	P	M
Vue lointaine	Moyen	Moyen		M	N	D	P	M

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Le patrimoine								
Le patrimoine bâti	Moyen	Moyen	Viaduc en partie démantelé	f	N	D	P	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les accès et le déplacement								
Le trafic routier VL	Fort	Moyen	Augmentation du trafic de 22,5 %	M	N	D	P	M
Le trafic routier PL	Fort	Moyen	77 poids lourds de plus par jour	M	N	D	P	M
Le trafic ferroviaire	Fort	Moyen	Passage de 7,5 à 10 trajets/jour	f	N	D	P	f
Les déplacements urbains et péri-urbains	Fort	Moyen	Augmentation brute de 0,22 % de la circulation sur la rocade tous véhicules confondus, soit une augmentation de 3,5 % de la circulation des seuls poids lourds	M	N	D	P	M

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'environnement sonore								
L'environnement sonore	Fort	Faible	Exploitation du port pouvant générer des nuisances sonores, mais respect de la réglementation en vigueur	f	N	D	P	f

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La qualité de l'air et le changement climatique								
La qualité de l'air	Fort	Moyen	Pas de dégradation de la qualité de l'air, maintien d'un niveau significatif d'émission de GES	M	N	D	P	M

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La gestion de déchets								
Les déchets	Moyen	Moyen	Forte valorisation des déchets	f	N	D	P	f

Tableau 87 : Synthèse des incidences sur le cadre de vie – en exploitation

4 LES EFFETS SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

4.1 Les effets sur les données sociodémographiques

4.1.1 La population et l'emploi

Le fonctionnement des aménagements portuaires induira la création de nouveaux emplois directs sur le site portuaire et des emplois indirects. Ces aménagements renforceront les activités portuaires et sont une garantie pour leur pérennité. Il est difficile à ce stade évaluer la réelle répercussion sur la population de la commune d'implantation de ces aménagements, et plus largement sur la population de l'agglomération rochelaise.

4.1.2 Le logement

La création et le fonctionnement des aménagements portuaires envisagés auront une répercussion sur le nombre d'habitants et de logements sur la commune d'implantation et les communes environnantes étant donné que les employés des entreprises ou des activités développées sur ces sites ou venant s'y implanter habiteront avec leur famille, dans la mesure du possible, au plus près de leur lieu de travail. Le développement et la mise en œuvre des nouveaux sites portuaires seront cependant progressifs et étalés dans le temps.

4.1.3 Synthèse des incidences sur les données sociodémographiques

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les données sociodémographiques :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les données sociodémographiques								
La population actuelle	Fort	Faible	Augmentation très faible du fait des créations d'emploi	N	N			
La population active	Fort	Moyen	Les nouvelles activités vont générer de l'emploi	P	P			
Le logement	Fort	Faible	Augmentation très faible du fait des créations d'emploi	N	N			

Tableau 88 : Synthèse des incidences sur les activités sociodémographiques

4.2 Les effets sur le trafic et les activités portuaires

4.2.1 Les filières portuaires

Dans le cadre de Port Horizon 2025, Port Atlantique La Rochelle s'est fixé le cap de 12 millions de tonnes annuelles.

Cet objectif global sera atteint avec des évolutions de chacune des filières existantes qui peuvent être prévues en fonction de l'évolution attendue globalement au niveau mondial et national et de l'évolution de l'attractivité spécifique du port, liée à son positionnement géographique, à la mise en œuvre du projet Port Horizon 2025, mais aussi à la qualité des réseaux terrestres qui le relient à ses Hinterland.

Par convention, il est proposé que cette cible soit atteinte en 2027, bien qu'il soit difficile d'évaluer la vitesse d'accueil des nouvelles activités attendues et le rythme de leur montée en puissance.

Le tableau ci-après propose des objectifs de tonnage par filière en comparaison avec l'activité et les flux de l'année 2015 prise en référence et en précisant pour chaque filière, la part de chaque mode de transport terrestre attendu, pour le pré ou le post acheminement. Le tableau appelle les commentaires suivants par Filière :

Filières	Activités 2015 (en millions de tonnes)				Activités 2027 (en millions de tonnes)				Variation 2015/2027 (en millions de tonnes)			
		Dont post et pré acheminement				Dont post et pré acheminement				Dont post et pré acheminement		
		fer	route	mer		fer	route	mer		fer	route	mer
Céréales et oléagineux	4,4	1,4	3	0	4,9	2	2,9	0	0,5	0,6	-0,1	0
Produits pétroliers	2,86	0,12	2,74	0	2,86	0	2,86	0	0	-0,12	0,12	0
Produits forestiers et papetiers	0,76	0,17	0,59	0	1,4	0,4	0,52	0,48	0,64	0,23	-0,07	0,48
Vracs agricoles et industriels	0,82	0	0,82	0	1,2	0	1,2	0	0,38	0	0,38	0
Sables	0,57	0	0,57	0	0,57	0	0,57	0	0	0	0	0
Conteneurs	0,05	0	0,05	0	0,2	0	0,2	0	0,15	0	0,15	0
Colis lourds	0,08	0	0,08	0	0,32	0	0	0,32	0,24	0	-0,08	0,32
Autres produits	0,26	0	0,26	0	0,55	0	0,55	0	0,29	0	0,29	0
Total	9,8	1,69	8,11	0	12	2,4	8,8	0,8	2,2	0,71	0,69	0,8

Tableau 89 : Évolution des flux en 2015 et en 2027 (source PALR)

Céréales : il est attendu une augmentation modérée de l'exportation de céréales, celle-ci sera due au positionnement et à la logistique ferroviaire favorable de Port Atlantique La Rochelle. Cette activité bénéficiera de l'amélioration des capacités nautiques du Port, mesure qui accompagne la croissance de la taille des navires et favorable à la massification des flux et au besoin de la mise à disposition de surfaces disponibles en particulier sur le site de La Repentie, pour leur réception et le stockage de la marchandise. Le mode ferroviaire pour préacheminement vers le port est particulièrement adapté à cette filière et pourrait atteindre 40% avec 2 millions de tonnes de céréales apportées par ce mode.

Produits pétroliers : il est prévu une grande stabilité pour cette filière. L'attractivité du Port, du fait de son accessibilité nautique étant contrebalancée par les premiers effets de la transition énergétique.

Le mode ferroviaire pour le post-acheminement des hydrocarbures était très faible en 2015 et a cessé depuis. Dans une approche prudente, il n'est pas prévu de flux ferroviaire à l'échéance 2027.

Produits forestiers et papetiers : il est attendu une **forte croissance de cette filière** essentiellement liée au développement de l'import de pâte à papier. Cette évolution sera suscitée par le positionnement du Port en tant que hub avec l'amélioration de l'accès des navires de pâtes à papier de nouvelle génération, la nouvelle organisation du terminal de Chef de Baie en partie dédiée à ce produit : construction du quai de Chef de Baie 4 et investissements attendus par le titulaire de la convention de terminal).

Le mode ferroviaire montera en puissance pour desservir un hinterland terrestre élargi. La fonction de hub du terminal doit permettre à la fois l'accueil de grand navire transatlantiques en provenance des zones de production et le rechargement de navires plus modestes assurant l'approvisionnement (feedering) de ports de l'Europe de l'Ouest. Les objectifs de report modal vers le fer et le maritime sont donc logiquement élevés avec 34% de transport maritime et 30% de transport ferroviaire.

Il convient également de prendre en considération les perspectives de transbordement d'une partie des nouveaux trafics de pâte à papier attendus sur le terminal de Chef de Baie, ainsi que dans le cadre de la mise en service du terminal de l'anse Saint Marc 3 dédié aux énergies marines renouvelables. Le total espéré pour ces deux terminaux pourrait être de 0,8 millions de tonnes.

Vracs agricoles et industriels : il est attendu une augmentation de l'importation de vracs agricoles et industriels. Cette activité bénéficie de l'augmentation des accès nautiques du port et au besoin de la mise à disposition d'une partie des surfaces portuaires disponible en particulier sur la future plateforme de La Repentie.

Le mode ferroviaire est généralement peu adapté à ce type de produits destinés à approvisionner des consommateurs finaux, sur des quantités peu massifiées. Par prudence le post-acheminement considéré pour 2027 est exclusivement routier.

Sable : il est attendu une grande stabilité de l'apport de sable marin à l'échéance 2027. Le mode de post-acheminement de ce produit est exclusivement routier.

Conteneurs : il est attendu une croissance significative de cette filière. Cette augmentation d'activité dans un marché très concurrentiel sera obtenue grâce à la réalisation du terminal de Chef de Baie 4 adapté à l'accueil de navires-porte-conteneurs de type feeder, aux investissements en équipements et aux actions réalisées par le titulaire de la convention de terminal.

Cette importation de conteneurs concernant néanmoins des quantités modérées et devant desservir un hinterland relativement proche, le transport routier sera le mode de transport retenu pour le post-acheminement.

Colis lourds : Il est attendu une très forte augmentation du trafic portuaire de colis lourds. Cette évolution très favorable sera due à la concomitance d'un besoin important sur la façade atlantique du fait de la construction à l'échéance 2027 des premiers champs éoliens offshore posés et de l'offre suscitée par Port Atlantique La Rochelle avec :

- La construction du quai de l'Anse Saint Marc 3 dédié à l'accueil des colis lourds ;
- L'aménagement de la plateforme de La Repentie dont une partie significative des surfaces sera dédiée au stockage de colis lourds.

Les flux logistiques des colis lourds en 2027 concerneront majoritairement les énergies marines renouvelables et seront principalement maritimes.

Le développement de l'activité de Port Atlantique La Rochelle est l'un des objectifs de Port Horizon 2025, les effets sur l'évolution des filières sont donc positifs.

4.2.2 Le trafic portuaire

Dans le cadre de Port Horizon 2025, Port Atlantique La Rochelle s'est fixé le cap de 12 millions de tonnes annuelles contre 9,8 millions de tonnes en 2015. Le nombre d'escales à Port Atlantique La Rochelle va donc augmenter même si, du fait de l'accroissement de la taille des navires, l'augmentation ne sera pas linéaire avec le tonnage effectué.

Le tableau suivant présente l'évolution du trafic attendu :

Filière	Année 2015	Année 2027
Céréales	283	243
Hydrocarbures	190	150
Produits forestiers	120	199
Vracs agricoles et industriels	155	200
Sables	156	156
Conteneurs	9	32
Colis lourds	0	53
Autres produits	53	100
Croisière	21	21
PRCN	31	31
Total général	**1018**	**1184**[15]

Tableau 90 : Évolution du trafic entre 2015 et 2027

Le nombre d'escales va donc augmenter de 16% à l'horizon 2027.

[15] La valeur de 1200 escales environ correspond à celle de l'année 2006 avant l'accélération de la massification des flux

4.2.3 Les retombées économiques

Deux études socio-économiques ont été produites récemment au sujet de l'impact socio-économique de Port Atlantique La Rochelle.

Selon une étude produite par l'INSEE, publiée le 24 janvier 2018, *Port Atlantique La Rochelle génère 1 715 emplois salariés directs. Orientée non seulement vers les activités de « manutention, affrètement et transitaires », mais aussi le transport terrestre, l'activité portuaire se distingue par la prédominance de la logistique en regard d'une industrialisation modeste.*

Avec 108 millions d'euros de richesse dégagée en 2014 sur le territoire de la communauté d'agglomération, Port Atlantique pèse davantage dans la richesse produite localement que dans l'emploi ; ses activités sont à plus forte valeur ajoutée. De taille plus importante, ses établissements sont plus souvent détenus par des groupes et davantage ouverts à l'international que dans la communauté d'agglomération. Plutôt qualifiés, stables et bien rémunérés, les emplois directs générés par le GPMLR sont très majoritairement occupés par des hommes. La moitié concerne des postes d'ouvriers.

Une étude réalisée par Sogreah en 2013 concluait à l'existence de 1 600 emplois directs et de 16 300 emplois directs indirects et induits et de la création d'un milliard d'euros de valeur ajoutée.

Par la mise en œuvre de son projet Port Horizon 2025, Port Atlantique La Rochelle attend une évolution positive des emplois portuaires portant à 1 900 les emplois directs et à 18 000, la somme des emplois directs, indirects et induits.

4.2.4 Synthèse des incidences sur le trafic et les activités portuaires

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur le trafic et les activités portuaires :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'activité portuaire								
Les principales filières	Fort	Fort	Augmentation importante des tonnages – maintien et développement des filières	P	P			
Les retombées économiques	Fort	Fort	Les emplois directs vont évoluer de 1 700 à 1 900. Les emplois directs indirects et induits vont évoluer de 16 300 à 18 000.	P	P			
Le trafic portuaire et activité portuaire	Fort	Fort	Le trafic portuaire va passer de 1018 navires/an à 1084 navires/an	P	P			

Tableau 91 : Synthèse des incidences sur le trafic et les activités portuaires

4.3 Les effets sur les prélèvements en eau

4.3.1 Les prélèvements en eau potable

Les aménagements portuaires projetés, et en particulier les aménagements terrestres, se situeront en dehors de tout périmètre de protection de captage ou de prise d'eau destinée à la production d'eau potable. L'exploitation de ces aménagements ne générera pas de pollution de ressources en eau exploitées pour l'alimentation en eau potable et ne sera pas de nature à remettre en cause la pérennité de cet usage.

Les effets de l'exploitation des ouvrages sur l'alimentation en eau potable sont nuls.

4.3.2 Les autres prélèvements

Aucun prélèvement d'eau souterraine à des fins industrielles ou domestiques n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate. Des ouvrages souterrains de prélèvement sont situés dans les espaces industriels bordant les emprises portuaires, mais en position relativement éloignée des sites d'aménagement (600 m au minimum)

L'exploitation des aménagements portuaires projetés ne générera pas de pollutions susceptibles d'affecter la qualité des eaux souterraines. Les rejets aqueux issus des sites (eaux pluviales) seront en effet rejetés dans les eaux littorales. Les eaux usées seront collectées par le biais du réseau d'assainissement et traitées en station d'épuration. Aucune infiltration des eaux n'est envisagée dans le cadre du projet. Seule une pollution accidentelle survenant sur les sites serait susceptible de s'infiltrer dans les terrains et de dégrader la qualité des eaux de la nappe en place ou qui se mettra en place dans les terrains gagnés sur la mer et aménagés. Toutefois, toutes les mesures seront mises en œuvre lors de la phase exploitation des sites pour réduire au maximum le risque de pollution accidentelle et pour bloquer et traiter une telle pollution.

De même, les aménagements projetés n'intègrent pas de prélèvements d'eaux souterraines et n'auront ainsi pas d'impact sur les écoulements de la nappe superficielle en place. Ainsi, les ouvrages ne sont pas de nature à remettre en cause la pérennité de ces ouvrages.

Les effets de l'exploitation des ouvrages sur les prélèvements en eau sont nuls.

4.3.3 Synthèse des incidences sur les prélèvements en eau

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les prélèvements en eau :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les prélèvements d'eau								
L'eau potable	ND	ND	-	n	n			
Les autres prélèvements	Fort	Faible	Aucun effet quantitatif ou qualitatif attendu sur la nappe	n	n			

Tableau 92 : Synthèse des incidences sur les prélèvements en eau

4.4 Les effets sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle

En exploitation, les effets potentiels sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle reposent sur :

- La qualité de l'eau rejetée dans le milieu ;
- Les dragages d'entretien.

4.4.1 La qualité de l'eau rejetée dans le milieu

Dans le cadre du Projet Port Horizon 2025, deux bassins de traitement des eaux pluviales vont être aménagés. De ce point de vue la qualité des eaux rejetées dans le milieu va être améliorée.

L'analyse menée au § 1.5.1.4 page 691 a montré que la dissolution des anodes avait une incidence moyenne sur la qualité des eaux ; une mesure de réduction a donc été mise en œuvre ; l'incidence est alors considérée comme faible.

Ainsi, l'augmentation de l'activité portuaire ne va pas générer de perturbations de la qualité des eaux. Une amélioration de la qualité des rejets est même attendue.

Les effets, liés à l'augmentation de l'activité portuaire, sont considérés comme négligeables (voire positifs).

4.4.2 Les dragages d'entretien

L'accroissement du volume du dragage d'entretien se traduira, à qualité de déblais égale, par une augmentation des apports de contaminants traces sur le site d'immersion ; augmentation proportionnelle de 15% par rapport aux flux actuels.
Du point de vue purement quantitatif, le site du Lavardin conservera ses mêmes capacités d'accueil et dispersion des déblais qu'aujourd'hui. L'expertise de modélisation et simulation réalisée en 2012 a confirmé cela pour une hypothèse maximaliste d'accueil de volume cumulé de 510 000 m^3 de déblais. Mais c'est bien la qualité initiale des sédiments à draguer qui sera déterminante sur la possibilité que les déblais pourront ou non induire une dégradation du milieu marin au niveau de la zone d'immersion et de l'espace de dispersion des déblais immergés.

Les particules n'atteignent pas de façon significative les zones conchylicoles, du fait du facteur de dilution dans le milieu.

Par ailleurs, les mesures prévues pour l'amélioration de la qualité des eaux de ruissellement et l'amélioration des pratiques devraient contribuer à l'amélioration de la qualité des sédiments portuaires.

Les effets liés aux clapages, sur l'activité conchylicole et de pêche à pied professionnelle sont nuls.

4.4.3 Aquaculture/utilisation eau de mer

Aucun effet n'est attendu au niveau des prises d'eau de la criée ou des halles à marée.

4.4.4 Synthèse des incidences sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle.

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle								
La conchyliculture	Majeur	Fort	Amélioration de la qualité des eaux rejetées	N	N			
		Faible	Turbidité au sein de l'enceinte portuaire : faible aux abords de l'atelier de dragage	n	n			
		Faible	Turbidité et rejet de contaminant au niveau de la zone d'immersion : la modélisation montre que le panache turbide n'atteint pas significativement les concessions conchylicoles	n	n			
La pêche à pied professionnelle	Fort	Fort	Amélioration de la qualité des eaux rejetées	N	N			
		Faible	Turbidité au sein de l'enceinte portuaire : faible aux abords de l'atelier de dragage	n	n			
		Faible	Turbidité et rejet de contaminant au niveau de la zone d'immersion : la modélisation montre que le panache turbide n'atteint pas significativement les zones de pêche à pied professionnelle	n	n			
Aquaculture/prise d'eau	Fort	Faible	Pas d'effet avec la prise d'eau du port de pêche	n	n			

Tableau 93 : Synthèse des incidences sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle

4.5 Les effets sur la pêche professionnelle

Les effets liés à l'exploitation du port sur la pêche professionnelle proviennent potentiellement :

- D'une augmentation du trafic ;
- Des dragage/clapage d'entretien.

4.5.1 L'augmentation du trafic

Dans le cadre de Port Horizon 2025, Port Atlantique La Rochelle s'est fixé le cap de 12 millions de tonnes annuelles contre 9,8 millions de tonnes en 2015. Le nombre d'escale à Port Atlantique La Rochelle va donc augmenter même si, du fait de l'accroissement de la taille des navires, l'augmentation ne sera pas linéaire avec le tonnage effectué.

Comme le montre le Tableau 90 : Évolution du trafic entre 2015 et 2027Tableau 90 page 752 une augmentation du trafic de 16 % est attendue à l'horizon 2027.

Les effets de l'augmentation du trafic sur l'activité de pêche, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, sont négligeables.

4.5.2 Les dragages d'entretien

Le site est situé à 2,8 milles des jetées de Chef de Baie. L'activité de clapage est ancienne sur ce site et est donc inscrite dans le paysage maritime de la baie de La Rochelle.

L'effet du clapage peut également être :

- Direct : perturbation de l'espace lié à la présence des navires et du site de clapage ;
- Indirect : perturbation de la ressource halieutique.

4.5.2.1 L'effet direct

Rappel : Les aménagements vont générer une augmentation des volumes à draguer. Si l'on prend en considération tous les secteurs, l'augmentation estimée du besoin de dragage d'entretien du port serait de l'ordre de 15 % avec les futurs aménagements, soit environ 30 000 m^3 par an.

En raison du trafic commercial, les pêcheurs ne travaillent pas sur le trajet de la drague, qui est relativement proche de la zone portuaire et circule au large des routes de sorties du port de pêche. L'augmentation des opérations de dragage suite n'est donc pas de nature perturber les bateaux de pêche en transit ou travaillant aux abords du secteur.

L'effet de l'immersion sur les activités de pêche au niveau du site du Lavardin et du trajet est négligeable.

4.5.2.2 *L'effet indirect*

L'analyse menée au § 2.6.2 page 723 a montré que les effets sur la ressource halieutique étaient les suivants :

- Les effets liés au dérangement pour les espèces pélagiques sont négatifs, indirects, temporaires et faibles ;
- Les effets liés à l'ensevelissent des espèces benthiques sont négatifs, indirects, temporaires et faibles ;
- Les deux sites d'immersion les effets liés au panache turbide sont négatifs, indirects, temporaires et faibles ;
- Les effets liés à la présence de contaminants sont négligeables ;
- L'effet indirect (diminution des ressources benthiques) est quant à lui négligeable.

4.5.3 Les accès au port de pêche et l'activité économiques

L'accès au port de pêche ne sera pas directement perturbé toutefois l'augmentation du trafic pourrait occasionner une vigilance accrue pour les navires entrant ou sortant des infrastructures du port de pêche.

L'activité économique de la pêche ne subira pas de répercussions.

Les effets liés à l'augmentation du trafic sur les accès au port de pêche sont négligeables.

4.5.4 Synthèse des incidences sur la pêche professionnelle

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des incidences sur la pêche professionnelle

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La pêche professionnelle								
La flottille et l'activité (augmentation générale du trafic) au sein de l'aire d'étude éloignée	Fort	Faible	Peu de perturbation à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	N	N			
La flottille et l'activité (augmentation des dragages d'entretien)	Fort	Faible	Dragage d'entretien : effet direct : légère perturbation liée à une augmentation du trafic	N	N			
		Faible	Dragage d'entretien : effet indirect : perturbation de la ressource halieutique	f N	N	I	T	f N
Les installations et l'économie de la pêche	Fort	Faible	Vigilance accrue pour accéder aux infrastructures du port de pêche	N	N			

Tableau 94 : synthèse des incidences sur la pêche professionnelle

4.6 Les effets sur la navigation

4.6.1 Les effets sur la navigation liée à la pêche

Les effets sur la pêche sont traités au § 4.5 page 758.

Les effets sur la pêche professionnelle sont globalement négligeables.

4.6.2 Les effets sur la navigation de commerce

L'évolution de trafic ne sera pas subite et se dissipera dans le temps : il n'est pas attendu d'effet important sur la navigation de commerce.

Les effets sur la navigation de commerce sont négligeables.

4.6.3 Les effets sur la navigation de plaisance

L'augmentation du trafic sera croissante dans le temps et ne devrait perturber l'activité de plaisance outre mesure. Pour rappel, l'augmentation du trafic à l'horizon de 2027 est de 16 %.

L'effet, de l'augmentation du trafic, sur les activités de plaisance est négligeable.

4.6.4 Synthèse des incidences sur la navigation

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur la navigation :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La navigation								
Navigation de pêche	Fort	Faible	Augmentation progressive du trafic	N	N			
Navigation de commerce	Fort	Faible	Augmentation progressive du trafic	N	N			
Navigation de plaisance	Fort	Faible	Augmentation progressive du trafic	N	N			

Tableau 95 : Synthèse des incidences sur la navigation

Les incidences sur la navigation sont négligeables.

4.7 Les effets sur les activités de loisirs

4.7.1 Les effets sur la baignade et les activités balnéaires

Les effets sur la baignade proviennent d'une dégradation de la qualité de l'eau : l'analyse menée au § 1.5.4 page 706 a montré que les effets sur la qualité des eaux de baignades étaient nuls.

4.7.2 Les effets sur la plaisance

Les effets sur la plaisance ont été traités via l'analyse des effets sur la navigation (cf. 4.6.3 page 760).

Les effets sur la plaisance sont négligeables.

4.7.3 Les effets sur la pêche à pied de loisirs

Les effets potentiels sur la pêche à pied de loisirs proviennent d'une dégradation de la qualité de l'eau. L'analyse menée au 1.5.5 page 706 a montré que les effets sur les zones de pêche à pied de loisirs étaient nuls.

Les effets sur la pêche à pied de loisirs sont nuls.

4.7.4 Synthèse des incidences sur les activités de loisirs

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les activités de loisirs :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les activités de loisirs								
Baignade et activités balnéaires	Fort	Faible	Pas de perturbation des plages par une dégradation de la qualité de l'eau pas de travaux en période estivale	n	n			
La plaisance	Fort	Faible	Augmentation progressive du trafic	N	N			
La pêche à pied de loisirs	Fort	Faible	Augmentation de la turbidité au nord du point de rejet, mais pas de zone de pêche à pied à ce niveau	n	n			

Tableau 96 : synthèse des incidences sur les activités de loisirs

L'évolution de l'activité de Port Atlantique La Rochelle a des incidences nulles ou négligeables sur les activités de loisirs.

4.8 Les effets sur la planification urbaine

Les effets sur la planification urbaine sont traités dans le chapitre « 3» page 887.

4.9 Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques en phase d'exploitation

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les activités socio-économiques et les usages (non nulles ou négligeables) :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les données sociodémographiques								
La population active	Fort	Moyen	Les nouvelles activités vont générer de l'emploi	P	P			
L'activité portuaire								
Les principales filières	Fort	Fort	Augmentation importante des tonnages – maintien et développement des filières	P	P			
Les retombées économiques	Fort	Fort	Les emplois directs vont évoluer de 1 700 à 1 900. Les emplois directs indirects et induits vont évoluer de 16 300 à 18 000.	P	P			
Le trafic portuaire et activité portuaire	Fort	Fort	Le trafic portuaire va passer de 1018 navires/an à 1084 navires/an	P	P			
La pêche professionnelle								
La flottille et l'activité (augmentation des dragages d'entretien)	Fort	Faible	Dragage d'entretien : effet indirect : perturbation de la ressource halieutique	f	N	I	T	f

Tableau 97 : Synthèse des incidences sur les activités socio-économiques – phase d'exploitation

LES EFFETS CUMULES



1 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise :

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

[…] e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*
- *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

2 LES PROJETS RETENUS POUR L'ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES

Pour déterminer les incidences cumulées des projets connus avec le projet « Port Horizon 2025 » prévu sur la commune de La Rochelle, le processus a été le suivant :

- Recensement des projets connus dans le secteur d'étude (projets cités sur les sites internet de la DREAL Nouvelle Aquitaine et de la DDTM de La Charente-Maritime) ;
- Sélection des projets à retenir : la sélection des projets a été établie d'un point de vue géographique et/ou fonctionnel ;
- Détermination des thématiques sur lesquelles porte l'analyse des incidences cumulées ;
- Analyse des incidences cumulées

Sont ainsi pris en considération pour l'analyse des incidences cumulées les projets recensés suivants :

- Création d'un port à sec sur la commune de La Rochelle (Dockside services),
- Création du centre de valorisation des sédiments de La Repentie (Port Atlantique La Rochelle).

L'illustration ci-après présente la localisation de ces deux projets par rapport aux emprises de PALR.



Figure 28 : Localisation des projets de port à sec et de centre de traitement des sédiments

Notons également que l'analyse des incidences cumulées du projet avec les dragages d'entretien sera également menée.

3 ANALYSE DES INCIDENCES AVEC LES PROJETS

3.1 Présentation sommaire des différents projets

3.1.1 Présentation du projet de port à sec

Le projet de port à sec porté par la société Dockside services s'étend sur une surface de 3,7 ha et comprend les aménagements suivants :

- La création d'une aire pour le stockage à terme de 820 bateaux environ ;
- La réalisation des voiries et terre-pleins pour l'évolution des engins de manutention ;
- La création d'un « village accueil » ;
- La création d'une aire de rinçage des bateaux ;
- La création d'une cale de mise à l'eau dans le bassin du port de pêche ;
- Le réaménagement de zones de parking existantes.

Le stockage à terre se fera sur bers jusqu'à 220 bateaux environ, puis sur des « racks » à étages. L'ensemble reposera sur une aire, clôturée et accessible uniquement par le personnel du port à sec.

Le site disposera d'une cale de mise à l'eau et de pontons d'attente au niveau du bassin du port de pêche.

3.1.2 Présentation du projet de centre de valorisation des sédiments de La Repentie

Le projet de centre de valorisation des sédiments marins, lacustres ou fluviaux, porté par Port Atlantique La Rochelle, présente les caractéristiques suivantes :

- Une plateforme de traitement intégrant les éléments suivants :
  - Une zone d'accueil ;
  - Une zone de gestion des sédiments constituée des bassins d'égouttage/décantation des sédiments et des lagunes récupérant les eaux résiduelles issues de ces activités ;
  - Une aire permettant de travailler les sédiments sur une faible épaisseur (mélange avec liants, corrections granulométriques), afin d'améliorer leurs propriétés géotechniques et ainsi faciliter leur valorisation ;
  - Des espaces verts ;
- Une capacité maximale de stockage temporaire de sédiments non dangereux non inertes, ou inertes, de 31 000 m^3, répartie en 3 bassins de stockage.

NB. Ce site de valorisation a été aménagé entre juillet et novembre 2018 et a été mis en service le 20 novembre 2018. Le site va fonctionner pendant une durée de 4 ans avant d'être intégré au projet d'aménagement de La Repentie. Les effets cumulés potentiels de ce site de valorisation et du projet de Port Horizon 2025 proviennent donc de la phase exploitation du site de valorisation et de la phase travaux du projet Port Horizon 2025. Il faut toutefois noter que l'ensemble des inventaires faune/flore (dont avifaune) ont été réalisés sur l'ensemble de La Repentie incluant donc le site de valorisation. L'analyse des incidences du projet Port Horizon 2025 a été menée en intégrant ce site. De ce fait, on ne peut réellement parler d'effets cumulés, car l'analyse des incidences de Port Horizon 2025 inclut le site de valorisation des sédiments.

L'illustration ci-après présente les installations autorisées du centre de valorisation.

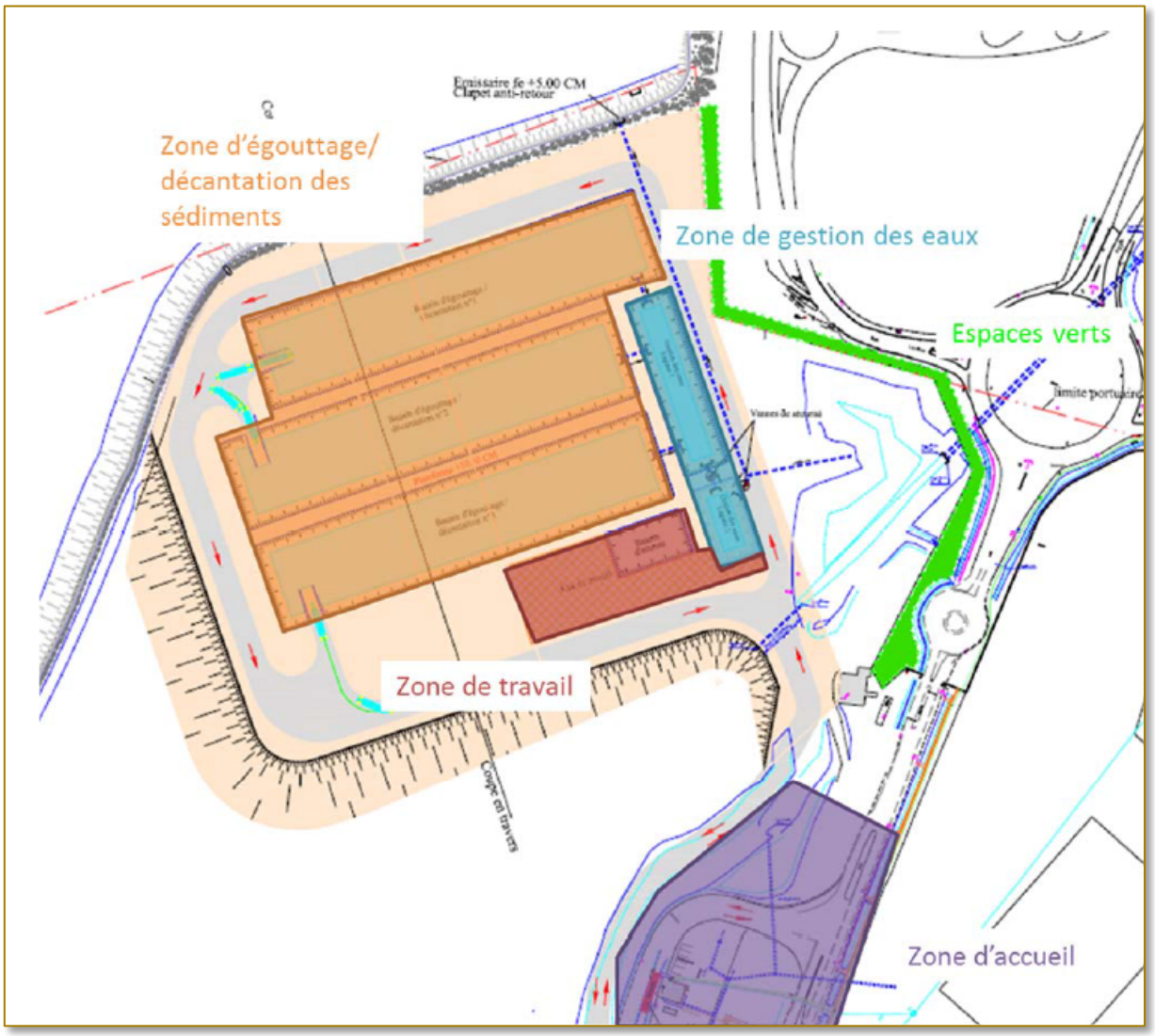


Figure 29 : Installations du centre de valorisation des sédiments (PALR/IDRA Environnement SAS)

3.2 Incidences cumulées avec le projet Port Horizon 2025

3.2.1 Incidences cumulées en phase de travaux

Les projets de port à sec et de centre de valorisation des sédiments seront mis en œuvre lorsque les travaux des aménagements portuaires du projet « Port Horizon 2025 » débuteront. Les incidences cumulées avec ces projets en phase de travaux sont donc nulles.

3.2.2 Incidences cumulées en phase d'exploitation

Les projets de port à sec et de centre de valorisation des sédiments sont des aménagements terrestres. L'analyse des incidences cumulées n'a été effectuée qu'en cumulant leurs incidences avec les incidences des aménagements terrestres du projet « Port Horizon 2025 ».

Les incidences cumulées en phase d'exploitation avec les incidences des projets de port à sec et du centre de valorisation des sédiments sont présentées dans le tableau suivant.

Il convient néanmoins de signaler que le centre de valorisation des sédiments n'aura qu'une durée de fonctionnement limitée. Son activité devrait être arrêtée à l'horizon du terme de l'aménagement du site de La Repentie, réduisant ou modérant ainsi les incidences cumulées.

Thématique	Incidences du projet de port à sec	Incidences du projet de centre de valorisation	Incidences cumulées avec le projet « Port Horizon 2025 »
Milieu physique			
Topographie et écoulements des eaux	Aucune incidence sur des cours d'eau. Implantation sur une zone gagnée sur la mer dans les années 80 et projet réalisé sur une plateforme calcaire nivelée en conséquence et mise en place préalablement à la réalisation des installations du port à sec.	Aucune incidence sur des cours d'eau. Implantation sur une zone récemment gagnée sur la mer (partie nord du casier de La Repentie).	Les incidences cumulées des projets sur les cours d'eau seront nulles. Les projets s'inscriront sur des terrains anciennement ou récemment gagnés sur la mer et remblayés. L'essentiel des aménagements réalisés épousera des terre-pleins calcaires nivelés.
Sols et nappes	Aménagement du port à sec confronté à la présence dans le sol de matériaux radiologiquement marqués. Risques très limités de pollution accidentelle pouvant dégrader les sols ou les eaux de la nappe au regard de la vocation du site.	Aménagement du centre de valorisation sur les remblais très récents du casier de La Repentie. Risques limités de pollution accidentelle pouvant dégrader les sols ou les eaux de la nappe et liés à des fuites de réservoir d'engins, à des débordements d'eau des lagunes ou à une rupture de l'imperméabilisation des bassins d'égouttage et de décantation.	Les aménagements du projet de « Port Horizon 2025 » au regard de leur vocation peuvent présenter des risques de pollution accidentelle, se cumulant avec les risques induits par les autres projets. Ces opérations prévoient des mesures et dispositions pour limiter au maximum de tels risques. Problématique de matériaux radiologiquement marqués

Tableau 98 : Incidences cumulées sur le milieu physique (1/2)

Thématique	Incidences du projet de port à sec	Incidences du projet de centre de valorisation	Incidences cumulées avec le projet « Port Horizon 2025 »
Milieu physique			
Qualité des eaux littorales	Incidences sur la qualité des eaux littorales réduites : -Tamponnement et traitement des eaux pluviales avant leur rejet dans les eaux du bassin du port de pêche (surface de collecte de 3,45 ha intégrant des zones existantes déjà imperméabilisées) ; -Traitement des eaux de rinçage ; -Dispositif pour le piégeage d'une pollution accidentelle -Eaux usées de faible volume et traitées à la station d'épuration de port Neuf.	Incidences sur la qualité des eaux littorales réduites : -Traitement des eaux de ruissellement avant rejet dans les eaux marines (surface de collecte très réduite) ; -Traitement des effluents résiduels issus de la décantation et de l'égouttage des matériaux et rejet dans les eaux marines ; -Eaux usées de très faible volume (76 m^3/an) et traitées à la station d'épuration de port Neuf.	Les incidences cumulées sur les eaux littorales sont faibles et ne remettront pas en cause leur qualité ; les projets intègrent le traitement des eaux de ruissellement avant rejet dans le milieu marin. PALR profite des aménagements pour améliorer la situation actuelle des rejets pluviaux existants au niveau de La Repentie (travail auprès des industriels concernés, traitement des eaux).
Risques naturels	Site du port à sec situé en dehors des zones d'aléa de l'évènement « Xynthia+ 20 cm » et pas de nature à renforcer un tel risque pour les secteurs riverains.	Site du centre de valorisation situé en dehors des zones d'aléa de l'évènement « Xynthia+ 20 cm » et protégé par une digue d'enclôture et pas de nature à renforcer un tel risque pour les secteurs riverains.	L'aménagement de La Repentie, une fois l'ensemble du casier remblayé, sera établi à une cote supérieure à celle de l'évènement de référence et ne sera pas concerné par des aléas de submersion liés à un tel évènement météorologique, et ce d'autant que le site est protégé aujourd'hui par une digue d'enclôture, dont la configuration a tenu compte de cet évènement.
Climat	Pas de nature à bouleverser le climat général. Exploitation du site se traduisant par un trafic routier et de bateaux à moteur à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre.	Pas de nature à bouleverser le climat général. Exploitation du site se traduisant par un trafic de poids lourds à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre.	Pas de nature à bouleverser le climat général. Exploitation des sites de projet se traduisant par un trafic à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre.

Tableau 99 : incidences cumulées sur le milieu physique (2/2)

Thématique	Incidences du projet de port à sec	Incidences du projet de centre de valorisation	Incidences cumulées avec le projet « Port Horizon 2025 »
Milieu biologique			
Habitats naturels reconnus d'intérêt (périmètres environnementaux)	Aucune emprise générée sur des habitats reconnus nationalement ou internationalement pour leur intérêt écologique. Rejets pluviaux effectués dans les eaux littorales intégrées au Réseau NATURA 2000, mais pas de nature à remettre en cause la préservation des sites concernés (ZPS, SIC)	Aucune emprise générée sur des habitats reconnus nationalement ou internationalement pour leur intérêt écologique. Rejets pluviaux et rejets des effluents effectués dans les eaux littorales intégrées au Réseau NATURA 2000, mais pas de nature à remettre en cause la préservation des sites concernés (ZPS, SIC).	Les incidences cumulées des projets sur habitats reconnus nationalement ou internationalement pour leur intérêt écologique sont très faibles. Les projets ne sont pas de nature à remettre en cause la pérennité des sites NATURA 2000 pouvant être sous l'influence de leurs rejets.
Habitats naturels et flore	Création préalable de la plateforme calcaire impactant une espèce végétale protégée, l'Odontite de Jaubert, pour laquelle des mesures de compensation ont été mises en œuvre avant la réalisation des travaux du port à sec.	Incidences très réduites du projet sur les habitats et la flore compte tenu du caractère artificialisé des habitats naturels et de la flore (site localisé sur une zone artificielle, gagnée sur la mer et récemment remblayée).	Les incidences cumulées sur les habitats naturels et la flore sont faibles, dans le sens où les aménagements projetés par PALR s'inscrivent sur des zones gagnées sur la mer et récemment remblayées et sur des sites largement artificialisés. L'aménagement du site de La Repentie prévoit en outre l'évitement d'une zone colonisée par l'Odontite de Jaubert.
Faune	Création préalable de la plateforme calcaire impactant des espèces protégées relativement courantes, le Lézard des murailles et des passereaux de milieux ouverts, pour lesquelles des mesures de compensation ont été mises en œuvre avant la réalisation des travaux du port à sec. Dérangement potentiel très limité de la faune lors de l'exploitation du site.	Dérangement potentiel limité de la faune, et notamment de l'avifaune, lors du fonctionnement du site.	Port à sec et « Port horizon 2025 » induisent des incidences cumulées sur la faune. Les espèces impactées, et notamment les espèces d'intérêt, ne sont toutefois pas les mêmes. Les mesures mises en œuvre dans le cadre de ces deux projets limiteront les incidences. Par ailleurs les mesures relatives à l'avifaune prévues dans le cadre de Port Horizon 2025 (création de 3ha de zone favorable au sein de La Repentie et 4 ha sur un site de compensation) englobent géographiquement la zone de La Repentie concernée par le centre de valorisation de sédiments

Tableau 100 : Incidences cumulées sur le milieu biologique

Thématique	Incidences du projet de port à sec	Incidences du projet de centre de valorisation	Incidences cumulées avec le projet « Port Horizon 2025 »
Cadre de vie			
Paysage	Projet de port à sec modifiant les perceptions et l'ambiance paysagère du site d'implantation correspondant initialement à une friche. Impacts paysagers limités toutefois par l'environnement artificialisé et portuaire dans lequel le projet se situe et par la qualité des traitements paysagers prévus et par l'architecture soignée des bâtiments. Vues en outre difficiles sur le site depuis la mer.	Site d'implantation du centre de valorisation des sédiments situés au cœur de la zone portuaire et envisagé sur des terrains gagnés sur la mer et récemment remblayés. Projet ne modifiant pas de manière significative le paysage de la zone portuaire offert à la côte Sud de l'Île de Ré (site touristique). Des mesures d'accompagnement (haies paysagères) sont prévues	L'ensemble des projets renforcera le caractère industrialo-portuaire, mais ne modifiera pas fondamentalement l'ambiance paysagère de la zone dans laquelle ils s'inscrivent et les perceptions visuelles actuelles depuis l'Île de Ré ou le pont. Le centre de valorisation de sédiments et le projet port Horizon 2025 font l'objet d'un traitement paysager global
Patrimoine	Projet ne générant aucun impact sur le patrimoine bâti ou sur des sites protégés.	Projet ne générant aucun impact sur le patrimoine bâti ou sur des sites protégés.	Les projets n'auront pas d'incidences cumulées sur le patrimoine bâti ou sur des sites protégés.
Déplacements Trafic routier	Port à sec à l'origine de nouveaux trafics liés à son fonctionnement et à l'implantation d'entreprises dans le village associé (allées et venues des clients du port, du personnel, fournisseur, trafic lié à l'activité). Impacts cependant très limités.	Activité du centre de valorisation générant un trafic de poids lourds moyen de 30 véhicules par jour. Impacts limités au regard du trafic actuel sur la rocade rochelaise (68 000 véh/j en 2017, dont 4 390 poids lourds), à partir de laquelle l'accès au site s'effectuera.	Les déplacements constituent un enjeu fort à l'échelle de l'agglomération et peuvent être source de nuisances et de gêne (bruit, pollution atmosphérique, fluidité du trafic,…). Les incidences cumulées relatives au trafic seront majoritairement imputables au projet « Port Horizon 2025 » (154 poids lourds /jour); le fonctionnement des deux autres projets engendreront un trafic routier moindre. PALR s'est toutefois fixé le cap de 12 millions de tonnes annuelles pour un taux de report modal ferroviaire de 20%, afin de limiter le trafic routier. Les perspectives de transbordement d'une partie des nouveaux trafics de pâte à papier attendus sur le terminal de Chef de Baie, la mise en place d'un Plan de Déplacement Inter-Entreprises favoriseront également la limitation du trafic routier induite par le développement de Port Atlantique La Rochelle

Tableau 101 : incidences cumulées sur le cadre de vie (1/2)

Thématique	Incidences du projet de port à sec	Incidences du projet de centre de valorisation	Incidences cumulées avec le projet « Port Horizon 2025 »
Cadre de vie			
Nuisances	Projet induisant des nuisances sonores limitées et liées à son fonctionnement et à la circulation routière supplémentaire générée par son activité, (concerne essentiellement une faible circulation de Véhicules légers au sud de la zone portuaire). Effets atmosphériques du projet de port à sec limités aux effets induits par l'augmentation faible du trafic routier et au fonctionnement des systèmes de chauffage et de climatisation des différents bâtiments (HQE et BBC) du village associé.	Projet induisant des nuisances sonores modérées et liées à son fonctionnement et au transport des sédiments. Accès direct des livraisons depuis le nord du Port (Accès repentie) distant des habitations. Flux très faible (de l'ordre de 7 poids lourds/j en moyenne annuelle. Effets atmosphériques (gaz à effet de serre, poussières) du projet lié principalement au transport des sédiments. Il sera très limité (6 camions jour en moyenne annuelle). Nuisances olfactives induites par la production de biogaz à partir des sédiments stockés à terre, très limitées du fait d'un seuil maximum de 5% en Carbone Organique Total pour les sédiments acceptés en entrée.	Inscrits globalement dans la même zone, les incidences cumulées en matière de nuisances concernent la circulation et les émissions atmosphériques. Elles seront majoritairement imputables à l'exploitation des sites du projet d'aménagements portuaires porté par PALR. Pour la circulation les contributions des projets port à sec et sédiments sont très faibles et ne concernent pas les quartiers d'habitations. Les nuisances atmosphériques de ces deux projets sont limitées et éloignées également éloignées des quartiers d'habitation. Les incidences cumulées en matière de nuisance resteront faibles.
Risques technologiques	Activité du site n'induisant pas de risques technologiques. Site du port à sec situé en dehors de tout zonage de Plan de Prévention de Risques Technologiques (PPRT).	Activité du site n'induisant pas de risques technologiques à proprement dit, mais soumise néanmoins à étude de danger (du fait du classement ICPE). Site du centre situé en dehors de tout zonage de Plan de Prévention de Risques Technologiques (PPRT).	Les projets ne renforceront pas les risques technologiques de la zone dans laquelle ils s'inscrivent. Le site de La Repentie aménagé dans le cadre du projet « Port horizon 2025 » est susceptible d'accueillir des activités ou installations soumises au régime des Installations Classées. Pour rappel, dans la charte de développement durable qu'il a signé en 2011, le port s'engage à ne pas accepter sur son domaine, l'implantation d'activité qui aggrave les effets d'aléas liés au risque technologique pour la population.

Tableau 102 : Incidences cumulées sur le cadre de vie (2/2)

Thématique	Incidences du projet de port à sec	Incidences du projet de centre de valorisation	Incidences cumulées avec le projet « Port Horizon 2025 »
Activités socio-économiques et usages			
Activités économiques	Création d'une quinzaine d'emplois sur site. Projet de port à sec favorisant le développement d'activités annexes liées au village et à la cale de mise à l'eau et constituant ainsi un pôle de redynamisation économique pour la zone du port de pêche.	Création de deux emplois pour le fonctionnement du centre de valorisation des sédiments. Projet ayant également une incidence favorable sur les métiers de transport et sur les entreprises de BTP en participant à la mise à disposition de nouvelles ressources de matériaux. Impact limité dans le temps à la période de fonctionnement du centre de valorisation.	Les trois projets généreront des incidences positives sur l'emploi et favoriseront le dynamisme économique de l'ensemble de la zone portuaire (port de commerce et port de pêche). De plus grande envergure, le projet « Port Horizon 2025 » sera à l'origine d'un plus grand nombre d'emplois directs et indirects. Ce projet doit permettre à Port Atlantique La Rochelle de poursuivre son développement, de s'engager sur les filières émergentes à forte valeur ajoutée et de renforcer ses filières historiques.

Tableau 103 : incidences cumulées sur les données socio-économiques et les usages

4 ANALYSE DES INCIDENCES AVEC LES ACTIVITES DE DRAGAGE D'ENTRETIEN

4.1 Présentation sommaire des dragages d'entretien des différentes entités portuaires

4.1.1 Les dragages d'entretien de PALR

Les opérations de dragage et d'immersion d'entretien des sédiments de Port Atlantique La Rochelle sont encadrées, par l'arrêté n° 09-12DISE-DDE du 24 août 2009 pour l'autorisation décennale du dragage d'entretien et de l'immersion de sédiments portuaires, modifié par l'arrêté complémentaire n°15EB0962.

Les volumes annuels maximum dragués, au titre de l'entretien des accès nautiques de PALR, ne doivent pas dépasser 300 000 m^3 avec un volume annuel moyen sur la période totale d'autorisation (10 ans) de 250 000 m^3. Le volume des immersions journalières ne doit pas excéder en moyenne 5 000 m^3 et au maximum 7 000 m^3 par jour d'activité.

Les dragages sont effectués par la drague Cap d'Aunis.

Les sédiments sont clapés au niveau du site du Lavardin.

Les sédiments portuaires font l'objet d'un suivi de leur qualité chaque année. Comme précisé dans le chapitre 3 « Qualité des sédiments », la qualité des sédiments est compatible avec leur immersion (rares dépassements N1, mais pas de toxicité pour les échantillons qui ont dépassé le niveau N1).

Chaque année le site du Lavardin (et ses abords) fait l'objet d'un suivi d'une bathymétrie, d'une analyse physico-chimique de ces sédiments et d'une expertise bio-sédimentaire au sein du site et à ces abords. Ce suivi est commun avec les autres utilisateurs du site et permet donc un suivi global de celui-ci.

Lors des travaux de port Horizon 2025, les volumes des dragages d'entretien seront réduits à 150 000 m^3.

4.1.2 Les dragages d'entretien du port de plaisance (Minimes – Port Neuf – Vieux Port – Chenal)

Les dragages d'entretien du port de plaisance concernent un volume annuel autorisé de 408 000 m^3, parmi ceux-ci 200 000 m^3 au maximum sont clapés au Lavardin[16]

Pour ce qui concerne les immersions sur le site du Lavardin, les travaux sont également effectués par la drague Cap d'Aunis.

4.1.3 Les dragages du port de pêche

Les dragages d'entretien du port de pêche concernent un volume autorisé de 30 000 m^3. Les sédiments sont dragués par la drague Fort Boyard du département de la Charente-Maritime et clapés sur le site du Lavardin

[16] Les autres sont clapés sur un autre site d'immersion ou remis en suspension.

4.2 Incidences cumulées avec le projet Port Horizon 2025

4.2.1 Incidences cumulées en phase travaux

Lors de la phase des travaux neufs de Port Horizon 2025, 550 000 m^3 de sédiments seront dragués et clapés sur les sites d'immersion à raison de 210 000 m^3 pour le Lavardin et 340 000 m^3 pour le site d'Antioche.

Lors de la réalisation des travaux neufs, le site d'immersion du Lavardin recevra au maximum les volumes de sédiments suivants, en considérant les plafonds des arrêtés d'autorisation :

Entité portuaire	Volume
PALR – Dragage d'entretien	150 000 m^3
PALR – Dragage travaux neufs	210 000 m^3
Port de plaisance	200 000 m^3
Port de pêche	30 000 m^3
Total	590 000 m^3

Tableau 104 : Volumes théoriques maximum clapés au Lavardin lors de la réalisation des travaux neufs

En pratique les volumes clapés par le port de plaisance de La Rochelle et du port de pêche de Chef de Baie sont systématiquement plus faibles que les plafonds si l'on considère les moyennes des volumes immergés par ces deux maîtres d'ouvrages on aboutit à un volume moyen de 80 000 m3/an soit un cumul d'usage attendu de la zone de 440 000 m3

4.2.2 Les incidences potentielles

Les principales incidences potentielles du cumul des opérations de dragage sur le site du Lavardin proviennent :

- D'une modification de la bathymétrie par exhaussement des fonds ;
- D'une modification de la nature des fonds et de la qualité des fonds ;
- D'une dégradation de la qualité de l'eau (panache turbide – contamination) :
- D'une perturbation des peuplements benthiques.

4.2.2.1 Modification de la bathymétrie

Afin de pouvoir estimer les effets des immersions, un relevé bathymétrique est réalisé annuellement depuis 2008. Ainsi il a pu être établi un différentiel bathymétrique entre 2008 et 2017 sur lequel apparait une zone d'exhaussement modéré dans le secteur Nord du site (entre 0,5 et 0,8 m). On note également que les secteurs nord-ouest et sud-est présentent un faible abaissement (quelques centimètres). Les fonds marins du secteur d'immersion ne montrent pas d'engraissement significatif.

Les clapages des différents opérateurs, dont les volumes annuels peuvent atteindre usuellement 400 000 m^3 (cas des années 2009 2010) lors des 10 dernières années, mais sont autorisés pour 530 000 m^3, ont un effet négatif, direct, temporaire, faible à court terme et négligeable à moyen et long terme.

Dans le cadre des travaux neufs, les volumes de sédiments clapés devraient atteindre 440 000 m³ (pour un volume théorique autorisé de 590 000 m³) soit une augmentation de 7,3% [17], au regard des volumes usuellement immergés sur la zone. Cette augmentation très faible ne sera pas de nature à modifier significativement la bathymétrie.

Les incidences cumulées sont négatives, directes, temporaires, faibles à court terme et négligeables à moyen et long terme.

4.2.2.2 *Modification de la nature des fonds et de la qualité des fonds*

4.2.2.2.1 Nature des sédiments

Les rejets en mer des matériaux de dragages (vases sableuses et vases) peuvent provoquer un changement temporaire de la nature des sédiments du substrat des zones réceptrices (Lavardin en l'occurrence). L'évolution immédiate des sédiments est essentiellement liée aux conditions hydrodynamiques au moment du rejet, alors que le devenir à long terme dépend des caractéristiques générales du site de rejet (transit sédimentaire, conditions de houles...). Dans le cadre de la zone d'immersion du Lavardin, le site est préconisé compte tenu son caractère dispersif dans le milieu marin.

Compte tenu du caractère dispersif du site, les déblais de dragage - en majorité des vases, particules fines - sont facilement repris par les agents hydrodynamiques et seule une faible partie se dépose sur la zone de clapage. Les autres matériaux vont se déposer sur les fonds des zones abritées (baie abritée, bassins portuaires).

Les suivis annuels réalisés par l'ensemble des opérateurs montrent peu de variation quant à la nature des fonds de la zone les deux stations internes au site périmètre du site d'immersion présentent une granulométrie toujours composée majoritairement de fraction grossière avec une proportion sableuse variant selon les années entre 50 et 70%.

Dans le cadre des travaux neufs, les volumes pourront atteindre 586 000 m³ de sédiments clapés soit une augmentation de 10,5%[18], cette augmentation ne sera pas de nature à modifier la nature des fonds.

Les clapages des différents opérateurs, dont les volumes annuels peuvent atteindre 480 000 m³ voir 530 000 m³, ont une incidence cumulée, sur la nature des sédiments, négative, directe, temporaire, faible à court terme et négligeable à moyen et long terme.

4.2.2.2.2 Qualité des sédiments

Les suivis ponctuels réalisés annuellement depuis 2009 sur la zone d'immersion du Lavardin montrent une certaine homogénéité entre les deux stations suivies, celles-ci présentent des faciès sédimentaires majoritairement grossiers et les analyses ne révèlent aucun dépassement des valeurs N1. Il en est de même pour les sédiments présents dans le proche environnement du site d'immersion. Aucune altération n'est enregistrée. Tel qu'il a déjà été présenté précédemment, le projet occasionnera un clapage d'un volume et d'une qualité de sédiments sensiblement équivalent à celui des dragages d'entretien.

[17] En prenant en compte les 400 000 m³.
[18] En prenant en compte les 530 000 m³.

Dans le cadre des travaux neufs, les volumes pourront atteindre 586 000 m^3 de sédiments clapés soit une augmentation de 10,5%[19], cette augmentation ne sera pas de nature à modifier la nature des fonds. L'incidence des immersions des déblais issues des travaux neufs sera donc faible par rapport à l'incidence des immersions de déblais d'entretien (les sédiments dragués étant de bonne qualité).

Les clapages des différents opérateurs, ont une incidence cumulée, sur la qualité des sédiments, négative, directe, temporaire, faible à court terme et négligeable à moyen et long terme.

4.2.2.3 *Dégradation de la qualité de l'eau (panache turbide – contamination) :*

La dégradation de la qualité de l'eau provient de :

- La création d'un panache turbide ;
- La dégradation de la qualité de l'eau par un apport de sédiments potentiellement contaminés.

4.2.2.3.1 Le panache turbide

L'analyse du panache turbide a été réalisée par l'étude de la dispersion par modélisation mise en œuvre en 2012[20] par Créocéan sur le devenir des sédiments clapés permettent d'appréhender les effets potentiels en termes de turbidité et d'extension du panache. Dans cette étude les volumes pris en compte sont de 510 000m^3 ; les volumes modélisés sont donc inférieurs à ceux clapés, par l'ensemble des entités portuaires, pendant la période de travaux de Port Horizon 2025. Pour rappel ce volume est de 586 000 m^3 soit 15 % de plus que le volume modélisé. Les conclusions de l'étude peuvent tout de même être reprises toute proportion gardée.

L'analyse est menée au § 1.5.1.1.2 page 566. Les conclusions sont reprises ci-après.

4.2.2.3.1.1 Évolution à court terme

En période de morte-eau : Le panache turbide reste cantonné à un secteur proche du point d'immersion, au niveau des petits fonds du plateau du Lavardin avec des concentrations pouvant être >100 mg/l près du fond. Il s'étend principalement vers le Nord-est et vers le Sud-ouest. L'expansion du panache est conditionnée à l'agitation, il sera maximal en cas de forte agitation. Il se disperse sous l'effet des courants de marée depuis le coureau de la Pallice vers le secteur WSW dans le pertuis d'Antioche. Après 24 heures, l'agitation contribue à la dilution des Matières En Suspension (MES) (< 15 mg/l dans le panache), avec des concentrations sensiblement comparables aux concentrations naturelles des eaux dans les petits fonds des pertuis de l'ordre de 15 à 30 mg/l.

En période de vive-eau : les plus fortes concentrations pouvant être >100mg/l sont identifiées à proximité immédiate du site près du fond. Il s'étend principalement vers le Nord-est et vers le Sud-ouest. Après 24 heures, les concentrations dans le panache en direction du pertuis d'Antioche sont inférieures à 8 mg/l. Elles atteignent au maximum 15 mg/l immédiatement au nord du site d'immersion.

Il faut mentionner également que les vents ont une part prépondérante sur la dispersion spatiale du panache. Ainsi :

- Les vents d'Ouest (les plus récurrents) ont tendance à orienter le panache vers le littoral (direction NE à E). Les concentrations maximales pouvant atteindre 50 mg/l près du fond ;
- Les vents de Sud dissipent le panache turbide et ce sur toute la colonne d'eau (surface / fond).

[19] En prenant en compte les 530 000 m^3.
[20] Études de dispersion des sédiments immergés à proximité du Grand Port Maritime de La Rochelle. Rapport CREOCEAN 1-12001-I, mai 2012.

4.2.2.3.1.2 Évolution à long terme

Les plus fortes concentrations sont toujours rencontrées près du fond. En surface, elles sont comparables aux teneurs naturelles, à l'exception des secteurs proches du site d'immersion où elles peuvent atteindre des niveaux plus élevés (jusqu'à 50 mg/l). Signalons que ces fortes concentrations sont récurrentes au cours d'une campagne de dragage – immersion, mais relativement ponctuelles sous l'action des marées.

Les immersions de déblais de dragage sur le site du Lavardin ont donc un effet direct d'alimentation du bruit de fond turbide dans le pertuis d'Antioche. Cet impact n'est cependant pas spécifiquement identifiable à long terme.

La variabilité des concentrations naturelles en MES ne permet pas de discerner particulièrement les panaches liés aux immersions, d'autant plus que les matériaux en jeu sont identiques à ceux qui transitent naturellement dans les pertuis charentais.

Par ailleurs, les immersions sur le site du Lavardin sont pratiquées de longue date et pendant toutes les périodes hivernales, pour les besoins en dragage d'entretien Port Atlantique La Rochelle, du Port de pêche de Chef de Baie et du Port de plaisance de La Rochelle. De ce fait, ni les mesures de référence de MES, ni les analyses par observations satellites ne s'affranchissent de l'impact turbide généré par ces opérations.

L'effet des clapages sur la turbidité des eaux est temporaire, sa persistance est tributaire des conditions océano-météorologiques.

Les incidences cumulées des clapages des trois entités portuaires sont négatives, directes, temporaires et faibles à court terme et négligeables à long terme au regard notamment des turbidités ambiantes du milieu.

4.2.2.3.2 La dégradation de la qualité de l'eau

Les remises en suspension de particules fines lors l'immersion peuvent s'accompagner d'une diffusion des micropolluants.

Une altération de qualité d'eau sera observée au niveau des plus fortes concentrations en MES dans le ou les panaches turbides issus des immersions, notamment à proximité du fond (turbidité > 100 mg/l), mais de façon très temporaire.

Les sédiments clapés étant de bonne qualité chimique (globalement <N1, non écotoxiques) et microbiologique, ils ne seront pas sources de contamination chimique et bactérienne des eaux littorales.

Les capacités dispersives des sites d'immersion sont fortes et les panaches sont activement dispersés et dilués dans la masse d'eau.

Les incidences cumulées des clapages sur la qualité chimique des eaux sont négligeables.

4.2.3 Incidences cumulées en phase d'exploitation

Lors de l'exploitation, les volumes de dragages/clapages seront les suivants :

Entité portuaire	Volume
PALR – Dragage d'entretien[21]	250 000 m^3
Port de plaisance	200 000 m^3
Port de pêche	30 000 m^3
Total [22]	480 000 m^3

Tableau 105 : Volumes clapés au Lavardin lors de la réalisation des dragages d'entretien

Les incidences cumulées des dragages d'entretien avec les dragages d'entretien des autres entités portuaires sont relativement identiques à celles observées lors de la phase travaux. En effet lors des dragages d'entretien les volumes clapés sont du même ordre de grandeur que ceux clapés lors des travaux neufs (480 000 m^3 voir 510 000 m^3 lorsque les 300 000 m^3 de PALR pour les dragages d'entretien contre 586 000 m3 lors de la réalisation des travaux neufs).

Les incidences cumulées des dragages d'entretien de PALR et ceux des autres entités portuaires sont négatives, directes, temporaires et faibles à court terme et négligeables à long terme au regard notamment des turbidités ambiantes du milieu.

[21] Un volume de 300 000 m^3 annuel est autorisé, mais la moyenne sur 10 ans ne doit pas dépasser 250 000 m^3.
[22] Pouvant atteindre 510 000 m^3 lorsque les 300 000 m^3 de PALR sont atteints.

ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000



PRÉAMBULE

Le V de l'article R.122-5 du Code de l'environnement précise : *« Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou* ***si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique*** *en application des dispositions précitées,* ***le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 ».***

Les éléments exigés par l'article R.414-23 du Code de l'Environnement sont :

- I.Le dossier comprend dans tous les cas :
  - 1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;
  - 2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.
- II.Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.
- III.S'il résulte de l'analyse mentionnée au II que le document de planification, ou le programme, projet, manifestation ou intervention peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables.
- IV.-Lorsque, malgré les mesures prévues au III, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre :
  - 1° La description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du document de planification, ou la réalisation du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, dans les conditions prévues aux VII et VIII de l'article L. 414-4 ;

- 2° La description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues au III ci-dessus ne peuvent supprimer. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettant d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité ;
- 3° L'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires, qui sont assumées, pour les documents de planification, par l'autorité chargée de leur approbation, pour les programmes, projets et interventions, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire bénéficiaire, pour les manifestations, par l'organisateur bénéficiaire.

Le plan proposé pour la présente étude d'incidence est le suivant :

- **1.Étape 1 - Évaluation préliminaire :**
  - 1.1-Présentation du projet ;
  - 1.2-Localisation du ou des sites ;
  - 1.3-Présentation du ou des sites ;
  - 1.4-Exposé sommaire ;
- **Étape 2 - Évaluation approfondie :**
  - 2.1. Méthodologie ;
  - 2.2. Analyse de l'état initial des habitats et espèces inscrits sur les sites Natura 2000 concernés ;
  - 2.3. Analyse des effets et incidences brutes ;
  - 2.4. Analyse des effets cumulés ;
  - 2.5. Définition des mesures de réduction et des incidences nettes ;
  - 2.6. Définition de l'incidence Natura 2000 par site.

Enfin, en fonction des conclusions de l'étape 2, l'étape 3 sera réalisée si nécessaire et suivra le plan suivant :

- **Étape 3 : Procédure dérogatoire (si nécessaire) :**
  - 3.1. Alternatives au projet, justification de l'absence d'alternative ;
  - 3.2. Raisons impératives d'intérêt public majeures justifiant le projet ;
  - 3.3. Mesures compensatoires.

1 ÉTAPE 1 : ÉVALUATION PRELIMINAIRE

1.1 Présentation du projet

Le projet est décrit au chapitre 2.

1.2 Localisation et précision géographiques sur les sites Natura 2000

1.2.1 Localisation

Les abords de l'aire d'étude éloignée de projet sont concernés par de nombreux sites Natura 2000 :

Planche 21 : Les ZSC situées aux abords du projet

Planche 22 : Les ZPS situées aux abords du projet

Au vu notamment de la distance du projet avec les sites Natura 2000, l'évaluation préliminaire s'intéresse au site Natura 2000 suivant :

- ZSC FR5400469 - Pertuis charentais couvrant 456 027 ha ;
- ZPS FR5412026 - Pertuis charentais – Rochebonne couvrant 819 258 ha ;
- ZSC FR5400446 - Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine) couvrant 20 323 ha ;
- ZSC FR5200659 - Marais Poitevin (Pays de Loire) couvrant 47 745 ha ;
- ZPS FR5410100 - Marais Poitevin couvrant 68 023 ha.

Les cinq sites Natura 2000 sont localisés sur les planches suivantes :

Planche 23 : Localisation du projet dans la ZSC Pertuis charentais

Planche 24 : Localisation du projet dans la ZSP Pertuis charentais – Rochebonne

Planche 25 : Localisation du projet par rapport à la ZSC Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine)

Planche 26 : Localisation du projet par rapport à la ZSC Marais Poitevin (Pays de Loire)

Planche 27 : Localisation du projet par rapport à la ZPS Marais Poitevin

1.2.2 Situation par rapport à Port Atlantique La Rochelle

La ZPS Pertuis charentais – Rochebonne et la ZSC Pertuis charentais

Comme le montre la Planche 23 et la Planche 24, le site du Lavardin et ses abords immédiats sont historiquement exclus des sites Natura 2000.

En ce qui concerne l'enceinte portuaire (limites administratives) (voir figure ci-après), celle-ci est en partie située au sein des sites Natura 2000 ; la zone concernée correspond au parallélépipède localisé à l'ouest de l'enceinte portuaire, elle couvre une surface de 30,22 ha. Il faut noter qu'*a priori* cette zone aurait dû, lors de la définition des sites Natura 2000, être exclue des sites, étant située au sein de l'espace portuaire. Notons que cette zone ne fait pas l'objet de travaux.

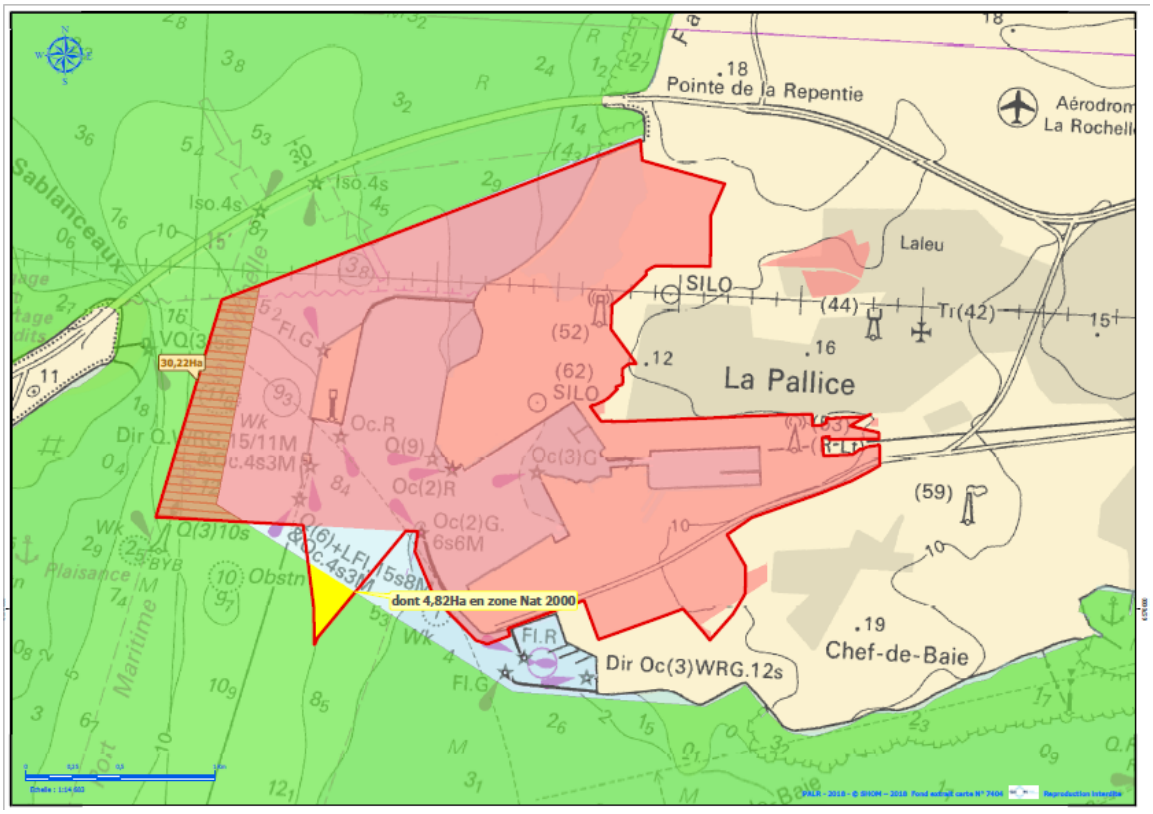


Figure 30 : Intersection entre la zone Natura 2000, l'enceinte portuaire et la zone de travaux de dragage

En ce qui concerne le triangle situé au sein des sites Natura 2000 et localisé dans l'aire d'étude immédiate (mais hors de l'enceinte portuaire), il couvre une surface de 4,82 ha et fera l'objet des travaux de dragage/déroctage.

En ce qui concerne le site d'Antioche, il est situé au sein des sites Natura 2000, il couvre une surface de 234 ha.

La ZSC - Marais Poitevin – Nouvelle Aquitaine et la ZPS Marais Poitevin

L'aire d'étude immédiate (enceinte portuaire) est située à environ 2,5 km (1,35 milles) de la ZSC Marais Poitevin – Nouvelle Aquitaine et de la ZPS Marais Poitevin

La ZSC- Marais Poitevin – Pays de Loire

L'aire d'étude immédiate (enceinte portuaire) est située à environ 11 km (5,9 milles) de la ZSC.

1.2.3 Situation par rapport au Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

1.2.3.1 Les sites Natura 2000 situés à plus de 50 % dans le parc marin

La situation des sites Natura 2000 par rapport au Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est présentée sur la planche suivante :

Planche 28 : Situation des sites Natura 2000 par rapport au Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

Comme le montre la Planche 28, plus de 50 % des sites Natura 2000 « Pertuis charentais » et « Pertuis charentais – Rochebonne » sont situés à l'intérieur du Parc naturel marin.

Les articles L414-2 VIII et R414-10-1 du code de l'environnement prévoit que lorsqu'un site Natura 2000 est majoritairement situé dans le périmètre d'un parc naturel marin, le conseil élabore le document d'objectifs et en suit la mise en œuvre. La doctrine du ministère de la transition écologique et solidaire datée de juillet 2017 précise les principes d'articulation entre le plan de gestion d'un parc naturel marin et les documents d'objectifs des sites Natura 2000 majoritairement situés dans le périmètre du parc.

Le plan de gestion du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis intègre donc les exigences des directives Natura 2000 quant au contenu des DOCOB pour deux sites Natura 2000 en question.

1.2.3.2 Les autres sites

En ce qui concerne les sites Natura 2000 minoritairement sur le territoire du Parc, l'animation est confiée à des collectivités territoriales ou établissements publics de l'État. Le Parc naturel marin apportant un appui technique et méthodologique aux structures porteuses des 18 sites mixtes terre - mer minoritairement dans le Parc afin de garantir une gestion cohérente entre les finalités du plan de gestion et celle des documents d'objectifs de ces sites mixtes (terre - mer).

Ainsi pour les sites Natura 2000 : ZSC - Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine), ZPS Marais Poitevin et ZSC Marais Poitevin (Pays de Loire), l'Établissement Public du Marais Poitevin (EPMP) est l'opérateur Natura 2000 depuis 2012 ; il confie l'animation du site au Parc naturel régional du Marais poitevin (http://marais-poitevin.n2000.fr/l-animation-du-site).

Le 23 décembre 2003, le document d'objectifs a été validé par arrêté préfectoral. Il est toujours en vigueur et a fait l'objet d'une évaluation produite en 2015 par l'EPMP (http://marais-poitevin.n2000.fr/les-outils/le-document-d-objectifs). La réécriture du document d'objectifs se déroule en deux temps sur 2018 et 2019.

1.3 Présentation des sites Natura 2000

1.3.1 La Zone Spéciale de Conservation FR5400469 Pertuis charentais

1.3.1.1 Les éléments issus du plan de gestion du Parc Marin

Date de transmission de la ZSC	31/03/1999
Désigné au titre de la Directive 92/43/CEE	Arrêté du 21/10/2014 (JO RF)
Numéro officiel du site Natura 2000	FR5400469
Localisation du site Natura 2000 (région(s))	Pays-de-la-Loire, Nouvelle-Aquitaine
Localisation du site Natura 2000 (département(s))	Vendée (85), Charente-Maritime (17)
Superficie du site Natura 2000	4 560,27 km²
Région biogéographique	Atlantique
Pourcentage de superficie marine	100 %
Pourcentage de superficie dans le périmètre du Parc	100 %
Comité de pilotage	Conseil de gestion du Parc
Structure porteuse	Agence française pour la biodiversité
Opérateur - Animateur	Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis
Membres du comité de pilotage du site Natura 2000	*cf. membres du Conseil de gestion du Parc*

Le site Pertuis charentais s'étend sur le plateau continental, du littoral vendéen et charentais à la limite du talus continental. Il couvre un deux sous-ensembles du système hydrologique Pertuis-Gironde. L'intérêt du site repose sur ses caractéristiques de faible profondeur (limite à l'isobathe 50 m), de courants de marées importants, et son alimentation importante en éléments nutritifs par les estuaires du Lay, de la Sèvre Niortaise, de la Charente et de la Seudre. Le site est également sous l'influence de l'estuaire de la Gironde et de son panache. Ces caractéristiques en font un site remarquable pour la production primaire et pour la qualité du milieu marin. Il constitue réseau cohérent avec les ZSC Panache de la Gironde et plateau rocheux de Cordouan et Estuaire de la Gironde.

Le site est à l'interface entre milieu marin et terrestre. Il abrite une importante mosaïque d'habitats marins remarquables, notamment des habitats particuliers tels que les bancs d'huîtres plates, les moulières, les herbiers de zostères, mais aussi les vasières et récifs d'hermelles. Le site représente également des fonctionnalités importantes pour les espèces, notamment les espèces amphihalines en migration. Les mammifères marins fréquentent également le site, notamment le grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et le Marsouin commun (*Phocoena phocoena*). Sa situation à l'interface terre-mer le rend vulnérable aux altérations possibles, notamment par les pollutions et les activités anthropiques Parc impactantes (INPN/MNHN, 2018d).

1.3.1.2 Les éléments issus du Formulaire standard de Données

1.3.1.2.1 Les principales caractéristiques de la zone

La ZSC FR5400469 Pertuis charentais est un vaste secteur marin prenant en compte une partie du plateau continental et des eaux néritiques littorales. Il est limité au large par l'isobathe 50 m CM et s'étend le long des côtes sud-vendéennes, de Charente-Maritime et nord-girondines.

Il constitue un des deux sous-ensembles du système Pertuis-Gironde, entité écologique majeure à l'échelle du golfe de Gascogne. Ce site rassemble plusieurs caractéristiques écologiques qui en font l'originalité et en expliquent l'intérêt biologique : des eaux de faible profondeur en ambiance climatique subméditerranéenne, agitées par d'importants courants de marée, enrichies par les apports nutritifs de quatre estuaires (Lay, Sèvre Niortaise, Charente et Seudre) et sous l'influence de celui de la Gironde (MNHN [Ed], 2016).

Le site présente des recouvrements d'habitats : L'habitat "Grandes criques et baies peu profondes", représentant 13,28 % de la surface du site, inclut 23,14 % de "bancs de sable à faible couverture permanente d'eau de mer", 2,94 % de "replats boueux ou sableux exondés à marée basse" et 16,8 % de récifs.

1.3.1.2.2 La qualité et l'importance du site

Parmi les éléments remarquables en termes de fonctionnement de l'écosystème des Pertuis, l'influence du panache de la Gironde, des quatre estuaires (Lay, Sèvre Niortaise, Charente et Seudre) et la présence récurrente de zones de forte concentration phytoplanctonique font de ce site une zone remarquable par la qualité du milieu marin (MNHN [Ed], 2013a).

Le site abrite une mosaïque d'habitats naturels remarquables en qualité et en surface comme les bancs de sables situés dans la partie nord du Pertuis Breton ou encore au large des îles de Ré et d'Oléron, les aplombs au niveau des fosses, les parties externes des estuaires, les bancs d'Hermelles au sud de l'île de Ré et au nord de l'île d'Oléron, les bancs d'huîtres plates et de moules, les herbiers à zostère (*Zostera noltii* principalement), les baies du Pertuis Breton et du Pertuis d'Antioche. Ces dernières sont caractérisées par une grande richesse biologique et permettent, de par leur structure géomorphologique, l'entrée et le renouvellement des eaux marines. La zone littorale est caractérisée par des falaises calcaires abritant une faune originale sur une grande partie du linéaire côtier, des estrans sableux ou des vasières intertidales sur les bordures des îles de Ré et d'Oléron et au sud de La Rochelle. Parmi ces habitats, certains sont visés par la convention OSPAR comme les bancs de *Modiolus modiolus*, les bancs intertidaux de *Mytilus edulis* sur sédiments mixtes et sableux, les récifs de *Sabellaria spinulosa* et les colonies de Pénatules et de mégafaune fouisseuse.

Cette zone constitue, par ailleurs, un couloir migratoire pour plusieurs espèces de poissons amphihalins, dont l'Esturgeon d'Europe *(Acipenser sturio*), espèce menacée d'extinction. Dans sa configuration actuelle, le site des Pertuis Charentais a une responsabilité mondiale majeure vis-à-vis de la conservation de cette espèce. Le secteur constitue également une zone d'alimentation pour des mammifères marins comme le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) ou le Marsouin commun (*Phocoena phocoena*).

Les habitats et espèces d'intérêt communautaire ayant été recensés au sein de cette ZSC (MNHN [Ed], 2016) sont listés dans les tableaux suivants.

1.3.1.2.3 La vulnérabilité du site

Par nature, ce site d'interface entre milieux terrestres et marins suppose que les facteurs d'altération potentielle soient nombreux et d'origines diverses :

- Pollutions marines par les micros ou macro-polluants, dont les hydrocarbures ;
- Pollutions ponctuelles ou diffuses des eaux côtières : micropolluants organiques, insecticides organochlorés, cadmium, déchets plastiques, eaux usées domestiques ;
- Surexploitation des eaux par les industries aquacoles ;
- Dégradation physique des fonds par extraction des granulats, clapage, chalutage et dragage ;
- Navigation professionnelle et de loisir provoquant potentiellement des collisions accidentelles
- Méthodes de pêches dommageables pour certaines espèces.

1.3.1.2.4 Les habitats d'intérêt communautaire de la ZSC pertuis charentais

Les habitats du site sont présentés dans le tableau suivant.

Nom	Couverture (%)	Superficie (ha)	Représentativité	Conservation
1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	16,57%	75 563,67	Excellente	Bonne
1130 - Estuaires	1%	4 560,27	Excellente	Bonne
1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	0,66%	3 009,78	Significative	Bonne
1160 - Grandes criques et baies peu profondes	13,28%	60 560,39	Excellente	Bonne
1170 - Récifs	12,86%	58 645,07	Bonne	Bonne
1210 - Végétation annuelle des laisses de mer	2%	9 120,54	Significative	Moyenne
1310 - Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1%	4 560,27	Significative	Bonne
8330 - Grottes marines submergées ou semi-submergées	< 0.01%	4,56	Non-significative	-

Tableau 106 : Habitats de la ZSC Pertuis charentais inscrits à l'annexe I

1.3.1.2.5 Les espèces d'intérêt communautaire de la ZSC pertuis charentais

Les espèces du site sont présentées dans le tableau suivant :

Code	Nom	Nom vernaculaire	Statut	Abondance	Conservation
1364	*Halichoerus grypus*	Phoque gris	Concentration	Présente	Bonne
1351	*Phocoena phocoena*	Marsouin commun	Concentration	Présente	Bonne
1349	*Tursiops truncatus*	Grand Dauphin	Concentration	Commune	Bonne
			Hivernage	Présente	Bonne
1101	*Acipenser sturio*	Esturgeon	Concentration	Présente	Bonne
			Hivernage	Présente	Bonne
1102	*Alosa alosa*	Grande alose	Concentration	Présente	Bonne
			Hivernage	Présente	Bonne
			Concentration	Présente	Bonne
1103	*Alosa fallax*	Alose feinte	Concentration	Présente	Bonne
1099	*Lampetra fluviatilis*	Lamproie de rivière	Concentration	Présente	Bonne
1095	*Petromyzon marinus*	Lamproie marine	Concentration	Présente	Bonne
1106	*Salmo salar*	Saumon de l'Atlantique	Concentration	Présente	Bonne

Tableau 107 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE

1.3.1.2.6 Les autres espèces importantes de la faune et de la flore

Les autres espèces importantes de la faune et de la flore sont présentées dans le tableau suivant :

Autres espèces importantes	
Nucella lapillus	Pourpre petite pierre
Globicephala melas	Globicéphale noir
Hippocampus hippocampus	Hippocampe à nez court
Hippocampus guttulatus	Hippocampe à long nez
Ostrea edulis	Huitre plate
Delphinus delphis	Dauphin commun
Stenella coeruleoalba	Dauphin bleu et blanc
Lepidochelys kempii	Tortue de Kemp
Dermochelys coriacea	Tortue luth

Tableau 108 : Les autres espèces importantes, mais non visées à l'annexe I et II

1.3.2 La Zone de Protection Spéciale FR 5412026 Pertuis Charentais – Rochebonne

1.3.2.1 Les éléments issus du plan de gestion du Parc Marin

Désigné au titre de la Directive 2099/147/CE	Arrêté du 30/10/2008 (JO RF)
Numéro officiel du site Natura 2000	FR5412026
Localisation du site Natura 2000 (région(s))	Pays-de-la-Loire, Nouvelle-Aquitaine
Localisation du site Natura 2000 (département(s))	Vendée (85), Charente-Maritime (17)
Superficie du site Natura 2000	8 176 km²
Région biogéographique	Atlantique
Pourcentage de superficie marine	100 %
Pourcentage de superficie dans le périmètre du Parc	56 %
Comité de pilotage	Conseil de gestion du Parc
Structure porteuse	Agence française pour la biodiversité
Opérateur Animateur	Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis
Membres du comité de pilotage du site Natura 2000	*cf. membres du Conseil de gestion du Parc*

Le site Pertuis charentais-Rochebonne est un très grand site marin, première ZPS française et troisième européenne en termes de superficie. Il s'étend du littoral vendéen et charentais jusqu'à l'isobathe 100 m, incluant le plateau de Rochebonne. Il couvre la zone de conservation spéciale Pertuis charentais. Il est un élément important pour la fonctionnalité du réseau Natura 2000 pour les oiseaux marins sur la façade atlantique avec la ZPS de l'Île d'Yeu et la ZPS Panache de la Gironde et les ZPS mixtes des littoraux Vendée Vendéen et Charentais.

Ce site comprend à la fois des parties côtières des îles avec des zones d'estran, et des eaux néritiques. Cette diversité offre une palette de fonctionnalités importantes pour les oiseaux marins en période internuptiale, migrateurs et hivernants.

Le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) est une espèce en danger critique d'extinction (UICN Monde 2017). Sa population importante en passage ou en stationnement sur le site implique une responsabilité importante pour cette espèce. Le site abrite de nombreuses autres espèces, comme le Guillemot de Troïl (*Uria aalge*), la Macreuse noire (*Melanitta nigra*), et d'autres espèces vulnérables dont la population au sein du site est importante.

La situation géographique du site, à l'interface terre-mer et au large, l'expose à de nombreuses sources de pressions, notamment les usages anthropiques qui peuvent être facteur de dérangement et d'impact sur les populations et de pollutions diverses, d'origine terrestre ou marine (INPN/MNHN, 2018a in PNM, 2018)

1.3.2.2 Les éléments issus du Formulaire standard de données

1.3.2.2.1 Les principales caractéristiques du site

La zone FR 5412026 Pertuis charentais-Rochebonne a été mise en place le 30 octobre 2008. Sa surface couvre 819 258 ha.

Entièrement marin, le site prend en compte une partie du plateau continental et les eaux littorales, englobant le plateau de Rochebonne. Ses limites côtières sont représentées soit par les laisses de haute mer, ce qui inclut la zone d'estran, soit par le périmètre existant d'une zone de protection spéciale littorale. Ce grand secteur constitue, en continuité avec les zones de protection spéciale « large de l'Ile d'Yeu » et « panache de la Gironde », un ensemble fonctionnel remarquable d'une haute importance pour les oiseaux marins et côtiers sur la façade atlantique. En associant les parties côtières du continent et des îles, avec leurs zones d'estran, et les zones néritiques, ce secteur est très favorable en période postnuptiale aux regroupements d'oiseaux marins et côtiers d'origine nordique pour l'essentiel.

Le périmètre s'appuie sur les zones les plus importantes pour la présence des cortèges d'oiseaux remarquables migrateurs et hivernants, en considérant les secteurs d'hivernage, de stationnement et de passage préférentiel des oiseaux marins, tant côtiers que pélagiques. Les zones préférentielles sont réparties sur l'ensemble du site et sont fortement liées aux comportements alimentaires des oiseaux et à la présence de nourriture, constituée essentiellement de poissons, crustacés, vers, mollusques.

1.3.2.2.2 La qualité et l'importance du site pour l'avifaune

Avec 40% de la population mondiale de Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*), espèce fortement menacée au niveau mondial, ce site représente une de ses principales zones de stationnement internuptial et de passage sur la façade atlantique. Elle se concentre entre le continent et le Plateau de Rochebonne et dans une moindre mesure entre les Iles de Ré et d'Oléron et l'isobathe - 50 m. Dès lors que l'essentiel de sa population stationne dans les eaux territoriales, la France a une forte responsabilité pour la survie de cette espèce.

Particulièrement abondante aux mois de mars et avril, la Macreuse noire (*Melanitta nigra*) stationne en hiver surtout près des côtes vendéennes et rétaises au nord du Pertuis Breton, au sud de l'île d'Oléron et au large de la forêt de la Coubre.

La zone côtière est fréquentée par les trois espèces de Plongeons (*Gavia arctica*, *G. stellata* et *G. immer*) qui hivernent principalement près des côtes vendéennes du Pertuis Breton, de l'île de Ré, de l'Ile d'Aix et au large de la pointe de Chassiron. La Bernache cravant (*Branta bernicla*) se rencontre près des côtes des îles de Ré et d'Oléron, au niveau du platier entre les deux îles et à l'ouest de la pointe de Chassiron. Le Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) se rencontre autour des îles de Ré et d'Oléron. Quant au Goéland cendré (*Larus canus*), il se concentre près des côtes autour de l'île d'Aix et, dans une moindre mesure, à l'ouest de l'île de Ré, au Sud-est du plateau de Rochebonne et au sud-ouest de l'île d'Oléron. Enfin, l'ensemble de la côte constitue un site majeur d'hivernage et de halte migratoire pour de nombreux limicoles, comme le Bécasseau sanderling (*Calidris alba*), le Tournepierre à collier (*Arenaria interpres*) et le Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*). D'autres espèces de limicoles sont également présentes sur les vasières où elles s'alimentent : la Barge à queue noire (*Limosa limosa*), le Courlis cendré (*Numenius arquata*) et le Courlis corlieu (*Numenius phaeopus*).

Le Guillemot de troïl (*Uria aalge*) est particulièrement abondant au début de la période d'hivernage, de décembre à février. Les individus se concentrent au nord du Plateau de Rochebonne et dans une moindre mesure au niveau de l'isobathe - 50 m au large des îles de Ré et d'Oléron et au niveau de l'isobathe - 70 m au large de la forêt de la Coubre. Le Pingouin torda (*Alca torda*) moins abondant que le Guillemot de troïl, se localise durant l'hivernage en mer dans la partie nord du Pertuis Breton et jusqu'au niveau de l'isobathe - 50 mètres au large de l'île d'Oléron.

Quatre espèces de Mouettes fréquentent le site en période de stationnement hivernal : la Mouette pygmée (*Larus minutus*) qui se localise de septembre à janvier dans le secteur du Plateau de Rochebonne et au large de l'île d'Oléron au niveau de l'isobathe - 50 m ; la Mouette mélanocéphale (*L. melanocephalus*) est présente au large des îles ; la Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*), bien que fréquentant toute la zone se concentre au large entre les îles et le Plateau de Rochebonne ; la Mouette de Sabine (*Larus sabini*) s'observe au large de l'isobathe -50 m de l'île d'Oléron.

Le Fou de bassan (*Morus bassanus*) est essentiellement présent de septembre à novembre pendant la migration, au-delà de l'isobathe - 50 m.

Le grand Labbe (*Catharacta skua*) est observé au large en période de migration et d'hivernage entre les îles de Ré et d'Oléron et au-delà de l'isobathe - 50 m.

Les goélands fréquentent le secteur en se répartissant principalement au large de l'isobathe - 20 m sur l'ensemble du secteur.

Enfin, ce secteur constitue une zone d'alimentation pour le Puffin des anglais (*Puffinus puffinus*), les Sternes caugek et pierregarin (*Sterna sandvicensis* et *S. hirundo*), principalement en période de reproduction et post-nuptiale, ainsi qu'une zone de stationnement automnal pour les Pétrels tempête et culblanc (*Hydrobates pelagicus* et *Oceanodroma leucorhoa*) le long de l'isobathe - 50 m pour le premier et au niveau du Plateau de Rochebonne pour le second.

1.3.2.2.3 Les oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE

Les oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE du Conseil et identifiés au sein de la ZPS sont listés dans le tableau suivant.

Nom	Nom vernaculaire	Statut	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance	Conservation
Gavia arctica	Plongeon arctique	Concentration	1	5	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	5	10	Ind.	Présente	Bonne
Gavia immer	Plongeon imbrin	Concentration	20	50	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	20	50	Ind.	Présente	Bonne
Podiceps auritus	Grèbe esclavon	Concentration	100	200	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	50	150	Ind.	Présente	Bonne
Puffinus puffinus mauretanicus	Puffin des Baléares	Concentration	2 500	4 000	Ind.	Présente	Moyenne
Gavia stellata	Plongeon catmarin	Concentration	50	100	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	100	200	Ind.	Présente	Bonne
Hydrobates pelagicus	Pétrel tempête	Concentration	-	-	Ind.	Commune	Bonne
Oceanodroma leucorhoa	Pétrel cul-blanc	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Larus melanocephalus	Mouette mélanocéphale	Concentration	-	-	Ind.	Commune	Bonne
		Hivernage	1 500	2 500	Ind.	Présente	Bonne
Larus minutus	Mouette pygmée	Concentration	-	-	Ind.	Commune	Bonne
		Hivernage	50	100	Ind.	Présente	Bonne
Sterna sandvicensis	Sterne caugek	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Hivernage	50	100	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Sterna hirundo	Sterne pierregarin	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	200	250	Ind.	Présente	Bonne

Tableau 109 : Liste de oiseaux visés à l'annexe I de la Directive 79/409/CEE

1.3.2.2.4 Les autres oiseaux régulièrement présents

Les oiseaux migrateurs régulièrement présents sur le site, mais non visées à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE sont listés dans le tableau suivant (espèces visées à l'article 4.2 de la Directive Oiseaux[23]).

Nom	Nom vernaculaire	Statut	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance	Conservation
Puffinus puffinus	Puffin des Anglais	Concentration	100	200	ind	Non Estimé	Bonne
Morus bassanus	Fou de Bassan	Concentration	-	-	Ind	Commune	Bonne
		Hivernage	-	-	Ind	Commune	Bonne
Branta bernicla	Bernache cravant	Hivernage	15000	20000	ind	Non estimé	Moyenne
Melanitta nigra	Macreuse noire	Hivernage	15000	20000	ind	Non estimé	Bonne
Charadrius hiaticula	Grand Gravelot	Concentration	3500	7000	ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	2500	5000	ind	Non estimé	Bonne
Calidris alba	Bécasseau sanderling	Concentration	2000	4000	ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	2500	4000	ind	Non estimé	Bonne
Limosa limosa	Barge à queue noire	Concentration	5000	10000	ind	Non estimé	Moyenne
		Hivernage	60000	8000	ind	Non estimé	Moyenne
Numenius phaeopus	Courlis corlieu	Concentration	1500	2000	Ind	Non estimé	Moyenne
		Hivernage	1	10	Ind	Non estimé	Moyenne
Numenius arquata	Courlis cendré	Concentration			Ind	Non estimé	Moyenne
		Hivernage	1000	1500	Ind	Non estimé	Moyenne
Arenaria interpres	Tournepierre à collier	Concentration	3000	60000	ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	3000	6000	ind	Non estimé	Bonne
Catharacta skua	Grand Labbe	Concentration	50	10	Ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	10	50	Ind	Non estimé	Bonne
Larus sabini	Mouette de Sabine	Concentration	50	100	Ind	Non estimé	Bonne
Larus canus	Goéland cendré	Concentration	-	-		Non estimé	Bonne
		Hivernage	200	500	Ind	Non estimé	Bonne
Larus fuscus	Goéland brun	Concentration	3500	7000	Ind	Non estimé	Bonne
		Hivernage	3000	4000		Non estimé	Bonne
Larus argentatus	Goéland argenté	Concentration	-	-	Ind	Commune	Bonne
		Hivernage	3500	8000	Ind	Non estimé	Bonne
Larus marinus	Goéland marin	Concentration	-	-	Ind	Commune	Bonne
		Hivernage	350	700	ind	Non estimé	Bonne
Rissa tridactyla	Mouette tridactyle	Concentration	-	-	Ind	Commune	Bonne
Uria aalge	Guillemot de Troïl	Concentration	-	-	Ind	Commune	Moyenne
		Hivernage	500	1000	Ind	Non estimé	Moyenne
Alca torda	Pingouin torda	Concentration	-	-	Ind	Commune	Moyenne
		Hivernage	200	400	Ind	Non estimé	Moyenne

Tableau 110 : Oiseaux migrateurs régulièrement présents sur le site - non visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE

[23] Les États membres prennent des mesures similaires à l'égard des espèces migratrices non visées à l'annexe I dont la venue est régulière, compte tenu des besoins de protection dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive en ce qui concerne leurs aires de reproduction, de mue et d'hivernage et les zones de relais dans leur aire de migration. À cette fin, les États membres attachent une importance particulière à la protection des zones humides et tout particulièrement de celles d'importance internationale.

1.3.3 La Zone Spéciale de Conservation FR5400446 Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine)

1.3.3.1 Les éléments issus du Formulaire standard de Données

1.3.3.1.1 Les principales caractéristiques du site

Vaste complexe littoral et sublittoral sur alluvions fluvio-marines quaternaires et tourbes s'étendant sur 2 régions administratives et 3 départements. Ensemble autrefois continu, mais aujourd'hui morcelé par l'extension de l'agriculture intensive en 3 secteurs et compartiments écologiques principaux :

- Une façade littorale centrée autour des vasières tidales et prés salés de la baie de l'Aiguillon, remplacée vers le nord par des flèches sableuses (Pointe d'Arcay) et des cordons dunaires boisés (forêt de Longeville) ou non (Pointe de l'Aiguillon) ;
- Une zone centrale, caractérisée par ses surfaces importantes de prairies naturelles humides saumâtres à oligo-saumâtres, inondables (« marais mouillés ») ou non (« marais desséchés ») parcourues par un important réseau hydraulique ;
- Une zone « interne » (la « Venise verte ») sous l'influence exclusive de l'eau douce et rassemblant divers milieux dulcicoles continentaux : forêt alluviale et bocage à Aulne et Frêne, fossés à eaux dormantes, bras morts, plus localement, bas-marais et tourbières alcalines.

Des affleurements calcaires existent également en périphérie du site et sous forme « d'îles » au milieu des marais.
Malgré les hiatus spatiaux séparant désormais ces 3 secteurs, ceux-ci restent liés sur le plan fonctionnel, plus ou moins étroitement selon les groupes systématiques concernés (Ex : liaisons vasières littorales/prairies saumâtres ou prairies centrales/"Venise verte" pour la Loutre, etc).

L'extension de janvier 2004 rajoute au site les vallées de la Guirande, de la Courance et du Mignon.

1.3.3.1.2 La qualité et l'importance du site

Une des grandes zones humides du littoral franco-atlantique. Intérêt écosystémique et phytocénotique remarquable avec l'enchaînement successif d'ouest en est selon un gradient décroissant de salinité résiduelle dans les sols d'un système de végétation saumâtre à un système méso-saumâtre, puis oligo-saumâtre et enfin doux; chacun de ces système étant caractérisé par des combinaisons originales de groupements végétaux dont certains sont synendémiques de grands marais littoraux centre-atlantiques (importance surtout de la zone oligo-saumâtre où se côtoient des cortèges floristiques « opposés » générant des combinaisons très originales d'espèces végétales). Des formations plus ponctuelles, mais d'un grand intérêt - dunes, tourbières alcalines, pelouses calcicoles à orchidées - contribuent par ailleurs à la biodiversité globale du site.

Très grande importance mammalogique comme zone de résidence permanente de la Loutre (rôle fondamental du réseau primaire, secondaire et tertiaire des fossés et canaux à dense végétation aquatique).

Cortège d'invertébrés également très riche avec, entre autres, de belles populations de *Rosalia alpina*, coléoptère prioritaire, etc.

1.3.3.1.3 La vulnérabilité du site

Une des zones humides les plus touchées par les mutations de l'agriculture durant les 3 dernières décennies : de vastes espaces de prairies naturelles extensives drainées et reconverties en cultures céréalières intensives avec des effets indirects importants d'altération de la qualité des eaux des fossés, d'appauvrissement de la végétation aquatique, etc.

Sur les zones tidales, les projets d'extension des concessions aquacoles constituent également une menace non négligeable.

Aux marges est du site les tourbières alcalines du Bourdet et de Prin-Deyrançon - de surface minime - sont très exposées de même à l'intensification agricole périphérique (maïs irrigué) qui provoque une nette baisse de la nappe phréatique et permet la minéralisation de la tourbe.

Sur le littoral sableux une forte pression touristique estivale génère les dégradations directes - piétinement, dérangements de la faune - ou indirectes - infrastructures routières, projets immobiliers, etc. - classiques sur ce type d'espace.

En « Venise verte », l'extension de la populiculture au détriment de la frênaie alluviale ou des prairies naturelles était également un sujet de préoccupation. La prolifération récente des espèces exotiques animales - Ragondin - ou végétales - *Ludwigia peploides* - provoquent des dysfonctionnements dans les biocénoses.

1.3.3.1.4 Les habitats d'intérêt communautaire de la ZSC marais poitevin (Nouvelle Aquitaine)

Les habitats inscrits à l'annexe I sont présentés dans le tableau suivant.

Nom	Couverture (%)	Superficie (ha)	Représentativité	Conservation
1130 - Estuaires	15 %	3 048,5	Bonne	Bonne
1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	35,5 %	7 215	Excellente	Bonne
1150 - Lagunes côtières	0,02 %	4	Bonne	Significative
1210 - Végétation annuelle des laisses de mer	0 %	0	Bonne	Significative
1310 - Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	0,98 %	200	Excellente	Bonne
1320 Prés à Spartina (*Spartinion maritimae*)	0,98 %	200	Excellente	Bonne
1330 - Prés-salés atlantiques (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)	0,98 %	200	Excellente	Bonne
1410 - Prés-salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*)	10,68 %	2170	Bonne	Bonne
1420 - Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (Sarcocornietea fruticosi)	0,33 %	67	Bonne	Bonne
2120 - Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (dunes blanches)	(0 %)	1	Bonne	Significative
3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp	(0 %)	0	Bonne	Significative
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	(4,85 %)	986	Bonne	Significative
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	(0,02 %)	4	Bonne	Significative
6410 - Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	(0 %)	1	Bonne	Significative
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpins	(0,05 %)	10,7	Bonne	Significative
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	(0 %)	0	Significative	Significative
7210 - Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae*	(0 %)	1	Bonne	Significative
7230 - Tourbières basses alcalines	(0 %)	1	Bonne	Significative
91E0 Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	(4,06 %)	825	Bonne	Significative

Tableau 111 : Habitats de la ZSC Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine) inscrit à l'annexe I

1.3.3.1.5 Les espèces d'intérêt communautaire de la ZSC Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine)

Les espèces du site sont présentées dans le tableau suivant :

Code	Nom	Nom vernaculaire	Statut	Abondance	Conservation
1016	*Vertigo moulinsiana*	Vertigo de Des Moulins	Résidente	Présente	-
1041	*Oxygastra curtisii*	Cordulie à corps fin	Résidente	Présente	Bonne
1044	*Coenagrion mercuriale*	Agrion de Mercure	Résidente	Présente	Bonne
1060	*Lycaena dispar*	Cuivré des marais	Résidente	Présente	Bonne
1083	*Lucanus cervus*	Lucane cerf-volant	Résidente	Présente	Bonne
1087	*Rosalia alpina*	Rosalie des Alpes	Résidente	Présente	Bonne
1088	*Cerambyx cerdo*	Capricorne du chêne	Résidente	Présente	Bonne
1095	*Petromyzon marinus*	Lamproie marine	Résidente	Présente	Bonne
1096	*Lampetra planeri*	Lamproie de Planer	Résidente	Présente	Bonne
1099	*Lampetra fluviatilis*	Lamproie de rivière	Résidente	Présente	Bonne
1102	*Alosa alosa*	Grande alose	Résidente	Présente	Bonne
1103	*Alosa fallax*	Alose feinte	Résidente	Présente	Bonne
1106	*Salmo salar*	Saumon atlantique	Résidente	Présente	-
1166	*Triturus cristatus*	Triton crêté	Résidente	Présente	Bonne
1220	*Emys orbicularis*	Cistude d'Europe	Résidente	Espèce très rare	-
1303	*Rhinolophus hipposideros*	Petit rhinolophe	Reproduction	Présente	Bonne
1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	Grand rhinolophe	Reproduction	Présente	Bonne
1308	*Barbastella barbastellus*	Barbastelle d'Europe	Reproduction	Présente	Bonne
1321	*Myotis emarginatus*	Murin à oreilles échancrées	Résidente	Présente	-
1323	*Myotis bechsteinii*	Murin de Bechstein	Résidente	Présente	-
1324	*Myotis myotis*	Grand murin	Résidente	Présente	Bonne
1355	*Lutra lutra*	Loutre d'Europe	Résidente	Espèce commune	Bonne
1356	*Mustela lutreola*	Vison d'Europe	Résidente	Espèce très rare	Moyenne
6177	*Phengaris teleius*	Azuré de la sanguisorbe	Résidente	Présente	Bonne
6199	*Euplagia quadripunctaria*	Écaille chinée	Résidente	Présente	Bonne

Tableau 112 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE

1.3.3.1.6 Les autres espèces importantes de la faune et de la flore

Les autres espèces importantes de la faune et de la flore sont présentées dans le tableau suivant :

Nom	Nom vernaculaire	Statut
Triturus marmoratus	Triton marbré	Présente
Alytes obstetricans	Alyte accoucheur	Présente
Pelodytes punctatus	Pélodyte ponctué	Présente
Hyla arborea	Rainette verte	Présente
Hyla meridionalis	Rainette méridional	-
Rana dalmatina	Grenouille agile	Présente
Rana temporaria	Grenouille rousse	-
Maculinea arion	Azuré du serpolet	-
Neomys fodiens	Musaraigne aquatique	
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	-
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	-
Myotis nattereri	Murin de Natterer	-
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	-
Nyctalus noctula	Noctule commune	-
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	-
Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée	-
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	-
Plecotus auritus	Oreillard roux	-
Plecotus austriacus	Oreillard gris	Présente
Vespertilio murinus	Vespertilion bicolore	-
Mustela putorius	Putois d'Europe	-
Genetta genetta	Genette commune	Présente
Arvicola sapidus	Campagnol amphibie	-
Myotis alcathoe	Murin d'Alcathoe	-
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Présente
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	-
Cardamine parviflora	Cardamine à petites fleurs	Présente
Carex strigosa	Laîche à épis grêles	Présente
Cerastium dubium	Céraiste douteux	Présente
Ceratophyllum submersum	Cornifle submergé	Présente
Damasonium alisma	Étoile d'eau	Présente
Elatine macropoda	Élatine à longs pédicelles	Présente
Galium boreale	Gaillet boréal	Présente
Gratiola officinalis	Gratiole officinale	Présente
Hippuris vulgaris	Pesse d'eau	Présente
Inula britannica	Inule des fleuves	Présente
Lathyrus palustris	Gesse des marais	Présente
Lythrum tribracteatum	Salicaire à trois bractées	Présente
Medicago marina	Luzerne marine	Présente
Nymphoides peltata	Limnanthème faux-nénuphar	Présente
Oenanthe foucaudii	Oenanthe de Foucaud	Présente
Pulicaria vulgaris	Herbe de Saint-Roch	Présente
Ranunculus ophioglossifolius	Bouton d'or à feuilles d'Ophioglosse	Présente
Rumex palustris	Patience des marais	Présente
Salix arenaria	Saule marsault	Présente
Silene portensis	Silène de Porto	Présente
Stellaria palustris	Stellaire des marais	Présente
Trifolium michelianum	Trèfle de Micheli	Présente
Viola pumila	Petite violette	Présente
Alyssum simplex subsp. simplex	Alysson des champs	Présente
Iris spuria var. maritima	Iris maritime	Présente
Lacerta bilineata	Lézard à deux raies	-
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Présente
Coluber viridiflavus	Couleuvre verte et jaune	Présente
Elaphe longissima	Couleuvre d'Esculape	Présente

Tableau 113 : Les autres espèces importantes, mais non visées à l'annexe I et II

1.3.4 La Zone Spéciale de Conservation FR5200659 Marais Poitevin (Pays de Loire)

1.3.4.1 Les éléments issus du Formulaire standard de Données

1.3.4.1.1 Les principales caractéristiques du site

Très vaste ensemble regroupant d'une part des zones littorales occupées par une grande baie marine avec d'importantes surfaces de slikke et de schorre, plusieurs estuaires et des cordons dunaires, et d'autre part, une vaste zone humide arrière-littorale occupée par des prairies humides et un important réseau hydraulique. Des affleurements calcaires se rencontrent à la périphérie du site et sous forme d'îles au centre des marais. Entre la zone des "marais mouillés" et les secteurs littoraux de la baie de l'Aiguillon-Pointe d'Arçay, inclus dans le projet de S.I.C., les anciens marais ont subi une poldérisation et une mise en valeur par des systèmes agricoles intensifs.

En se basant sur la laisse des plus hautes mers, le pourcentage de surface marine du site est de 13 %.

1.3.4.1.2 La qualité et l'importance du site

Le marais poitevin est l'une des grandes zones humides du littoral atlantique.

Grande diversité de formations végétales : herbiers à Zostères (habitat OSPAR), végétation aquatique des eaux saumâtres et douces, riche végétation halophytique au niveau de la haute slikke, du schorre et en bordure des voies d'eau, dunes mobiles et fixées à zonations typiques, dunes boisées, pelouses calcicoles avec de nombreuses orchidées, prairies humides encore bien conservées dans la zone des marais mouillés. Faune intéressante avec notamment une population de loutres réparties dans l'ensemble du réseau de voies d'eau naturelles et artificielles.

1.3.4.1.3 La vulnérabilité du site

État de conservation préoccupant. On constate en effet depuis de nombreuses années une régression importante des surfaces de prairies humides, de milieux saumâtres et des milieux aquatiques, liée aux mises en cultures et aux aménagements hydrauliques : drainage, irrigation des terres cultivées entrainant un assèchement précoce des marais. La zone littorale est soumise à une forte pression touristique entrainant des dégradations directes (piétinement des systèmes dunaires, notamment) et indirectes (urbanisation, aménagements divers).

1.3.4.1.4 Les habitats d'intérêt communautaire de la ZSC marais poitevin (Pays de Loire)

Les habitats inscrits à l'annexe I sont présentés dans le tableau suivant.

Nom	Couverture (%)	Superficie (ha)	Représentativité	Conservation
1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	(2 %)	954,9	Bonne	Bonne
1130 - Estuaires	(8 %)	3819,6	Excellente	Bonne
1140 -Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	(4 %)	1909,8	Excellente	Bonne
1150 - Lagunes côtières	(2 %)	954,9	Excellente	Bonne
1210 - Végétation annuelle des laisses de mer	(2 %)	954,9	Significative	Bonne
1310 - Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	(2 %)	954,9	Excellente	Bonne
1320 - Prés à Spartina (*Spartinion maritimae*)	(2 %)	954,9	Excellente	Bonne
1330 - Prés-salés atlantiques (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)	(4 %)	1909,8	Excellente	Bonne
1410 - Prés-salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*)	(22 %)	10503,9	Excellente	Bonne
1420 - Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Sarcocornietea fruticosi*)	(1 %)	477,45	Excellente	Bonne
2110 - Dunes mobiles embryonnaires	(2 %)	954,9	Bonne	Bonne
2120 - Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (dunes blanches)	(5 %)	2387,25	Excellente	Bonne
2130 - Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	(6 %)	2864,7	Excellente	Bonne
2190 - Dépressions humides intradunaires	(2 %)	954,9	Excellente	Bonne
2270 - Dunes avec forêts à *Pinus pinea* et/ou *Pinus pinaster*	(6 %)	2864,7	Excellente	Bonne
3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp*	(4 %)	1909,8	Significative	Bonne
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	(6 %)	2864,7	Excellente	Bonne
3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	(7 %)	3342,15	Bonne	Bonne
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	(3 %)	1432,35	Excellente	Bonne
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	(4 %)	1909,8	Excellente	Bonne
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	(1 %)	477,45	Présence non significative	-
91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	(1 %)	477,45	Bonne	Bonne
91F0 - Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis, Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*)	(4 %)	1909,8	Significative	Bonne

Tableau 114 : Habitats de la ZSC Marais Poitevin (Pays de Loire) inscrit à l'annexe I

1.3.4.1.5 Les espèces d'intérêt communautaire de la ZSC Marais Poitevin (Pays de Loire)

Les espèces du site sont présentées dans le tableau suivant :

Code	Nom	Nom vernaculaire	Statut	Abondance	Conservation
1041	*Oxygastra curtisii*	Cordulie à corps fin	Résidente	Présente	Bonne
1044	*Coenagrion mercuriale*	Agrion de Mercure	Résidente	Présente	Bonne
1060	*Lycaena dispar*	Cuivré des marais	Résidente	Présente	Bonne
1083	*Lucanus cervus*	Cerf-volant	Résidente	Présente	Excellente
1084	*Osmoderma eremita*	Barbot	Résidente	Présente	-
1087	*Rosalia alpina*	Rosalie des Alpes	Résidente	Présente	Bonne
1088	*Cerambyx cerdo*	Grand Capricorne	Résidente	Présente	Excellente
1095	*Petromyzon marinus*	Lamproie marine	Reproduction	Présente	Bonne
1096	*Lampetra planeri*	Lamproie de Planer	Résidente	Présente	Bonne
1099	*Lampetra fluviatilis*	Lamproie de rivière	Hivernage	Présente	Bonne
1102	*Alosa alosa*	Grande alose	Reproduction	Présente	Bonne
1103	*Alosa fallax*	Alose feinte	Reproduction	Présente	Moyenne
1106	*Salmo salar*	Saumon de l'Atlantique	Hivernage	Présente	Bonne
1149	*Cobitis taenia*	Loche de rivière	Résidente	Présente	Moyenne
1166	*Triturus cristatus*	Triton crêté	Résidente	Présente	Bonne
1220	*Emys orbicularis*	Cistude d'Europe	Résidente	Présente	Moyenne
1355	*Lutra lutra*	Loutre d'Europe	Résidente	Présente	Moyenne
1428	*Marsilea quadrifolia*	Fougère d'eau à quatre feuilles	Résidente	Présente	Bonne
5339	*Rhodeus amarus*	Bouvière	Résidente	Présente	Moyenne
6199	*Euplagia quadripunctaria*	Écaille chinée	Résidente	Présente	Excellente

Tableau 115 : Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE

1.3.4.1.6 Les autres espèces importantes de la faune et de la flore

Les autres espèces importantes de la faune et de la flore sont présentées dans le tableau suivant :

Nom	Nom vernaculaire	Statut
Triturus marmoratus	Triton marbré	Présente
Alytes obstetricans	Alyte accoucheur	Présente
Pelobates cultripes	Pélobate cultripède	Présente
Bufo calamita	Crapaud calamite	Présente
Hyla arborea	Rainette verte	Présente
Hyla meridionalis	Rainette méridionale	Présente
Rana dalmatina	Grenouille agile	Présente
Salmo trutta trutta	Truite de mer	Présente
Genetta genetta	Genette commune	Présente
Arvicola sapidus	Campagnol amphibie	Présente
Nymphoides peltata	Limnanthème faux-nénuphar	Présente
Ranunculus ophioglossifolius	Bouton d'or à feuilles d'Ophioglosse	Présente
Iris spuria subsp. maritima	Iris maritime	Présente
Lacerta viridis	Lézard à deux raies	Présente
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Présente
Coluber viridiflavus	Couleuvre verte et jaune	Présente
Elaphe longissima	Couleuvre d'Esculape	Présente

Tableau 116 : Les autres espèces importantes, mais non visées à l'annexe I et II

1.3.5 La Zone de Protection Spéciale ZPS FR5410100 Marais Poitevin

1.3.5.1 Les éléments issus du Formulaire standard de Données

1.3.5.1.1 Les principales caractéristiques du site

Vaste complexe littoral et sublittoral sur alluvions fluvio-marines quaternaires et tourbes s'étendant sur deux régions administratives et trois départements. Ensemble autrefois continu, mais aujourd'hui morcelé par l'extension de l'agriculture intensive en trois secteurs et compartiments écologiques principaux :

- Une façade littorale centrée autour des vasières tidales et prés salés de la baie de l'Aiguillon, remplacée vers le nord par des flèches sableuses (Pointe d'Arcay) ou des cordons dunaires (Pointe de l'Aiguillon) ;
- Une zone centrale, caractérisée par ses surfaces importantes de prairies naturelles humides saumâtres à oligo-saumâtres, inondables ("marais mouillés") ou non ("marais desséchés") parcourues par un important réseau hydraulique ;
- Une zone « interne » (la « Venise verte ») sous l'influence exclusive de l'eau douce et rassemblant divers milieux dulcicoles continentaux : forêt alluviale et bocage à Aulne et Frêne, fossés à eaux dormantes, bras morts, plus localement, bas-marais et tourbières alcalines.

Des affleurements calcaires existent également en périphérie du site et sous forme « d'îles » au milieu des marais. Malgré les hiatus spatiaux séparant désormais ces 3 secteurs, ceux-ci restent liés sur le plan fonctionnel, plus ou moins étroitement selon les groupes systématiques concernés (Ex : liaisons entre les vasières littorales servant de zones de repos et les prairies saumâtres utilisées comme zones de gagnage).

Se rajoutent les vallées des cours d'eau alimentant le marais : vallées du Lay, de la Vendée, de l'Autize, de la Guirande, de la Courance, du Mignon et du Curé.

1.3.5.1.2 La qualité et l'importance du site pour l'avifaune

Une des zones humides majeures de la façade atlantique française satisfaisant à plusieurs critères définis par la convention de RAMSAR relative aux zones humides d'importance internationale (R3A : présence simultanée de plus de 20000 oiseaux d'eau ; R3C : plus de 1% de la population de plusieurs espèces en périodes de reproduction, migration ou hivernage) :

- Premier site français pour la migration prénuptiale de la Barge à queue noire et du Courlis corlieu ;
- Site d'importance internationale pour l'hivernage des Anatidés et des limicoles (l'un des principaux sites en France pour le Tardorne de Belon et l'Avocette élégante) ;
- Site important en France pour la nidification des Ardéidés, de la Guifette noire (10% de la population française), de la Gorgebleue à miroir blanc de Nantes (*Luscinia svecica namnetum*), du Vanneau huppé et de la Barge à queue noire (15-20%) ;
- Site important pour la migration de la Spatule blanche et des sternes.

1.3.5.1.3 La vulnérabilité du site

Le Marais Poitevin est soumis depuis les trois dernières décennies à des facteurs négatifs ayant entrainé des altérations majeures de son fonctionnement et un appauvrissement de sa valeur biologique :

- Mutation des pratiques agricoles : transformation des prairies naturelles humides en cultures céréalières intensives (plus de 50% des prairies reconverties entre 1970 et 1990) ;
- Modifications du régime hydraulique : remodelage des réseaux et multiplication des ouvrages hydrauliques visant à accélérer le drainage des parcelles pour libérer toujours plus de surfaces cultivables, baisse générale du niveau des nappes, artificialisation du fonctionnement hydraulique, altération de la qualité des eaux (intrants d'origine agricole favorisant l'eutrophisation des eaux), etc. ;
- Multiplication des infrastructures linéaires (routes, transports d'énergie) et du bâti entrainant une fragmentation des espaces naturels qui nuit à leur fonctionnalité, etc.

1.3.5.1.4 Les oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE

Les oiseaux visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE du Conseil et identifiés au sein de la ZPS sont listés dans le tableau suivant.

Nom	Nom vernaculaire	Statut	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance	Conservation
Lanius collurio	Pie-grièche écorcheur	Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Larus michahellis	Goéland leucophée	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	110	110	Ind.	Présente	Bonne
Gavia stellata	Plongeon catmarin	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Gavia arctica	Plongeon arctique	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Gavia immer	Plongeon imbrin	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Tachybaptus ruficollis	Grèbe castagneux	Hivernage	9	27	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Podiceps grisegena	Grèbe jougris	Concentration	3	5	Ind.	Présente	Bonne
Podiceps auritus	Grèbe esclavon	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	-
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	Hivernage	150	250	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	50	50	Ind.	Présente	Excellente
Botaurus stellaris	Butor étoilé	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Ixobrychus minutus	Butor blongios	Reproduction	0	1	Ind.	Présente	Moyenne
Nycticorax nycticorax	Héron bihoreau	Reproduction	112	112	Ind.	Présente	Bonne
Ardeola ralloides	Héron crabier	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	-
Bubulcus ibis	Héron garde-boeufs	Reproduction	150	150	Ind.	Présente	Bonne
Egretta garzetta	Aigrette garzette	Résidente	-	-	Ind.	Présente	Excellente
		Hivernage	550	550	Ind.	Présente	Excellente
Egretta alba	Grande Aigrette	Hivernage	2	2	Ind.	Présente	Bonne
Ardea cinerea	Héron cendré	Hivernage	5	10	Ind.	Présente	Excellente
		Reproduction	934	980	Ind.	Présente	Excellente
Ardea purpurea	Héron pourpré	Reproduction	204	204	Ind.	Présente	Bonne
Ciconia nigra	Cigogne noire	Concentration	1	10	Ind.	Présente	Excellente

Nom	Nom vernaculaire	Statut	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance	Conservation
Ciconia ciconia	Cigogne blanche	Reproduction	10	10	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Platalea leucorodia	Spatule blanche	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	20	30	Ind.	Présente	Bonne
Cygnus olor	Cygne tuberculé	Hivernage	50	100	Ind.	Présente	Excellente
		Reproduction	70	70	Ind.	Présente	Excellente
Cygnus columbianus bewickii	Cygne de Bewick	Hivernage	0	1	Ind.	Présente	-
		Reproduction	0	1	Ind.	Présente	-
Cygnus cygnus	Cygne tuberculé	Concentration	0	1	Ind.	Présente	-
Anser fabalis	Oie des moissons	Hivernage	0	4	Ind.	Présente	-
Anser brachyrhynchus	Oie à bec court	Hivernage	0	2	Ind.	Présente	-
Anser albifrons	Oie rieuse	Hivernage	4	28	Ind.	Présente	-
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	-
Anser anser	Oie cendrée	Hivernage	1300	2000	Ind.	Présente	Excellente
		Reproduction	4	15	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	2000	2000	Ind.	Présente	Excellente
Branta leucopsis	Bernache nonnette	Hivernage	2	11	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Branta bernicla	Bernache cravant	Hivernage	1000	4000	Ind.	Présente	Bonne
Tadorna tadorna	Tadorne de Belon	Hivernage	6000	10000	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Anas penelope	Canard siffleur	Hivernage	2500	3600	Ind.	Présente	Moyenne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Anas strepera	Canard chipeau	Hivernage	40	75	Ind.	Présente	Moyenne
		Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Anas crecca	Sarcelle d'hiver	Hivernage	4600	5000	Ind.	Présente	Moyenne
		Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Anas platyrhynchos	Canard colvert	Hivernage	3800	5500	Ind.	Présente	Moyenne
Anas acuta	Canard pilet	Reproduction	3800	6200	Ind.	Présente	Moyenne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Anas querquedula	Sarcelle d'été	Reproduction	5	15	Ind.	Présente	Moyenne
Anas clypeata	Canard souchet	Hivernage	300	400	Ind.	Présente	Moyenne
		Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Somateria mollissima	Eider à duvet	Hivernage	0	35	Ind.	Présente	Bonne
Melanitta nigra	Macreuse noire	Hivernage	1000	1000	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Bucephala clangula	Garrot à oeil d'or	Hivernage	0	8	Ind.	Présente	Excellente
Mergus serrator	Harle huppé	Hivernage	5	10	Ind.	Présente	Excellente
Pernis apivorus	Bondrée apivore	Reproduction	-	-	Ind.	Présente	-
Milvus migrans	Milan noir	Reproduction	10	100	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente

Nom	Nom vernaculaire	Statut	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance	Conservation
Milvus milvus	Milan royal	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Haliaeetus albicilla	Pygargue à queue blanche	Hivernage	0	2	Ind.	Présente	-
Circaetus gallicus	Circaète Jean-le-Blanc	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	1	10	Ind.	Présente	Bonne
Circus aeruginosus	Busard des roseaux	Hivernage	60	68	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	10	100	Ind.	Présente	Bonne
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Circus pygargus	Busard cendré	Reproduction	10	100	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Pandion haliaetus	Balbuzard pêcheur	Concentration	1	10	Ind.	Présente	Excellente
Falco columbarius	Faucon émerillon	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Falco peregrinus	Faucon pèlerin	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Rallus aquaticus	Râle d'eau	Résidente	-	-	Ind.	Présente	-
Porzana porzana	Marouette ponctuée	Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Porzana pusilla	Marouette de Baillon	Concentration	-	-	Ind.	Présente	-
Crex crex	Râle des genêts	Reproduction	10	10	Ind.	Présente	Moyenne
Gallinula chloropus	Gallinule poule-d'eau	Hivernage	100	-	Ind	Présente	Excellente
		Résidente	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Fulica atra	Foulque macroule	Hivernage	50	100	Ind.	Présente	-
		Reproduction	20	50	Ind.	Présente	-
Grus grus	Grue cendrée	Hivernage	24	61	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Tetrax tetrax	Outarde canepetière	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Haematopus ostralegus	Huîtrier pie	Hivernage	500	750	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Himantopus himantopus	Échasse blanche	Reproduction	88	88	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Recurvirostra avosetta	Avocette élégante	Hivernage	2075	8000	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	1000	1500	Ind.	Présente	Bonne
Burhinus oedicnemus	Oedicnème criard	Concentration	-	-	Ind.	Présente	-
		Hivernage	-	-	Ind.	Présente	-
Charadrius hiaticula	Grand Gravelot	Hivernage	65	225	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	100	500	Ind.	Présente	Excellente
Charadrius alexandrinus	Gravelot à collier interrompu	Hivernage	0	4	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	10	10	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Charadrius morinellus	Pluvier guignard	Concentration	-	-	Ind.	Présente	-
Pluvialis apricaria	Pluvier doré	Hivernage	980	1680	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	4500	5000	Ind.	Présente	Bonne
Pluvialis squatarola	Pluvier argenté	Hivernage	1000	2000	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	3400	4500	Ind.	Présente	Excellente

Nom	Nom vernaculaire	Statut	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance	Conservation
Vanellus vanellus	Vanneau huppé	Hivernage	8200	25000	Ind.	Présente	Moyenne
		Reproduction	368	425	Ind.	Présente	Moyenne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Calidris canutus	Bécasseau maubèche	Reproduction	5700	10500	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	20000	20000	Ind.	Présente	Excellente
Calidris alba	Bécasseau sanderling	Hivernage	30	90	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Calidris alpina	Bécasseau variable	Hivernage	10500	26000	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	20000	20000	Ind.	Présente	Excellente
Philomachus pugnax	Chevalier combattant	Hivernage	0	11	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	0	2	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	0	2000	Ind.	Présente	Bonne
Lymnocryptes minimus	Bécassine sourde	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Gallinago gallinago	Bécassine des marais	Hivernage	100	120	Ind.	Présente	Moyenne
		Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Limosa limosa	Barge à queue noire	Hivernage	4300	5500	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	21	28	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	40000	80000	Ind.	Présente	Bonne
Limosa lapponica	Barge rousse	Hivernage	350	550	Ind	Présente	Bonne
		Concentration	350	1500	Ind.	Présente	Bonne
Numenius phaeopus	Courlis corlieu	Concentration	9000	17000	Ind.	Présente	Bonne
Numenius arquata	Courlis cendré	Hivernage	600	850	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	600	850	Ind.	Présente	Bonne
Tringa erythropus	Chevalier arlequin	Hivernage	10	30	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Tringa totanus	Chevalier gambette	Hivernage	150	355	Ind.	Présente	Excellente
		Reproduction	108	124	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	500	2000	Ind.	Présente	Excellente
Tringa nebularia	Chevalier aboyeur	Hivernage	1	4	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Tringa ochropus	Chevalier culblanc	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Tringa glareola	Chevalier sylvain	Concentration	80	80	Ind.	Présente	Bonne
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Arenaria interpres	Tournepierre à collier	Hivernage	10	40	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Phalaropus lobatus	Phalarope à bec étroit	Hivernage	1	10	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Larus melanocephalus	Mouette mélanocéphale	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Excellente
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Larus minutus	Mouette pygmée	Concentration	1500	2000	Ind.	Présente	Bonne
Larus ridibundus	(Mouette rieuse	Hivernage	850	2500	Ind.	Présente	Excellente
Larus canus	Goéland cendré	Hivernage	12	30	Ind.	Présente	Excellente
Larus argentatus	Goéland argenté	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Gelochelidon nilotica	Sterne hansel	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne

Nom	Nom vernaculaire	Statut	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance	Conservation
Sterna caspia	Sterne caspienne	Concentration	5	5	Ind.	Présente	Excellente
Sterna sandvicensis	Sterne caugek	Hivernage	8	12	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	350	350	Ind.	Présente	Bonne
Sterna hirundo	Sterne pierregarin	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Sterna paradisaea	Sterne arctique	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Sterna albifrons	Sterne naine	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Chlidonias hybridus	Guifette moustac	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Chlidonias niger	Guifette noire	Reproduction	27	37	Ind.	Présente	Moyenne
		Concentration	100	200	Ind.	Présente	Moyenne
Asio flammeus	Hibou des marais	Hivernage	30	200	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	0	5	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Caprimulgus europaeus	Engoulevent d'Europe	Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Excellente
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	Hivernage	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Reproduction	10	50	Ind.	Présente	Bonne
		Résidente	-	-	Ind.	Présente	Bonne
		Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne
Picus canus	Pic cendré	Reproduction	-	-	Ind.	Présente	-
Calandrella brachydactyla	Alouette calandrelle	Reproduction	-	-	Ind.	Présente	-
Anthus campestris	Pipit rousseline	Reproduction	-	-	Ind.	Présente	Moyenne
Luscinia svecica	Gorgebleue à miroir	Reproduction	200	300	Ind.	Présente	Bonne
Acrocephalus paludicola	Phragmite aquatique	Concentration	-	-	Ind.	Présente	-
Sylvia undata	Fauvette pitchou	Concentration	-	-	Ind.	Présente	Bonne

Tableau 117 : Liste d'oiseaux visés à l'annexe I de la Directive 79/409/CEE

1.3.5.1.5 Les autres espèces régulièrement présentes

Les autres espèces régulièrement présentes sur le site, mais non visées à l'annexe I de la directive 79/409/CEE sont listées dans le tableau suivant

Nom	Nom vernaculaire	Taille MIN.	Taille MAX.	Unité	Abondance
Falco subbuteo	Faucon hobereau	10	30	Ind.	Présente
Motacilla flava	Bergeronnette printanière	-	-	Ind.	Présente
Saxicola rubetra	Traquet tarier	-	-	Ind.	Présente
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	-	-	Ind.	Présente
Cisticola juncidis	Cisticole des joncs	-	-	Ind.	Présente
Locustella luscinioides	Locustelle luscinioïde	-	-	Ind.	Présente
Acrocephalus schoenobaenus	Phragmite des joncs	-	-	Ind.	Présente
Acrocephalus arundinaceus	Rousserolle turdoïde	-	-	Ind.	Présente
Lanius senator	Pie-grièche à tête rousse	0	1	Ind.	Présente

Tableau 118 : Oiseaux régulièrement présents sur le site - non visés à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE

1.4 Exposé sommaire

Les éléments présentés ci-après identifient les incidences potentielles sur les sites Natura 2000.

Destruction ou détérioration des habitats Natura 2000			
Typologie des phases de travaux ou d'exploitation	Site Natura 2000		
	ZSC - Pertuis charentais	ZSC - Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine)	ZSC - Marais Poitevin (Pays de Loire)
En phase travaux			
Dragage	Destruction au sein du site Natura 2000 (triangle de 4,82 ha)	Non concerné	Non concerné
Clapage	Détérioration potentielle au sein du site Natura 2000 (Antioche) et aux abords (Lavardin)	Non concerné	Non concerné
Rejet lié au déroctage	Détérioration au sein du site Natura 2000 suite au dépôt de sédiments issus du rejet (cf. Planche 29)	Les dépôts de sédiments n'atteignent pas ces sites Natura 2000 (cf. Planche 29)	
En phase d'exploitation			
Dragage d'entretien	Détérioration au sein du site Natura 2000 (triangle de 4,82 ha)	Non concerné	Non concerné
Clapage	Détérioration potentielle aux abords du site Natura 2000 suite au clapage au niveau du Lavardin	Non concerné	Non concerné

Tableau 119 : Incidences potentielles sur les habitats des sites Natura 2000

La Planche 29 montre la masse et l'étendue du dépôt lié au rejet du déroctage.

Planche 29 : Masse et étendue du dépôt liée au rejet du déroctage

Comme le montre la Planche 29 les dépôts de sédiments issus du déroctage atteignent la ZSC Pertuis Charentais, mais ne gagnent pas les ZSC Marais Poitevin Nouvelle Aquitaine et Pays de Loire.

Les travaux et l'exploitation du port consécutive au projet n'auront pas d'incidence sur les habitats des sites Natura 2000 du Marais Poitevin. Les travaux et l'exploitation consécutive au projejt peuvent avoir des incidences sur le site Natura 2000 : Zone Spéciale de Conservation des Pertuis Charentais.

Perturbation des mammifères marins et de leurs habitats			
Typologie des phases de travaux ou d'exploitation	Site Natura 2000		
	ZSC - Pertuis charentais	ZSC - Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine)	ZSC - Marais Poitevin (Pays de Loire)
En phase travaux			
Travaux d'aménagements au niveau de l'enceinte portuaire notamment du battage de pieux	Perturbations liées aux bruits	Pas de mammifères marins identifiés au sein de ces sites Natura 2000	
Dragage/clapage	Perturbations liées aux bruits, à la présence des navires (collision), à la turbidité, à la raréfaction des proies…		
Rejet lié au déroctage	Perturbations liées au panache turbide		
En phase d'exploitation			
Dragage d'entretien	Perturbations liées aux bruits, à la présence des navires (collision), à la turbidité, à la raréfaction des proies…	Pas de mammifères marins identifiés au sein de ces sites Natura 2000	
Augmentation du trafic	Perturbations liées aux bruits, aux risques de collision…		

Tableau 120 : Incidences potentielles sur les mammifères marins des sites Natura 2000

Les incidences potentielles sur les mammifères marins sont diverses (bruit, risque de collision…). Seule la ZSC des Pertuis Charentais est concernée.

Perturbation des poissons amphihalins et de leurs habitats			
Typologie des phases de travaux ou d'exploitation	Site Natura 2000		
	ZSC - Pertuis charentais	ZSC - Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine)	ZSC - Marais Poitevin (Pays de Loire)
En phase travaux			
Dragage/clapage/rejet	Perturbations liées : -Aux bruits, -À l'atteinte potentielle des proies, -À la détérioration potentielle des zones de nourricerie ou de fraie -À la perturbation des voies migration	Les rejets de sédiments liés au déroctage peuvent générer des concentrations en matières en suspension supérieures à la normale (cf. Planche 30), mais qui ne sont pas de nature à détériorer les habitats des poissons ou à les perturber directement.	Pas d'atteinte des travaux au niveau de ce site
En phase d'exploitation			
Dragage/Clapage	Perturbations liées : -Aux bruits, -À l'atteinte potentielle des proies, -À la détérioration potentielle des zones de nourricerie ou de fraie -À la perturbation des voies migration	Non concerné	Non concerné
Augmentation du trafic		Non concerné	Non concerné

Tableau 121 : Incidences potentielles sur les poissons amphihalins des sites Natura 2000

La Planche 30 montre que les matières en suspension issues du déroctage atteignent principalement la ZSC des Pertuis Charentais. La ZSC du Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine) est légèrement concernée par une augmentation des concentrations en MES.

Planche 30 : Concentration et étendue des matières en suspension issues du rejet lié au déroctage

Les rejets liés au déroctage vont générer une légère augmentation des concentrations en matière en suspension au niveau de la ZSC du Marais Poitevin (Nouvelle Aquitaine). Les concentrations concernées sont très faibles (< 30 mg/l) et bien en deçà des fluctuations des valeurs naturelles.

Les travaux du projet Port Horizon 2025 et l'exploitation consécutive peuvent avoir des incidences potentielles sur les poissons amphihalins de la ZSC des Pertuis Charentais. Les poissons amphihalins des autres sites Natura 2000 ne sont pas concernés par d'éventuelles incidences.

Perturbation des oiseaux et de leurs habitats		
Typologie des phases de travaux ou d'exploitation	Site Natura 2000	
	ZPS - Pertuis charentais - Rochebonne	ZPS - Marais Poitevin
En phase travaux		
Zone portuaire faisant l'objet d'aménagements (Repentie, Anse Saint-Marc – Chef de Baie 4)	Zone en dehors de la ZPS, mais que certaines espèces identifiées au sein du site Natura 2000 fréquentent. Effets potentiels : dérangement, destruction/détérioration des habitats	Zone en dehors de la ZPS, mais que certaines espèces identifiées au sein du site Natura 2000 fréquentent. Effets potentiels : dérangement, destruction/détérioration des habitats
Zone portuaire faisant l'objet de travaux uniquement (dragage / déroctage	Zone en partie située au sein du site Natura 2000 : effets potentiels directs sur certaines espèces (dérangement) et indirects (modifications de leurs habitats dont des habitats Natura 2000)	Pas d'incidence directe potentielle
Zone d'immersion	La zone de clapage du Lavardin est extérieur à la ZPS, mais la zone de clapage d'Antioche y est incluse. Effets potentiels : dérangement au sein et abords des zones de clapage	Les zones de clapage sont extérieures à la ZPS et relativement éloignées de cette dernière (notamment la zone d'Antioche)
En phase d'exploitation		
Zone portuaire	Zone en dehors de la ZPS, mais que certaines espèces identifiées au sein du site Natura 2000 fréquentent. Effets potentiels : dérangement, destruction/détérioration des habitats	Zone en dehors de la ZPS, mais que certaines espèces identifiées au sein du site Natura 2000 fréquentent. Effets potentiels : dérangement, destruction/détérioration des habitats
Zone d'immersion	La zone de clapage du Lavardin est extérieure à la ZPS, mais dérangement potentiel aux abords – zone de transit des navires située au sein de la ZPS	Pas d'incidence directe potentielle

Tableau 122 : Incidences potentielles sur l'avifaune des sites Natura 2000

Les travaux du projet Port Horizon 2025 et l'exploitation consécutive peuvent avoir des incidences potentielles sur la ZPS des Pertuis Charentais. Ces incidences peuvent être directes (dérangements des oiseaux : présence des navires de travaux, dragage d'entretien…) ou indirectes (détérioration des habitats dont des habitats Natura 2000).

Les travaux du projet Port Horizon 2025 et l'exploitation consécutive n'auront pas d'incidences directes sur les oiseaux ou sur leurs habitats de la ZPS du Marais Poitevin. Les seules perturbations proviennent des aménagements portuaires mas ces dernières ne sont pas de nature en remettre en cause l'état de conservation des espèces identifiées au sein de la ZPS du Marais Poitevin.

En définitive, l'exposé sommaire permet de montrer que les incidences des travaux du projet Port Horizon 2025 et de l'exploitation concernent uniquement les sites Natura 2000 suivants :

- **ZSC FR5400469 - Pertuis charentais ;**
- **ZPS FR5412026 - Pertuis charentais – Rochebonne ;**

Les incidences potentielles des travaux et de l'exploitation du projet Port Horizon 2025 sur ces sites Natura 2000 sont donc analysées dans l'évaluation approfondie.

2 ÉTAPE 2 : ÉVALUATION APPROFONDIE

2.1 Méthodologie

La méthodologie pour l'analyse des incidences est décrite dans les paragraphes suivants. Elle se décompose en 4 phases.

2.1.1 Les phases pour analyser les incidences du projet sur les sites Natura 2000

2.1.1.1 Phase 1 : Analyse de l'état initial des sites Natura 2000 et de l'état de conservation des habitats ou espèces

Cette première étape va permettre d'apporter des éléments sur l'état initial des habitats ou des espèces présentes au sein ou aux abords des sites Natura 2000. Les données présentées sont issues :

- Du plan de gestion du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis qui vaut document d'objectifs pour les sites Natura 2000 ;
- Des inventaires faune/flore menés dans le cadre de ce projet ;
- Des suivis biosédimentaires réalisés sur les sites d'immersion du Lavardin et d'Antioche.

Cette première étape permettra également de définir l'état de conservation des habitats et des espèces des sites Natura 2000. Les données présentées sont issues du plan de gestion du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis qui vaut document d'objectifs pour les sites Natura 2000

À l'issue de cette phase, les enjeux et sensibilités des habitats ou espèces d'intérêt communautaire sont précisés.

2.1.1.2 Phase 2 : La définition des effets et des incidences brutes du projet

Les effets et incidences brutes du projet seront traités dans cette étape. L'analyse des effets est notamment menée à partir des études réalisées dans le cadre de ce projet ou dans le cadre de projets antérieurs :

- Étude de modélisation et simulation de rejets, intitulée : « Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Tests de sensibilité du rejet en mer » - Créocéan, février 2018 ;
- Étude sur la vitesse de chute des particules mises en suspension intitulée : « Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Essais de vitesse de chute des MES – Créocéan, décembre 2017 ;
- Résultats des suivis biosédimentaires réalisés sur les sites d'immersion du Lavardin et d'Antioche.

2.1.1.3 Phase 3 : La définition des mesures de réduction et des incidences résiduelles

Le chapitre 8 a permis de définir des mesures de réduction visent à réduire les incidences significatives (moyenne ou forte).

2.1.1.4 Phase 4 : La définition de l'incidence par site Natura 2000

L'analyse de l'incidence sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation des sites Natura 2000 est menée pour chaque habitat et espèce de chaque site Natura 2000.

2.1.2 Le vocabulaire spécifique

Le vocabulaire spécifique à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est présenté ci-après (MEEDDM, 2010).

Destruction

La notion de destruction peut s'appliquer à la fois aux habitats et aux espèces. La destruction d'habitat correspond au processus par lequel un habitat naturel est rendu fonctionnellement inapte à accueillir les populations qu'il abritait auparavant. Au cours de ce processus, les espèces de la faune et de la flore initialement présentes sur le site sont déplacées ou détruites entrainant une diminution de la biodiversité.

Détérioration

Une détérioration est une dégradation physique d'un habitat. On PALRe donc de détérioration d'habitat. L'évaluation des détériorations se fait à la lumière des objectifs de conservation des habitats considérés. Lorsque les pressions qui s'opèrent sur un habitat ont pour effet de rendre son état de conservation moins favorable qu'il ne l'était auparavant, on peut considérer qu'il y a eu une détérioration. Ainsi, il y a détérioration de l'habitat dans un site lorsque la zone couverte par l'habitat dans ce site est réduite ou que la structure spécifique et les fonctions nécessaires pour le maintien à long terme ou le bon état de conservation des espèces typiques associées à cet habitat sont réduites par rapport à leur état initial. Cette évaluation est réalisée en fonction de la contribution du site à la cohérence du réseau.

Perturbation

Une perturbation ne touche pas directement les conditions physiques. On PALRe de perturbation d'espèce, qu'il s'agisse d'espèces d'intérêt communautaire ou bien d'espèces caractéristiques d'un habitat. L'évaluation des perturbations se fait à la lumière des objectifs de conservation des habitats ou des espèces considérées. Lorsque les pressions qui s'opèrent sur une espèce ont pour effet de rendre son état de conservation moins favorable qu'il ne l'était auparavant, on peut considérer qu'il y a eu une perturbation.

Ainsi, il y a perturbation d'une espèce sur un site lorsque les données relatives à la dynamique de la population pour ce site montrent que l'espèce en cause pourrait ne plus constituer un élément viable du dit site par rapport à la situation initiale (déclin à long terme de la population, réduction ou risque de réduction de l'aire de répartition de l'espèce). Cette évaluation est réalisée en fonction de la contribution du site à la cohérence du réseau.

2.2 Analyse de l'état initial des habitats et espèces inscrits sur les sites Natura 2000 concernés

2.2.1 La ZSC Pertuis charentais

Rappel : Au sein des aires d'études immédiates, les surfaces situées au sein des sites Natura 2000 sont

- Zone portuaire :
  - Parallélépipède de 30,22 ha situé à l'ouest du port. Cette zone ne fait pas l'objet de travaux, elle n'est donc pas prise en compte pour la caractérisation de ces habitats ;
  - Triangle correspondant au chenal d'accès sud d'une surface de 4,82 ha ;
- Site d'immersion d'Antioche d'une surface de 234 ha.

2.2.1.1 Les habitats d'intérêt communautaire recensés dans l'environnement du projet et leur état de conservation

2.2.1.1.1 Les habitats recensés dans l'environnement du projet

2.2.1.1.1.1 La zone portuaire – chenal d'accès – zone de rejet des eaux de ressuyage

Les habitats aux abords de l'enceinte portuaire sont localisés sur la planche suivante (PNM, 2018) :

Planche 31 : Les habitats de la ZSC des Pertuis Charentais

Rappel : Les approfondissements portent sur une surface 78,88 ha (dont les 4,82 ha de l'extrémité sud du chenal situés en zone Natura 2000).

Au niveau de la zone draguée au sein du site Natura 2000 (4,82 ha), l'habitat identifié est l'habitat 1160- 1 « Vasières infralittorales ».

Au niveau de la zone située à l'ouest du port et située au sein du site Natura 2000 (30,22 ha, mais ne faisant pas l'objet de travaux), l'habitat identifié est également l'habitat 1160- 1 « Vasières infralittorales ».

Notons que l'habitat 1160-1 fait partie des habitats à enjeu majeur à l'échelle de la ZSC. Le tableau ci-dessous présente les finalités du plan de gestion qui répondent à cet enjeu :

Code Natura 2000	Habitat(s)/espèce	Finalité(s) Parc couvant l'enjeu Natura 2000
ENJEUX MAJEURS DE PRESERVATION DU SITE FR5400469 – PERTUIS CHARENTAIS		
HABITATS		
		Le bon état écologique des habitats sédimentaires littoraux et côtiers à caractère vaseux est maintenu.
1160_1	Vasières infralittorales	

Tableau 123 : habitats à enjeu majeur à l'échelle des ZSC et finalités du plan de gestion y répondant (D'après PNM, 2018)

2.2.1.1.1.2 La zone d'immersion du Lavardin

Rappel : le site du Lavardin est exclu de la zone Natura 2000, mais les incidences sur ce site seront tout de même étudiées (dispersion éventuelle de particules aux abords de la zone de clapage).

Comme le montre la Planche 31, au niveau de cette zone de clapage, les habitats sont :

- L'habitat 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux – banc de maërl ;
- L'habitat 1160- 1 « Vasières infralittorales » (dans une moindre mesure).

Notons que les suivis biosédimentaires menés au niveau du Lavardin n'ont pas montré de présence de maërl. Ces suivis confirment également la présence de ces deux habitats (IdraBio, 2017).

2.2.1.1.1.3 La zone d'immersion d'Antioche

Les habitats au sein et aux abords du site d'immersion d'Antioche sont localisés sur la Planche 31 (PNM, 2018) :

Les habitats au sein et aux abords de la zone d'immersion sont classés : habitats marins non décrits par la typologie Natura 2000.

Les expertises menées en 2006 et 2017 sur le site ont permis d'identifier les cortèges faunistiques composés d'espèces caractéristiques des sables fins légèrement envasés du large à *Mactra corallina*, *Magelona papillicornis*, *Glycera convoluta* ainsi qu'*Ophiura ophiura*. Ces espèces sont caractéristiques de l'habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés » (IdraBio, 2017)

2.2.1.1.2 L'État de conservation des habitats recensés

Dans le cadre du plan de gestion Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, des fiches descriptives ont été réalisées. Ces dernières permettent de mieux connaître les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ayant justifiés la désignation des sites Natura 2000. Ainsi ces fiches décrivent leurs fonctionnalités et leurs exigences, leur état de conservation et leur période de présence et de vulnérabilité.

Les planches suivantes présentent les fiches descriptives pour les habitats concernés par le projet :

Planche 32 : Fiche descriptive l'habitat 1160- 1 « Vasières infralittorales » et 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux – banc de maërl

Planche 33 : Fiche descriptive de l'habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés »

2.2.1.1.2.1 L'habitat 1160-1 « Vasières infralittorales »

Comme le montre la Planche 32, l'habitat 1160-1 couvre une surface de 23 638 ha au sein du site Natura 2000 « Pertuis Charentais ».

Les travaux de dragage au sein du site Natura 2000 concerne 4,82 ha soit 0,02 % de cet habitat.

L'état de conservation de cet habitat est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2008 (FSD 2008) (PNM, 2018).

2.2.1.1.2.2 L'habitat 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux – banc de maërl

Comme le montre la Planche 32, l'habitat 1160-2 couvre une surface de 10 490 ha au sein du site Natura 2000 « Pertuis Charentais ».

L'état de conservation de cet habitat est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2008 (FSD 2008) (PNM, 2018).

2.2.1.1.2.3 L'habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés »

Comme le montre la Planche 33, l'habitat 1110-1 couvre une surface de 15 834 ha au sein du site Natura 2000 « Pertuis Charentais ».

Le site de clapage d'Antioche couvre une surface de 234 ha soit 1,5 % de cet habitat.

L'état de conservation de cet habitat est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2008 (FSD 2008) (PNM, 2018).

2.2.1.1.3 Synthèse : définition des enjeux et des sensibilités

Les tableaux ci-dessous présentent les enjeux et les sensibilités pour les habitats concernés :

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les habitats d'intérêt communautaire				
Au niveau de la zone portuaire : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales	Habitat d'intérêt communautaire défini à enjeu majeur à l'échelle de la ZSC dans le plan de gestion du PNM	Majeur	Détérioration liée au dragage sur une faible surface	Moyen
			Rejet des eaux de ressuyage chargées de particules fines (1g/l maximum). Risque de détérioration minime	Faible
Au niveau du Lavardin et de ses abords : habitat 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux » et dans une moindre mesure : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales »	Présence de l'habitat d'enjeu majeur : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales »	Majeur	Faible détérioration liée au clapage sur un site dispersif – sédiments non contaminés	Faible
Au niveau d'Antioche : habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés »	Habitat d'intérêt communautaire	Fort	Faible détérioration liée au clapage sur un site dispersif – sédiments non contaminés	Moyen

Tableau 124 : Sensibilités des habitats concernés par le projet en phase travaux

Les enjeux			Les sensibilités en phase exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les habitats d'intérêt communautaire				
Au niveau de la zone portuaire : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales	Habitat d'intérêt communautaire défini à enjeu majeur à l'échelle de la ZSC dans le plan de gestion du PNM	Majeur	Détérioration liée au dragage sur une faible surface	Moyen
			Pas de déroctage en exploitation	ND
Au niveau du Lavardin : habitat 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux » et dans une moindre mesure : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales »	Présence de l'habitat d'enjeu majeur : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales »	Majeur	Faible détérioration liée au clapage sur un site dispersif – sédiments non contaminés	Faible
Au niveau d'Antioche : habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés »	Habitat d'intérêt communautaire	Fort	Pas de clapage en exploitation	ND

Tableau 125 : Sensibilités des habitats concernés par le projet en phase d'exploitation

2.2.1.2 Les espèces d'intérêt communautaire recensées dans l'environnement du projet et leur état de conservation

2.2.1.2.1 Les mammifères marins recensés dans l'environnement du projet et leur état de conservation

2.2.1.2.1.1 Préambule : description des espèces

Trois espèces de mammifères marins inscrits à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE ont contribué à la désignation du SIC FR5400469 des Pertuis charentais. Il s'agit d'un pinnipède et de deux cétacés :

- 1364 – Le Phoque gris *Halichoerus grypus ;*
- 1349 – Le Grand dauphin *Tursiops truncatus ;*
- 1351 – Le Marsouin commun *Phocoena phocoena.*

Code	Nom	Nom vernaculaire	Statut	Abondance	Conservation
1364	*Halichoerus grypus*	Phoque gris	Concentration	Présente	Bonne
1349	*Tursiops truncatus*	Grand dauphin	Concentration	Commune	Bonne
			Hivernage	Présente	Bonne
1351	*Phocoena phocoena*	Marsouin commun	Concentration	Présente	Bonne

Tableau 126 : Liste des espèces de mammifères du SIC FR 5400469 extraite du FSD (MNHN, 2016)

Le phoque gris

Description et reproduction

L'espèce mesure entre 2 m et 3,30 m pour un poids pouvant atteindre jusqu'à plus de 300 kg. Il est de couleur gris foncé et a un museau de forme plutôt allongé contrairement au Phoque veau-marin. Le Phoque gris part en mer pour se nourrir et revient sur terre pour se reposer, se reproduire et muer. Il se regroupe en colonie pendant la période de reproduction avec un nombre de femelles toujours supérieur à celui des mâles. La maturité sexuelle est atteinte entre 3 et 6 ans pour les femelles et 7 à 12 ans pour les mâles. L'accouplement peut avoir lieu entre septembre et décembre. La gestation dure 11,5 mois avec une implantation différée, comme chez les autres pinnipèdes, et une croissance de l'embryon qui ne commence que trois à quatre mois après l'accouplement (pendant la mue des femelles).

Régime alimentaire

Opportuniste, le Phoque gris se nourrit d'une grande variété de poissons (saumon, morue, hareng, raies…), mais aussi de pieuvres et calamars.

Activité

Il fréquente les côtes rocheuses bordées de falaises avec quelques petites plages. Mais il se reproduit préférentiellement sur des îles et îlots situés à une certaine distance de la côte. Pour ses sites de repos, il affectionne particulièrement des îlots baignés par de forts courants ou des bancs de sables. En France, ces sites privilégiés sont localisés sur la façade Manche. Les colonies les plus méridionales sont retrouvées au niveau de l'archipel de Molène (Tresset, Pascal, et Vigne, 2003).

Le Grand dauphin

Description et reproduction

De taille moyenne, sa longueur totale varie de 2,3 à 3,5 m avec un maximum de 4 m pour un poids pouvant dépasser les 300 Kg. Sa coloration est sombre et uniforme avec des flancs gris et un ventre plus clair. L'accouplement a lieu généralement au printemps et la naissance du jeune survient 12 mois plus tard. Les femelles sont unipares et mettent bas tous les 2 ou 3 ans. L'âge de la maturité sexuelle s'échelonne de 7 à 10 ans pour une longévité d'environ 50 ans.

Régime alimentaire

Le Grand dauphin a un régime alimentaire opportuniste, essentiellement composé de poissons. Certains se spécialisent dans la capture de proies benthiques ou pélagiques. Cette espèce prédatrice montre une grande adaptation aux fluctuations du type et de la quantité des proies et son spectre alimentaire est particulièrement large. Attention, les valeurs suivantes sont issues d'études partielles à l'échelle du Golfe du Gascogne. Les valeurs dépendent de la saison, de la maturité sexuelle des espèces prédatrices, de la distribution saisonnière des proies... Ces résultats sont donc à prendre avec beaucoup de précautions et à replacer dans les études correspondantes. Il est important de souligner qu'une relation avec les abondances de cétacés de passage sur un site par de simples multiplications serait incorrecte.

Activité

Il vit en groupes qui sont souvent composés d'une dizaine d'individus, notamment près des côtes. Les groupes océaniques sont plus importants et peuvent atteindre une centaine d'individus. Des dauphins solitaires et familiers sont souvent rencontrés parmi cette espèce. Excepté les liens unissant la mère à son jeune, les autres relations au sein d'un même groupe montrent une certaine flexibilité. De plus, la taille ainsi que la structure d'un groupe peuvent présenter des variations saisonnières et annuelles. Le Grand Dauphin vit dans différents habitats, ce qui témoigne une fois encore d'une plasticité comportementale et écologique (Castege et Hemery, 2009 ; Duguy et Hussenot, 1982).

Le Marsouin commun

Description et reproduction

La taille moyenne des adultes se situe entre 1,40 et 1,70 m (maximum 2 m) et le poids moyen entre 40 et 60kg, pouvant aller jusqu'à 90 kg. Le dos est très sombre et les flancs gris tendent progressivement vers le blanc du ventre. La tête est arrondie avec un museau court sans bec.

La maturité sexuelle est atteinte chez les deux sexes entre 3 et 4 ans. La période de la reproduction et des naissances varie sensiblement suivant les populations. Les accouplements ont principalement lieu en été de juin à août, mais peuvent se prolonger jusqu'en octobre. La gestation dure entre 10 et 11 mois.

Régime alimentaire

Il se nourrit exclusivement de poissons, principalement non épineux (harengs, sardines, maquereaux, morues, soles ou encore merlus. Il peut également consommer quelques céphalopodes, crustacés et mollusques.
Leur besoin énergétique se situe aux alentours de 3 à 5 kg par jour. Il s'agit préférentiellement d'espèces benthiques, le marsouin commun choisissant de chasser plus souvent près du fond.

Activité

Le marsouin est un animal craintif et se déplace généralement seul ou en petits groupes de 2 à 10 individus. C'est une espèce plutôt côtière circonscrite aux eaux tempérées froides et subarctiques. Il fréquente les baies, estuaires et détroits peu profonds. Il peut remonter les grands fleuves sur de grandes distances (Bensettiti et al., 2004).

Les autres mammifères

D'autres cétacés *Delphinus delphis*, *Globicephala melas* et *Stenella coeruleoalba* ont également été recensés au sein de la ZSC des Pertuis charentais. Leur aire de distribution est extrêmement vaste. Aucune de ces espèces ne présente de groupe sédentaire, attaché aux pertuis charentais.

- *D. delphis* (dauphin commun) est une espèce plutôt hauturière et habituée aux eaux pélagiques cependant c'est un animal opportuniste qui n'hésite pas à se rapprocher des côtes pour se nourrir. Il est donc susceptible de croiser au large du site d'immersion d'Antioche. Il se nourrit principalement de poissons en bancs (anchois, sardines…).
- *G. melas* (globicéphale noir) se rencontre aussi bien dans les eaux côtières que dans les eaux profondes, ses déplacements seraient liés à l'abondance de proies. Il est essentiellement teutophage (nourriture à base de céphalopodes : poulpes, calmars), mais peut, en cas de besoin, se nourrir de diverses espèces de poissons.
- *S. coeruleoalba* (dauphin bleu et blanc) est un animal du large. Il lui arrive de se rapprocher des côtes pour se nourrir, mais il se rencontre en général au-delà de l'isobathe des 200 m. Sa répartition est étroitement liée à celle, mouvante, des bancs de petits poissons et de céphalopodes dont il se nourrit.

2.2.1.2.1.2 Les observations de mammifères marins

Les observations de mammifères marins désignés au titre de la Directive Habitat Faune Flore (DHFF) sont présentées sur la planche suivante :

Planche 34 : Observations des mammifères marins au sein de la ZSC

L'analyse de la Planche 34 montre que :

- Le Grand dauphin fait l'objet de nombreuses observations opportunistes notamment au niveau du Pertuis Breton ;
- Le Marsouin commun est peu observé. Notons toutefois que cette espèce n'est pas aisément observable ;
- Le Phoque gris est parfois observé sur les côtes ;
- Le dauphin commun est peu observé à la côte, mais régulièrement au large ;
- Le Globicéphale noir est fréquemment observé dans les pertuis.

2.2.1.2.1.3 L'état de conservation des mammifères marins recensés

Les planches suivantes présentent les fiches descriptives pour les mammifères marins d'intérêt communautaire identifiés au sein de la Zone Spéciale de Conservation concernés par le projet :

Planche 35 : Fiche descriptive du Grand dauphin

Planche 36 : Fiche descriptive du Marsouin commun

Planche 37 : Fiche descriptive du Phoque gris

Le Grand dauphin

Comme le montre la Planche 35, les effectifs du Grand dauphin ne sont pas connus. Son état de conservation est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2018 (PNM, 2018).

Le Marsouin commun

Comme le montre la Planche 36, les effectifs du Marsouin commun ne sont pas connus. Son état de conservation est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2018 (PNM, 2018).

Le Phoque gris

Comme le montre la Planche 37, les effectifs du Marsouin commun ne sont pas connus. Son état de conservation est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2018 (PNM, 2018).

2.2.1.2.1.4 Synthèse : définition des enjeux et des sensibilités

Le tableau ci-dessous présente les enjeux et les sensibilités pour les mammifères marins concernés :

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les mammifères marins d'intérêt communautaire				
Les mammifères marins	Présence potentielle du Grand dauphin, du marsouin commun et du phoque gris	Majeur	Nuisances sonores principalement générées au sein de l'espace portuaire où les mammifères marins sont peu présents	Moyenne
		Majeur	Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	Faible
		Majeur	Création de panaches turbides, mais les mammifères y sont peu sensibles	Faible
		Majeur	Raréfaction des proies	Faible

Tableau 127 : Sensibilités des mammifères marins en phase travaux

Les enjeux			La sensibilité en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les mammifères marins d'intérêt communautaire				
Les mammifères marins	Présence potentielle du Grand dauphin, du marsouin commun et du phoque gris	Majeur	Nuisances sonores au sein de l'espace portuaire causées par le dragage et l'augmentation du trafic maritime - mammifères marins peu présents au sein de l'espace portuaire	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : création de panaches turbides, mais les mammifères marins y sont peu sensibles	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : Raréfaction des proies	Faible
		Majeur	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	Faible

Tableau 128 : Sensibilités des mammifères marins en phase d'exploitation

2.2.1.2.2 Les zones à enjeux pour les poissons amphihalins et leur état de conservation

2.2.1.2.2.1 Préambule : description des espèces

Actuellement 6 poissons amphihalins, visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil et reconnus comme présents au sein du SIC (Tableau 129), ont contribué à la désignation du périmètre Natura 2000. Ce sont :

- 1095 – La Lamproie marine *Petromyzon marinus* ;
- 1099 – La Lamproie fluviatile *Lampetra fluviatilis* ;
- 1101 – L'Esturgeon d'Europe *Acipenser sturio* ;
- 1102 – La Grande alose *Alosa alosa* ;
- 1103 – L'Alose feinte *Alosa fallax* ;
- 1106 – Le Saumon atlantique *Salmo salar.*

Code	Nom	Nom vernaculaire	Statut	Abondance	Conservation
1095	*Petromyzon marinus*	Lamproie marine	Concentration	Présente	Bonne
1099	*Lampetra fluviatilis*	Lamproie de rivière	Concentration	Présente	Bonne
1101	*Acipenser sturio*	Esturgeon d'Europe	Concentration	Présente	Bonne
			Hivernage	Présente	Bonne
1102	*Alosa alosa*	Grande alose	Concentration	Présente	Bonne
			Hivernage	Présente	Bonne
1103	*Alosa fallax*	Alose feinte	Concentration	Présente	Bonne
1106	*Salmo salar*	Saumon atlantique	Concentration	Présente	Bonne

Tableau 129 : Liste des poissons amphihalins visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE

La Lamproie marine

Description

Elle vit en mer sur le plateau continental et remonte les rivières pour se reproduire en eau douce (elle est anadrome) sur des fonds stables non colmatés de graviers, de galets ou de pierre. La nourriture des larves se constitue de diatomées, d'algues bleues et de débris organiques filtrés face au courant. Adulte, la lamproie marine a un type d'alimentation exclusivement parasitaire sur les poissons pélagiques. Elle s'y fixe par sa ventouse buccale. À la fin de l'hiver, ayant atteint sa maturité sexuelle, la lamproie marine quitte les eaux côtières et remonte la nuit dans les rivières. Une fois en eau douce, elle cesse de s'alimenter. Les adultes, après l'accouplement, se laissent emporter par le courant et meurent. L'espèce figure à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et est protégée au niveau national par l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégés sur l'ensemble du territoire national. Le Panache de la Gironde est considéré comme un site remarquable pour cette espèce.



Figure 31 : La Lamproie marine - (INPN, MNHN)

Cycle biologique et saisonnier de l'espèce

Les adultes pénètrent dans les systèmes estuariens au printemps (fin avril à fin mai) pour se reproduire et frayer. La ponte s'étale sur plusieurs jours (environ 230 000 œufs / kg), les géniteurs meurent après la reproduction. Les larves gagnent des zones abritées et sablo-limoneuses que l'on nomme « lits d'ammocètes (=larves des lamproies avant métamorphose) pendant 5 à 7 ans ; Métamorphose à la taille de 130 à 150 mm, entre août et octobre. La dévalaison se fait en automne et l'arrivée en mer en hiver. La croissance marine pendant 2 ans.

Ressources alimentaires

Parasite au stade adulte, se nourrissant du sang des poissons « hôtes », la lamproie marine consomme des micro-organismes au stade alevin.

La Lamproie fluviatile

Description

Lampetra fluviatilis a un corps anguilliforme mesurant entre 25 et 35 cm en moyenne. Sa bouche en ventouse forme un disque buccal partiellement recouvert de denticules cornés. Sa répartition s'étend de l'Europe de l'Est et du Nord à l'Europe du Sud en passant par la France où elle est très régulièrement présente hormis en Bretagne ou sa présence est plus rare. La lamproie de rivière est une espèce amphihaline, diadrome et anadrome.



Figure 32 : La Lamproie fluviatile - (INPN, MNHN)

Cycle biologique et saisonnier de l'espèce

Elle vit 3 à 8 ans au stade larvaire (on l'appelle ammocète) dans les sédiments limoneux des rivières. La dévalaison a lieu durant les crues automnales, entre novembre et janvier. Il s'agit de la descente des rivières pour rejoindre l'océan où elle y vit en tant que parasite externe sur des poissons marins. Au bout de 2 à 3 ans, elle remonte les rivières pour aller frayer dans des eaux douces bien oxygénées. La remontée des rivières se fait en automne (Garonne et Dordogne) et au printemps.

Ressources alimentaires

Au stade larvaire, elle se nourrit de micro-organismes tels que les diatomées. Au stade adulte, son mode d'alimentation devient parasitaire comme la Lamproie marine.

Les aloses (Grande et feinte)

Description

Elles vivent en mer sur le plateau continental et se reproduisent en eau douce ou saumâtre, en amont des estuaires où les alevins demeurent ensuite un à deux ans. *Alosa fallax* fréquente particulièrement les zones de moins de 50 m de profondeur et ne dépasse pratiquement pas l'isobathe des 100 m contrairement à *Alosa alosa* qui se répartit de manière plus uniforme jusqu'à des fonds de plus de 100 m. Leur distribution est de type agrégatif, en panache autour des embouchures des principaux bassins versants d'accueil (Gironde, Loire). Chez les deux espèces, et particulièrement pour l'alose feinte, les individus de plus grande taille sont rencontrés dans les zones les plus profondes. L'Alose vraie (*Alosa alosa*) se nourrit de zooplancton et l'Alose feinte (*Alosa fallax*) de petits poissons et de crustacés.

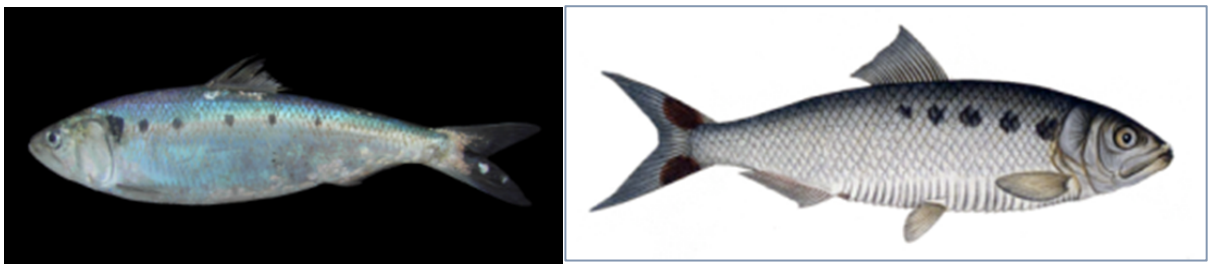


Figure 33 : Alosa fallax et Alosa alosa (de gauche à droite)

En moyenne, sur la période 1987-2004, ce sont près de 480 000 grandes aloses qui ont remonté chaque année dans le système Gironde-Garonne-Dordogne. Depuis 1996, l'état de la population se dégrade et le stock reproducteur atteint un minimum en 2007. Les frayères sont inventoriées sur les parties basses des deux axes migratoires (Dordogne et Garonne). Les zones de grossissement se situeraient à proximité des zones de frai. Peu d'information existe sur l'alose feinte, mais d'après une perception générale, l'espèce se porterait bien. Les habitats fondamentaux de l'alose feinte sont cantonnés à l'aval des axes Garonne et Dordogne, sur la partie soumise à marée dynamique.

Cycle biologique et saisonnier de l'espèce

La remontée des géniteurs en eau douce se déroule de mars à juin pour les deux espèces, avec une légère tendance plus précoce pour l'Alose feinte. Cette migration est peu active sous le seuil de température de 11°C. Les femelles remontent plus tardivement que les mâles. Chez les deux espèces, les géniteurs reviennent se reproduire sur leur axe fluvial d'origine, ce qui conduit à un isolement génétique des populations.

La reproduction dans les eaux fluviales a lieu en mai-juin pour l'Alose feinte et en juin-juillet pour la Grande Alose. Chez cette dernière (Alose vraie) le frai débute lorsque la température de l'eau dépasse 18°C. La ponte a lieu de nuit et se manifeste très bruyamment.

La migration d'avalaison des alosons vers l'estuaire a lieu en été chez l'Alose feinte et d'août à novembre chez la Grande Alose.

La croissance en zone marine (plateau continental et zone littorale) demande 2 à 5 ans chez l'Alose feinte, 2 à 6 ans chez la Grande Alose.

Ressources alimentaires

Crustacés du zooplancton en milieu estuarien. Les adultes de grandes tailles peuvent consommer des poissons pélagiques tels que l'anchois.

L'Esturgeon

Acipenser sturio est une espèce prioritaire amphihaline (1110), répertoriée depuis 2007. Elle se reproduit tardivement (10 ans et plus), les géniteurs remontant les fleuves vers les frayères. Ces zones sont localisées sur des petits fonds de graviers, galets ou blocs où les courants sont rapides. La phase de reproduction est globalement mal connue. Les adultes passent la majeure partie de leur vie en mer, sur des fonds de 5 à 60 m, le plus souvent sur la zone littorale des 20 m.



Figure 34 : L'esturgeon

Il semblerait que leur régime alimentaire se compose principalement d'organismes benthiques comme des crustacés (*Gammarus sp., Crangon crangon, Carcinus maenas*), des vers, des larves d'insectes et de mollusques en rivière et en eau saumâtre. L'espèce a été longtemps pêchée.

Aujourd'hui, seule une population demeure, en France, dans l'ensemble fluvial et estuarien Gironde – Garonne - Dordogne, avec une présence dans les eaux côtières depuis le golfe de Gascogne jusqu'en mer du Nord, et quelques signalements en mer Baltique. L'aire de répartition marine de l'esturgeon européen est mal définie. Le CNPMEM a produit un document visant à informer sur le risque pesant sur cette espèce. Dans ce document, une carte présente l'évolution de l'aire de répartition de l'espèce (CNPMEM, 2011) :

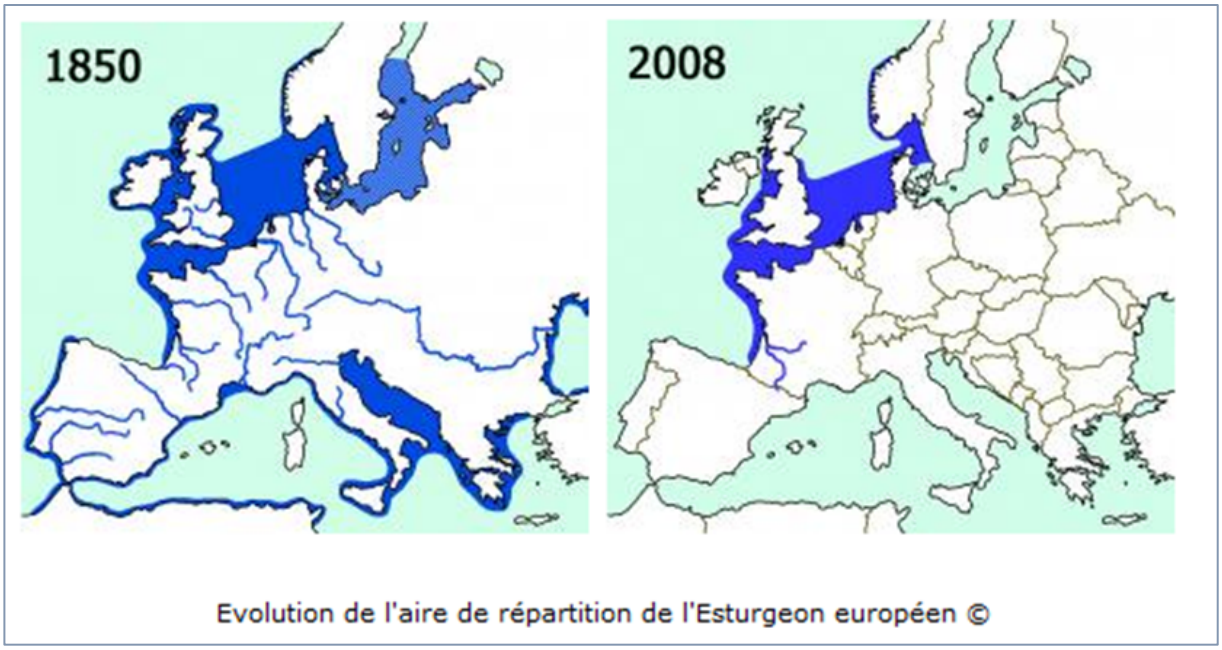


Figure 35 : Évolution de l'aire de répartition de l'esturgeon européen entre 1850 et 2008

Cette zone semble s'étendre du golfe de Gascogne à la Scandinavie. Les esturgeons sont le plus souvent localisés dans la bande littorale des 20 m, mais peuvent se rencontrer également jusqu'à 60 m de profondeur. Les études, menées entre 1980 et 1994, à partir des captures (accidentelles ou recaptures) ont permis de montrer que l'esturgeon n'est pas inféodé à un type d'habitat. Ils sont aussi bien rencontrés sur des vases que des sables grossiers et des rochers.

Cycle biologique et saisonnier de l'espèce (cas de la Gironde- extrait du Plan national d'actions 2011-2015)

Au cours de son cycle vital, la population d'*Acipenser sturio* vit successivement dans les eaux douces, les eaux saumâtres et les eaux marines. Compte tenu de la rareté des reproductions peu de connaissances sont disponibles sur l'utilisation des frayères situées pour cette espèce en eau douce et sur la localisation des juvéniles dans leur première année. Des zones de frayères potentielles ont été identifiées et caractérisées. L'esturgeon se reproduit sur des galets et graviers dans des zones profondes (plus de 5 mètres) avec des courants importants. La reproduction se fait au cours du mois de mai et début juin.

À la fin de la première année, l'ensemble des juvéniles se retrouve dans la zone estuarienne saumâtre de la Gironde dans des eaux de gamme de salinité de 5 à 25 ppt (gramme par Kilo d'eau). Ces juvéniles vont séjourner de 3 à 7 ans dans l'estuaire de la gironde en réalisant des migrations saisonnières vers l'aval en automne-hiver et vers l'amont au printemps-été. Dans l'estuaire, les esturgeons peuvent être présents sur l'ensemble de la zone saumâtre caractérisée par des profondeurs supérieures à 5 mètres et des fonds sableux à sablo-vaseux. Les individus plus âgés peuvent également effectuer des migrations automnales vers la zone littorale proche du panache estuarien sur des habitats où ils se concentrent durant l'hiver et dont les caractéristiques sont peu connues, puis ils reviennent dans l'estuaire au printemps. *A. sturio* se limite essentiellement aux embouchures à fonds vaseux ou sablo vaseux de profondeur moyenne allant de 4 à 8 mètres. À partir de 3 ans, il peut effectuer des migrations lointaines en zone marine qui peuvent l'éloigner de plus de 1000 à 2000 km de son estuaire d'origine. Certains poissons issus de la Gironde ont été capturés en mer d'Irlande et mer du Nord jusqu'au Danemark. La présence d'individus de grande taille a été constatée dans le passé à des profondeurs de 100 à 200 mètres dans l'Adriatique.

Migrations spécifiques

L'*Acipencer sturio* est une espèce anadrome caractérisée par la migration des adultes matures depuis la mer vers les parties basses des fleuves où ils fraient. Son cycle de développement comporte plusieurs mouvements migratoires d'ampleur différente. La première phase a lieu dans l'eau douce, les alevins éclosent en zone fluviale et dévalent progressivement vers l'estuaire de l'été à la fin de l'automne. La seconde phase a lieu en eau saumâtre, les juvéniles restent de 3 à 7 ans en estuaire réalisant des migrations automnales sur le littoral proche pour passer l'hiver et remontent en estuaire au printemps. En gironde, cette migration spécifique est nommée « Mouvée de la Saint-Jean » elle serait liée au différentiel thermique se créant entre l'estuaire et la mer selon les saisons et à la dynamique des ressources trophiques. La dernière phase a lieu en eau marine, les juvéniles partent vers une migration lointaine dans la vaste aire de répartition de l'espèce en fréquentant les côtes du golfe de Gascogne, de la Manche, de la mer du Nord et de la mer d'Irlande. C'est au cours de cette phase que le juvénile deviendra adulte et migrera de nouveau à maturité sexuelle vers son estuaire d'origine.

Les périodes migratoires de reproduction varient selon les fleuves et la température. Les adultes reproducteurs entrent dans les fleuves de janvier à octobre avec un maximum de début juin à fin mai pendant les périodes des hautes eaux. Dans le complexe Gironde-Dordogne, les périodes de frai sont concentrées au printemps avec un maximum en mai et pendant les dix premiers jours de juin. Les adultes ont passé l'estuaire un mois plus tôt (avril). Après la reproduction, les adultes peuvent dévaler vers la mer et partent de nouveau en migration lointaine.

Ressources alimentaires et habitat préférentiel

L'alimentation et le comportement des jeunes esturgeons en zone fluviale sont encore mal connus, le régime alimentaire serait essentiellement fondé sur les macro-invertébrés comme des oligochètes et des larves de chironomidés. Pour les adultes vivant en zone estuarienne et marine, la nourriture se composerait de la macrofaune benthique notamment à base de polychètes surtout représentés par deux taxons *Heteromastus filiformis* et *Polydira sp*.

Le Saumon Atlantique

Le Saumon Atlantique (*Salmo salar*) est une espèce anadrome, elle remonte donc les cours d'eau douce pour frayer. Sa vie de croissance se passe en mer. Les frayères sont constituées par des plages de galets ou de graviers en eau habituellement peu profondes dans les zones d'alternance de pool et de radier. Les œufs sont déposés dans les eaux vives. Après le frai, certains saumons hivernent dans les profondeurs ou se laissent dériver vers l'embouchure. D'autres, très affaiblis, meurent ou échouent. La vie juvénile se déroule en eau douce dans les rivières bien oxygénées sur fond de graviers.

Le saumon a disparu des sous bassins Garonne-Dordogne à la fin du 19ème et début 20ème siècle : la population actuelle résulte d'un programme de restauration dont l'objectif majeur est la reconstitution d'une population viable de saumons sur ces cours d'eau.



Figure 36 : Saumon Atlantique

Cycle biologique et saisonnier de l'espèce

La durée totale du cycle biologique s'étale de trois à sept ans. Venant de la mer, les reproducteurs appelés à la ponte se présentent à l'embouchure du fleuve à des époques variables suivant leur âge, chacun devant faire en eau douce un séjour pour arriver à maturité sexuelle : 10 à 14 mois pour les saumons d'hiver qui effectuent leur remontée du mois d'octobre au mois de mars et 8 à 10 mois pour les saumons de printemps dont la montée s'effectue de mars à mai. Elle se réduit à 5-7 mois pour les saumons dont la montée s'effectue en juin-juillet. L'analyse des rythmes de migration par le COGEPOMI montre que ce sont surtout sur les mois de mai à juillet que se concentre la remontée de la plus grande partie du potentiel reproducteur en Gironde (88% des poissons et 82% du potentiel reproducteur). Les adultes se retrouvent sur les frayères aux environs du mois de décembre pour la reproduction. Les éclosions s'échelonnent de février à mars. Les juvéniles redescendent vers la mer au bout d'un à deux ans où ils vont atteindre leur âge adulte. Ils vont y rester entre 1 et 4 ans avant de retourner vers leur rivière natale pour s'y reproduire : phénomène de homing.

Ressources alimentaires

L'alevin se nourrit de larves d'insectes et de vers. Les smolts qui stationnent à l'embouchure des fleuves pour s'accoutumer à l'eau salée et au nouveau régime, consomment essentiellement des gammares et autres crustacés ainsi que des épinoches. En mer, la part la plus importante de leur alimentation est constituée d'équilles, de petits harengs, de sprats, d'épinoches, d'éperlans, de sardines et quelques crustacés.

2.2.1.2.2.2 Les zones à enjeux pour les poissons amphihalins

La Planche 38 présente les zones à enjeux pour les espèces de poissons amphihalins désignés au titre de la Directive Habitat Faune Flore (DHFF) :

Planche 38 : Les zones à enjeux pour les poissons amphihalins

La Planche 38 montre que la zone portuaire et ses abords dont le site du Lavardin peuvent constituer un secteur d'alimentation pour des jeunes adultes et subadultes d'amphihalins : esturgeon, lamproie marine, lamproie de rivière, alose feinte et grande alose.

La zone d'Antioche peut constituer un secteur d'alimentation des jeunes et subadultes de grande alose et d'alose feinte.

Notons que la Lamproie marine et l'Esturgeon européen font partie des espèces à enjeu majeur à l'échelle de la ZSC. Le tableau ci-dessous présente les finalités du plan de gestion qui répondent à cet enjeu :

Code Natura 2000	Habitat(s)/espèce	Finalité(s) Parc couvant l'enjeu Natura 2000
ENJEUX MAJEURS DE PRESERVATION DU SITE FR5400469 – PERTUIS CHARENTAIS		
ESPECES		
1095	Lamproie marines	Restaurer les populations d'amphihalins.
1101	Esturgeon européen	

Tableau 130 : Espèces à enjeu majeur à l'échelle des ZSC et finalités du plan de gestion y répondant (D'après PNM, 2018)

2.2.1.2.2.3 L'état de conservation des poissons amphihalins

Les planches suivantes présentent les fiches descriptives pour les poissons amphihalins d'intérêt communautaire identifiés au sein de la Zone Spéciale de Conservation concernés par le projet :

Planche 39 : Fiche descriptive de l'Esturgeon européen

Planche 40 : Fiche descriptive de la Lamproie marine

Planche 41 : Fiche descriptive de la Lamproie de rivière

Planche 42 : Fiche descriptive de la Grande alose

Planche 43 : Fiche descriptive de l'Alose feinte

Planche 44 : Fiche descriptive du Saumon Atlantique

.

L'Esturgeon européen

Comme le montre la Planche 39, les effectifs de l'Esturgeon européen ne sont pas connus. Son état de conservation est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2018 (PNM, 2018).

La Lamproie marine

Comme le montre la Planche 40, les effectifs de La Lamproie marine ne sont pas connus. Son état de conservation est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2018 (PNM, 2018).

La Lamproie de rivière

Comme le montre la Planche 41, les effectifs de Lamproie de rivière ne sont pas connus. Son état de conservation est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2018 (PNM, 2018).

La Grande alose

Comme le montre la Planche 42, les effectifs de La Grande alose ne sont pas connus. Son état de conservation est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2018 (PNM, 2018).

L'Alose feinte

Comme le montre la Planche 43, les effectifs de L'Alose feinte ne sont pas connus. Son état de conservation est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2018 (PNM, 2018).

Le Saumon Atlantique

Comme le montre la Planche 44, les effectifs du Saumon atlantique ne sont pas connus. Son état de conservation est jugé « Bon » d'après le Formulaire standard de Données de 2018 (PNM, 2018).

2.2.1.2.3 Synthèse : définition des enjeux et sensibilité

Les tableaux ci-dessous présentent les enjeux et les sensibilités pour les poissons amphihalins :

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Poissons amphihalins				
Poissons amphihalins	La Lamproie marine et l'Esturgeon européen font partie des espèces à enjeu majeur à l'échelle de la ZSC.	Majeur	Perturbation sur l'aire de distribution causée par la présence des navires/bruit et des travaux	Faible
			Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : dragage - clapage	Faible
			Perturbation des frayères : situé au niveau des cours d'eau	ND
			Perturbation des nourriceries	Faible
			Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement	Faible

Tableau 131 : Sensibilités des poissons amphihalins en phase travaux

Les enjeux			La sensibilité en phase exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Poissons amphihalins				
Poissons amphihalins	La Lamproie marine et l'Esturgeon européen font partie des espèces à enjeu majeur à l'échelle de la ZSC.	Majeur	Perturbation sur l'aire de distribution causée par la présence des navires/bruit	Faible
			Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : dragage /Clapage	Faible
			Perturbation des frayères : situé au niveau des cours d'eau	ND
			Perturbation des nourriceries	Faible
			Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement	Faible

Tableau 132 : Sensibilités des poissons amphihalins en phase d'exploitation

2.2.2 La ZPS Pertuis charentais – Rochebonne

2.2.2.1 Les zones à enjeux pour les oiseaux d'eau et les oiseaux marins et leur état de conservation

2.2.2.1.1 Les données issues du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

2.2.2.1.1.1 Les zones à enjeux pour les oiseaux d'eau et les oiseaux marins

La Planche 28 présente les zones à enjeux pour les oiseaux d'eau et les oiseaux marins désignés au titre de la Directive Oiseaux (DO) :

Planche 45 : Les zones à enjeux pour les oiseaux d'eau et les oiseaux marins

La Planche 45montre que :

- La zone de PALR et du site du Lavardin ne constitue pas une zone fonctionnelle pour les oiseaux d'eau et les oiseaux marins ;
- La zone située au niveau du site de clapage d'Antioche constitue un secteur préférentiel de repos et d'alimentation pour les oiseaux marins côtiers et du large

2.2.2.1.1.2 L'état de conservation des espèces identifiées au sein de la ZPS

Les données présentées ci-après sont issues du plan de gestion du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

Espèces définies à l'annexe I de la Directive Oiseaux

Nom	Nom vernaculaire	Effectifs	Conservation
Gavia arctica	Plongeon arctique	18 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Gavia immer	Plongeon imbrin	7 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Podiceps auritus	Grèbe esclavon	57 individus (LPO 2015)	Bon (FS 2008)
Puffinus puffinus mauretanicus	Puffin des Baléares	Inconnu	Moyen/réduit (FSD 2008)
Gavia stellata	Plongeon catmarin	63 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Hydrobates pelagicus	Océanite tempête	Inconnu	Bon (FSD 2008)
Oceanodroma leucorhoa - Hydrobates leucorhous	Océanite culblanc	Inconnu	Bon (FSD 2008)
Larus melanocephalus	Mouette mélanocéphale	Inconnu	Bon (FSD 2008)
Larus minutus -Hydrocoleus minutus	Mouette pygmée	200 individus (LPO 2015	Bon (FSD 2008)
Sterna sandvicensis - Thalasseus sandvicensis	Sterne caugek	800 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Sterna hirundo	Sterne pierregarin	1280 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Rissa tridactyla	Mouette tridactyle	Inconnu	Bon (FSD 2008)
Espèces identifiées au sein de la ZPS (PNM, 2018), mais non présentes dans le FSD (www.inpn.fr)			
Hydrobates leucorhous	Océanite culblanc	Inconnu	Bon (FSD 2008)
Hydrocoleus minutus	Mouette pygmée	200 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Pandion haliae	Balbuzard pêcheur	Inconnu	Non évaluée
Falco peregrinus	Faucon pélerin	Inconnu	Non évaluée
Gelochelidon nilotica	Sterne hansel	50 individus (LPO 2015)	Non évalué
Sterna dougallii	Sterne de Dougall	Inconnu	Non évalué
Sterna paradisaea	Sterne arctique	5 individus (LPO 2015)	Non évalué
Recurvirostra avosetta	Avocette élégante	252 individus (LPO 2015)	Non évalué

Tableau 133 : État de conservation des espèces présentes au sein de la ZPS et visées à l'annexe I de la DO

Espèces définies à l'article 4.2 de la Directive Oiseaux :

Nom	Nom vernaculaire	Effectifs	Conservation
Puffinus puffinus	Puffin des anglais	177 individus (LPO 2015)	Moyen/réduit (FSD 2008)
Morus bassanus	Fou de Bassan	Inconnu	Bon (FSD 2008)
Branta bernicla	Bernache cravant	7 234 individus (LPO 2015)	Moyen/réduit (FSD 2008)
Melanitta nigra	Macreuse noire	Inconnus	Bon (FSD 2008)
Charadrius hiaticula	Grand gravelot	1 000 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Calidris alba	Bécasseau sanderling	1 200 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Limosa limosa	Barge à queue noire	300 individus (LPO 2015)	Moyen/réduit (FSD 2008)
Numenius phaeopus	Courlis corlieu	2000 individus (FSD 2008)	Bon (FSD 2008)
Numenius arquata	Courlis cendré	70 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Arenaria interpres	Tournepierre à collier	2 500 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Stercorarius skua	Grand labbe	Inconnu	Bon (FSD 2008)
Larus sabini - Xema Sabini	Mouette de sabine	100 individus (FSD 2008)	Bon (FSD 2008)
Larus canus	Goéland cendré	94 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Larus fuscus	Goéland brun	2 000 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Larus argentatus	Goéland argenté	1 900 individus (LPO 2015)	Bon (FSD 2008)
Larus marinus	Goéland marin	Inconnu	Bon (FSD 2008)
Rissa tridactyla	Mouette tridactyle	Inconnu	Bon (FSD 2008)
Uria aalge	Guillemot de Troïl	Inconnu	Moyen/réduit (FSD 2008)
Alca torda	Pingouin torda	400 individus (FSD 2008)	Moyen/réduit (FSD 2008)
Espèces identifiées au sein de la ZPS (PNM, 2018), mais non présentes dans le FSD (www.inpn.fr)			
Fulmarus glacialis	Fulmar boréal	Inconnu	Non évalué
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	24 individus (LPO 2015)	Non évalué
Podiceps grisegena	Grèbe jougris	1 individu (LPO 2015)	Non évalué
Podiceps nigricollis	Grèbe à cou noir	24 individus (LPO 2015)	Non évalué
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran	Inconnu	Non évalué
Larus michahellis	Goéland leucophée	Inconnu	Non évalué
Calidris alpina	Bécasseau variable	5 340 individus (LPO 2015)	Non évalué

Tableau 134 : État de conservation des espèces présentes au sein de la ZPS et visées à l'article 4.2 de la DO

2.2.2.1.2 Les données issues des inventaires menés par Port Atlantique La Rochelle

Les données sont issues :

- Des suivis ornithologiques, effectués chaque année par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) sur l'ensemble de la zone portuaire dans le cadre du bilan environnemental de Port Atlantique La Rochelle ;
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2016 (LPO, 2017) ;
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2017 (LPO, 2017) ;
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2018 - Synthèse des suivis ornithologiques de 2014 à 2018 (LPO, 2018) ;
- Des suivis ornithologiques effectués par la société SCE dans le cadre des inventaires faune/flore réalisés entre septembre 2016 et septembre 2017 (SCE, 2018) ;
- Des inventaires faune/flore effectués au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 par la société Thema Environnement (Thema, Environnement, 2018) ;
- Du suivi effectué au niveau du Lavardin qui s'est déroulé sur 12 mois de juin 2016 à mai 2017 au rythme d'une demi-journée par mois en matinée (LPO, 2017).

2.2.2.1.2.1 Espèces rencontrées au niveau des zones de projet

Les espèces inscrites à l'annexe I de la DO

Le tableau ci-dessous présente les espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux et ayant été observées au niveau du port et plus précisément au niveau des zones faisant l'objet de travaux : Repentie, Anse Saint-Marc 3, Chef de Baie 4 mais également au niveau du site de clapage du Lavardin. En ce qui concerne le site de clapage d'Antioche, il n'a pas fait l'objet d'inventaires. Les espèces cochées sont donc les espèces qu'il est possible de rencontrer sur ce site. Signalons également que les inventaires sont effectués à un instant t et que d'autres espèces pourraient y être présentes.

Nom	Nom vernaculaire	Recensée au port	Recensée sur les zones faisant l'objet d'aménagement	Recensée au niveau du Lavardin	Présence possible à Antioche
Gavia arctica	Plongeon arctique				X
Gavia immer	Plongeon imbrin				X
Podiceps auritus	Grèbe esclavon				
Puffinus puffinus mauretanicus	Puffin des Baléares				X
Gavia stellata	Plongeon catmarin			X	X
Hydrobates pelagicus	Océanite tempête, Pétrel tempête				X
Oceanodroma leucorhoa - Hydrobates leucorhous	Océanite culblanc, Pétrel culblanc				X
Larus melanocephalus	Mouette mélanocéphale	X	X	X	X
Larus minutus -Hydrocoleus minutus	Mouette pygmée				X
Sterna sandvicensis - Thalasseus sandvicensis	Sterne caugek	X	X	X	
Sterna hirundo	Sterne pierregarin			X	X
Rissa tridactyla	Mouette tridactyle				X
Espèces identifiées au sein de la ZPS (PNM, 2018), mais non présentes dans le FSD (www.inpn.fr)					
Hydrobates leucorhous	Océanite culblanc, Pétrel culblanc				X
Hydrocoleus minutus	Mouette pygmée				X
Pandion haliae	Balbuzard pêcheur				
Falco peregrinus	Faucon pélerin	X	X		
Gelochelidon nilotica	Sterne hansel				X
Sterna dougallii	Sterne de Dougall				X
Sterna paradisaea	Sterne arctique				X
Recurvirostra avosetta	Avocette élégante				

Tableau 135 : Espèces de l'annexe I de la DO identifiées au niveau des zones de projet (ou présence possible au niveau du site d'Antioche)

Les espèces inscrites à l'article 4.2 de la DO

Le tableau ci-dessous présente les espèces définies à l'article 4.2 de la Directives Oiseaux et ayant été observées au niveau du port et plus précisément au niveau des zones faisant l'objet de travaux : La Repentie, Anse Saint-Marc 3, Chef de Baie 4 mais également au niveau du site de clapage du Lavardin. En ce qui concerne le site de clapage d'Antioche, il n'a pas fait l'objet d'inventaires. Les espèces cochées sont donc les espèces qu'il est possible de rencontrer sur ce site. Signalons également que les inventaires sont effectués à un instant t et que d'autres espèces pourraient y être présentes.

Nom	Nom vernaculaire	Recensée au port	Recensée sur les zones faisant l'objet d'aménagement	Recensée au niveau du Lavardin	Présence possible à Antioche
Puffinus puffinus	Puffin des anglais				X
Morus bassanus	Fou de Bassan			X	X
Branta bernicla	Bernache cravant			X	
Melanitta nigra	Macreuse noire			X	
Charadrius hiaticula	Grand gravelot				
Calidris alba	Bécasseau sanderling	X			
Limosa limosa	Barge à queue noire				
Numenius phaeopus	Courlis corlieu				
Numenius arquata	Courlis cendré				
Arenaria interpres	Tournepierre à collier	X		X	
Stercorarius skua	Grand labbe				X
Larus sabini - Xema Sabini	Mouette de sabine				X
Larus canus	Goéland cendré			X	X
Larus fuscus	Goéland brun	X		X	X
Larus argentatus	Goéland argenté	X	X	X	X
Larus marinus	Goéland marin	X	X	X	X
Rissa tridactyla	Mouette tridactyle				X
Uria aalge	Guillemot de Troïl				X
Alca torda	Pingouin torda				X
Espèces identifiées au sein de la ZPS (PNM, 2018), mais non présentes dans le FSD (www.inpn.fr)					
Fulmarus glacialis	Fulmar boréal				X
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	X			
Podiceps grisegena	Grèbe jougris				
Podiceps nigricollis	Grèbe à cou noir				
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran	X	X	X	X
Larus michahellis	Goéland leucophée	X	X		X
Calidris alpina	Bécasseau variable				

Tableau 136 : Espèces visées à l'article 4.2 de la DO identifiées au niveau des zones de projet (ou présence possible au niveau du site d'Antioche)

2.2.2.1.3 Synthèse : définition des enjeux et des sensibilités

Les tableaux ci-dessous présentent les enjeux et les sensibilités pour l'avifaune d'intérêt communautaire :

Les enjeux			Les sensibilités en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les habitats d'intérêt communautaire				
Oiseaux d'intérêt communautaire	La zone Natura 2000 constitue un site majeur pour de nombreuses espèces	Majeur	Zones aménagées : Modification des habitats hors site Natura 2000	Faible
			Zones draguées/décoctées dont une partie en site Natura 2000 : Dérangement	Faible
			Lavardin : Clapage hors site Natura 2000	Faible
			Antioche : Clapage en site Natura 2000	Faible

Tableau 137 : Sensibilités des oiseaux d'intérêt communautaire en phase travaux

Les enjeux			Les sensibilités en phase exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les habitats d'intérêt communautaire				
Oiseaux d'intérêt communautaire	La zone Natura 2000 constitue un site majeur pour de nombreuses espèces	Majeur	Zones aménagées : Modification des habitats hors site Natura 2000	Faible
			Zones draguées dont une partie en site Natura 2000 : Dérangement	Faible
			Lavardin : Clapage hors site Natura 2000	Faible
			Antioche : Pas de clapage	ND

Tableau 138 : Sensibilités des oiseaux d'intérêt communautaire en phase exploitation

2.3 Analyses des effets et de incidences sur les habitats et les espèces d'intérêts communautaires

2.3.1 Incidences sur les habitats

2.3.1.1 En phase travaux

Rappel : les travaux de dragage/déroctage/immersion ainsi que les ouvrages du projet vont modifier spatialement les fonds marins situés dans l'enceinte portuaire (creusement des fonds marins, exhaussement du relief) et générer une artificialisation de la zone portuaire (création de terre-pleins, réaménagement de quais, de voies ferrées et routières). Les habitats impliqués ne sont pas situés sur les zones Natura 2000 exception faite du site d'immersion d'Antioche (234 ha) et la zone sud du chenal (4,82 ha).

2.3.1.1.1 Au niveau de la zone portuaire – chenal d'accès

2.3.1.1.1.1 Le dragage

Rappel : seuls les 4,82 ha du chenal sud sont inclus dans la ZSC, les habitats d'intérêt communautaire situés sur ce secteur y seront partiellement détériorés.

Pour rappel : Les travaux de dragage au sein du site Natura 2000 concernent 4,82 ha soit 0,02 % de l'habitat 1160-1 qui couvre une surface de 23 638 ha au sein du site Natura 2000 « Pertuis Charentais ».

Les travaux de dragage vont générer une détérioration de l'habitat sur la surface concernée. Notons toutefois que du fait du faible niveau de sédimentation attendu sur cette zone, moins de 15 cm/an, un dragage annuel devrait être largement suffisant. Dans ces conditions, il sera possible que l'habitat se restaure dans les mois qui suivront les travaux et entre deux opérations de dragage d'entretien.

Les effets du dragage sur l'habitat 1160-1 sont négatifs, directs, permanents et considérés comme faibles.

2.3.1.1.1.2 Le déroctage et rejet

Les eaux de ressuyage issues de la décantation des matériaux de déroctage seront chargées en matières en suspension (particules fines calcaires exemptes de contamination). Afin d'évaluer le comportement de ces particules, deux études ont été effectuées par le bureau d'études Créocéan :

- Une étude de modélisation et simulation de rejets, intitulée : « Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Tests de sensibilité du rejet en mer » - Créocéan, février 2018 ;
- Une étude sur la vitesse de chute des particules mises en suspension intitulée : « Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Essais de vitesse de chute des MES – Créocéan, décembre 2017.

Ces études figurent respectivement en annexe 14 et 15.

La planche ci-dessous représente la masse de dépôt maximale atteinte en chaque maille du domaine modélisé.

Planche 46 : Masse de dépôt maximale atteinte au niveau des habitats Natura 2000

Les résultats de la modélisation montrent que les sédiments se déposent principalement au droit immédiat du point de rejet. Au-delà les dépôts sont inférieurs à 1kg/m^2. L'habitat concerné est, 1160-1 vasières infralittorales.

Les surfaces concernées sont :

- Pour un dépôt supérieurs à 1 kg/m2 : 3,7 ha ;
- Pour un dépôt inférieur à 1 kg/m2 : 1 344,5 ha

Habitat	Surface totale impactée par le dépôt inf à 1 kg/m²(Ha)	Surface totale impactée par le dépôt sup à 1 kg/m²(Ha)	% de surface impactée par le dépôt inf à 1kg/m²sur les hab marins/surface des hab marins dans l'aire éloignée	% de surface impactée par le dépôt supà 1kg/m²sur les hab marins/surface des hab marins dans l'aire éloignée
Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Zostera marina*	9,1	-	0,12%	-
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	6,1	-	2,03%	-
Vases intertidales marines	16,0		0,61%	-
Vasières infralittorales	1 344,5	3,7	8,04%	0,0148%
Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl	176,2	-	1,68%	-
La roche médiolittorale en mode abrité	2,0	-	0,12%	-
La roche infralittorale en mode exposé	0,7	-	0,00%	-
La roche infralittorale en mode exposé	0,1	-	1,88%	-
Les cuvettes ou mares permanentes	0,1	-	0,02%	-
Non décrit	0,0	-	0,01%	-
	1 555	**3,7**	**3,6%**	**0,0060%**

Tableau 139 : Surfaces des habitats subtidaux impactées par le rejet

Rappelons également que les assises à dérocter sont les mêmes que celles qui constituent les falaises et estrans rocheux du littoral aunisien ; falaises qui alimentent constamment en matériaux le domaine marin local, soit discrètement au jour le jour, soit de façon spectaculaire lors des fortes érosions causées par les coups de vent et tempêtes survenant sur nos côtes.

Il faut également noter que les dépôts n'induiront pas de pollution sur ces sédiments.

Au vu de l'ensemble de ces éléments, les effets du rejet des eaux de ressuyage issues du déroctage sur l'habitat 1160-1 sont négligeables.

2.3.1.1.2 Au niveau des zones d'immersion

2.3.1.1.2.1 Au niveau de la zone du Lavardin

Le site du Lavardin est de par son usage (également 100 mètres autour du site), exclu du périmètre de la ZSC et ne constitue donc pas un habitat d'Intérêt Communautaire au sens de Natura 2000, néanmoins les abords immédiats de la zone sont situés en zone Natura 2000. Les abords du site sont principalement constitués de l'habitat 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux – banc de maërl » et dans une moindre mesure de l'habitat 1160- 1 « Vasières infralittorales ».

La zone d'immersion du Lavardin est le siège de dépôts de dragages depuis plusieurs décennies. Les suivis bio-sédimentaires, réalisés sur la zone d'immersion et dans son proche environnement depuis 2009, permettent de faire un constat sur la sédimentologie et la qualité des populations benthiques en place et permettent d'avoir une meilleure connaissance des effets.

Les résultats montrent que les peuplements benthiques, situés sous l'influence des dépôts et de la dispersion des déblais de dragage dans le proche environnement, ne sont peu voire pas perturbés par les opérations de clapage.

La sédimentologie aux abords du site n'est pas influencée par les clapages.

Les effets de l'immersion sur les habitats situés aux abords du site du Lavardin sont négligeables.

2.3.1.1.2.2 Au niveau de la zone d'Antioche

En 2009, le site avait reçu près d'un million de m^3 de déblais issus de l'agrandissement du port de plaisance, la comparaison des communautés présentes sur le site entre 2006 et en 2017 a permis de constater que les peuplements étaient relativement identiques et homogènes, faiblement diversifiés (≤ 10) et constitués principalement de l'ophiure *Ophiura textura* associée aux espèces caractéristiques des sables fins du large. L'effet des clapages n'est donc plus perceptible (10 années plus tard).

Dans le cas présent, compte tenu du volume moindre à claper, l'effet des clapages sera sans aucun doute moins impactant et la restauration des populations benthiques plus rapide. Dès l'arrêt des immersions, les pertes seront compensées avec les recrutements larvaires l'année suivante ainsi que par les migrations des organismes vagiles du proche environnement du site d'immersion.

Le retour d'expérience sur ce site permet de penser qu'après l'arrêt des opérations de clapage, le site sera recolonisé par les mêmes espèces qui se retrouvent dans le proche environnement. Durant les opérations de travaux neufs, le site devrait recevoir 344 000 m^3 de déblais de dragage.

Les effets sur les peuplements en place seront du même ordre que ceux énoncés pour le site du Lavardin. Cependant compte tenu de la hauteur d'eau plus importante (25 à 30m) que sur le Lavardin (3 à 5 m) et du caractère dispersif du site, la quantité de matériaux susceptible de décanter sur le site sera moindre qu'au Lavardin.

L'effet des immersions sur l'habitat d'intérêt communautaire identifié au niveau d'Antioche (1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasé ») est considéré comme négatif, direct, temporaire et faible.

2.3.1.2 *En phase d'exploitation*

En phase d'exploitation, les effets potentiels sur les habitats sont liés aux :

- Dragages d'entretien : les volumes dragués pour le maintien de la navigabilité qui seront augmentés de 15% par rapport à l'estimation actuelle ;
- Clapages sur la zone d'immersion des sédiments dragués.

2.3.1.2.1 Au niveau de la zone portuaire – chenal d'accès

Des dragages d'entretien seront néanmoins possibles à faible fréquence (une fois par an, sur le chenal d'accès dont une partie limitée, 4,82 ha, est situé en zone Natura 2000). Ce besoin d'extension des surfaces concernées par le dragage d'entretien, s'il se confirme devra faire l'objet d'une demande d'autorisation spécifique incluant une évaluation des incidences sur les habitats d'intérêt communautaire.

Des améliorations par rapport à l'existant seront apportées, par les aménagements des terre-pleins qui viseront à réduire les rejets pluviaux dans le milieu naturel en les collectant, et en les traitant avant de les redistribuer dans le milieu naturel., la qualité sanitaire et chimique des habitats d'intérêt communautaire situés au Nord de l'aire immédiate devrait bénéficier de ces modalités.

Les effets des dragages d'entretien sur les habitats d'intérêt communautaire sont négatifs, directs, permanents et considérés comme faibles.

2.3.1.2.2 Au niveau de la zone d'immersion du Lavardin

En phase d'exploitation, seul le site du Lavardin sera utilisé. Ce site n'étant pas situé au sein du site Natura 2000, les effets attendus concernent uniquement la dispersion des MES au-delà du site d'immersion. Comme précisé dans la partie traitant des effets en phase travaux, les abords de la zone d'immersion du Lavardin ne sont pas influencés par le clapage.

Les effets attendus sur les habitats d'intérêt communautaire situés aux abords du site d'immersion sont négligeables.

2.3.1.3 Synthèse : définition des incidences brutes

Les tableaux ci-après présentent les incidences brutes (avant mesure de réduction) des travaux d'aménagement du port et de son exploitation sur les habitats d'intérêt communautaire.

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les habitats d'intérêt communautaire								
Au niveau de la zone portuaire : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales	Majeur	Moyen	Détérioration liée au dragage – surface restreinte – recolonisation partielle des peuplements	f	N	D	P	f
		Faible	Rejet des eaux de ressuyage : dépôt de particules très limités	N	N			
Au niveau du Lavardin et de ses abords : habitat 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux » et dans une moindre mesure : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales »	Majeur	Faible	Pas de modification de la sédimentologie et des biocénoses aux abords de la zone de clapage	N	N			
Au niveau d'Antioche : habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés »	Fort	Moyen	Détérioration temporaire de l'habitat	F	N	D	T	f

Tableau 140 : Incidences brutes des travaux sur les habitats d'intérêt communautaire

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase exploitation		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les habitats d'intérêt communautaire								
Au niveau de la zone portuaire : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales	Majeur	Moyen	Détérioration liée au dragage – surface restreinte – recolonisation partielle des peuplements	f	N	D	P	f
Au niveau du Lavardin et de ses abords : habitat 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux » et dans une moindre mesure : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales »	Majeur	Faible	Pas de modification de la sédimentologie et des biocénoses aux abords de la zone de clapage	N	N			
Au niveau d'Antioche : habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés »	Fort	ND	-	n	n			

Tableau 141 : Incidences brutes de l'exploitation du port sur les habitats d'intérêt communautaire

2.3.2 Incidences sur les mammifères marins

2.3.2.1 En phase travaux

2.3.2.1.1 Effet direct lié aux risques de collision avec les navires

Bien que les navires soient plutôt bruyants et que les cétacés aient une bonne ouïe, des collisions se produisent régulièrement partout dans le monde. Les cétacés sont pourtant capables de réagir rapidement au danger, mais dans certaines situations ils sont moins alertes, par exemple quand ils dorment ou se reposent à la surface, mangent, allaitent leur petit ou se reproduisent. S'ils sont surpris par un navire, ils n'ont pas toujours le temps de réagir ou de se déplacer, particulièrement les espèces les plus lentes.

Une collision entre un navire et un cétacé peut, selon l'angle et la force de l'impact, blesser ou tuer l'animal. Les hélices des navires peuvent entailler et couper la chair et la graisse de l'animal et sectionner des nageoires. Les collisions sont une cause reconnue de mortalité des cétacés dans le monde, c'est d'ailleurs la première cause de mortalité des grands cétacés (Evans et al., 2011). Les odontocètes (marsouins, dauphins, etc.) et les pinnipèdes (phoques), plus rapides, sont moins sensibles aux collisions que les mysticètes (baleines).

Dans le cas présent, le risque de collision est limité, en effet les espèces potentiellement présentes sont des odontocètes et non des mysticètes. Le risque concerne principalement les sites d'immersion, les mammifères n'étant pas présents (ou très occasionnellement pour le Grand dauphin au sein de l'enceinte portuaire). Au regard du nombre de navires traversant cette même zone, l'augmentation de trafic engendré par la drague restera négligeable et limitée à la période des dragages.

Les effets liés au risque de collision sont quasiment nuls au sein de l'espace portuaire ; ils sont négligeables à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (transit vers les sites d'immersion).

2.3.2.1.2 Effet direct et indirect lié au panache turbide

Les principales sources de formation d'un panache turbide sont le rejet des eaux de ressuyage et les immersions (le panache crée pour les autres opérations (dragage, mise en place des ouvrages, déroctage…°est limité. Cette turbidité n'affecte que peu les mammifères marins qui se déplacent et chassent grâce à leur système d'écholocation.

L'effet direct lié au panache turbide sur les mammifères marins est négligeable.

L'augmentation de la turbidité peut cependant affecter les organismes benthiques et pélagiques qui constituent des proies, et ainsi se répercuter indirectement sur les mammifères marins le long de la chaîne trophique par effet « bottomup » (Wilhelmson et al., 2010).

L'analyse menée sur les peuplements benthiques et sur la ressource halieutique a montré que ces composantes sont peu perturbées par les panaches turbides. **Les effets indirects sur les mammifères marins sont négligeables.**

2.3.2.1.3 Effet indirect par raréfaction des proies

La perturbation des proies est générée par les nuisances sonores et par la création de panache turbide. Les perturbations sonores sont principalement localisées au niveau de l'enceinte portuaire (battage, forage, fonçage) où les proies et les mammifères marins sont peu présents.

La création de panache turbide est principalement générée par le rejet des eaux de ressuage et par les immersions. Les mammifères étant peu présents aux abords du point de rejet, les effets seront négligeables.

Lors du clapage, l'augmentation de la turbidité va entrainer la fuite des poissons, proies des mammifères marins, vers d'autres zones plus propices durant toute la durée des phases de travaux. Les mammifères marins étant des prédateurs, ils se déplaceront également vers les zones où ils trouveront plus facilement leurs proies. Le Marsouin se nourrit presque exclusivement de poissons non épineux (harengs, sardines, maquereaux, morues, merlus...). Le Grand dauphin est une espèce qui vit en groupe, prédatrice avec une grande capacité d'adaptation en fonction du secteur qu'il fréquente. Il peut se nourrir d'organismes pélagiques, tels que les poissons, méduses, crustacés, céphalopodes, mais également d'espèces nectobenthiques (sprats, congres, merlus, merlans...).

La réaction à l'augmentation de la turbidité sera donc une fuite des mammifères marins et peut être une plus longue distance à parcourir par les individus pour s'alimenter. Cependant, l'immersion des déblais sera temporaire limitée à la période de travaux.

L'effet indirect lié la raréfaction des proies est nul au sein de la zone portuaire et négligeable au niveau de l'aire d'étude éloignée.

2.3.2.1.4 Effet direct lié aux nuisances sonores

2.3.2.1.4.1 La gamme d'audition des mammifères marins

Chaque espèce possède une sensibilité auditive qui lui est propre. Cette sensibilité auditive peut être caractérisée par deux facteurs :

- L'acuité auditive, qui correspond à la plage de fréquences (ou bande passante) perceptibles par l'espèce considérée (en Hz) ;
- Le seuil d'audition, qui correspond au plus bas niveau sonore audible pour une fréquence donnée (en dB).

Cette sensibilité auditive peut être représentée par un audiogramme. Elle diffère fortement d'un taxon à l'autre. La figure suivante présente les audiogrammes des trois espèces d'intérêt communautaire présentes au sein de la ZSC « Pertuis Charentais »

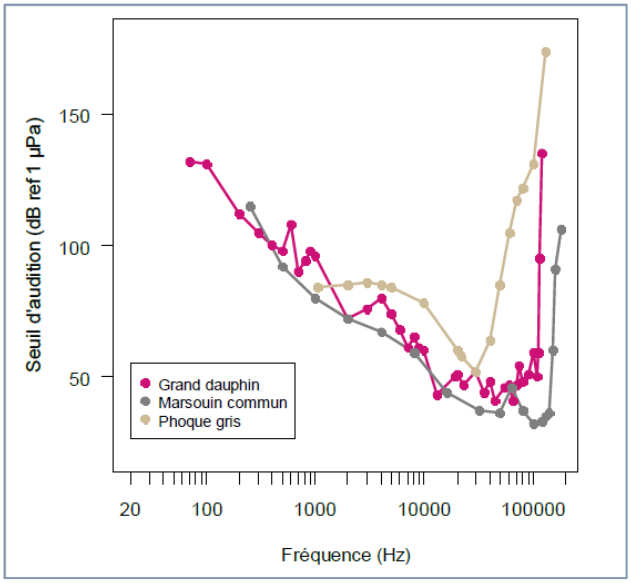


Figure 37 : Audiogrammes du Grand dauphin (Tursiops truncatus) (Johnsons 1967), du marsouin commun Phocoena phocoena, (Kastelein, 2002) et du phoque bis (Kastelein, 2002)

Les odontocètes sont capables de percevoir les sons entre 100 Hz et 200 kHz, avec une sensibilité maximale entre 10 et 100 kHz. Sur cette plage, les seuils d'audition de certains cétacés sont inférieurs à 50 dB.

Parmi les cétacés odontocètes étudiés ici, le marsouin commun semble être l'espèce la plus sensible d'un point de vue acoustique. En effet, le marsouin possède une large acuité auditive, captant des sons compris entre 250 Hz et 180 kHz. Il présente une sensibilité maximale entre 16 et 140 kHz. Le marsouin commun est même capable de percevoir des sons inférieurs à 40 dB entre 32 et 140 kHz. Son seuil d'audition minimum se situe à 32 dB pour 100 kHz.

Le Grand dauphin est capable de capter les sons entre 70 Hz et 113 kHz. Il présente une plage de sensibilité maximale assez large, puisqu'il est capable de percevoir des sons inférieurs à 50 dB entre 13 et 110 kHz. Sa sensibilité maximale est de 41 dB à 45 et 65 kHz. Le dauphin commun semble avoir une acuité auditive plus restreinte, puisqu'il est capable de percevoir les sons entre 10 et 152 kHz.

Le phoque gris possède une sensibilité auditive proche de celle des odontocètes, avec un audiogramme en forme de U, une acuité auditive allant de 1 à 130 kHz et une sensibilité maximum comprise entre 20 et 40 kHz. Son seuil d'audition minimum est de 52 dB pour 30 kHz.

L'audition chez les mammifères marins est un sens important et, de fait, particulièrement bien développé. Les mammifères marins utilisent l'acoustique pour se repérer dans l'espace (écholocation), caractériser l'environnement qui les entoure, communiquer entre eux et se nourrir (National Research Concil, 2003). L'audition est donc une fonction vitale chez ces animaux. Les mammifères marins représentent un cas extrême d'adaptation de l'appareil auditif à leur habitat. En effet, si leur oreille est physiologiquement proche de celles des mammifères terrestres, celle-ci s'est adaptée au milieu marin, particulièrement bruyant, en développant une plage d'audition (plage fréquentielle de sensibilité auditive) plus large.

À l'exception de certains pinnipèdes, les mammifères marins ne possèdent pas de pavillon externe. Chez les odontocètes, le conduit auditif est absent : la transmission des sons vers l'oreille moyenne (qui comprend le tympan et les osselets) se fait par les tissus graisseux, notamment ceux de la mâchoire inférieure. Il est probable que cela soit vrai aussi pour les mysticètes, même si ceux-ci possèdent un canal auditif (Lurton & Antoine, 2007).

S'ils sont exposés à un bruit de faible niveau, mais susceptible de provoquer une gêne, les mammifères marins peuvent réagir de différentes façons : fuite, plongée, altération ou arrêt des activités sociales, modification des habitudes en surface, modification des vocalises, etc.

Le tableau ci-dessous rappelle la sensibilité auditive des espèces sensibles pouvant circuler dans les pertuis et au large de site d'Antioche.

Espèce	Fréquences audibles	Sensibilité maximale	Niveau d'audition minimum
Phoque gris	1-130 kHz	20-40 kHz	52 dB à 30 kHz
Marsouin commun	250 Hz-180 kHz	16-140 kHz	32 dB à 100 kHz
Grand dauphin	70 Hz-113 kHz	13-110 kHz	41 dB à 45 et 65 kHz

Tableau 142 : Synthèse des sensibilités auditives des espèces sensibles présentes au large de La Rochelle dans les pertuis charentais

2.3.2.1.4.2 Les différentes catégories d'effets

L'augmentation du bruit sous-marin peut avoir différents effets sur les mammifères marins compte tenu de nombreux paramètres. Les zones théoriques d'influence du bruit sous-marin sur des mammifères marins ont été définies et sont principalement basées sur la distance entre la source du son et l'individu récepteur (Richardson et al., 1995). Elles dépendent aussi de la sensibilité de l'espèce, du niveau d'exposition, de sa durée et de nombreux autres facteurs (Southall et al., 2007).

Les différents effets liés au bruit peuvent être hiérarchisés de la manière suivante :

- La détection du son (audibilité) : Les capacités auditives de l'espèce considérée (fonctions de sa gamme d'audition) lui permettent d'entendre le son anthropique qui est généré au-dessus du niveau sonore ambiant. Cependant, aucune réaction n'est constatée ;
- La réponse comportementale : au seuil de détection du son, ou au-dessus, un son peut induire une réponse comportementale. Le déclenchement de la réponse dépend des caractéristiques du son et de l'animal. Les réponses comportementales peuvent correspondre à un changement d'habitat fréquenté pour éviter la zone de niveau sonore plus élevé, à une modification du modèle de plongée-surface, de la direction de nage, de l'intensité, de la fréquence et de la durée des vocalises, etc. Certaines de ces réponses comportementales peuvent affecter des fonctions vitales (alimentation, reproduction, etc.) ;
- Le masquage (= Masking) : le masquage correspond au fait qu'un son est plus difficile à entendre à cause d'un autre. Le masquage se produit lorsque la fréquence du son interférent (e.g. bruit anthropique) est proche de celle du son interféré (e.g. vocalise de cétacé) (Madsen et al., 2006). Dans ce cas, le comportement de l'animal peut être modifié, car celui-ci n'est plus capable de détecter, d'interpréter et de répondre à des sons biologiquement importants (échanges sociaux, recherche alimentaire) ;
- La réaction physiologique : l'exposition à une énergie sonore peut engendrer une série d'effets physiologiques sur les mammifères marins. Bien que le système auditif soit considéré comme étant le plus sensible, l'exposition au son peut engendrer des effets physiologiques tels que le stress et des dommages sur certains tissus. L'exposition à un son de forte intensité peut par exemple causer une modification temporaire du seuil de sensibilité ou une perte temporaire (TTC) ou permanente (PTS) de la sensibilité auditive ;
- Le dommage physique : une modification permanente du seuil de sensibilité, ou même une perte permanente de sensibilité auditive (perte des cellules sensorielles et des fibres nerveuses) peut se produire en cas d'exposition, même brève, à des sons très intenses, mais aussi lors d'exposition de longue durée à des sons modérément intenses ou d'exposition intermittente, mais répétée et à des sons capables de provoquer une modification temporaire du seuil de sensibilité. Ces conséquences peuvent être létales ou non.

La Figure suivante schématise les différents niveaux d'effets décrits précédemment, en fonction de la distance à la source.

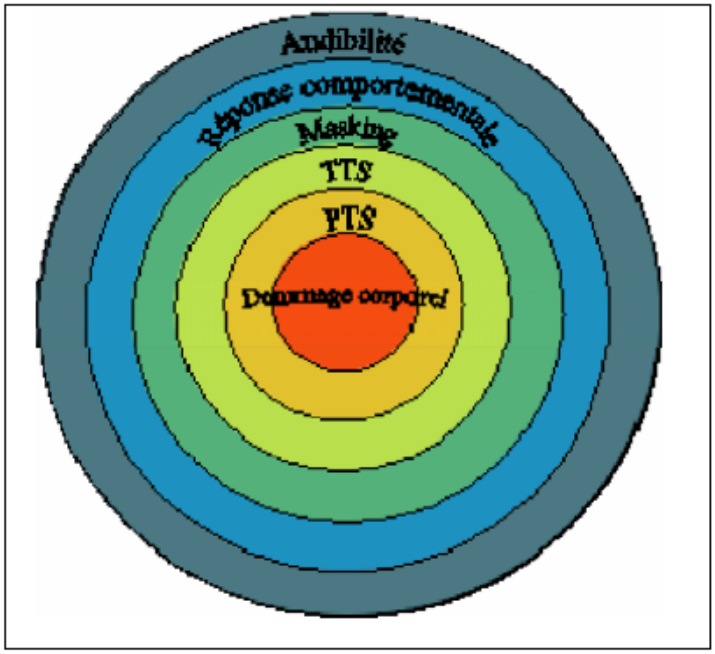


Figure 38 : Zones d'influence théoriques du bruit (d'après Richardson et al. 1995)

Deux types d'impacts peuvent donc être définis par rapport au bruit pour les vertébrés :

- Les blessures, voire la mortalité, parmi lesquels il est possible de distinguer les blessures de l'appareil auditif, des blessures d'autres types d'organes ;
- Le dérangement lié au masquage bio-acoustique ou à la perturbation d'autres fonctionnalités éco-physiologiques.

2.3.2.1.4.3 Les critères d'évaluation des effets

Actuellement, et étant donné qu'il s'agit d'un domaine d'étude en développement, aucune méthodologie standardisée ne fait consensus auprès de la communauté scientifique internationale pour appréhender les effets liés au bruit sous-marin sur les mammifères marins. Différentes méthodes ont été proposées et permettent de quantifier ces effets. Chaque méthode est basée sur des principes propres. L'établissement de ces seuils résulte également de différents retours d'expérience et de l'analyse d'un nombre différent d'études scientifiques. Les deux critères présentés ci-après sont les plus appliqués dans les études d'impact à travers le monde et s'appliquent aux sons impulsifs et continus. Sont donc présentés ici les seuils les plus couramment utilisés, à savoir ceux du service des pêches des États-Unis (NMFS) et ceux développés par Southall.

Le critère du NMFS

Le NMFS considère deux types d'impacts (les dommages auditifs temporaires et les modifications des comportements). Tous les types de sons (continus et impulsifs) sont regroupés dans une seule catégorie et il en est de même pour les groupes de cétacés. Seuls sont distingués les pinnipèdes des cétacés.

Groupe	Seuil de blessure (pression en dB re 1 µPa RMS)	Seuil de modification comportementale (pression en dB re 1 µPa RMS)
Cétacés	180	160
Pinnipèdes	190	160

Tableau 143 : Niveaux sonores correspondants aux seuils de blessure et de modification comportementale du NMFS (source NOAA, 2005)

Pour le NMFS, le niveau acoustique de blessure est de 180 dB re 1µPa RMS pour les cétacés et 190 dB re 1µPa RMS pour les pinnipèdes. Le niveau de dérangement est par contre identique pour les deux groupes et s'élève à 160 dB re 1µPa RMS.

Le critère de Southall

Des seuils de TTS (perte temporaire de la sensibilité auditive) ou PTS (perte permanente de la sensibilité auditive) ont été proposés dans la littérature. Une synthèse des données disponibles a été publiée par Southall, 2017) :

Espèce	Seuil	Mono impulsion	Multi impulsion	Source continue
Phoque gris	TTS	212 dB SPL 171 dB SEL	212 dB SPL 171 dB SEL	212 dB SPL 183 dB SEL
	PTS	218 dB SPL 186 dB SEL	218 dB SPL 186 dB SEL	218 dB SPL 203 dB SEL
Marsouin commun	TTS	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 195 dB SEL
	PTS	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 215 dB SEL
Grand dauphin	TTS	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 195 dB SEL
	PTS	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 215 dB SEL

Tableau 144 : Synthèse des seuils acoustiques induisant une perte temporaire (pour les espèces de mammifères marins présentes sur la zone d'étude TTS pour Temporary Threshold Shift) ou permanente (PTS pour Permanent Threshold Shift) (d'après Southall, et al., 2007)

Les niveaux SEL proposés par Southall (2007) sont les suivants :

- Pour les odontocètes (marsouin et Grand dauphin) : 183 dB SEL pour le seuil de dommages temporaires (TTS) et 198 dB SEL pour le seuil de dommages permanents (PTS) ;
- Pour les pinnipèdes (phoque gris) : 171 dB SEL pour le seuil de dommages temporaires (TTS) et 186 dB SEL pour le seuil de dommages permanents (PTS).

2.3.2.1.4.4 Les effets sur les mammifères marins

Le dragage

Les données bibliographiques concernant les niveaux de bruit générés par les dragues sont présentées ci-dessous :

Type de drague	Niveau de la source (dB ref 1µPa)	Bande de fréquence (Hz)	Fréquences dominantes (Hz)	Durée (ms)	Directivité
Drague à élinde trainant	186-188	30-20000	100-500	Continu	Omni directionnelle

Tableau 145 : Synthèse des bruits générés par une drague (CEDA, 2011)

Navire	Niveau de bruit reçu (dB ref 1 µPa) (distance m)	Niveau de bruit estimé à la source (dB ref 1 µPa à 1 m)
Cornelis Zanen	142 (930 m)	187
Geopotes X	139 (430 m)	179
W.D. Gateway	131 (1500 m)	179
The City of Westminster	144 (250 m)	180

Tableau 146 : Bruit associé aux dragues aspiratrices en marche (DAM) d'après MALSF, 2009.

Notons que la bibliographie ne présente pas de données pour le dragage mécanique, mais cette technique est moins génératrice de bruit que le dragage par drague aspiratrice.

Les bruits générés par les opérations de dragage peuvent être répartis en deux familles :

- Les bruits liés au fonctionnement du navire ; ces bruits ont pour origine le système propulsif du navire (moteur de propulsion, système de réduction, ligne d'arbre, hélice). Ces bruits peuvent être considérés comme des sources de bruit continu. Les phénomènes de cavitation de l'hélice pouvant être de fort niveau ;
- Les bruits liés aux opérations de dragage et en particulier aux manœuvres hydrauliques de l'élinde et au raclement du bec d'élinde sur le fond. Ces bruits peuvent être impulsionnels et de forts niveaux dans le cas de chocs du bec d'élinde sur le fond de la mer.

Lors des travaux de dragage, les niveaux sonores induits seront vraisemblablement relativement identiques à ceux observés dans la bibliographie. Notons tout de même que ces niveaux issus de la littérature scientifique peuvent évoluer en fonction de paramètres liés à la puissance de l'engin et la nature du substrat qui aura un impact direct sur le niveau d'émission produit et la propagation acoustique.

Ainsi, les mesures acoustiques, effectués par Néréis en 2015, de la drague « Cap d'Aunis » lors de différentes configurations de navigation (dragage, de transit hors et au niveau de l'avant-port), ont montré un niveau global observé entre 10 Hz et 20 kHz est de 111,3 dB ref 1µPa/√Hz à une distance de 390 mètres, lors de la phase de dragage.

Les niveaux observés dans cette configuration sont donc inférieurs à ceux observés dans la littérature. En effet, le rapport publié en 2009 par le MALSF faisait état de niveaux de l'ordre de 139 dB ref 1 µPa/√Hz pour une drague enregistrée à 430 m (« GEOPOTES X », cf. Tableau 8 page 585.), soit une différence de plus de 20 dB avec l'enregistrement de la « CAP d'AUNIS » pour une distance équivalente.

Les niveaux sonores générés par les travaux de dragage seront du même ordre de grandeur que ceux observés dans la situation actuelle lors des dragages d'entretien. L'intensité et le rythme des travaux seront tout de même plus soutenus.

Les effets sur les mammifères marins sont estimés à partir des données bibliographiques :

Niveau du bruit à la source (bibliographie)	Odontocètes	Pinnipèdes
Entre 179 et 188 (dB ref 1µPa)	TTS : 183 dB SEL PTS : 198 dB SEL	TTS : 171 dB SEL PTS : 196 dB SEL

Tableau 147 : Comparaison des niveaux de bruit à la source produit par une drague aspiratrice et des niveaux d'atteinte auditive pour les mammifères marins

Comme le montre le tableau ci-dessus, les travaux de dragage pourraient théoriquement générer des pertes temporaires de la sensibilité auditive pour les odontocètes (en l'occurrence Marsouin commun et Grand dauphin) et les pinnipèdes (en l'occurrence le phoque gris) si les mammifères se positionnaient à proximité immédiate de la drague.

Le déroctage

Les niveaux sonores générés par les travaux de déroctage pourront atteindre 185 dB ref 1µPa à la source.

Les effets possibles sur les mammifères marins sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Niveau du bruit à la source (bibliographie)	Odontocètes	Pinnipèdes
185 (dB ref 1µPa)	TTS : 183 dB SEL PTS : 198 dB SEL	TTS : 171 dB SEL PTS : 196 dB SEL

Tableau 148 : Comparaison des niveaux de bruit à la source produit par une dérocteuse et des niveaux d'atteinte auditive pour les mammifères marins

Comme le montre le tableau ci-dessus, les travaux de déroctage pourraient théoriquement générer des pertes temporaires de la sensibilité auditive pour les odontocètes (en l'occurrence Marsouin commun et Grand dauphin) et les pinnipèdes (en l'occurrence le phoque gris) si les mammifères se positionnaient à proximité immédiate de la drague.

Le mise en place des ouvrages

Dans le cadre des travaux au port de service, des mesures de bruits ont été effectuées par la société Néréis.

Les mesures acoustiques réalisées pour chaque type d'opération ont permis de mettre en évidence des gabarits acoustiques spécifiques :

- Le battage de pieu génère des niveaux de bruits, observés à 150,9 dB ref 1 µPa à 900 mètres du chantier
- Le vibrofonçage génère des niveaux de bruits, observés à 126,4 dB ref 1 µPa à 900 mètres du chantier ;
- Le trépanage à 131,9 dB ref 1µPa à 900 mètres du chantier.

Selon le modèle de propagation établi par Néréis les niveaux à la source sont les suivants :

- Le battage de pieu est l'opération dont le niveau d'émission maximal est le plus important avec un niveau de bruit de 215,2 dB SPLpeak ref 1µPa @1m ;
- Le vibrofonçage présente un niveau d'émission maximal à 188,2 dB SPLpeak ref 1µPa @1m ;
- Le trépanage présente un niveau d'émission maximal à 176,1 dB SPLpeak ref 1µPa @1m.

L'opération de battage de pieux serait donc l'opération la plus génératrice de bruit à la source.

À partir des travaux Southall (2007), il est possible de calculer par modélisation un périmètre de sécurité approximatif à l'intérieur duquel les espèces sensibles risquent des pertes d'audition temporaires ou TTS. Ces calculs avaient été engagés par Néreis Environnement dans le cadre de suivi de forage/battage sur le port de service, ces résultats peuvent être reportés pour les travaux de battage réalisé dans le cadre du projet Port Horizon 2025

Taxon	Seuil TTS (dB SEL)	Travaux	SEL battage (dB)	Nombre de battage	SEL par série (dB)	Périmètre de sécurité (m)
Cétacé	183 dB	Battage de pieu	181	Moyen	219,7	100
				Maximum	227	160
Pinnipède	171 dB			Moyen	219,7	280
				Maximum	227	630

Tableau 149 : Périmètres de sécurité à l'intérieur desquels les espèces sont susceptibles de souffrir de TTS, en fonction du temps d'exposition

Le nombre de battage est un critère important pour déterminer les périmètres TTS. Ainsi, le périmètre augmente avec le nombre de battage. Ce périmètre varie entre 100 et 160 mètres pour les odontocètes considérés (marsouin et grand dauphin), et 280 et 630 mètres pour le phoque gris (Nereis, 2016).

Les transits vers les sites de clapage

Lors du transit les navires ont des signatures acoustiques équivalentes aux navires transitant le secteur.

Synthèse

Les effets liés aux nuisances sonores proviennent du battage, les effets peuvent se faire ressentir jusqu'à 630 mètres.

Les effets, liés aux bruits sur les mammifères marins sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

2.3.2.2 En phase d'exploitation

Les perturbations en phase exploitation sur le Grand dauphin, le Marsouin commun et le phoque gris peuvent être de divers ordres :

- Dragages d'entretien : les volumes dragués pour le maintien de la navigabilité qui seront augmentés de 15% par rapport à l'estimation actuelle ;
- Clapages des sédiments dragués sur la zone d'immersion.
- Trafic maritime.

2.3.2.2.1 Au niveau de la zone portuaire

2.3.2.2.1.1 Le dragage d'entretien

Les opérations de dragage se cantonnent au sein de l'enceinte portuaire et à son accès. Les effets sur les mammifères marins proviennent principalement des nuisances sonores générées par la drague. L'analyse de l'empreinte acoustique de la drague Cap d'Aunis a montré que les nuisances sonores de la drague en opération étaient relativement limitées (cf. 1.6.2.1 page 585).

Les effets liés au dragage au niveau de l'enceinte portuaire, sur les mammifères marins, sont négligeables.

2.3.2.2.1.2 Le trafic portuaire

Avec le projet Port Horizon 2025, l'activité et donc le trafic portuaire va augmenter ; les nuisances sonores seront plus élevées, mais la zone est d'ores et déjà une zone d'activité où ces dérangements sont existants.

Les effets liés au trafic maritime au niveau de l'enceinte portuaire, sur les mammifères marins, sont négligeables.

2.3.2.2.2 Au niveau de la zone d'immersion

Au niveau de la zone d'immersion les effets sur les mammifères marins proviennent principalement (le trafic est traité à l'échelle de l'aire d'étude éloignée) :

- Effet direct et indirect lié au panache turbide ;
- Effet indirect par raréfaction des proies.

L'analyse menée en phase travaux à montrer que :

- Le panache crée pour les autres opérations (dragage, mise en place des ouvrages, déroctage…°est limité. Cette turbidité n'affecte que peu les mammifères marins qui se déplacent et chassent grâce à leur système d'écholocation. L'effet direct lié au panache turbide sur les mammifères marins est nul. Les tortues pourraient être légèrement perturbées ; l'effet est négligeable ;
- L'augmentation de la turbidité peut cependant affecter les organismes benthiques et pélagiques qui constituent des proies, et ainsi se répercuter indirectement sur les mammifères marins le long de la chaîne trophique par effet « bottomup» (Wilhelmson et al., 2010). L'analyse menée sur les peuplements benthiques et sur la ressource halieutique a montré que ces composantes sont peu perturbées par les panaches turbides. Les effets indirects sur les mammifères marins sont négligeables.

Les effets liés au clapage sur les mammifères marins sont nuls ou négligeables.

2.3.2.2.3 Au niveau de l'aire d'étude éloignée

Au niveau de l'aire d'étude éloignée, les perturbations sur les mammifères marins proviennent d'une augmentation du trafic :

- Risques accrus de collision avec les navires (augmentation du trafic maritime) ;
- Nuisance sonore.

2.3.2.2.3.1 Les risques de collision

Le risque de collision augmente mathématiquement avec l'augmentation du trafic. L'augmentation trafic lié à Port Atlantique La Rochelle est toutefois à mettre en perspective avec le trafic global de la zone (ports de plaisance, de commerce et de pêche).

Les effets liés à l'augmentation du trafic de Port Atlantique La Rochelle sont négligeables.

2.3.2.2.3.2 Les nuisances sonores

L'augmentation du trafic et l'accès au port par des navires de plus grande taille va générer une augmentation des nuisances sonores. De la même manière que pour le risque de collision, l'augmentation des nuisances sonores est à mettre en perspective avec l'ambiance sonore de la zone.

Les effets liés à l'augmentation des nuisances sonores sont considérés comme négligeables eu égard à la situation actuelle.

2.3.2.3 Synthèse : définition des incidences brutes

Les tableaux ci-après présentent les incidences brutes (avant mesure de réduction) des travaux d'aménagement du port et de son exploitation sur les mammifères marins d'intérêt communautaire (Grand dauphin, Marsouin commun et Phoque gris).

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les mammifères marins d'intérêt communautaire								
Les mammifères marins	Majeur	Moyenne	Niveaux sonores relativement importants au sein de l'enceinte portuaire	M	N	D	T	M
		Faible	Risque de collision : zone de forte activité de travaux principalement dans l'enceinte portuaire – faible trafic au-delà hormis les dragues qui s'insèrent dans le trafic global	N	N			
		Faible	Augmentation de la turbidité : au niveau des sites d'immersion, mais de faible ampleur	N	N			
		Faible	Raréfaction des proies : peu d'effets sur les proies	N	N			

Tableau 150 : Incidences brutes des travaux sur les mammifères marins d'intérêt communautaire

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase exploitation		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les mammifères marins d'intérêt communautaire								
Les mammifères marins	Majeur	Faible	Enceinte portuaire : niveaux sonores générés par le dragage et le trafic	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : création de panache turbide ne gênant pas les mammifères marins	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : pas de raréfaction des proies attendue	N	N			
		Faible	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	N	N			

Tableau 151 : Incidences brutes de l'exploitation sur les mammifères marins d'intérêt communautaire

2.3.3 Incidences sur les poissons amphihalins

Rappel : La zone portuaire et ses abords dont le site du Lavardin peuvent constituer un secteur d'alimentation pour des jeunes adultes et subadultes d'amphihalins : esturgeon, lamproie marine, lamproie de rivière, alose feinte et grande alose.

La zone d'Antioche peut constituer un secteur d'alimentation des jeunes et subadultes de grande alose et d'alose feinte.

Le tableau ci-dessous synthétise le cycle de vie des poissons amphihalins :

Nom	Population				
	Ecologie	Avalaison	Reproduction	Vie larvaire	Dévalaison
Lamproie marine (*Petromyzon marinus*)	Vit en mer sur le plateau continental	Début d'hiver remonte les cours d'eau (la nuit)	Fin avril à fin mai (le géniteur meurt après la reproduction)	5 à 7 ans - La métamorphose a lieu entre aout et octobre	Automne/début hiver
Grande alose (*Alosa alosa*)	Vit sur des fonds allant de 70 à 300 m	De février à Juin	Entre mai et mi-août	Larves restent sur le fond de 15 à 20 jours	Fin d'été - début d'automne et dure 6 mois en moyenne. Arrivée en mer début d'hiver
L'alose feinte (*Alosa fallax*)	Vit en zone côtière sur des fonds < 20 m	Avril-Mai (remonte moins loin que la Grande Alose)	Mai - juin	Idem Grande Alose	Début d'été - peut rester en estuaire de 2 à 3 ans. Fond inférieur 20m
Esturgeon d'Europe (*Acipenser sturio*)	vit sur des fonds allant de 5 à 60 m (affecte la zone littorale < 20 m)	Printemps - Retourne en mer dès la reproduction	Frai sur la partie basse de la Garonne (et Dordogne) - Reproduction tardive (10 ans)		Début d'hiver pour rejoindre une zone située entre 160 et 270 km de l'embouchure - Au printemps suivant il rejoint l'estuaire ou il reste au moins 1 an avant de rejoindre la mer
Lamproie de rivière (*Lampetra fluviatilis*)	Vit en mer sur le plateau continental	Automne (Gascogne et Dordogne) ou printemps	Mars à mai (le géniteur meurt après la reproduction)	Enfoui de 3 à 6 ans - La métamorphose a lieu entre juillet et octobre	Surtout de mars à juin
Saumon atlantique (*Salmo salar*)	Vit en mer sur le plateau continental	Saumon d'hiver : octobre à mars Saumon de printemps : mars à mai	De novembre à février	Les alevins restent une vingtaine de jours sur les frayères	Au bout de 2 ans, le saumon rejoint la mer

Tableau 152 : Cycle de vie des poissons amphihalins potentiellement présents dans la zone de projet

Les perturbations des espèces de poissons amphihalins sont :

- Perturbation sur l'aire de distribution causée par la présence des navires/bruit ;
- Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire ;
- Perturbation des frayères ;
- Perturbation des nourriceries ;
- Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement.

2.3.3.1 En phase travaux

2.3.3.1.1 Perturbation sur l'aire de distribution causée par la présence des navires/bruit

En phase de travaux, les nuisances sonores proviennent principalement de l'espace portuaire et sont notamment causées par les travaux de battage.

Si des espèces de poissons amphihalins sont présentes aux abords des ateliers de travaux, elles quitteront vraisemblablement les lieux. Les travaux de battage sont effectués au niveau des quais de CB4 et ASM3 et sont à l'enceinte portuaire.

Au-delà de l'espace portuaire, les nuisances sonores proviennent du transit des dragues vers les sites de clapages. Ces nuisances sont supérieures à la situation normale, mais sont limitées à la période de travaux.

Les effets liés aux nuisances sonores sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et faibles.

2.3.3.1.2 Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire

La Grande Alose se nourrit principalement de zooplancton tandis que l'Alose feinte à un régime plus piscivore (anchois). L'esturgeon se nourrit principalement d'espèces benthiques. Les lamproies se fixent sur des poissons pour se nourrir de leur sang.

2.3.3.1.2.1 Perturbation du zooplancton

Les organismes du zooplancton sont soit unicellulaires, soit pluricellulaires. Ces derniers vivent, soient constamment dans le plancton (holoplancton), soient alternativement dans la masse d'eau et sur le fond (méroplancton). En outre, selon le lieu et les mouvements affectant la masse d'eau, diverses espèces benthiques peuvent passer quelque temps en suspension dans le milieu (tychoplancton). Il est donc possible de distinguer :

- Les animaux unicellulaires ;
- Les animaux pluricellulaires holoplanctoniques ;
- Les animaux pluricellulaires méroplanctoniques ;
- Les animaux pluricellulaires tychoplanctoniques.

Lors des travaux, les perturbations du zooplancton peuvent notamment provenir d'une augmentation de la turbidité. Les analyses menées au paragraphe 1.5 du présent chapitre ont montré que les augmentations de turbidité seront relativement limitées notamment pour un secteur soumis à de fortes variations naturelles.

2.3.3.1.2.2 Perturbation des peuplements benthiques

La perturbation des peuplements benthiques intervient principalement au niveau des zones draguées, notamment les 4,82 ha situés au sein du site Natura 2000.

La perturbation des peuplements benthiques provient également des clapages au niveau des sites d'immersion et du Lavardin.

La zone d'immersion du Lavardin est le siège de dépôts de dragages depuis plusieurs décennies. Les suivis bio-sédimentaires, réalisés sur la zone d'immersion et dans son proche environnement depuis 2009, permettent de faire un constat sur la qualité des populations benthiques. Ainsi les résultats de ces suivis montrent que les peuplements

benthiques, situés sous l'influence des dépôts et de la dispersion des déblais de dragage dans le proche environnement, ne sont peu voire pas perturbés par les opérations de clapage. Au sein de la zone de clapage, les peuplements montrent une relative stabilité.

En 2009, la zone d'immersion d'Antioche avait reçu près d'un million de m^3 de déblais issus de l'agrandissement du port de plaisance, la comparaison des communautés présentes sur le site entre 2006 et en 2017 a permis de constater que les peuplements étaient relativement identiques et homogènes, faiblement diversifiés (≤ 10) et constitués principalement de l'ophiure *Ophiura textura* associée aux espèces caractéristiques des sables fins du large. L'effet des clapages n'est donc plus perceptible (10 années plus tard). Le retour d'expérience sur ce site permet de penser qu'après l'arrêt des opérations de clapage, le site sera recolonisé par les mêmes espèces qui se retrouvent dans le proche environnement. Durant les opérations de travaux neufs, le site devrait recevoir 344 000 m^3 de déblais de dragage. Les effets sur les peuplements en place seront du même ordre que ceux énoncés pour le site du Lavardin. Cependant compte tenu de la hauteur d'eau plus importante (25 à 30m) que sur le Lavardin (3 à 5 m) et du caractère dispersif du site, la quantité de matériaux susceptible de décanter sur le site sera moindre qu'au Lavardin.

2.3.3.1.2.3 Perturbation des espèces pélagiques

Les principales perturbations des espèces pélagiques proviennent des nuisances sonores générées au niveau du port. Toutefois, les espèces cibles de l'Alose feinte sont peu présentes au sein ou aux abords de PALR.

Au-delà du port et au niveau des zones d'immersion, les perturbations liées aux nuisances sonores sont supérieures à celles observées en situation normale, mais sont limitées à la période de travaux.

Les effets liés à la perturbation des proies sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et faibles.

2.3.3.1.3 Perturbation des frayères

Les frayères sont localisées dans les cours d'eau. Celles-ci ne seront donc pas perturbées.

Les effets sur les frayères sont nuls.

2.3.3.1.4 Perturbation des nourriceries

Comme la montre la Planche 38, la zone portuaire et ses abords, dont le site du Lavardin peuvent constituer un secteur d'alimentation pour des jeunes adultes et subadultes d'amphihalins : esturgeon, lamproie marine, lamproie de rivière, alose feinte et grande alose.

La zone d'Antioche peut constituer un secteur d'alimentation des jeunes et subadultes de grande alose et d'alose feinte.

La perturbation de la nourricerie provient des perturbations analysées auparavant (nuisances liées aux bruits et la perturbation des proies).

L'analyse des effets a montré que ces derniers étaient négatifs, directs, temporaires et faibles.

2.3.3.1.5 Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement

La modification de la qualité des eaux pourrait potentiellement perturber la migration des espèces lors de l'avalaison et lors de la remontée vers les zones amont.

La principale modification de la qualité de l'eau provient de l'accroissement de la turbidité au niveau du rejet des eaux de ressuyage et au niveau des sites de clapage. Cependant, comme l'a montré l'analyse des effets sur la qualité de l'eau, l'augmentation de la turbidité sera limitée et temporaire. De plus, les poissons amphihalins lors de leur remontée sont toujours confrontés à la présence de secteur ou la turbidité est forte (bouchon vaseux notamment).

Les effets liés à la perturbation des voies de migration sont considérés comme négatifs, directs, temporaires et faibles.

2.3.3.2 En phase d'exploitation

En phase d'exploitation les perturbations potentielles des espèces de poissons amphihalins sont identiques :

- Perturbation sur l'aire de distribution causée par la présence des navires/bruit ;
- Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire ;
- Perturbation des frayères ;
- Perturbation des nourriceries ;
- Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement.

2.3.3.2.1 Perturbation sur l'aire de distribution causée par la présence des navires/bruit

L'augmentation du trafic va générer une légère augmentation des nuisances sonores notamment aux abords du chenal.

L'effet sur l'ensemble de l'aire de distribution est négligeable.

2.3.3.2.2 Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire

En phase d'exploitation ces perturbations peuvent être causées par :

- Le dragage au sein du port dont les 4,82 ha situés au sein du site Natura 2000. Pour rappel, les besoins en dragage sont augmentés de 15 % par rapport à la situation actuelle ;
- Le clapage au niveau du Lavardin. Les volumes clapés seront donc supérieurs de 15 % par rapport à la situation actuelle.

Les suivis bio-sédimentaires menés au niveau du Lavardin, montre une relative des peuplements.

Au niveau de l'enceinte portuaire, les peuplements seront perturbés et dépendront des rythmes de dragage. Pour ce qui est des 4,82 ha situés au sein du site Natura 2000, du fait du faible niveau de sédimentation attendu sur cette zone, moins de 15 cm/an, un dragage annuel devrait être largement suffisant. Dans ces conditions, il sera possible que l'habitat se restaure dans les mois qui suivront les travaux et entre deux opérations de dragage d'entretien. Les espèces pélagiques et le zooplancton seront très peu perturbés en phase d'exploitation.

Les effets liés à la perturbation des proies sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire sont considérés comme négligeables.

2.3.3.2.3 Perturbation des frayères

Les frayères sont localisées dans les cours d'eau. Celles-ci ne seront donc pas perturbées.

Les effets sur les frayères sont nuls.

2.3.3.2.4 Perturbation des nourriceries

La perturbation de la nourricerie provient des perturbations analysées auparavant (nuisances liées aux bruits et la perturbation des proies).

L'analyse des effets a montré que ces derniers étaient négligeables.

2.3.3.2.5 Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement

La modification de la qualité des eaux pourrait potentiellement perturber la migration des espèces lors de l'avalaison et lors de la remontée vers les zones amont.

La principale modification de la qualité de l'eau provient de l'accroissement de la turbidité au niveau au niveau du site de clapage du Lavardin. Cette situation est relativement (augmentation de 15 % des volumes clapés) identique à la situation actuelle.

Les effets liés à la perturbation des voies de migration sont considérés comme négligeables.

2.3.3.3 Synthèse : définition des incidences brutes

Les tableaux ci-après présentent les incidences brutes (avant mesure de réduction) des travaux d'aménagement du port et de son exploitation sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire.

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les poissons amphihalins d'intérêt communautaire								
Poissons amphihalins : l'Esturgeon européen - Lamproie marine - Lamproie de rivière - Lamproie de rivière - Alose feinte-	Majeur	Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par les nuisances sonores : nuisances importantes limitées au niveau de l'enceinte portuaire	f	N	D	T	f
		Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : perturbation limitée notamment des peuplements benthiques	f	N	D	T	f
		ND	Perturbations des frayères	n	n			
		Faible	Perturbation des nourriceries : peu de perturbations	f	N	D	T	f
		Faible	Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement : peu de perturbation générée par le bruit et la turbidité	f	N	D	T	f

Tableau 153 : Incidences brutes des travaux sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase d'exploitation		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les poissons amphihalins d'intérêt communautaire								
Poissons amphihalins : l'Esturgeon européen - Lamproie marine - Lamproie de rivière - Lamproie de rivière - Alose feinte- Saumon Atlantique	Majeur	Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par les nuisances sonores : nuisances générées par l'augmentation du trafic	N	N			
		Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : perturbation limitée au dragage et clapage d'entretien	N	N			
		ND	Perturbations des frayères	n	n			
		Faible	Perturbation des nourriceries : peu de perturbations	N	N			
		Faible	Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement : peu de perturbation générée en exploitation	N	N			

Tableau 154 : Incidences brutes de l'exploitation sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire

2.3.4 Les incidences sur l'avifaune

Rappel : Le site du Lavardin et ses abords immédiats sont historiquement exclus des sites Natura 2000.

En ce qui concerne l'enceinte portuaire (limites administratives), celle-ci est en partie située au sein des sites Natura 2000 ; la zone concernée correspond au parallélépipède localisé à l'ouest de l'enceinte portuaire, elle couvre une surface de 30,22 ha. Il faut noter qu'*a priori* cette zone aurait dû être exclue, lors de la définition des sites Natura 2000, étant située au sein de l'espace portuaire. Notons que cette zone ne fait pas l'objet de travaux.

En ce qui concerne le triangle situé au sein des sites Natura 2000 et localisé dans de l'aire d'étude immédiate (mais hors de l'enceinte portuaire), il couvre une surface de 4,82 ha et fera l'objet des travaux de dragage/déroctage.

En ce qui concerne le site d'Antioche, il est situé au sein des sites Natura 2000, il couvre une surface de 234 ha.

Comme énoncé ci-dessous certaines zones de travaux sont exclues du la ZPS « Pertuis charentais – Rochebonne ». Si l'analyse des incidences est évidemment menée pour les espèces fréquentant les zones travaux situées au sein du site Natura 2000, elle l'est également pour les zones de travaux situées à l'extérieur du site Natura 2000 (Lavardin et zone portuaire en grande partie) qui peuvent constituer une zone fonctionnelle pour des oiseaux du site Natura 2000.

Pour l'analyse des incidences, les zones de travaux doivent être différenciées :

- Au niveau de la zone portuaire :
  - Les zones faisant l'objet d'aménagements : ces zones concernent La Repentie, l'Anse Saint-Marc 3 et Chef de Baie 4. À ces endroit les aménagements vont modifier les habitats ;
  - Les zones faisant l'objet de travaux de type dragage : sur ces zones les oiseaux seront dérangés, mais les habitats ne seront pas détériorés ;
- Au niveau des sites d'immersion :
  - La zone de clapage du Lavardin : utilisée pour les travaux et l'exploitation ;
  - La zone d'Antioche : utilisée uniquement pour les travaux.

Notons qu'aucune espèce du site Natura 2000 n'a été identifiée en nichage au sein des zones faisant l'objet d'aménagement.

2.3.4.1 En phase travaux

2.3.4.1.1 Au niveau de la zone portuaire et du chenal d'accès

2.3.4.1.1.1 Au niveau des zones faisant l'objet d'aménagements

Les aménagements au niveau de La Repentie, de l'Anse Saint-Marc 3 et de Chef de Baie 4 vont modifier les habitats des oiseaux recensés à ces endroits.

D'après les différents suivis les espèces de l'annexe I concernées sont, la Mouette mélanocéphale, la Sterne caugek et le Faucon pèlerin.

Les espèces définies à l'article 4.2 sont, le Goéland argenté, le Goéland marin, le Goéland leucophée et le Grand cormoran.

Pour ces espèces, les effets reposent donc sur le dérangement et la modification des habitats de repos ou de nourrissage (habitats extérieurs au site Natura 2000).

Les effets pour ces espèces sont considérés comme négatifs, directs, permanents et moyens.

2.3.4.1.1.2 Au niveau des zones faisant l'objet de travaux, mais pas d'aménagements (dragage / déroctage)

Les travaux effectués sur ces zones sont le dragage et le déroctage. Une partie de ces travaux est réalisée au sein du site Natura 2000 (4,82 ha).

Les espèces concernées sont :

- Annexe I : Mouette mélanocéphale, Sterne caugek et Faucon pèlerin.
- Article 4.2 : Bécasseau sanderling, Tournepierre à collier, Grèbe huppé, Goéland argenté, Goéland marin, Goéland leucophée et Grand cormoran.

Les effets résident uniquement par le fait de déranger les espèces.

Les effets pour ces espèces sont considérés comme négatifs, directs, permanents et faibles.

2.3.4.1.2 Au niveau des zones d'immersion

Les espèces recensées lors des suivis au niveau du Lavardin sont

- Annexe I de la Directive Oiseaux : Plongeon catmarin, Mouette mélanocéphale, Sterne caugek, Sterne pierregarin ;
- Article 4.2 de la Directive Oiseaux : Fou de Bassan, Bernache cravant, Macreuse noire, Tournepierre à collier, Goéland cendré, Goéland brun, Goéland argenté, Goéland marin, Grand cormoran

2.3.4.1.2.1 Dérangement lié à la présence des dragues

Le guide pour l'évaluation des incidences des projets d'extraction[24] de matériaux en mer sur les sites Natura 2000 (MEEDDM, 2010) précise que le bruit provoqué par la présence du navire peut avoir un effet de dérangement sur certains oiseaux marins, mais que ces derniers peuvent conserver une certaine distance de fuite.

Les effets liés aux dérangements causés par la drague sont négligeables.

2.3.4.1.2.2 Pollution accidentelle

Comme tous les navires circulant dans la zone, une drague est susceptible de générer une pollution par hydrocarbures lors d'avaries ou de collision. Les espèces les plus sensibles à ce risque dans le secteur ont été identifiées par RECORBET (1998) : il s'agit des plongeons et du Puffin des Baléares. Ce risque est à tempérer du fait du tonnage de la future drague en comparaison à un navire de commerce (= volume de fioul libérable faible) combiné aux très faibles statistiques d'accidentologie due au trafic maritime général dans le secteur d'étude.

Les effets liés aux risques de pollutions sont négligeables.

[24] On peut considérer que les dragages peuvent être en partie assimilés à cette activité pour traiter certains effets

2.3.4.1.2.3 Une baisse/modification des ressources trophiques

Hypothèse : l'activité de clapage entraine une modification des peuplements vivants dans le secteur :

- Incidences sur le phytoplancton, base des chaînes trophiques : toutes les espèces d'oiseaux sont indirectement concernées ici ;
- Incidences sur le plancton évoluant en surface : sont concernées les océanites, les mouettes pygmées ;
- Incidences sur les poissons exploitant la colonne d'eau : toutes les espèces piscivores sont ici concernées ;
- Incidences sur les espèces évoluant sur ou près du fond : ces proies concernent les malacophages tels que eiders, macreuses ainsi que les cormorans, guillemots et pingouins torda, les plongeons.

L'analyse des effets menés au § 2.6 page 620 sur la ressource halieutique et l'ichtyofaune a montré que les effets étaient négligeables ou faibles et temporaires.

Les effets liés à une baisse de la ressource disponible pour les oiseaux marins sont négligeables.

2.3.4.1.2.4 Une baisse de détection des proies liées à l'augmentation de la turbidité

Ce risque apparaît faible pour des espèces exploitant les petites espèces en surface comme les océanites ou la mouette pygmée. Il est plus fort pour les puffins et fous, pêchant des poissons dans les premiers mètres et plus fort encore pour les espèces plongeantes : guillemot, pingouin torda, macreuses, eider à duvet, cormorans. Ceci est néanmoins à nuancer et à replacer dans le contexte turbide local et incidences relativement limitées des clapages sur la turbidité de l'eau.

Les effets des clapages sur l'avifaune, liés à une baisse de la détection des proies, sont négligeables.

2.3.4.1.2.5 Application au site du Lavardin

Les effets du clapage, au niveau du Lavardin, sur les oiseaux sont négligeables.

2.3.4.1.2.6 Application au site d'Antioche

Les effets du clapage, au niveau d'Antioche, sur les oiseaux sont négligeables.

2.3.4.2 En phase d'exploitation

En phase d'exploitation les effets potentiels

2.3.4.2.1 Au niveau de la zone portuaire – chenal d'accès

2.3.4.2.1.1 Au niveau des zones faisant l'objet d'aménagements

Au niveau de La Repentie, de l'Anse Saint-Marc 3 et de Chef de Baie 4, les habitats (hors site Natura 2000) auront déjà été modifiés en phase travaux, rendant ces habitats peu proices au repos ou au nourriçage.

Les effets sur l'avifaune d'intérêt communautaire sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.3.4.2.1.2 Au niveau des zones faisant l'objet de travaux, mais pas d'aménagements (dragage / déroctage)

À ce niveau, lors de l'exploitation, seuls les dragages d'entretien seront réalisés.

En ce qui concerne la zone située au sein du site Natura 2000, les dragages d'entretien seront possibles, mais à faible fréquence. Ce besoin d'extension des surfaces concernées par le dragage d'entretien, s'il se confirme, devra faire

l'objet d'une demande d'autorisation spécifique incluant une évaluation des incidences sur les habitats d'intérêt communautaire.

Les effets sur l'avifaune d'intérêt communautaire sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.3.4.2.2 Au niveau des zones d'immersion

2.3.4.3 Au niveau du Lavardin

Les effets sur l'avifaune au niveau du site du Lavardin sont identiques à ceux observés en phase travaux. Les rythmes de dragages seront moins soutenus.

Les effets attendus sur l'avifaune sont négligeables.

2.3.4.4 Au niveau d'Antioche

La zone d'Antioche n'est pas utilisée pour les clapages en phase d'exploitation

2.3.4.5 Synthèse : définition des incidences brutes

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune d'intérêt communautaire								
Au niveau des zones faisant l'objet d'aménagements	Majeur	Faible	Modification des habitats hors site Natura 2000	M	N	D	P	f
Au niveau des zones faisant l'objet de travaux, mais d'aménagements (dragage/déroctage)		Faible	Dérangement lié aux travaux	f	N	D	T	f
Au niveau du Lavardin		Faible	Peu d'effet du clapage hors site Natura 2000	N	N			
Au niveau d'Antioche		Faible	Peu d'effet du clapage en site Natura 2000	N	N			

Tableau 155 : Synthèse des incidences brutes sur les oiseaux d'intérêt communautaire en phase travaux

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase exploitation		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune d'intérêt communautaire								
Au niveau des zones faisant l'objet d'aménagements	Majeur	Faible	Habitats déjà modifiés en phase travaux	f	N	D	P	f
Au niveau des zones faisant l'objet de travaux, mais d'aménagements (dragage/déroctage)		Faible	Dérangement lié au dragage	f	N	D	P	f
Au niveau du Lavardin		Faible	Effets faibles du clapage hors site Natura 2000	N	N			
Au niveau d'Antioche		ND	Pas de clapage	n	n			

Tableau 156 : Synthèse des incidences brutes sur les oiseaux d'intérêt communautaire en phase exploitation

2.3.5 Synthèse des incidences sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire

2.3.5.1 Les habitats

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les habitats d'intérêt communautaire								
Au niveau de la zone portuaire : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales	Majeur	Moyen	Détérioration liée au dragage – surface restreinte – recolonisation partielle des peuplements	f	N	D	P	f
		Faible	Rejet des eaux de ressuyage : dépôt de particules très limité	N	N			
Au niveau du Lavardin et de ses abords : habitat 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux » et dans une moindre mesure : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales »	Majeur	Faible	Pas de modification de la sédimentologie et des biocénoses aux abords de la zone de clapage	N	N			
Au niveau d'Antioche : habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés »	Fort	Moyen	Détérioration temporaire de l'habitat	F	N	D	T	f

Tableau 157 : Incidences brutes des travaux sur les habitats d'intérêt communautaire

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase exploitation		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les habitats d'intérêt communautaire								
Au niveau de la zone portuaire : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales	Majeur	Moyen	Détérioration liée au dragage – surface restreinte – recolonisation partielle des peuplements	f	N	D	P	f
		ND	-	n	n			
Au niveau du Lavardin et de ses abords : habitat 1160-2 « Sables hétérogènes envasés infralittoraux » et dans une moindre mesure : habitat 1160-1 « Vasières infralittorales »	Majeur	Faible	Pas de modification de la sédimentologie et des biocénoses aux abords de la zone de clapage	N	N			
Au niveau d'Antioche : habitat 1110-1 « Sables fins propres et légèrement envasés »	Fort	ND	-	n	n			

Tableau 158 : Incidences brutes de l'exploitation du port sur les habitats d'intérêt communautaire

Les incidences sur les habitats communautaires sont nulles, négligeables ou faibles.

2.3.5.2 Les mammifères marins

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les mammifères marins d'intérêt communautaire								
Les mammifères marins	Majeur	Moyenne	Niveaux sonores relativement importants au sein de l'enceinte portuaire	M	N	D	T	M
		Faible	Risque de collision : zone de forte activité de travaux principalement dans l'enceinte portuaire – faible trafic au-delà hormis les dragues qui s'insèrent dans le trafic global	N	N			
		Faible	Augmentation de la turbidité : au niveau des sites d'immersion, mais de faible ampleur	N	N			
		Faible	Raréfaction des proies : peu d'effets sur les proies	N	N			

Tableau 159 : Incidences brutes des travaux sur les mammifères marins d'intérêt communautaire

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase exploitation		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les mammifères marins d'intérêt communautaire								
Les mammifères marins	Majeur	Faible	Enceinte portuaire : niveaux sonores générés par le dragage et le trafic	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : création de panache turbide ne gênant pas les mammifères marins	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : pas de raréfaction des proies attendue	N	N			
		Faible	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	N	N			

Tableau 160 : Incidences brutes de l'exploitation sur les mammifères marins d'intérêt communautaire

Les incidences sur les mammifères marins d'intérêt communautaire peuvent être significatives (niveau moyen) et sont causées par les nuisances sonores liées au battage des pieux. Une mesure de réduction est donc proposée au § 2.5 page 868.

2.3.5.3 Les poissons amphihalins

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les poissons amphihalins d'intérêt communautaire								
Poissons amphihalins : l'Esturgeon européen - Lamproie marine - Lamproie de rivière - Lamproie de rivière - Alose feinte-	Majeur	Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par les nuisances sonores : nuisances importantes limitées au niveau de l'enceinte portuaire	f	N	D	T	f
		Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : perturbation limitée notamment des peuplements benthiques	f	N	D	T	f
		ND	Perturbations des frayères	n	n			
		Faible	Perturbation des nourriceries : peu de perturbations	f	N	D	T	f
		Faible	Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement : peu de perturbation générée par le bruit et la turbidité	f	N	D	T	f

Tableau 161 : Incidences brutes des travaux sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase d'exploitation		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les poissons amphihalins d'intérêt communautaire								
Poissons amphihalins : l'Esturgeon européen - Lamproie marine - Lamproie de rivière - Lamproie de rivière - Alose feinte- Saumon Atlantique	Majeur	Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par les nuisances sonores : nuisances générées par l'augmentation du trafic	N	N			
		Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : perturbation limitée au dragage et clapage d'entretien	N	N			
		ND	Perturbations des frayères	n	n			
		Faible	Perturbation des nourriceries : peu de perturbations	N	N			
		Faible	Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement : peu de perturbation générée en exploitation	N	N			

Tableau 162 : Incidences brutes de l'exploitation sur les poissons amphihalins d'intérêt communautaire

Les incidences sur les poissons amphihalins sont nulles, négligeables ou faibles.

2.3.5.4 *L'avifaune*

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune d'intérêt communautaire								
Au niveau des zones faisant l'objet d'aménagements	Majeur	Faible	Modification des habitats hors site Natura 2000	M	N	D	P	f
Au niveau des zones faisant l'objet de travaux, mais d'aménagements (dragage/déroctage)		Faible	Dérangement	f	N	D	T	f
Au niveau du Lavardin		Faible	Peu d'effet du clapage hors site Natura 2000	N	N			
Au niveau d'Antioche		Faible	Peu d'effet du clapage en site Natura 2000	N	N			

Tableau 163 : Synthèse des incidences brutes sur les oiseaux d'intérêt communautaire en phase travaux

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase exploitation		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune d'intérêt communautaire								
Au niveau des zones faisant l'objet d'aménagements	Majeur	Faible	Habitats déjà modifiés en phase travaux	f	N	D	P	f
Au niveau des zones faisant l'objet de travaux, mais d'aménagements (dragage/déroctage)		Faible	Dérangement lié au dragage	f	N	D	P	f
Au niveau du Lavardin		Faible	Effets faibles du clapage hors site Natura 2000	N	N			
Au niveau d'Antioche		ND	Pas de clapage	n	n			

Tableau 164 : Synthèse des incidences brutes sur les oiseaux d'intérêt communautaire en phase exploitation

Les incidences sur les oiseaux d'intérêt communautaire sont nulles, négligeables ou faibles.

2.4 Analyse des effets cumulés

L'analyse menée au chapitre « les effets cumulés » page 764 a montré qu'il n'est pas attendu d'effets cumulés entre le projet Port Atlantique La Rochelle 2025 et d'autres projets.

2.5 Définition des mesures de réduction et des incidences résiduelles

L'analyse des incidences sur les habitats et les espèces a montré que les incidences étaient non significatives (nulles, négligeables ou faibles) pour les habitats, les poissons amphihalins et l'avifaune par contre une incidence significative demeure pour les mammifères marins, cette incidence est générée par les nuisances sonores provoquées par les travaux de battage notamment.

La mise en œuvre d'une mesure de réduction est donc nécessaire. Cette mesure consiste à effectuer un démarrage progressif des opérations de battage afin de permettre aux mammifères marins potentiellement présents de quitter la zone, évitant ainsi tous risques de blessures. De plus des observateurs, s'assureront de la non-présence de mammifères marins avant le début des travaux.

Cette mesure MR11 est détaillée au chapitre 8

Comme le montre le tableau ci-dessous, les incidences nettes sur les mammifères marins sont faibles (non significative).

Travaux	Composantes et compartiment	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette résiduelle avec mesure
Battage, vibrofonçage	Bruit sous-marin Mammifères marins	Moyenne	MR11 – Soft start (Ram-up) et observations avant travaux	Faible

Tableau 165 : Incidences nettes sur les mammifères marins d'intérêt communautaire

2.6 Définition de l'incidence par site Natura 2000

L'analyse des incidences sur les sites Natura 2000 ZSC FR5400469 - Pertuis charentais et ZPS FR5412026 - Pertuis charentais – Rochebonne montre que le projet Port Horizon 2025 (travaux et exploitation) n'aura pas d'incidence significative sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation des sites.

COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES



PRÉAMBULE

Ce sous-chapitre répond aux prescriptions des articles R122-5 IV et R181-14 II du code de l'environnement.

1 LES PROGRAMMES DE RECONQUETE DE LA QUALITE DES EAUX ET DES MILIEUX AQUATIQUES

1.1 La Directive Cadre sur l'Eau

1.1.1 La démarche

La Directive 2000/60/CE de Parlement européen et du Conseil, du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, dite « Directive Cadre sur l'Eau (DCE) », définit un cadre pour la gestion et la préservation des eaux par grand bassin hydrographique.

Avec ce texte, l'Union européenne se dote non seulement d'un cadre de référence, mais aussi d'une nouvelle ambition en fixant des objectifs de qualité pour tous les types d'eau. La directive cadre confirme et renforce les principes de gestion de l'eau en France définis par les lois de 1964 et de 1992 : la gestion par bassin versant, la mise en place d'un document de planification (le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux - SDAGE), le principe de gestion équilibrée pour satisfaire tous les usages, la prise en compte des milieux aquatiques, la participation des acteurs de l'eau à la gestion, le principe « pollueur-payeur ».

Les objectifs environnementaux de la DCE concernent les cours d'eau, les lacs, les eaux côtières, les eaux estuariennes et lagunaires (eaux de transition) et les eaux souterraines :

- Bon état des eaux en 2015 ;
- Non-détérioration des eaux ;
- Réduction des substances dangereuses et/ou prioritaires ;
- Exigences particulières définies pour les zones protégées, notamment réduction du traitement nécessaire à la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Le bon état des eaux n'a pu raisonnablement être atteint sur tous les milieux aquatiques en 2015. Il a fallu tenir compte de l'inertie naturelle des milieux aquatiques, du temps nécessaire pour initier et mettre en œuvre certaines actions et de l'absence de données et de connaissances. Des exemptions à l'objectif de bon état des eaux en 2015 (objectif moins strict) ou des reports de délais d'obtention (2021, 2027) ont ainsi été possibles, à l'exception de l'objectif de non-dégradation et ceux spécifiques aux zones protégées (eaux pour l'alimentation en eau potable, eaux pour la baignade,…).

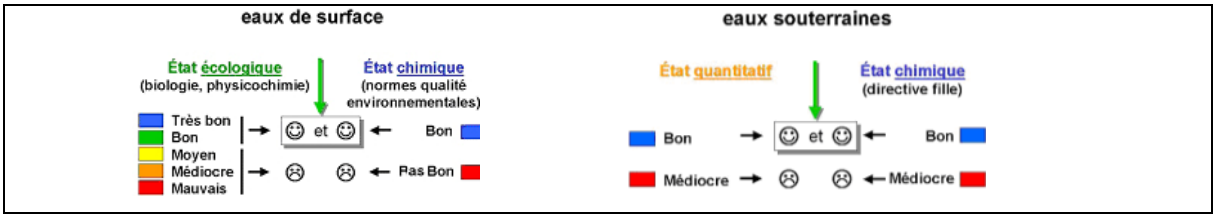


Figure 39 : Notion de bon état (AELB)

1.1.2 Les masses d'eau de l'aire d'étude et leurs objectifs

Le tableau ci-après présente les principales masses d'eau définies au niveau de l'aire d'étude et les objectifs qui leur ont été attribués.

Masse d'eau		État global 2013	Objectif
Numéro	Désignation		
Masses d'eau côtière			
FRGC54	Zone de La Rochelle	Bon	Bon état en 2015
FRGC53	Pertuis Breton	Moyen	Bon état en 2015
Masses d'eau souterraine libres			
FRGG106	Calcaires et marnes libres du Jurassique supérieur de l'Aunis	Mauvais	Bon état en 2027

Tableau 166 : Les masses d'eau et objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau associés

1.2 La Directive Cadre et Plan d'Action pour le Milieu Marin

1.2.1 Définition de la DCSMM

La directive 2008/56/CE de Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008, dénommée « Directive-Cadre pour le Milieu Marin », conduit les États membres de l'Union européenne à prendre les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités sur ce milieu afin de réaliser ou de maintenir un bon état écologique du milieu marin au plus tard en 2020. La directive, transposée dans le Code de l'Environnement s'applique aux zones métropolitaines sous souveraineté ou juridiction française, divisées en quatre sous-régions marines : la Manche-mer du Nord, les mers celtiques, le golfe de Gascogne, la Méditerranée occidentale. Pour chacune des sous-régions marines, un Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) est élaboré et mis en œuvre. Ce plan d'action comporte cinq éléments :

- Une évaluation initiale de l'état écologique des eaux marines et de l'impact environnemental des activités humaines ;
- La définition du bon état écologique pour ces mêmes eaux reposant sur des descripteurs qualitatifs ;
- La définition d'objectifs environnementaux et d'indicateurs associés en vue de parvenir à un bon état écologique du milieu marin ;
- Un programme de surveillance en vue de l'évaluation permanente de l'état des eaux marines et de la mise à jour périodique des objectifs environnementaux ;
- Un programme de mesures qui doit permettre d'atteindre le bon état écologique des eaux marines ou à conserver celui-ci.

Le programme de mesures du PAMM, sous-régions marines et golfe de Gascogne et mers celtiques, vient d'être approuvé en avril 2016. Il comporte l'ensemble des actions concrètes et opérationnelles répondant à un ou plusieurs objectifs environnementaux opérationnels, en vue d'atteindre ou de maintenir le bon état écologique des eaux marines à l'horizon 2020.

1.2.2 Compatibilité avec le PAMM de la sous-région marine « Golfe de Gascogne »

Le Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) de la sous-région marine « Golfe de Gascogne » comporte 11 objectifs et autant d'enjeux ; parmi eux, plusieurs concernent le projet « Port Horizon 2025 », tant pour la phase de travaux que pour la phase d'exploitation. Ces objectifs et enjeux sont listés ci-dessous. À la suite de chaque objectif et/ou enjeu sont exposés les motifs qui démontrent en quoi le projet est compatible avec ces dispositions.

1.2.2.1 Objectif D1 : La diversité biologique est conservée

La qualité des habitats et leur nombre, ainsi que la distribution et l'abondance des espèces sont adaptés aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques existantes.

Enjeu : Maintien de la biodiversité et préservation de la fonctionnalité du milieu marin et en particulier des habitats et des espèces rares et menacées. Il s'agit, dans ce cadre, de :

- Maintenir ou atteindre le bon état de conservation les espèces et habitats d'intérêt communautaire :
- Protéger les espèces et habitats rares ou menacés ;
- Assurer le maintien du rôle fonctionnel des habitats et des espèces ayant un rôle fonctionnel clé ;
- Préserver durablement les espèces et habitats communs à l'échelle de la sous-région marine (y compris leurs fonctionnalités).

Le projet a été élaboré en appliquant, dès le démarrage de la réflexion, la séquence « éviter – réduire – compenser » les impacts négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, sur l'eau, les milieux aquatiques, les milieux humides et les milieux naturels.

Cette mise en œuvre a ainsi conduit aux éléments suivants :

- Interdiction de l'utilisation d'explosifs lors des phases de déroctage et remplacement par des moyens mécaniques terrestres et maritimes afin de réduire au strict minimum l'impact négatif temporaire sur l'acoustique sous-marine, liée aux travaux ;
- Mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, pendant l'intégralité de la phase de chantier, afin de réduire autant que les atteintes, notamment turbides, aux qualités d'eau et de milieu ;
- Stockage en casier des déblais de déroctage (utilisés pour réaliser le futur terre-plein de La Repentie) sans aucune immersion de tels déblais ;
- Optimisation de l'emprise des ouvrages maritimes, du point de vue purement spatial et du point de vue de leurs incidences sur le milieu. En particulier, il y a eu modification de conception du futur quai de l'Anse St-Marc : initialement imaginé en quai droit, il est maintenant prévu de le réaliser sur pieux afin d'éviter ou réduire fortement les incidences de l'ouvrage sur l'agitation marine.

1.2.2.2 Objectif D4 : Réseau trophique marin

Tous les éléments constituant le réseau trophique marin, dans la mesure où ils sont connus, sont présents en abondance, avec une diversité normale, et à des niveaux pouvant garantir l'abondance des espèces à long terme et le maintien total de leurs capacités reproductives.

Enjeu : Maintien du bon fonctionnement du réseau trophique.

Cet objectif est satisfait via les éléments évoqués dans le cadre de l'objectif D1 du PAMM ci-dessus.

1.2.2.3 Objectif D5 : L'eutrophisation d'origine humaine.

L'eutrophisation d'origine humaine, en particulier pour ce qui est de ses effets néfastes, telle que l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues toxiques et la désoxygénation des eaux de fond est réduite au minimum.

Enjeu : Préservation des milieux et maintien de leurs fonctionnalités via la réduction du phénomène d'eutrophisation.
Il s'agit, dans ce cadre, de :

- Préserver les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation ;
- Réduire significativement les apports excessifs en nutriments dans le milieu marin.

Le volet d'aménagement de La Repentie du projet global comprend une refonte, une amélioration du réseau d'eaux pluviales à l'échelle locale. Cela va dans le sens d'une maîtrise du risque d'eutrophisation par les eaux pluviales du bassin versant local.

1.2.2.4 Objectif D6 : Préservation de l'intégrité des fonds marins

Le niveau d'intégrité des fonds marins garantit que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques, en particulier, ne sont pas perturbés.

Enjeu : Garantie du bon fonctionnement des écosystèmes au regard des pressions physiques induites par les activités humaines.

Il s'agit, dans ce cadre, de :

- Assurer la pérennité des habitats benthiques, en particulier la pérennité des herbiers de zostères, champs de laminaires, maërl, hermelles, coraux, champs de blocs ;
- Permettre aux écosystèmes benthiques de garder leur structure, fonctionnalité et leur dynamique ;
- Réduire les impacts significatifs sur les fonds marins affectant l'état et le fonctionnement des écosystèmes.

La DCSMM est en lien avec la directive sur la Planification Maritime qui doit amener à la définition de document stratégique par façade maritime (DSF) qui définira une planification des activités (cartes à vocation) et reprend les objectifs définis par la DCSMM. Pour la France, les DSF sont prévus d'être finalisé pour l'été 2019. Le DSF est un document opposable juridiquement et il est aussi un document maître dont les autres documents de planification doivent s'y conformer, comme les DOCOB, plan de gestion des PNM, SCOT littoraux, SMVM…

Il existe en effet 4 DSF : Manche Est-Mer du Nord (MEMN), Nord Atlantique – Manche Ouest (NAMO), Sud Atlantique (SA) et Méditerranée (MED). En l'état, le DSF SA n'est pas encore mis à disposition du public. Cependant, certaines études sont publiées. C'est le cas pour le descripteur 6 qui a fait l'objet d'une étude approfondie par le BRGM pour permettre au DIRM de définir les objectifs par DSF.

Cette étude (accessible sur internet) porte la référence suivante :

- Brivois, O., Desmazes, F., Maspataud, A., Masson, F., 2018. Évaluation du descripteur 6 « Intégrité des fonds » en France métropolitaine (critères D6C1, D6C2 et D6C3). Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM. BRGM/RP-67420-FR, 147 p.

Le rapport présente les résultats de l'évaluation du bon état écologique (BEE) de la DCSMM 2018 pour 3 critères en référence à la décision IE2017/048 du CE de 17 mai 2017 :

- D6C1 « étendue des pertes physiques potentielles » ;
- D6C2 « étendue des perturbations physiques potentielles » ;
- D6C3 « étendue des grands types d'habitats soumis à des perturbations physiques potentielles ».

Cette évaluation est l'une des étapes du 2ème cycle DCSMM. Une première évaluation plus qualitative avait été produire en 2012.

Les activités anthropiques considérées dans l'étude, comme sources de pressions physiques potentielles sur les fonds marins, sont :

- Les aménagements côtiers ;
- Les extractions de granulats marins ;
- Les dragages et immersions de déblais de dragage ;
- Les mouillages ;
- L'aquaculture ;
- La pêche professionnelle.

Un important travail de compilation des données biographiques a été fait par sous-régions marines (les 4 SRM).

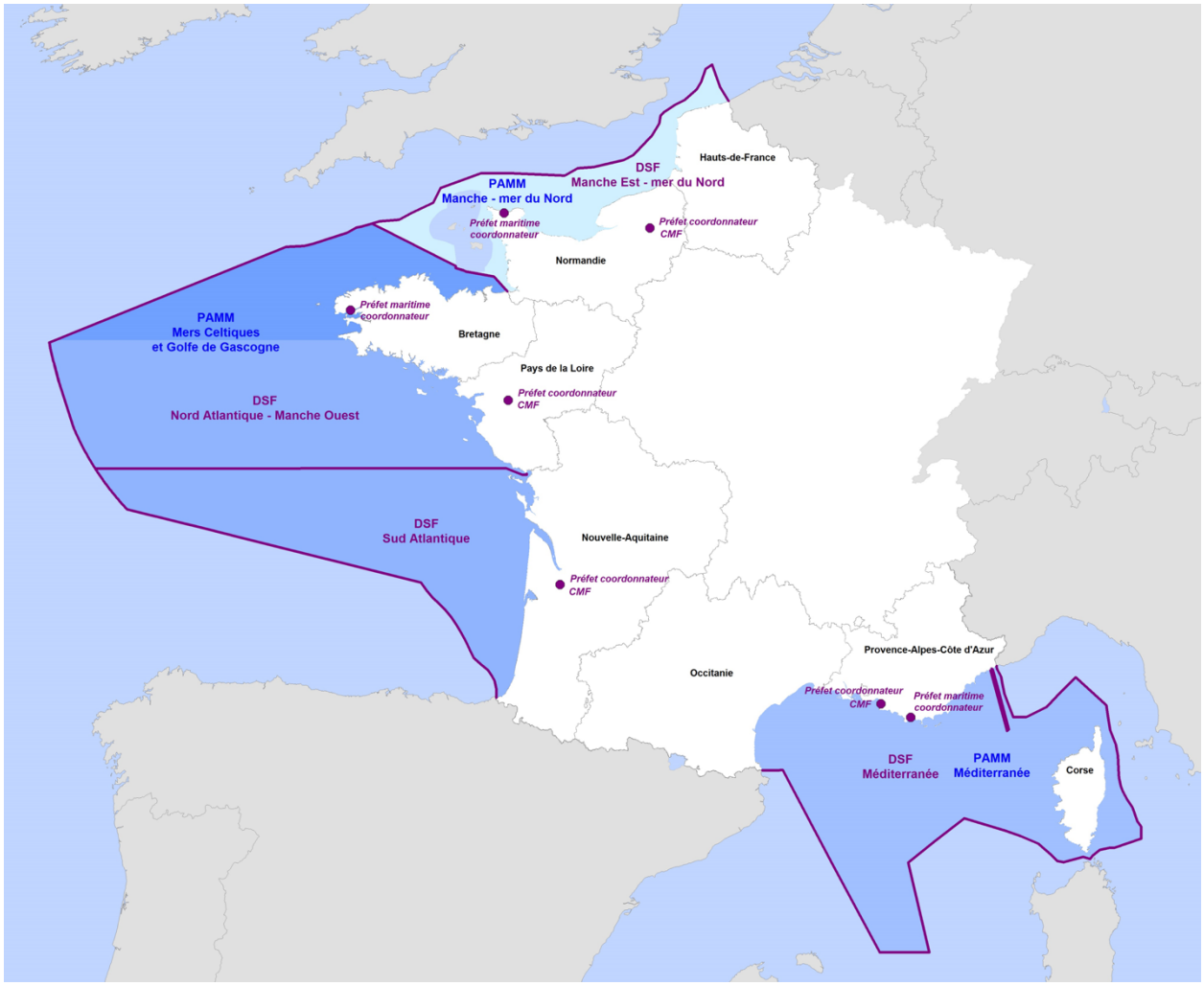


Figure 40 : Localisation des 4 sous-régions marines (source MTES)

Les résultats ainsi obtenus montrent que les pertes physiques potentielles représentent des surfaces significatives (de 30 à 220 Km^2 suivant les SRM), mais qu'elles sont relativement fiables en termes d'emprise globale. Ces pertes sont majoritairement concentrées en domaine côtier. Dans le cas de la façade Sud Atlantique (SA), l'évaluation des trois critères D6C1, D6C2, et D6C3 est réalisée à l'échelle d'une seule unité marine de rapportage, le Sud de la partie française de la sous-région marine Golfe de Gascogne (Sud SRM GdG).

Les résultats sont les suivants :

- Les pertes physiques potentielles des fonds marins (D6C1) représentent une superficie d'environ 69 km² dans la partie sud de la SRM GdG (soit moins de 0,1 % de la superficie de l'UMR) ;
- Les perturbations physiques potentielles des fonds marins (D6C2) représentent une superficie de plus de 41 163 km² dans la partie sud de la SRM GdG (46 % de la superficie de l'UMR) et sont essentiellement localisées sur la zone du plateau continental ;
- Bien que l'utilisation des données disponibles concernant la pêche professionnelle aux arts traînants majore la surface effectivement sous pression, l'évaluation montre que pratiquement 96 % de la superficie des perturbations physiques potentielles des fonds marins est imputable à cette activité ;
- La moitié des grands types d'habitats benthiques présents dans le sud de la SRM GdG sont potentiellement perturbés à plus de 95 % de leur étendue (D6C3), principalement en raison de la pêche professionnelle aux arts traînants.

Concernant le critère perte physique d'habitat :

Sur les 69 km² de surface de perte physique potentielle des fonds marins, soit sur moins de 0,1 % de la surface de cette UMR, environ 70 % concernent l'immersion de matériaux de dragage et près de 17 % les aménagements côtiers. Les activités liées au dragage et à l'extraction de granulats marins sont moins présentes dans cette UMR, induisant des pertes physiques potentielles limitées (respectivement de 2 et 11 % de la surface de perte physique potentielle des fonds marins).

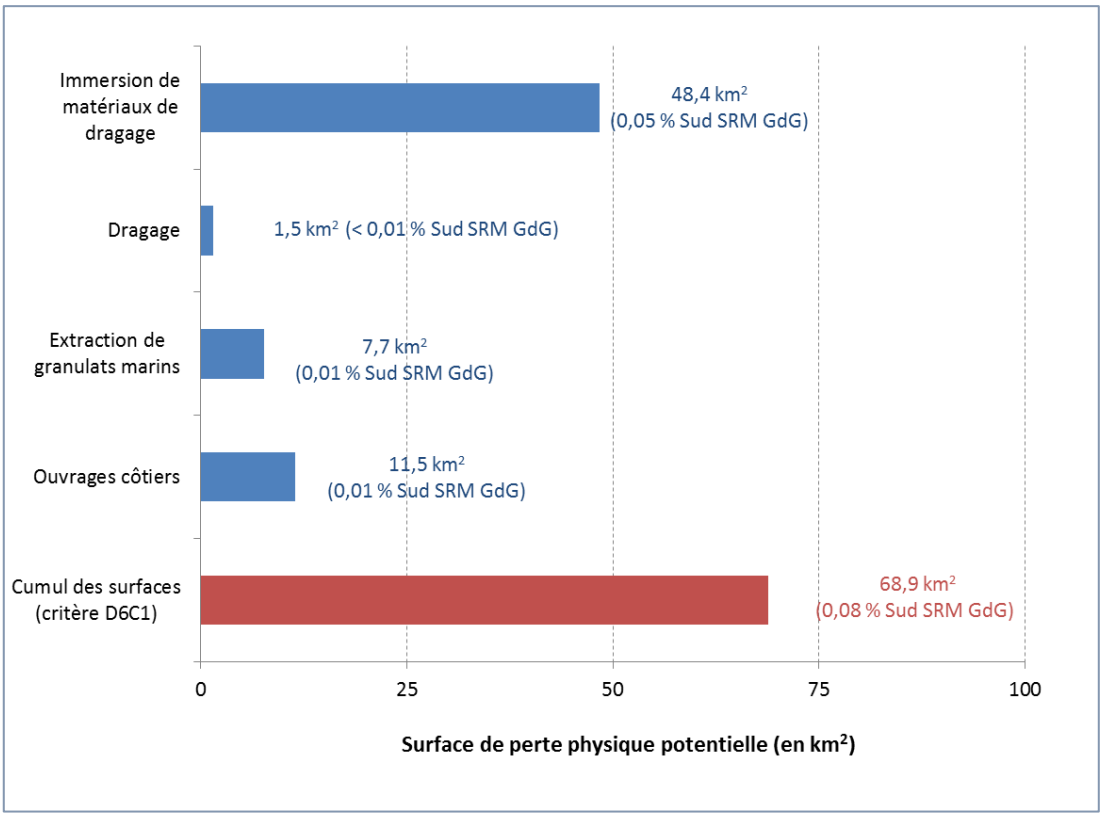


Figure 41 : Étendue spatiale (en km2 et en % de surface de la partie sud de la SRM GdG) de la perte physique (source BRGM)

Le rapport présente les surfaces supposées perdues au travers la figure suivante.

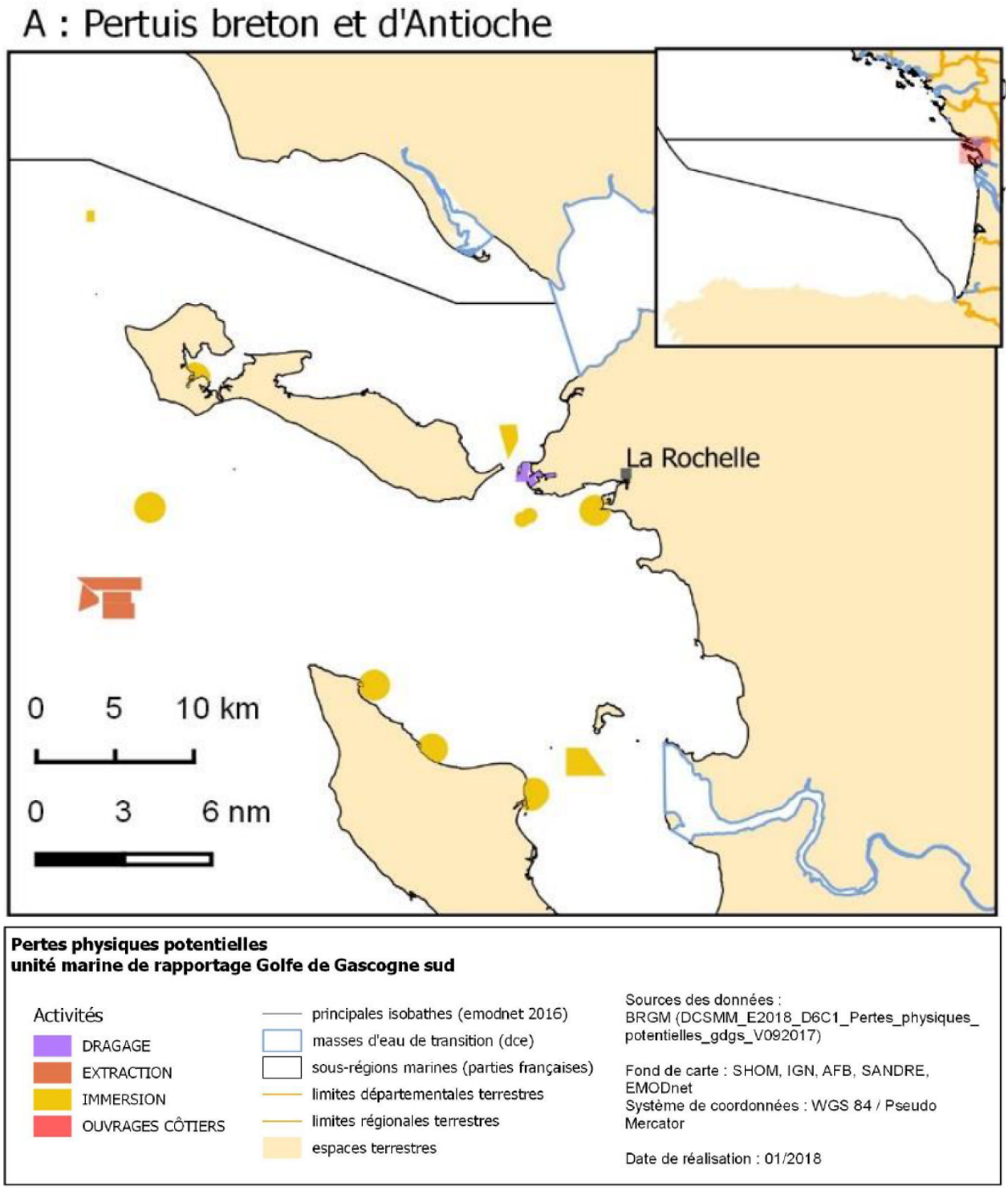


Figure 42 : Pertes physiques potentielles induites par les activités considérées au Sud du Golfe de Gascogne (source BRGM)

La totalité de la surface du port, ainsi que les zones d'immersion d'Antioche et du Lavardin, sont donc considérés comme des habitats potentiellement perdus. L'habitat vaseux des fonds marins portuaires étant considéré comme perdu, les travaux envisagés de dragage et de déroctage ne peuvent pas le détruire une deuxième fois.

Les travaux au sein du port sont compatibles avec « Objectif D6 : Préservation de l'intégrité des fonds marins ».

Cependant, une partie des travaux de dragage/déroctage concernant l'accès au chenal sud-est hors de ces limites administratives du port. La surface concernée couvre 16,35 ha. À cet endroit, les fonds marins ne sont donc pas considérés comme « perdus » dans le DSF.

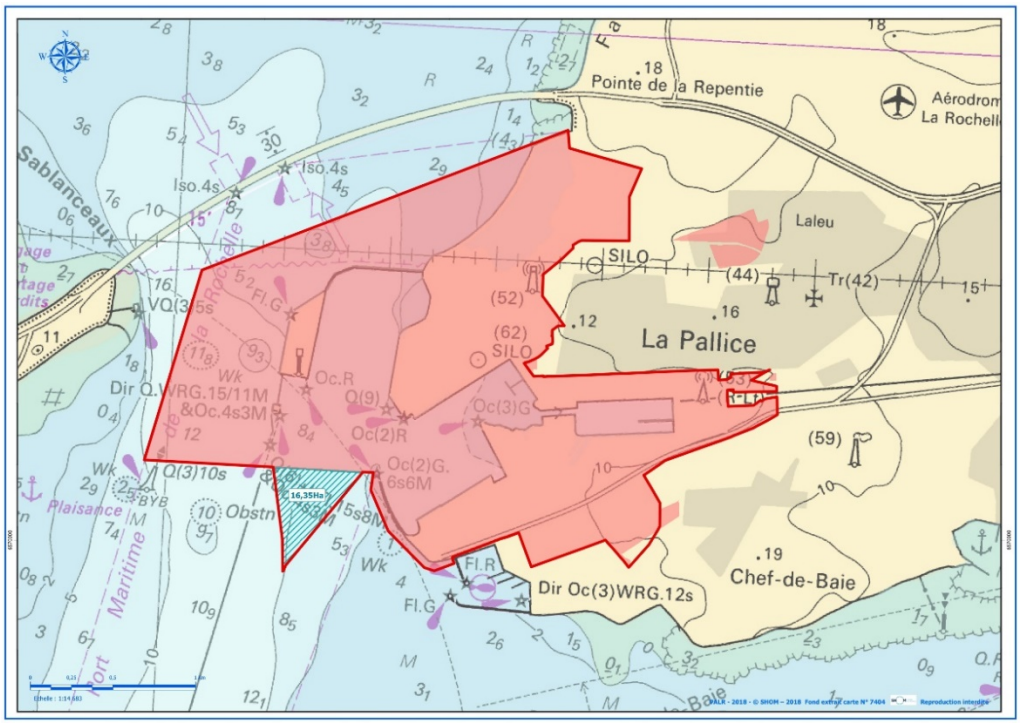


Figure 43 : Localisation de la zone de travaux située à l'extérieur des limites administratives du port

De ce fait, et conformément au DSF, PALR a choisi de présenter une mesure de compensation sur l'habitat vaseux subtidal concerné de 16,35 ha par le biais de la MC1 « Étude et enlèvement de l'espèce exotique envahissante Crépidule sur une zone subtidale au Nord de PALR (pont de l'île de Ré ». Cette MC1 entre dans l'objectif D2 – Espèces non indigènes de la DCSMM. Le projet ne présente donc pas d'impacts résiduels notables.

D6 - Intégrité des fonds	D06 Éviter les pertes et les perturbations physiques des habitats marins liés aux activités maritimes et littorales	D06-OE02	Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux activités et usages maritimes	- Indicateur 1: Etendue des nouvelles pertes physiques potentielles par type d'habitat en km² dues aux ouvrages maritimes (incluant les ouvrages sous-marins) à l'extraction de matériaux, au dragage et à l'immersion de matériaux de dragage, suite à l'application de la séquence ERC Valeur de référence (préciser l'année): À calculer/façade à partir de l'adoption des OE (Voir Annexe 2 de la fiche OE détaillée)	- Cible 2026 (indicateur 1): 100% des nouvelles autorisations concernent des projets ne présentant pas d'impacts résiduels notables suite à l'application de la séquence ERC, de sorte que l'augmentation globale à l'échelle de la façade des nouvelles pertes physiques est strictement inférieure à: a) 1 % par type d'habitat pour les habitats génériques; b) 0,1 % pour la bande des 3 milles au sein du réseau Natura 2000; c) 0,1 % par type d'habitat pour les habitats particuliers; d) 0,1 % pour les vases infralittorales en GdG Sud. Des dérogations pourront être accordées notamment pour des raisons d'intérêt public majeur.
				- Indicateur 2: Proportion de surface de chaque habitat subissant des effets néfastes* sous l'influence de pressions anthropiques (D6C5) *La notion d'effet néfaste est définie dans le cadre du BEE et correspond à un niveau et à une fréquence de pression qui dépasse les capacités de résilience de l'habitat considéré Valeur de référence (préciser l'année): À calculer/façade avant l'adoption du PdM	- Cible 2026 (indicateur 2): Définie, concertée et adoptée en façade dans le cadre de la révision du PdM (2021)
				- Indicateur 3: En AMP, proportion de surface de chaque habitat particulier soustraite durablement aux principales pressions Valeur de référence (préciser l'année): À calculer/façade	- Cible 2026 (indicateur 3): Définie et concertée en façade dans le cadre de la mesure M003, et adoptée lors de la révision du PdM (2021)

Figure 44 : Objectif D6 (DSF SA, 2018)

1.2.2.5 Objectif D8 : Concentration en contaminants

Le niveau de concentration des contaminants ne provoque pas d'effets dus à la pollution.

Enjeu : Maintien des effets biologiques des contaminants dans des limites acceptables permettant d'éviter les impacts significatifs sur l'environnement marin. Baisse des concentrations des contaminants permettant d'éliminer les risques pour le milieu marin et d'assurer l'absence d'effets biologiques et physiques significatifs.
Il s'agit, dans ce cadre, de :

- Réduire ou supprimer les apports en contaminants chimiques dans le milieu marin, qu'ils soient chroniques ou accidentels.

Cet objectif est satisfait, au vu des expertises de qualité conduites sur les sédiments meubles à draguer, expertises mettant en œuvre le panel complet habituel des analyses de contaminants, mais aussi un dosage de radionucléides naturels dont la probabilité de présence au sein du sédiment n'était a priori pas nulle, du fait d'un rejet industriel ancien en baie de La Rochelle.

1.2.2.6 Objectif D10 : Déchets

Les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages au milieu côtier et marin.

Enjeu : Réduction des dommages liés aux déchets marins en mer et sur le littoral.

Il s'agit, dans ce cadre, de :

- Réduire à la source les quantités de déchets en mer et sur le littoral ;
- Réduire significativement la quantité de déchets présents dans le milieu marin ;
- Réduire les impacts des déchets sur les espèces et les habitats.

Dans le cadre des opérations de son projet d'aménagement Port Atlantique La Rochelle prévoit :

- Lors des opérations de dragage, des systèmes de dégrillage permettront de récurer à bord les éventuels déchets aspirés par la drague. Ils seront collectés et traités dans une filière adaptée.
- Le déroctage concerne un matériau naturel exempt de déchet et les roches retirées du milieu seront valorisées à terre en remblaiement de la zone de La Repentie.
- Les enrochements retirés de la digue lors des travaux de construction du quai ASM3, seront conservés et réutilisés pour la construction de la future digue du quai.
- Pour la totalité des travaux à erre du projet, il sera exigé des entreprises retenues un plan de gestion de l'environnement incluant un plan de collecte et de traitement de leurs déchets.

Enfin il convient de préciser que Port Atlantique La Rochelle réalise chaque trimestre une opération de collecte des déchets flottants et fixés sur les digues de son plan d'eau en recourant aux services du centre Social de Villeneuve les Salines dans le cadre du programme « Trait Bleu ».

Ainsi objectif D10 sera satisfait lors des travaux du projet Port Horizon 2025.

1.2.2.7 *Objectif D11 : Énergies introduites*

L'introduction d'énergie, y compris de sources sonores sous-marines, s'effectue à des niveaux qui ne nuisent pas au milieu marin.

Enjeu : Limitation de la perturbation des espèces par l'introduction de sources sonores sous-marines.

Il s'agit, dans ce cadre, de :

- Limiter les pressions qui impactent physiologiquement les espèces ainsi que leurs capacités de détection et de communication acoustiques et protéger les habitats fonctionnels des perturbations sonores ayant un impact significatif sur les espèces qui les fréquentent ;
- Limiter les émissions impulsives à un niveau n'ayant pas un impact significatif sur les espèces ;
- Limiter les émissions continues à un niveau n'ayant pas un impact significatif sur les espèces ;
- Adapter les périodes, intensités et durées des émissions sous-marines en fonction du comportement de ces espèces (reproduction, alimentation, repos).

Le projet prévoit sur ce sujet des mesures contraignantes :

- Interdiction du recours à l'explosif pour les travaux de déroctage ;
- Adoption de la technique de « ram up » (montée en puissance progressive) pour tous les outils et procédés induisant des émissions sonores notables (battage et vibrofonçage du quai ASM3 et CB4).

Il faut noter également que la nature géologique des assises à dérocter (marnes ou marnes calcaires) est favorable à une émission sonore limitée, car ce sont des roches de faible dureté qui peuvent être désagrégées assez aisément par une fraise mécanique, sans pression excessive de l'outil sur le fond.

1.2.3 Le document Stratégique de la Façade Sud-Atlantique

Les documents stratégiques de façade sont des outils dotés d'une portée stratégique. Ils précisent et complètent les orientations de la stratégie nationale de la mer et du littoral, au regard des enjeux économiques, sociaux et écologiques locaux pour chacune des quatre façades maritimes métropolitaines. Ils visent plus précisément à garantir la protection de l'environnement, à résorber et à prévenir les conflits d'usage, ainsi qu'à dynamiser et optimiser l'exploitation du potentiel maritime français.

Le Document Stratégique de la Façade Sud-Atlantique est en cours d'élaboration depuis 2015. Le diagnostic de l'existant du DSF Sud-Atlantique a été adopté le 27 janvier 2017 ; il constitue le socle à partir duquel seront déterminés et définis les enjeux et les orientations stratégiques.

1.3 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du district hydrographique Loire-Bretagne 2016-2021

1.3.1 Les dispositions du SDAGE 2016 -2021

Le Comité de Bassin Loire-Bretagne a adopté le 4 novembre 2015 le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) pour les années 2016 à 2021. Le SDAGE est entré en vigueur le 22 décembre 2015 et est basé sur

14 orientations fondamentales déclinées chacune en différentes dispositions. Ces orientations fondamentales reprennent en partie celles du SDAGE précédent.

Le SDAGE rappelle les enjeux de l'eau sur le bassin Loire-Bretagne et définit les objectifs de qualité pour chaque masse d'eau, en particulier vis-à-vis des objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau. Les mesures nécessaires pour l'atteinte des objectifs fixés et les coûts induits sont répertoriées dans le programme de mesures associé à ce schéma directeur.

Le schéma directeur a une portée juridique : toutes décisions publiques dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques ainsi que les aides financières doivent être en effet compatibles avec les objectifs fixés par le SDAGE.

Il correspond au cadre de cohérence pour les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Ces SAGE, préconisés également par la loi sur l'Eau, sont des outils de planification de la gestion de la ressource en eau à une échelle plus petite correspondant soit à un sous bassin, soit à un aquifère. L'aire d'étude n'est cependant concernée par aucun SAGE.

Les orientations fondamentales listées ci-dessous définissent, au travers de dispositions, la stratégie globale du SDAGE en matière de préservation et de gestion équilibrée des eaux et des milieux aquatiques. **Sont notées en gras** les orientations et les dispositions qui concernent plus spécifiquement le projet d'aménagement portuaire au regard de sa caractérisation et de sa situation.

1.3.1.1 Orientations fondamentales du SAGE Loire–Bretagne 2016-2021

Repenser les aménagements de cours d'eau

- **1B - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines**
  - Réduire la pollution par les nitrates
- **Réduire la pollution organique et bactériologique**
  - **3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée :**
    - **3D-1 - Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements**
    - **3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales**
    - **3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales**
- Maîtrise la pollution par les pesticides
- **Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses**
  - **5A - Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances**
- **Protéger la santé en protégeant la ressource en eau**
  - **6F - Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales**
- Maîtriser les prélèvements d'eau
- Préserver les zones humides
- **Préserver la biodiversité aquatique**
  - **9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats**
- **Préserver le littoral**
  - **10A – Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition**

- **10B - Limiter ou supprimer certains rejets en mer**
- **10B-2 : disposition relative au dragage en mer**
- **10B-4 : disposition relative aux macrodéchets**
- **10C - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade**
- **10D - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle**
- **10E - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones de pêche à pied de loisir**
- **10F - Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement**
- **10G - Améliorer la connaissance des milieux littoraux**
- **10H - Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux**
- 11 - Préserver les têtes de bassin versant
- 12 - Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- 13 - Mettre en place des outils réglementaires et financiers
- **14 - Informer, sensibiliser, favoriser les échanges**

Est analysée ici la compatibilité des aménagements portuaires envisagés avec les orientations et dispositions concernées du SDAGE Loire-Bretagne.

1.3.1.2 Orientation 1 : Repenser les aménagements de cours d'eau

1B - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines

Le site de La Repentie est en cours de remblaiement et le site envisagé pour le terminal de l'Anse Saint-Marc 3 (ASM3) sera gagné sur la mer. Les aménagements réalisés sur ces sites seront situés à terme à des cotes altimétriques supérieures à celles évaluées pour l'évènement « Xynthia +20 cm et + 60 cm », les rendant ainsi non vulnérables à cet évènement de submersion marine. Le quai du futur terminal de l'ASM 3 viendra s'opposer en outre au risque de submersion des terrains situés immédiatement à son arrière (actuellement situés sur le domaine maritime). Leur réalisation n'est pas d'ampleur à influer sur le niveau de la mer atteint lors d'un tel évènement et à modifier les zones de submersion identifiées et évaluées dans ce secteur de la côte charentaise (Cf. Chapitre 6).

Le casier de La Repentie, classé en aléa fort à ce stade d'élaboration du Plan de Prévention des Risques Littoraux du bassin nord du Département (commune de La Rochelle). Il sera déclassé une fois comblé par les déblais de déroctage et une fois le terre-plein aménagé.

Le site d'eau du futur terminal CB4 est situé en partie à l'intérieur des aléas faibles définis à ce stade d'élaboration du PPRN et seraient ainsi potentiellement soumis à des risques de submersion marine lors d'un évènement climatique exceptionnel. Les travaux de terrassement et de nivellement envisagés caleront la cote altimétrique du futur terminal à une cote supérieure à celle évaluée pour l'évènement « Xynthia +20 cm » et compatible avec l'événement « Xynthia + 60 cm ». La réalisation du terminal n'est pas d'ampleur à influer sur le niveau de la mer atteint lors d'un tel évènement et à modifier les zones de submersion identifiées et évaluées dans ce secteur, et en particulier dans les zones riveraines des bassins portuaires. L'étude Artélia confirme ces résultats « Étude hydraulique – Artélia – juillet 2018 ». Cette étude est présentée en annexe 19.

Les aménagements portuaires projetés ne modifieront pas de manière notable les zones de submersions marines et ne s'opposent pas ainsi à l'orientation 1B du SDAGE.

1.3.1.3 Orientation 3 : Réduire la pollution organique et bactériologique

3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée :

3D-1 - Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements

3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales

3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

Les eaux de pluie ruisselant sur les surfaces aménagées seront rejetées après traitement dans les eaux marines ou portuaires conformément aux dispositions 3D-1 et 3D-3.

Les dispositifs de traitement prévus à l'exutoire des surfaces imperméabilisées de la plateforme logistique de La Repentie et du terminal de l'ASM3 assureront, avant leur rejet dans les eaux marines, le traitement des eaux de ruissellement jusqu'à un évènement pluvial d'occurrence 2 ans. Dans le cadre de ces aménagements, PALR assurera la prise en charge des eaux pluviales issues des secteurs implantés à l'amont du site de La Repentie et localisés pour partie en dehors des emprises administratives du port. Il initiera, avec les industriels concernés et exploitant ces zones, une gestion des eaux pluviales sur la base notamment d'un conventionnement fixant les règles de rejet des eaux dans le futur réseau de PALR. Les conditions de rejet seront fixées notamment en termes de débits et de qualité (rejet dans le réseau fixé à 3 l/s/ha conformément à la disposition 3D-2).

La gestion des eaux pluviales sur le terminal de CB 4 sera prise en charge par le futur exploitant de ce terminal. Elle visera notamment à réduire au maximum les incidences des rejets pluviaux sur la qualité des eaux portuaires.

La gestion des eaux pluviales telle qu'elle est prévue dans le cadre des aménagements portuaires projetés va dans le sens de l'orientation 3-D du SDAGE Loire-Bretagne.

1.3.1.4 Orientation 5 : Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses

5A - Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances

Dans le cadre du projet, une campagne d'analyse de la qualité radiochimique des sédiments à draguer (Cf. Chapitre 3) est venue compléter la gamme habituelle des analyses de qualité réalisée dans tout projet équivalent, afin de lever le doute quant à une possible incidence des rejets industriels historiques de l'usine anciennement Rhône Poulenc (aujourd'hui Solvay) en baie de La Rochelle, rejets véhiculant autrefois des radionucléides naturels de la chaîne du Thorium 232.

Cette étude a sensiblement renforcé la connaissance sur le risque radiochimique découlant de ce rejet industriel ancien, et va dans le sens de l'orientation 5A du SDAGE.

1.3.1.5 Orientation 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource

6F - Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales

Le chantier de réalisation des ouvrages maritimes prévus est encadré par des prescriptions environnementales aptes à garantir la qualité des eaux marines sur les espaces dédiés à la baignade et aux cultures marines. En particulier un dispositif de surveillance et d'alerte est imposé durant toutes les phases de travaux maritimes, centré sur la turbidité induite, qu'il convient de maîtriser. Ce dispositif comporte 3 niveaux d'alerte dont le second correspond à une modification des procédés de chantier en cours, et le dernier à un arrêt temporaire, mais total des travaux.

De même, toutes les mesures seront mises en œuvre lors de la phase chantier des aménagements terrestres pour réduire aux maximum le risque de pollutions accidentelles ou fortuites.

Les rejets pluviaux, liés à l'exploitation des futurs aménagements portuaires terrestres, ne sont pas de nature à modifier de manière globale la qualité des eaux de la masse d'eau côtière (Cf. Chapitre 5) et à remettre en cause les usages qui en sont faits, au regard des caractéristiques de ces rejets et du pouvoir de dilution important de la masse d'eau. Les eaux de ruissellement issues des surfaces imperméabilisées créées seront néanmoins collectées et traitées avant rejet (traitement de la pollution chronique, piégeage des pollutions accidentelles parvenant au réseau pluvial), dans le but de limiter les incidences sur la qualité des eaux marines.

Les sites d'implantation du projet « Port Horizon 2025 » sont relativement éloignés des zones de baignade, de pêche à pied et des zones conchylicoles. Toutes les mesures seront mises en œuvre, que ce soit en phase chantier ou phase d'exploitation, pour réduire au maximum le risque de dégradation de la qualité des eaux marines par les rejets générés, afin de préserver la pérennité des usages sensibles du littoral.

L'orientation 6 du SDAGE est respectée dans le cadre du projet Port Horizon 2025.

1.3.1.6 Orientation 9 : Préserver la biodiversité aquatique

9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats

Parmi les études préalables à la définition du projet, des expertises ont été menées sur les peuplements benthiques des zones à draguer et sur la zone d'immersion des sédiments d'Antioche, afin, d'une part, de vérifier l'absence d'espèce patrimoniale au sein des populations en place et, d'autre part, d'améliorer le niveau de connaissance de ce compartiment.

De plus, les prescriptions environnementales établies pour l'ensemble de la phase chantier (travaux maritimes et terrestres) auront pour but de préserver au mieux la qualité des milieux et donc, par conséquent, les habitats aquatiques.

Les aménagements portuaires, et en particulier l'ensemble des travaux maritimes, ont été définis en tenant compte de la nécessité de préservation de la biodiversité, et notamment de la biodiversité marine. Là où une incidence significative pouvait être générée des mesures de type ERC ou A adaptées sont prévues.
L'orientation 9 est en ce sens respectée.

1.3.1.7 Orientation 10 : Préserver le littoral

10A – Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition
10B - Limiter ou supprimer certains rejets en mer
10C - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade
10D - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle
10E - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones de pêche à pied de loisir
10F - Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement
10G - Améliorer la connaissance des milieux littoraux
10H - Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux

Des prescriptions environnementales seront établies en phase de travaux dans le but de préserver au mieux la qualité des milieux et, en particulier, de limiter les incidences turbides dans les eaux côtières réceptrices. Parmi les moyens d'y parvenir, il y a la possibilité lorsque nécessaire de diminuer le rejet des effluents du casier de dépôt des produits de déroctage, voire d'interrompre totalement ce rejet sur une durée suffisante.

Ces prescriptions, ainsi que le traitement avant rejet des eaux pluviales issues des surfaces imperméabilisées créées dans le cadre du projet et l'amélioration de la situation actuelle des rejets pluviaux existants vont bien dans le sens de l'orientation fondamentale 10 du SDAGE.

La totalité des études préalables réalisées est, quant à elle, porteuse d'une amélioration de la connaissance du milieu littoral (orientation 10G) et permet au projet d'être envisagé dans un cadre protecteur des écosystèmes littoraux (orientation 10H).

1.3.1.8 Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

14A - Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées

Le maître d'ouvrage s'est engagé dans une démarche de concertation préalable, sous la supervision du CNDP, alors que les critères réglementaires d'obligation d'une telle démarche n'étaient pas totalement atteints. De plus, il a engagé en mars 2017 une concertation vis-à-vis d'une assemblée de parties prenantes identifiées, démarche qui s'est déroulée en 3 étapes.

Ces deux phases de concertation témoignent d'une volonté de s'inscrire dans le cadre de cette orientation 14A.

1.3.2 Compatibilité avec le Plan de Gestion des Risques d'Inondation

1.3.2.1 Dispositions du PGRI du bassin Loire Bretagne 2016 - 2021

Applicable sur tout le territoire du bassin Loire Bretagne, dont fait partie la commune d'implantation du projet «Port horizon 2025», La Rochelle, le Plan de Gestion des Risques d'Inondation 2016 – 2021 comporte les objectifs et dispositions suivantes :

- Objectif n°1 : Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines
  - Disposition 1-3 : Non-aggravation du risque par la réalisation de nouvelles digues (SDAGE 2016-2021)
  - Disposition 1-4 : Information des commissions locales de l'eau sur les servitudes de l'article L. 211-12 du CE et de l'identification de zones d'écoulements préférentiels (SDAGE 2016-2021)
  - Disposition 1-5 : Association des commissions locales de l'eau à l'application de l'article L. 211- 12 du Code de l'environnement (SDAGE 2016-2021)
  - Disposition 1-6 : Gestion de l'eau et projets d'ouvrages de protection (SDAGE 2016- 2021)
  - Disposition 1-7 : Entretien des cours d'eau (SDAGE 2016-2021)
- Objectif n°2 : Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque
  - Disposition 2-3 : Information relative aux mesures de gestion du risque d'inondation
  - Disposition 2-4 : Prise en compte du risque de défaillance des digues
  - Disposition 2-5 : Cohérence des PPR
  - Disposition 2-6 : Aléa de référence des PPR
  - Disposition 2-7 : Adaptation des nouvelles constructions

- Disposition 2-8 : Prise en compte des populations sensibles
- Disposition 2-9 : Évacuation
- Disposition 2-10 : Implantation des nouveaux équipements, établissements utiles pour la gestion de crise ou à un retour rapide à la normale
- Disposition 2-11 : Implantation des nouveaux établissements pouvant générer des pollutions importantes ou un danger pour les personnes
- Disposition 2-12 : Recommandation sur la prise en compte de l'événement exceptionnel pour l'implantation de nouveaux établissements, installations sensibles
- Disposition 2-13 : Prise en compte de l'événement exceptionnel dans l'aménagement d'établissements, installations sensibles à défaut d'application de la disposition 2-12

➢ Objectif n°3 : Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable
- Disposition 3-3 : Réduction des dommages aux biens fréquemment inondés
- Disposition 3-4 : Réduction de la vulnérabilité des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population
- Disposition 3-5 : Réduction de la vulnérabilité des services utiles à un retour à la normale rapide
- Disposition 3-6 : Réduction de la vulnérabilité des installations pouvant générer une pollution ou un danger pour la population
- Disposition 3-7 : Délocalisation hors zone inondable des enjeux générant un risque important
- Disposition 3-8 : Devenir des biens acquis en raison de la gravité du danger encouru

➢ Objectif n°4 : Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale
- Disposition 4-1 : Écrêtement des crues (SDAGE 2016-2021)
- Disposition 4-2 : Études préalables aux aménagements de protection contre les inondations
- Disposition 4-3 : Prise en compte des limites des systèmes de protection contre les inondations
- Disposition 4-4 : Coordination des politiques locales de gestion du trait de côte et de submersions marines
- Disposition 4-5: Unification de la maîtrise d'ouvrage et de la gestion des ouvrages de protection

➢ Objectif n°5 : Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation
- Disposition 5-3 : Informations apportées par les PPR
- Disposition 5-4 : Informations à l'initiative du maire dans les communes couvertes par un PPR
- Disposition 5-5 : Promotion des plans familiaux de mise en sécurité
- Disposition 5-6 : Informations à l'attention des acteurs économiques

➢ Objectif n°6 : Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale
- Disposition 6-1 : Prévision des inondations
- Disposition 6-2 : Mise en sécurité des populations
- Disposition 6-3 : Patrimoine culturel
- Disposition 6-4 : Retour d'expérience
- Disposition 6-5 : Continuité d'activités des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population
- Disposition 6-6 : Continuité d'activités des établissements hospitaliers et médico- sociaux
- Disposition 6-7 : Mise en sécurité des services utiles à un retour rapide à une situation normale.

1.3.2.2 Compatibilité du projet

Le projet est totalement compatible avec les objectifs du PGRI, notamment les objectifs 1 et 2. Lors de l'étude hydrodynamique préalable, il a été montré par simulations numériques que les nouveaux ouvrages prévus ne

modifient pas le niveau de risque de submersion des zones inondables avoisinantes (Cf. étude hydraulique Artélia 2018 – Annexe 19). Ceci, y compris pour une condition de niveau marin Xynthia + 20 et + 60.

À noter que sur La Rochelle, la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation n'est pas encore élaborée. L'arrêté préfectoral portant organisation de cette SLGRI n'a été publié que le 28 juillet 2017. De même le Plan de Prévention des Risques Littoraux n'est pas encore disponible. Cependant, une note de la Préfecture définit des recommandations applicables (Cf. Chapitre 6).

Cependant, le projet ne modifiera en rien la cartographie des aléas établie, pour un niveau Xynthia +20 ou pour un niveau Xynthia + 60, à l'exception :

- Du casier de La Repentie, classé en aléa fort actuellement ; et qui sera déclassé une fois comblé par les déblais de déroctage et une fois le terre-plein aménagé ;
- De la portion littorale correspondant à ASM3, où la future digue viendra s'opposer au risque de submersion des terrains situés immédiatement à son arrière (actuellement situés sur le domaine maritime).

1.4 Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer

Les Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) ont été institués par la loi du 7 janvier 1983, complétée par l'article 18 de la « loi littoral » du 3 janvier 1986. Leur contenu et la procédure de leur élaboration ont été précisés par un décret du 5 décembre 1986. Ils sont élaborés sous l'autorité du préfet (de la région ou du département, selon le périmètre) et ils sont approuvés par décrets en conseil d'État. La loi a donné une place relativement importante à ces instruments dans la hiérarchie des normes juridiques qui se traduit par un décret en Conseil d'État ; ils ont les mêmes effets que Directives Territoriales d'Aménagement (DTA). En conséquence, les SMVM se situent à un niveau intermédiaire entre la loi « littoral » et les autres documents d'urbanisme (Schémas de Cohérence Territoriale, Plans Locaux d'Urbanisme). Ces derniers doivent donc être compatibles avec les dispositions des SMVM. Les schémas ont vocation d'arbitrer entre les différentes utilisations de la mer et du littoral, grâce notamment à l'approche mer-terre qui les caractérise. Leur rôle est primordial en matière portuaire puisque la prévision de ces équipements par le SMVM détermine l'autorité compétente pour créer les ports. Les SMVM sont un outil privilégié de gestion intégrée du littoral et sont à ce titre rappelés dans la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire du 25 juin 1999.

Le SMVM du littoral charentais est un document d'orientation générale portant sur l'aménagement, l'exploitation et la protection du territoire maritime et littoral. Il a fait l'objet d'une longue concertation d'une dizaine d'années, mais n'est toujours pas approuvé à ce jour. D'une manière générale le littoral charentais ne connaît que peu de conflits d'usage. Les enjeux résident en une organisation efficace des activités existantes et en une analyse des potentialités de développement. Pour la baie de La Rochelle, les vocations préférentielles sont nettement l'activité portuaire, la pêche, le nautisme et le tourisme.

2 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE (SCOT)

Port Atlantique La Rochelle constitue aujourd'hui un des moteurs de l'économie et de l'emploi sur l'agglomération rochelaise. Son développement dans un contexte de forte concurrence passe par le développement d'activités à forte valeur ajoutée, et en particulier de la filière Energie Marine Renouvelable (EMR) vis-à-vis de laquelle le Port de La Rochelle bénéficie d'atouts en termes de situation géographique et d'accès.

Le projet « Port Horizon 2025 » est destiné ainsi à faire évoluer l'ensemble de la plateforme portuaire pour y permettre le développement de cette filière, mais aussi pour y développer les filières pâte à papier et conteneurs et enfin pour s'adapter aux mutations induites par des échanges commerciaux rapides et par la massification des flux. Outre la création d'emplois directs sur les sites aménagés, le projet contribuera à conforter l'activité du Port et à garantir la pérennité de ses activités. En ce sens, il s'inscrit bien dans la volonté affirmée dans le Schéma de Cohérence Territoriale de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle, approuvé en avril 2011, de poursuivre la dynamique de développement économique.

Prévue à l'intérieur des emprises de la zone portuaire, la réalisation des aménagements ne conduira pas au grignotage d'espaces agricoles, naturels terrestres ou d'espaces d'intérêt du littoral, y respectant ainsi l'objectif de réduction de la consommation d'espaces au sein du territoire communautaire, respectant de cette manière la volonté affichée dans le SCOT d'un développement économe en consommation d'espaces.

3 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE PLAN LOCAL D'URBANISME

3.1 Compatibilité vis-à-vis du zonage du PLU

Les sites d'implantation des aménagements portuaires prévus s'inscrivent, au Plan Local d'Urbanisme (PLU) en vigueur de de la commune de La Rochelle, en zonage UPM relatif aux zones destinées à recevoir des constructions, installations ou aménagements qui sont en rapport avec les activités portuaires, logistiques et industrialo-portuaires (pêche et culture marine, commerce maritime, Marine Nationale). La partie du futur terminal ASM3 qui sera gagnée sur la mer dans le cadre du projet (par remblaiement) ne s'inscrit dans aucun des zonages du PLU actuellement en vigueur.

Les aménagements réalisés dans le cadre du projet « Port Horizon 2025 » seront compatibles avec les usages du sol prévus dans le zonage UPM et respecteront les dispositions d'urbanisme applicables à ce zonage.

3.2 Compatibilité vis-à-vis des Emplacements Réservés et des Espaces Boisés Classés

3.2.1 Les Espaces Boisés classés

Le classement en Espace Boisé Classé (EBC) est destiné à protéger le caractère boisé des terrains. La coupe de ces boisements est soumise à autorisation. Le défrichement, le changement d'affectation du sol ou tout autre mode d'utilisation ou d'occupation du sol sont interdits.

Les périmètres des différents aménagements portuaires projetés n'intersectent avec aucun Espace Boisé Classé.

Le projet Port Horizon 2025 ne nécessite pas de mise en compatibilité vis-à-vis des espaces inscrits en EBC dans le PLLU de la commune de La Rochelle.

3.2.2 Les Emplacements Réservés

La création d'un Emplacement Réservé (ER) permet à une collectivité de grever un terrain d'une servitude d'intérêt général, afin de limiter l'objet et la nature des constructions qui peuvent y être édifiées. Par principe, toute construction est donc interdite sur les parcelles, bâties ou non, inscrites en ER au niveau d'un document d'urbanisme Les périmètres des différents aménagements portuaires projetés n'intersectent avec aucun Emplacement Réservé.

Le projet Port Horizon 2025 ne nécessite pas de mise en compatibilité vis-à-vis des espaces inscrits en Emplacements Réservés dans le PLLU de la commune de La Rochelle.

3.3 Situation vis-à-vis des prescriptions particulières

Les aménagements portuaires projetés sont concernés par les prescriptions particulières suivantes :

- **Périmètre de protection lié au stockage de substances naturelles radioactives :** le site d'aménagement de CB4, implanté sur une zone gagnée sur la mer dans les années 1980 à 2000 (casiers remblayés), s'inscrit dans un secteur identifié comme pouvant receler des matériaux radioactifs. PALR a fait réaliser une étude historique et documentaire et une synthèse des données sur la problématique radiologique de la zone « Chef de Baie », dans le but de caractériser la nature de la radioactivité et d'apprécier la sensibilité de cette zone vis-à-vis de matériaux radioactifs. Des diagnostics radiologiques ont été réalisés en préalable à la phase travaux et seront réalisés au cours de la phase travaux pour préciser le niveau de risque et prendra en conséquence toutes les mesures nécessaires (excavation pour traitement des matériaux dans des filières adaptées, confinement, plan de gestion) ;

- **Zonages des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)** : plusieurs PPRT sont approuvés pour des activités implantées en limite des emprises portuaires. Le site d'aménagement de La Repentie est ainsi concerné dans son extrémité Sud par les périmètres d'exposition aux risques prescrits par le PPRT des établissements PICOTY et SDLP. Les aménagements respecteront les recommandations établies dans le PPRT et relatives aux zones d'autorisation bleu clair (b3), bleu foncé (B4) et aux zones d'interdiction rouge (r et R2).

3.4 Compatibilité vis-à-vis des servitudes d'utilité publique

Le projet porté par PALR se conformera aux servitudes d'utilité inscrites au PLU de la commune de La Rochelle, et en particulier :

- I1 : servitudes liées aux conduites d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés ;
- I4 : servitudes liées aux canalisations de transport de l'énergie électrique : servitudes d'ancrage, d'appui, de passage, d'élagage et d'abattage d'arbres ;
- PT 3 : servitudes de réseaux de télécommunications ;

- T1 : voies ferrées ;
- T5 : servitudes aéronautiques de dégagement : servitudes créées afin d'assurer la sécurité de la circulation des aéronefs (aéroport La Rochelle-Ile de Ré).

Il en sera de même pour les projets portés par les futurs exploitants de parcelles au niveau du site de La Repentie et pour le futur exploitant de la plateforme de CB4.

Le site d'aménagement de La Repentie est concerné par la présence dans sa partie Est d'une liaison électrique haute tension souterraine exploitée par RTE (liaison 90 kV Morinant-La Pallice). La réalisation des aménagements à terme nécessitera le déplacement de cette liaison électrique souterraine, qui génère une servitude interdisant ou limitant les aménagements et les constructions (I4). À ce jour, le scénario à mettre en œuvre pour ce déplacement n'est pas encore retenu par RTE.

La mise en œuvre du projet de La Repentie nécessite en préalable le dévoiement de canalisations de transport d'hydrocarbures associées à la partie terrestre du viaduc du Môle d'Escale et leur enfouissement. Ces canalisations aujourd'hui aériennes seront enfouies côté Sud du viaduc. Cette opération de dévoiement et d'enfouissement entre dans le champ d'application du chapitre relatif aux cas de modifications de tracé des canalisations de la note du 14 avril 2015 relative à l'appréciation du caractère substantiel d'une modification, extension ou déviation d'une canalisation de transport.

Des études de danger seront menées par les exploitants de ces canalisations de transport d'hydrocarbures et aboutiront à une modification des servitudes I4 inscrites au PLU en vigueur au droit de l'opération de dévoiement et d'enfouissement. Les servitudes qui seront définies à terme devraient être moins étendues, liés à des risques plus réduits du fait de l'enfouissement de ces canalisations.

3.5 Compatibilité vis-à-vis du Projet d'Aménagement de Développement Durable

Le projet « Port Horizon 2025 » s'inscrit dans l'orientation générale du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du PLU fondée sur le développement et le confortement du dynamisme de la zone portuaire (port de commerce, port de pêche et port de tourisme, nautisme). Le projet y contribuera en effet à la création d'emplois et y offrira des opportunités pour l'implantation de nouvelles entreprises.

Le projet « Port Horizon 2025 » apparaît ainsi compatible avec le PADD du PLU de la commune de La Rochelle.

3.6 Conclusion

L'objectif du projet Port Horizon 2025 entre dans le cadre du développement des activités portuaires, sera compatible avec les usages du sol prévus dans le zonage UPM et se conformera aux servitudes d'utilité publique auxquelles il est contraint.

Le projet apparait compatible avec le Plan Local d'Urbanisme de la commune de La Rochelle.

4 SITUATION DU PROJET VIS-À-VIS DES DISPOSITIONS DE LA LOI « LITTORAL »

Les sites d'implantation du projet d'aménagements portuaires sont localisés en dehors des espaces remarquables du littoral, identifiés notamment par le zonage NR du Plan Local d'Urbanisme de la commune de La Rochelle, et en dehors des secteurs proches du rivage. Ils ne s'inscrivent pas d'autre part au sein des espaces définis pour les coupures d'urbanisation.

La totalité de la zone terrestre à aménager dans le cadre du projet Port Horizon 2025 se situe à l'intérieur des limites administratives du Port et est classée en Zone UPM au Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la Communauté d'agglomération de La Rochelle.

Au sein de ce règlement il est précisé que : *« La zone UPM est destinée à recevoir des constructions, installations ou aménagements qui sont en rapport avec les activités portuaires, logistiques et industrialo-portuaires (pêche et culture marine, commerce maritime, Marine Nationale,) »*
De fait, la totalité des zones concernées par le projet, quelles que soit leur niveau d'aménagement : soit déjà aménagées (chef de Baie 4), soit en cours d'aménagement (Repentie), soit à aménager (Anse Saint Marc 3), sont incluses au sein de la zone portuaire, bordées par des terminaux et zones de stockage en fonctionnement (voir photo), et ce sans aucune rupture de continuité.

Pour ce qui est de la zone de La Repentie, située au nord de la zone portuaire, elle est en cours de remblaiement. Cet aménagement à fait l'objet du permis d'aménager et d'un arrêté préfectoral portant autorisation d'aménagement (AP 09.13 DISE DDE du 24 août 2009). Cet aménagement a débuté dès l'obtention de l'arrêté d'autorisation et n'a cessé depuis.

Le projet d'aménagements portuaires ne s'oppose pas de cette manière aux dispositions de la loi « littoral ».

5 COMPATIBILITÉ AVEC LE SRADDET

Le SRADDET est le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires que, conformément à la loi NOTRe du 7 août 2015, chaque Région doit élaborer pour réduire les déséquilibres et offrir de nouvelles perspectives de développement et de conditions de vie. Habitants, associations, entreprises, collectivités, organisations, jeunes et moins jeunes, à la ville comme à la campagne, tout le monde est concerné.

La Nouvelle-Aquitaine, plus vaste région de France, est en train d'élaborer pour fin 2018 son "Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des territoires" (SRADDET), avec une approbation envisagée pour octobre 2019. Un an après l'adoption du Schéma Régional de Développement Économique d'Innovation et d'Internationalisation (SRDEII), le SRADDET vient compléter le projet d'avenir de la Nouvelle-Aquitaine.

Le schéma va fixer des objectifs de moyen et long terme d'aménagement du territoire et, c'est une première, va énoncer des règles générales qui s'appliqueront aux documents d'urbanisme. Le SRADDET va déterminer des objectifs à moyen et long terme dans plusieurs domaines :

- Équilibre et égalité des territoires ;
- Implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional ;
- Désenclavement des territoires ruraux ;

- Habitat ;
- Gestion économe de l'espace ;
- Intermodalité et développement des transports ;
- Maîtrise et valorisation de l'énergie ;
- Lutte contre le changement climatique ;
- Pollution de l'air ;
- Protection et restauration de la biodiversité ;
- Prévention et gestion des déchets ;
- Voies et axes routiers qui constituent des itinéraires d'intérêt régional ;
- Numérique.

Pour appréhender l'aménagement du territoire dans son ensemble, la Région Nouvelle-Aquitaine a choisi d'intégrer également les questions de développement économique, de formation, d'enseignement supérieur, de santé,… et de bien veiller à l'articulation du SRADDET avec les démarches déjà lancées sur ces thématiques.

Le SRADDET va intégrer les schémas existants issus des trois ex-Régions :

- Le schéma des transports (SRIT) ;
- Les schémas air, énergie et climat (SCRAE) ;
- Le schéma de cohérence écologique (SRCE) ;
- Le plan régional de gestion des déchets (PRPGD).

Le projet Port Horizon 2025 apportera sa contribution aux objectifs du SRADDET et y est bien compatible, ainsi qu'avec les schémas intégrés dans celui-ci (comme par exemple le SCRAE).

6 COMPATIBILITÉ AVEC LE PLAN DE GESTION DU PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS

« L'article L 334-5 du code de l'environnement précise que « le plan de gestion détermine les mesures de protection, de connaissance, de mise en valeur et de développement durable à mettre en œuvre dans le parc naturel marin ».

« Le plan de gestion exprime une vision stratégique à 15 ans pour le Parc et constitue ainsi sa feuille de route. L'élaboration concertée du plan de gestion a placé les membres du conseil de gestion dans un exercice prospectif visant à répondre aux questions suivantes : que souhaite-t-on pour cet espace marin à 15 ans ? Dans quel état de préservation souhaite-t-on trouver les écosystèmes ? Les activités maritimes, dans quelle situation souhaite-t-on les voir ? Les objectifs à long terme visés par le plan de gestion répondent à une logique de résultats à atteindre. Le plan de gestion permet d'orienter les moyens d'agir du Parc, déclinés ensuite de façon plus opérationnelle en programmes d'actions annuels et pluriannuels.

Le plan de gestion permet de construire un projet concerté, axé sur le bon fonctionnement des écosystèmes marins et s'inscrivant dans une démarche de développement durable des activités maritimes. C'est ce projet collectif qui concourt à faire de cet espace marin un territoire : un territoire en tant qu'espace approprié prenant sens par l'intégration d'objectifs multiples et complexes dans une vision s'efforçant d'être la plus globale et intégrée possible. Ainsi, le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis constitue un projet de territoire en mer. Ces démarches sont grandement développées à terre, tandis qu'en mer elles revêtent un

caractère novateur, en particulier à cette échelle » (Plan de gestion Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis – avril 2018) ».

Le présent chapitre vise à vérifier la compatibilité du projet « Port Horizon 2025 » avec le plan de gestion.

Finalités du plan de Finalités de gestion
Le bon fonctionnement des écosystèmes marins du Parc : une biodiversité marine préservée et un support pour les activités maritimes
Les dynamiques hydrosédimentaires, un facteur essentiel du fonctionnement du système Gironde-Pertuis
Finalité 1 : Maintenir les dynamiques sédimentaires en zone d'avant-plage
Le projet n'a pas d'influence sur cette finalité – pour rappel les aménagements ne sont pas de nature à modifier la dynamique sédimentaire au-delà de l'espace portuaire
Les enjeux quantitatifs de l'eau, une spécificité importante d'un Parc naturel marin sous influence fluviale et bordant de vastes marais littoraux
Finalité 2 : Les débits d'eau douce permettent le maintien des activités et usages ainsi que le bon fonctionnement des écosystèmes estuariens, littoraux et marins.
Le projet n'a pas d'influence sur cette finalité
Finalité 3 : Éviter les dessalures brutales des eaux littorales
Le projet n'a pas d'influence sur cette finalité
La qualité de l'eau et des sédiments, un enjeu central pour les écosystèmes et les activités
Finalité 4 : Améliorer la qualité écologique globale des eaux à l'échelle du Parc, dans le respect et selon les critères DCE et DCSMM.
En travaux, les principales perturbations de la qualité de l'eau proviennent d'une augmentation temporaire de la turbidité. En exploitation, le projet Port Horizon 2025, va contibuer à l'uagmentaiton de l'activité du port. On pourrait craindre une dégradation de la qualité de l'eau et des sédiments. Toutefois, les activités appelées à s'implanter au sein de PALR ne sont pas intrinsèquement polluantes (colis lourds, pâtes à paier, conteneurs). De plus, la gestion des eaux pluviales mise en œuvre dans le cadre du projet vise une amélioration de la qualité des eaux (Cf. chapitres 2 et 8).
Finalité 5 : Améliorer la qualité microbiologique des eaux
Les travaux et les activités portuaires ne sont pas source de contamination microbiologique
Finalité 6 : Améliorer la qualité physico-chimique des eaux
Idem finalité 4
Finalité 7 : Diminuer la quantité de déchets dans le milieu marin (macrodéchets et de microparticules)
En phase travaux : Le comportement des opérateurs, la proscription de tout rejet de déchets, d'effluents ou de matériaux divers et la prise d'un maximum de garanties en matière de fonctionnement et d'entretien des engins de chantier permettra de préserver efficacement les qualités du milieu ambiant. En phase d'exploitation : Port Atlantique de La Rochelle a mis en place une politique de gestion des déchets des navires favorisant le tri, le recyclage et la valorisation. L'objectif est de réduire les rejets de déchets des navires en améliorant la disponibilité et l'utilisation des installations de réception portuaires destinées à ces déchets et ainsi renforcer la protection du milieu maritime. Selon la quantité et le type de déchets produits, les navires en escale doivent déposer leurs déchets triés au niveau de points sur les quais appelés « points MARPOL » ou faire appel aux prestataires déchets agrées par Port Atlantique La Rochelle.
Finalité 8 : Maintenir ou améliorer la qualité des sédiments
Avec la gestion des eaux pluviales, outre l'amélioration de la qualité des eaux il est également attendu une amélioration (à minima une non dégradation) de la qualité des sédiments

Finalités du plan de Finalités de gestion
Le bon fonctionnement des écosystèmes marins du Parc : une biodiversité marine préservée et un support pour les activités maritimes
Le milieu vivant : un patrimoine, des ressources, des fonctions
Finalité 9 : Maintenir le niveau de production primaire des habitats benthiques et pélagiques
Lors des opérations de clapage et de rejet des eaux de ressuyage un panache turbide va être généré. La diminution de la pénétration de la lumière pourra localement limiter la production primaire. Cette diminution sera toutefois localisée et temporaire du fait des mesures de réduction des incidences prévues : décantation des eaux de ressuyage, dispositif de limitation de la teneur en MES des eaux et dispositif de suivi de la turbidité.
Finalité 10 : Maintenir des nourriceries et des frayères fonctionnelles
Les abords du port sont situés au sein d'une frayère à seiche et d'une nourricerie à sole. Les principaux effets du projet sur ces zones fonctionnelles proviennent des opérations de clapage : Lavardin et Antioche pendant les travaux, puis Lavardin pendant l'exploitation. Les effets concernent un ensevelissement lors des clapages. Les effets sont localisés et temporaires et ne sont pas de nature à détériorer les nourriceries et frayères dans leur situation actuelle, le site d'immersion du Lavardin étant régulièrement utilisé ; celui d'Antioche occasionnellement.
Finalité 11 : Maintenir des ressources alimentaires suffisantes et accessibles pour les oiseaux d'eau.
Lors des travaux tout ou partie des peuplements benthiques seront détruits au niveau des zones draguées dans l'enceinte portuaire ; une recolonisation par des peuplements benthiques opportunistes sera observée après les travaux (et ce jusqu'au futur dragage d'entretien). Lors des travaux, les peuplements benthiques seront perturbés au niveau des sites de clapage. Ces perturbations seront réduites du fait des mesures prévues par le Port : répartition des immersions sur deux zones distinctes, volumes, sectorisation des immersions, choix des périodes de clapage, limitation des volumes journaliers et hebdomadaires immergés En exploitation, les peuplements benthiques seront perturbés au niveau des zones draguées dans l'enceinte portuaire et au niveau de la zone de clapage. Ces perturbations ponctuelles des peuplements ne sont toutefois pas de nature à générer une baisse significative des ressources alimentaires des oiseaux d'eau.
Finalité 12 : Maintenir ou augmenter les effectifs d'oiseaux en période internuptiale, ainsi que l'importance internationale du Parc pour les espèces à enjeu majeur de préservation
La zone portuaire constitue un site important pour la Mouette mélanocéphale. Historiquement, un dortoir de cette espèce a été localisé en 2011 dans l'enceinte du Port au niveau de la zone d'évitage de Chef de Baie. En phase travaux, la perturbation de cette espèce sera très limitée, car concernée uniquement de façon ponctuelle par les travaux et sur une période courte. En exploitation, l'augmentation relative du trafic (+16%) ne devrait pas remettre en cause la présence de cette espèce.
Finalité 13 : Augmenter le nombre total de couples nicheurs de gravelot à collier interrompu et le taux de réussite de reproduction
En 2017 les investigations menées par la LPO ont permis de montrer qu'un couple de Gravelot à collier interrompu a niché au niveau du secteur en cours de remblaiement de La Repentie. Lors des travaux, cette zone sera imperméabilisée et l'habitat de nidification détruit. Afin de limiter cette incidence, deux mesures de compensation seront mises en place (Cf. Chapitre 8).

Finalités du plan de Finalités de gestion
Le bon fonctionnement des écosystèmes marins du Parc : une biodiversité marine préservée et un support pour les activités maritimes
Le milieu vivant : un patrimoine, des ressources, des fonctions
Finalité 14 : Restaurer les populations d'amphihalins
Les travaux Port Horizon 2025 et l'exploitation à suivre ne sont pas de nature à perturber les poissons amphihalins.
Finalité 15 : Préserver les ressources halieutiques locales
En phase travaux, les opérations de clapage perturberont les espèces halieutiques présentes au niveau des sites d'immersion. En exploitation, seul le site du Lavardin sera utilisé ; ce site fait déjà l'objet de clapage régulier (dragage d'entretien de PALR, du port de Plaisance et du port de Pêche) Les perturbations locales et temporaires lors des travaux ne sont pas de nature à générer une baisse de la ressource halieutique.
Finalité 16 : Maintenir ou restaurer le niveau de représentativité des espèces d'élasmobranches dont les enjeux de conservation sont les plus forts à l'échelle de la façade atlantique
Lors des travaux de clapage, les raies potentiellement présentes au niveau des sites du Lavardin et d'Antioche seront perturbées, voire potentiellement détruites par ensevelissement. La probabilité reste toutefois très faible, celles-ci quitteront la zone. En exploitation seul le site du Lavardin est utilisé, comme c'est le cas actuellement. Les perturbations locales et temporaires lors des travaux ne sont pas de nature à générer une baisse du niveau de représentativité des élasmobranches.
Finalité 17 : Maintenir le niveau de représentativité de 4 espèces de mammifères marins : le dauphin commun, le marsouin commun le globicéphale noir, et le Grand dauphin
Les travaux prévoient des opérations de battage au sein de l'espace portuaire. Ces opérations pourraient fortement perturber les mammifères marins présents le cas échéant au niveau de l'enceinte portuaire ; il faut noter que l'enceinte portuaire ne constitue pas une zone favorable pour ces espèces. Toutefois, afin de se prémunir de tout risque, une mesure de réduction est mise en œuvre : le démarrage progressif ou « soft start » sera utilisée pour réduire les incidences des bruits des travaux sur les mammifères marins, les tortues et l'ichtyofaune. Cette opération a pour but de créer un dispositif d'effarouchement avec des bruits faibles avant le début l'émission de bruits importants. Cette disposition évite et/ou limite les impacts physiologiques sur les espèces qui seraient présentes dans le périmètre de sécurité. (Cf. Chapitre 8). En exploitation l'augmentation du trafic de 16 % accroît mathématiquement le risque de collision (idem pour les tortues). La zone s'inscrit toutefois dans paysage au trafic et activité importantes : pêche, plaisance… ; l'augmentation du trafic est à relativiser au regard de ces activités.
Finalité 18 : Maintenir les effectifs de tortue luth et de tortue caouanne
En phase travaux, la présence de tortues est peu probable au sein de l'espace portuaire. Les trajets des navires vers les sites d'immersion s'intègrent dans le trafic global du secteur. En exploitation : Cf. finalité 17.
Finalité 19 : Maintenir le bon état écologique des habitats pélagiques, garantissant leur rôle pour les réseaux trophiques
Lors de la phase travaux, une augmentation temporaire de la turbidité sera observée ; celle-ci n'est pas négligeable dans la zone portuaire. Les mesures de réduction des impacts prévues permettront de limiter cette augmentation à un niveau faible, modifiant peu la turbidité naturelle. En travaux, il n'est pas attendu de dégradation de la qualité de l'eau (physico-chimiques – déchets…).

Finalités du plan de Finalités de gestion
Le bon fonctionnement des écosystèmes marins du Parc : une biodiversité marine préservée et un support pour les activités maritimes
Le milieu vivant : un patrimoine, des ressources, des fonctions
Finalité 20 : Maintenir le bon état écologique des habitats sédimentaires littoraux et côtiers à caractère vaseux
Voir le paragraphe 1.2.2.4, dédié au respect du PAMM (descipteur D6) du présent chapitre.
Finalité 21 : Maintenir le bon état écologique des habitats rocheux littoraux et côtiers
Les travaux et l'exploitation du port ne perturberont pas ces habitats.
Finalité 22 : Maintenir ou restaurer le bon état écologique des habitats particuliers
Les travaux et l'exploitation n'ont pas d'effet sur les habitats particuliers (Pré salé, Récif d'hermelles, Herbier de zostère, Banc de maërl).
Finalité 23 : Maintenir la surface de mosaïque d'habitats benthiques du médiolittoral
Les travaux ont un effet négligeable sur ces habitats et l'exploitation n'aura pas d'effet sur ces habitats

Finalités du plan de Finalités de gestion
Le développement durable des activités maritimes : des activités socio-économiques ancrées dans leur territoire et respectueuses des écosystèmes marins
Une activité conchylicole dynamique, sensible à la qualité de l'eau et en interaction avec le milieu marin
Finalité 24 : Maintenir un bon niveau de captage de naissain d'huîtres creuses et de moules
Les travaux et l'exploitation du projet port Horizon 2025 n'ont pas d'effet sur cette composante
Finalité 25 : Favoriser la diversification des productions et les nouvelles pratiques contribuant à l'adaptabilité de l'activité et respectant la biodiversité
Les travaux et l'exploitation du projet port Horizon 2025 n'ont pas d'effet sur cette composante
Finalité 26 : Maintenir un tissu d'entreprises variées maillant le territoire
Le projet port Horizon 2025 peut avoir un effet positif sur cette finalité (développement de la filière EMR et augmentation de capacité pour les marchandises diverses …)
Finalité 27 : Limiter les effets négatifs de l'activité sur le milieu marin : modifications hydrosédimentaires, déchets, espèces et habitats à enjeu majeur de préservation
Le projet va certes générer une augmentation de l'activité toutefois des aménagements spécifiques et expérimentations destinés à la maîtrise des pollutions (ex. : gestion des eaux pluviales) permettront de limiter les effets négatifs sur le milieu marin
Finalité 28 : Limiter l'impact des espèces invasives concurrentes des coquillages cultivés
Dans le cadre du projet, PALR a mis en place une mesure afin de compenser les incidences liées à la destruction des peuplements benthiques (zone de travaux neufs : dragage/déroctage) : « Mesure de compensation pour l'étude et enlèvement de la Crépidule sur une zone subtidale au Nord de Port Atlantique La Rochelle (pont de l'île de Ré) » - cf. chapitre 8.
Une pêche diversifiée, exploitant une ressource à forte valeur ajoutée, en interaction avec les espèces et habitats marins
Finalité 29 à 34 : non concernée par le projet
Des activités industrielles maritimes compatibles avec la préservation du milieu marin
Finalité 35 -36 : non concernée par le projet
Finalité 37 : Les énergies marines renouvelables sont compatibles avec les enjeux majeurs de préservation des espèces, habitats et fonctions écologiques.
Les aménagements portuaires pourront permettre ce développement. Ces activités sont néanmoins soumises à leurs propres réglementations et font donc l'objet d'autorisations spécifiques.
Finalité 38 : Rendre exemplaires d'un point de vue environnemental les projets d'EMR expérimentaux, de la conception au démantèlement.
Non concernée par le projet
Finalité 39 : Exploiter durablement la biomasse marine par des biotechnologies marines compatibles avec les enjeux de préservation du milieu marin
Non concernée par le projet

Finalités du plan de Finalités de gestion
Le développement durable des activités maritimes : des activités socio-économiques ancrées dans leur territoire et respectueuses des écosystèmes marins
Des ports nombreux et divers, supports d'une économie maritime, littorale et territoriale respectueuse du milieu marin
Finalité 40 : Maintenir la répartition spatiale des ports ainsi que leur diversité
Le projet s'inscrit dans cette finalité en pemttant la poursuite de la diversification des activités portuaires
Finalité 41 : Réduire les impacts, y compris cumulés, de la gestion des sédiments sur le milieu marin
Les impacts cumulés des différentes opérations de dragage ont été pris en compte dans le cadre de ce projet. La création de bassins de traitement des eaux pluviales y compris sur des zones portuaires déjà existantes permet d'espérer une amélioration de la qualité des eaux pluviales et donc à terme des sédiments.
Finalité 42 : Réduire les impacts négatifs des activités portuaires sur le milieu marin
La gestion des eaux pluviales et la gestion des déchets mis en œuvre dans le cadre du proejt Port Horizon 2025, de nombreuses mesures de réduction des incidences du projet sont par ailleurs décrites dans le chapitre 8.
Finalité 43 : Favoriser les activités portuaires contribuant positivement à la qualité du milieu marin, par des actions de génie écologique
Dans le cadre du projet Port Horizon 2025 les activités envisagées visent à développer des filières présentant peu de risque pour ce qui concerne les pollutions dues aux marchandises (colis lourds, pâte à papier, conteneurs…). Plusieurs mesures ERC & A du projet d'aménagzment vont également dans ce sens : ➢ Mise en défens de 1000 m² pour la préservation de l'Odontite de Jaubert ; ➢ Création d'un corridor biologique de 3 ha sur la zone portuaire et d'une zone de 4 ha à chef de Baie. ➢ Expérimentation pour caractériser l'effet d'une protection cathodique par anode galvanique sur les bivalves ➢ Programme de recherche visant à mieux comprendre l'impact des activités anthropiques sur le milieu et en particulier les mollusques.
Des activités de loisirs multiples et très pratiquées, valorisant et préservant le milieu marin, sur un plan d'eau exceptionnel
Finalité 44 à 47 : non concernée par le projet

Finalités du plan de gestion
Stratégie de sensibilisation
Finalité 48 à 50 : non concernée par le projet

Tableau 167 : Compatibilité du projet avec le plan de gestion

Chapitre 6 : Vulnérabilité du projet aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

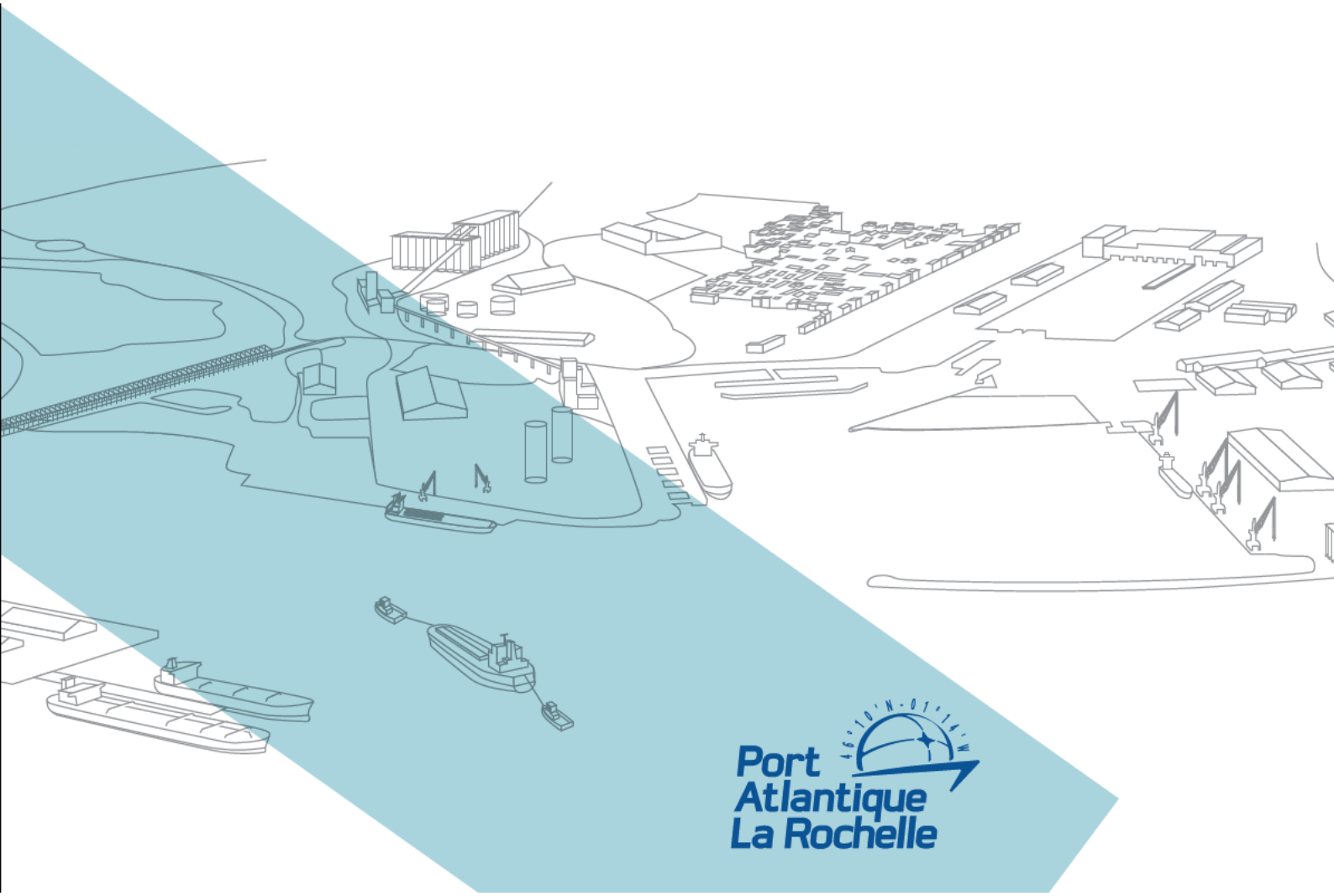


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 6 : VULNERABILITE DU PROJET AUX RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 898

PREAMBULE 900

1 RISQUES NATURELS 901

1.1 Vulnérabilité aux risques de submersion marine 901

1.2 Vulnérabilité aux autres risques littoraux 902

1.3 Bilan des mesures proposées pour les risques naturels 904

2 RISQUES TECHNOLOGIQUES 905

2.1 Risques de pollutions des sols 905

2.2 Risque pyrotechnique (UXO) 907

2.3 Vulnérabilité vis-à-vis des risques industriels et incidences 908

2.4 Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques liés au transport de matières dangereuses et incidences 909

2.5 Bilans des mesures proposées vis-à-vis des risques technologiques 910

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Limite de zones inondables et aléas – « évènement Xynthia +20 » (DDTM 17/mai 2017) 901

Figure 2 : Principe constructif du rideau d'étanchéité au niveau de la digue de la plateforme RORO (source PALR) 907

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : Niveaux d'eaux maximaux au niveau d'ASM3 - Évènement de référence long-terme (source Artélia) 901

Planche 2 : Zones susceptibles de contenir des UXO (source PALR) 907

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Enjeux, Sensibilité et Incidences brutes vis-à-vis des risques naturels 905

Tableau 2 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes vis-à-vis des risques naturels 905

Tableau 3 : Tranchée et extraction de l'ancienne couche de déchet dans CB4 (source Ginger) 906

Tableau 4 : Enjeux, Sensibilité et Incidences brutes vis-à-vis des risques technologiques 910

Tableau 5 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes vis-à-vis des risques technologiques 911

PREAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

2-Rappel méthodologique

Ce chapitre va donc permettre de mieux comprendre les risques naturels et technologiques qui peuvent impacter le projet et avoir par ses conséquences des incidences négatives sur l'environnement.

1 RISQUES NATURELS

1.1 Vulnérabilité aux risques de submersion marine

Le Plan de Prévention des Risques Littoraux est en cours d'élaboration sur la commune de La Rochelle et fixera à terme les règles d'urbanisme pour les zones d'aléa des évènements « Xynthia + 20 cm et + 60 cm » comme celles présentées dans le chapitre de l'état initial relatif aux inondations et submersions marines et centrées sur l'aire d'étude immédiate.

Un certain nombre de principes généraux et de règles de constructibilité seront en effet associés dans le cadre du PPRL à chacun des aléas dans les zones de submersion. Ces règles ne sont pas intégrées à ce jour dans le document d'urbanisme en vigueur de la commune de La Rochelle ; le PPRL n'étant pas encore approuvé.

La carte ci-après présente néanmoins la situation des aménagements du projet Port Horizon 2025 vis-à-vis des zones d'aléas « Xynthia + 60 cm ».

Planche 1 : Niveaux d'eaux maximaux au niveau d'ASM3 - Évènement de référence long-terme (source Artélia)

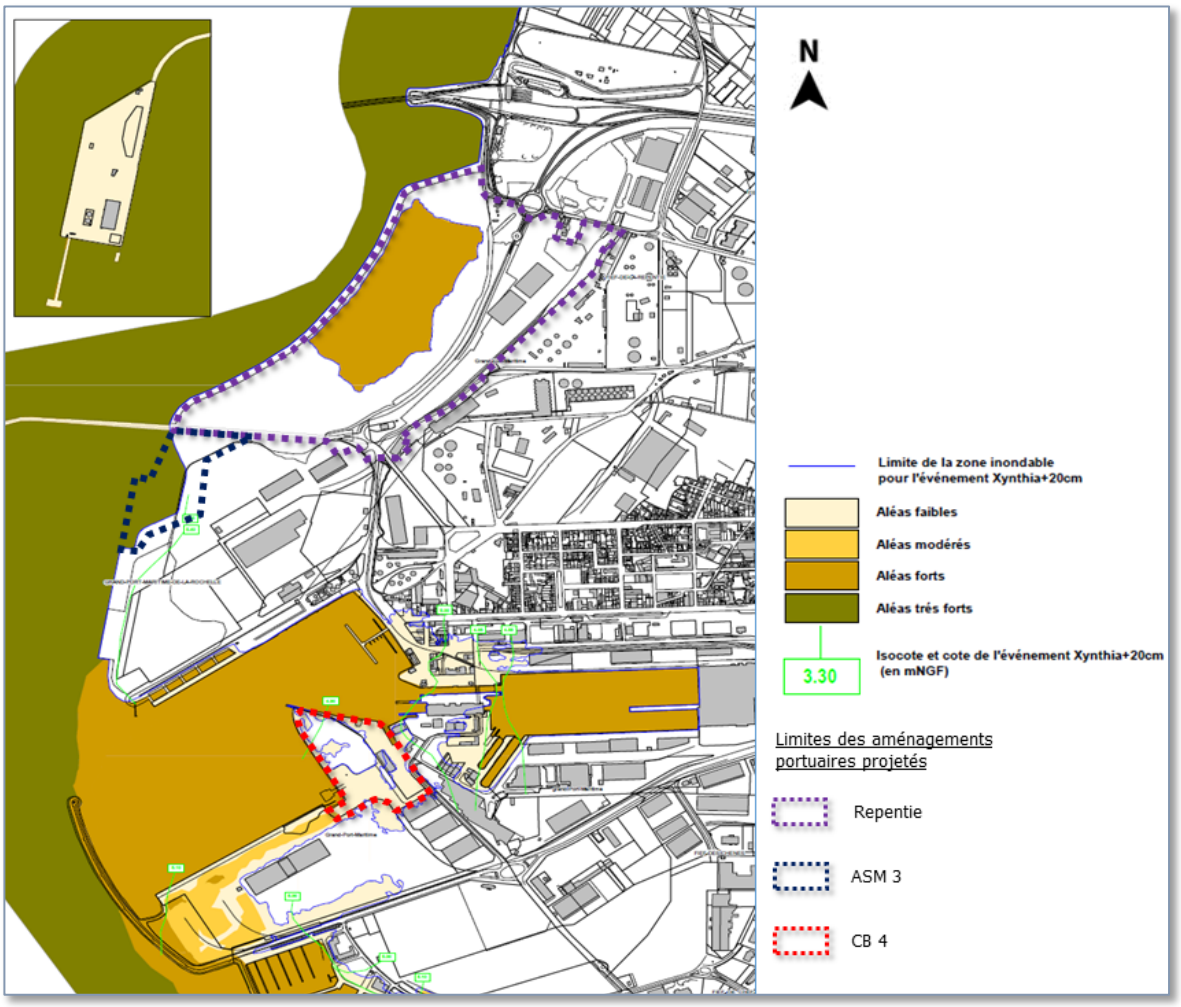


Figure 1 : Limite de zones inondables et aléas – « évènement Xynthia +20 » (DDTM 17/mai 2017)

Les aménagements projetés au niveau de CB4 sont situés en partie à l'intérieur des aléas faibles définis à ce stade d'élaboration du PPRL et seraient ainsi potentiellement soumis à des risques de submersion marine lors d'un évènement climatique exceptionnel. La cote de référence de l'évènement « Xynthia » définie dans l'ouvrage « Les niveaux marins extrêmes » (CEREMA-2018) est +4,49 m NGF, soit + 8,00 m CM (m CM = m NGF +3,503). La cote Xynthia +20 cm » est à +4,69 m NGF (soit +8,20 m CM) au niveau du site de CB4. Le niveau fini de la plateforme revêtue se situera à une cote altimétrique supérieure (+8,70 m CM), permettant ainsi que les aménagements soient peu concernés par l'aléa submersion au titre du PPRL en cours d'élaboration et conformément à l'étude hydraulique fournie en annexe (Etude ARTELIA – 2018).

Les aménagements de l'ASM3 réalisés sur des terrains gagnés sur la mer et ceux de La Repentie réalisés sur les casiers remblayés seront également établis à des cotes altimétriques supérieures (+10,7 m CM pour La Repentie et +10,5 m CM pour l'ASM3) aux cotes des évènements « Xynthia +20 cm et + 60 cm ». Nous signalons ici que la digue d'enclôture de La Repentie, achevée en 2012, a fait l'objet d'un rehaussement en 2016, conformément au retour d'expérience suite à la tempête « Xynthia ». Le classement en aléa fort, dans le cadre du PPRL en cours d'élaboration, de la partie aujourd'hui en eau du casier de La Repentie deviendra caduc, une fois le remblaiement du casier achevé. Les sites d'aménagements portuaires n'abriteront aucun bâtiment à vocation d'habitation.

Le projet d'aménagements portuaires apparait ainsi **peu vulnérable** aux phénomènes de submersion marine, ceci étant justifié par l'étude hydraulique du projet fournie en annexe. De plus, les aménagements projetés dans le cadre du projet Port Horizon 2025 ne contribueront pas à aggraver la vulnérabilité des zones riveraines vis-à-vis des risques de submersion marine. Les incidences du projet sont ainsi nulles.

1.2 Vulnérabilité aux autres risques littoraux

1.2.1 Tempêtes

Les risques climatiques comme les tempêtes résident dans des phénomènes météorologiques d'intensité et/ou de durée exceptionnelle pour la région. Il en est de même pour les orages et phénomènes associés (foudre, grêle, bourrasques, tornades, pluies intenses), les chutes de neige et le verglas et les canicules. Les phénomènes de tempêtes ne sont pas spécifiques à une aire géographique, même si les zones côtières peuvent y être plus sensibles. Les futurs aménagements portuaires y seront exposés au même titre que le reste du territoire national.

Le projet d'aménagements portuaires ne constituera pas en outre un facteur aggravant pour ce risque naturel.

1.2.2 Érosion du trait de côte

Une étude de l'évolution du trait de côte a été menée en 2011 par le bureau d'études ARTELIA sur le territoire Nord de la Charente-Maritime, concluant notamment à la « bonne stabilité du trait de côte vis-à-vis de l'érosion ».

Le secteur de Port Atlantique La Rochelle, entre le pont de l'île de Ré et la pointe de Chef de Baie, sous influence anthropique est en évolution permanente. Le trait de côte y est aujourd'hui entièrement artificialisé (digues en enrochements, quais). Une part importante du port de commerce actuel a été gagnée en outre sur la mer après 1980. Les aménagements portuaires envisagés, et en particulier le futur terminal ASM3 (digue, quai), renforceront l'artificialisation du trait de côte et contribueront à la stabilisation locale de celui-ci.

Le projet d'aménagements portuaires ne constituera pas un facteur aggravant pour ce risque naturel.

1.2.3 Vulnérabilité aux risques de remontées de nappes et incidences

Le risque de remontées de nappes sur les emprises de PALR est aujourd'hui relativement faible. Une grande partie des aménagements portuaires projetés se situent sur des secteurs récemment gagnés sur la mer, et donc peu concernés par ce risque. À terme, la nappe superficielle développée sur les terrains adjacents de ces secteurs remblayés trouvera en ces terrains un nouvel équilibre. Le phénomène de remontées de nappes y restera limité.

Le projet d'aménagements portuaires ne constituera pas un facteur aggravant pour ce risque naturel.

1.2.4 Vulnérabilité aux risques de retrait-gonflement d'argiles et incidences

Les emprises de PALR se situent sur un substratum en marno-calcaire dont la géologie est très stable et dont le risque d'être soumis à des mouvements de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement d'argiles est a priori nul. La commune d'implantation des aménagements projetés, La Rochelle, ne possède pas un Plan de Prévention des Risques « Mouvement de terrain ». De plus, une bonne partie des aménagements portuaires est réalisée sur des terrains gagnés récemment ou qui seront gagnés sur la mer et qui n'apparaissent pas vulnérables à ce type de risque.

Le projet d'aménagements portuaires ne constituera pas un facteur aggravant pour ce risque naturel.

1.2.5 Vulnérabilité aux risques sismiques et incidences

Les futurs aménagements portuaires s'inscrivent en zone de sismicité « modérée » selon l'article D.563-8-1 du Code de l'Environnement comme l'ensemble de la partie Nord du Département de la Charente-Maritime. Ce classement signifie que certaines obligations particulières en termes de construction parasismique sont à considérer, notamment pour les bâtiments accueillant des personnes. Le projet porté par PALR correspond à l'aménagement de quais et de plateformes, mais n'intègre pas la réalisation de bâtiment. Le principal risque est une fragilisation de ces installations lors d'un évènement sismique. Les exploitants des parcelles aménagées, notamment au niveau de La Repentie, devront se conformer à la réglementation en vigueur s'ils réalisent des bâtiments accueillant des personnes ou des installations sensibles à ce risque (Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » et modifié par l'arrêté du 15 septembre 2014).

Le projet d'aménagements portuaires ne constituera pas un facteur aggravant pour ce risque naturel.

1.3 Bilan des mesures proposées pour les risques naturels

1.3.1 Rappel des mesures

Les mesures proposées vis-à-vis des risques naturels sont :

- Prise en compte dans le dimensionnement des nouveaux ouvrages de la cote de risque submersion Xynthia + 60 cm ;
- Rappel aux exploitants des parcelles des risques sismiques de la partie Nord de la Charente-Maritime et les règles de construction associées.

1.3.2 Tableau synoptique des incidences brutes en phase exploitation

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet	Incidence brute			
			Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les risques naturels							
Inondations liées directement aux pluies	ND	ND	Faible	N	D	P	Faible
Inondations liées aux submersions marines	ND	ND	Moyen	N	D	P	Moyen
Inondations liées aux remontées de nappes	ND	ND	Négligeable	Négligeable			
Sismicité	ND	ND	Moyen	N	D	P	Moyen
Retrait/gonflement des argiles	ND	ND	Faible	N	D	P	Faible

Tableau 1 : Enjeux, Sensibilité et Incidences brutes vis-à-vis des risques naturels

1.3.3 Tableau synoptique des incidences nettes en phase exploitation

Composantes	Incidence brute	Mesure ER	Incidence nette résiduelle avec mesure
Les risques naturels			
Inondations liées directement aux pluies	Faible	-	Faible
Inondations liées aux submersions marines	Moyen	Prise en compte en conception	Faible
Inondations liées aux remontées de nappes	Négligeable	-	Négligeable
Sismicité	Moyen	Obligations parasismiques	Faible
Retrait/gonflement des argiles	Faible	-	Faible

Tableau 2 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes vis-à-vis des risques naturels

* L'aménagement de l'ASM3 va permettre de servir à la filière EMR et donc de participer à la transition énergétique.

2 RISQUES TECHNOLOGIQUES

2.1 Risques de pollutions des sols

2.1.1 En phase travaux

La phase travaux peut être synonyme de pollutions ponctuelles des sols liées notamment à l'utilisation des engins de chantiers ou au stockage de produits polluants (fuites d'huiles ou de carburants, …) et aux matériaux de chantier à l'origine d'émulsions qui peuvent s'infiltrer dans les sols ou se mêler aux eaux de ruissellement.

Les sites d'intervention n'abritent pas de sites et sols pollués recensés (site non référencé dans les bases de données BASIAS et BASOL), limitant de ce fait les risques de pollution du sol. Toutefois, la présence de pollutions de sol n'est pas localement à écarter lors de la phase travaux des aménagements terrestres, au regard des activités présentes au sein des emprises portuaires et du trafic routier qu'elles supportent.

D'autre part, le site d'aménagements portuaires de CB4, implanté sur une zone gagnée sur la mer dans les années 1991 à 1993 (casiers remblayés), s'inscrit dans un secteur identifié avec des déchets solides et potentiellement des matériaux radioactifs, même si l'étude historique d'Antéa et le diagnostic Artélia ne confirment pas ce point pour la zone concernée. Par ailleurs, la cote finale du terminal +8,70 m CM devrait éviter de recourir à l'excavation significative de matériaux en place. Cependant, s'il devait être excavé des matériaux au niveau de CB4, il sera d'abord réalisé un diagnostic approfondi, un plan de gestion serait alors établi selon une logique d'analyse « coût avantages ». Selon les résultats de cette analyse, les matériaux pourraient être dirigés dans une filière adaptée ou gérés sur site.

Les risques sur les sols en phase travaux sur CB4 ne sont pas neutres et sont ainsi pris en compte dans le CCTP des travaux.

2.1.2 En phase d'exploitation du CB4



Tableau 3 : Tranchée et extraction de l'ancienne couche de déchet dans CB4 (source Ginger)

Concernant le massif de déchet présent depuis les années 1990, celui-ci a évolué depuis plus de 30 ans. Il représente désormais un horizon noirâtre qui contient encore des déchets plastiques, sur une épaisseur variable d'environ 1 m.

Pour limiter tout risque de diffusion de lixiviats dans le sol et vers la mer, PALR a décidé de choisir un scénario de confinement, comme l'indique l'étude Artélia, 2018. Les travaux sont décrits dans le chapitre 2. Le confinement va s'effectuer par la réalisation d'un quai étanche sur la partie Sud-Ouest avec le nouvel ouvrage sous la forme d'un rideau mixte ou d'une gabionnade dont les pieux et palplanches seront enfichés dans le substratum, ne permettant pas ainsi d'export des eaux vers le milieu naturel. La zone de la plateforme RORO sera traitée également, pour ne pas laisser un point de discontinuité dans la barrière étanche.

Il sera battu ainsi un rideau de palplanches an arrière de la digue existante, jusqu'au refus dans le substratum et s'enracinant sur le mur Sud existant et délimitant historiquement le casier CB4. Ainsi, la partie terrestre de CB4 est déjà rendue étanche par la présence du mur d'enclôture historique. La partie sud-ouest par le rideau de palplanches du RORO et le nouveau quai sera également étanchéifié et rejoindra le quai déjà existant sur la partie Nord-Est. Avec les aménagements, le terminal CB4 sera complètement étanche sur tous ses côtés. Le traitement de la surface du terre-plein viendra parachever le confinement en le rendant imperméable par la pose d'un géotextile anti-poinçonnement et d'une géo-membrane étanche, au-dessus du remblai actuel et avant la mise en œuvre du remblai

marno-calcaire et de la bande de roulement. Le massif sera ainsi complètement étanché sur les 4 côtés et sur la face supérieure du terre-plein face aux eaux météoriques et au marnage. Ce confinement va donc encapsuler les déchets.

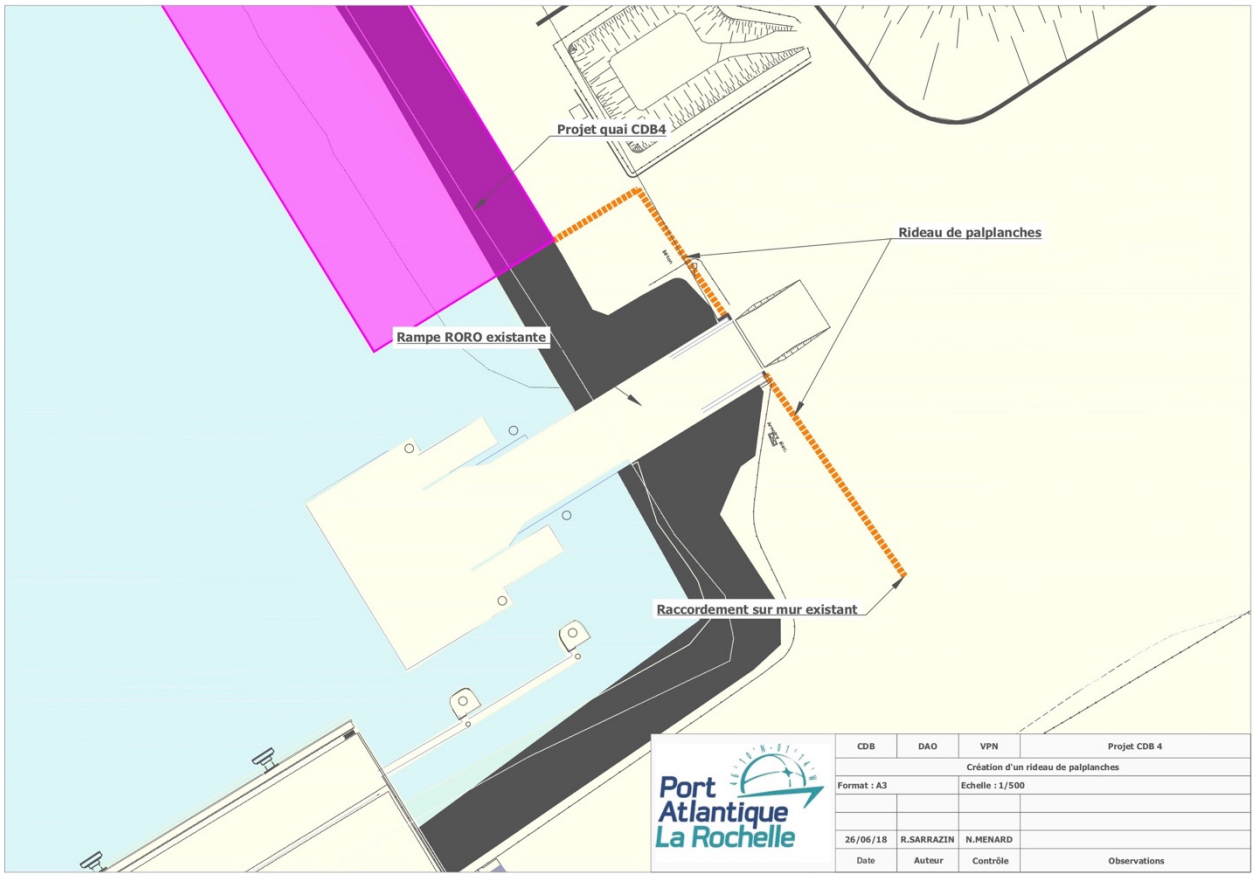


Figure 2 : Principe constructif du rideau d'étanchéité au niveau de la digue de la plateforme RORO (source PALR)

Le risque pollution des sols avec l'application de la Mesure de réduction 5 (MR5) visant à confiner le massif historique de déchets dans le terre-plein permettra ainsi de rendre ce risque faible durant la phase exploitation.

2.2 Risque pyrotechnique (UXO)

Le Port de La Rochelle a été le siège d'une activité intense pendant la dernière guerre mondiale de 1939-1945. Une base de sous-marins de type U-Boat y avait été installée. Les alliés ont notamment bombardé la ville plusieurs fois et avec des pics intenses en 1944. Il est donc possible de trouver des UXO (Un-exploded ordnances) ou des munitions non-explosées sur la zone d'approfondissements maritimes.

Planche 2 : Zones susceptibles de contenir des UXO (source PALR)

Certaines zones à draguer et dérocter n'ont jamais fait l'objet de travaux d'approfondissements depuis la dernière guerre. C'est pourquoi, il sera réalisé en phase préparatoire de chantier, un diagnostic UXO, réalisé par des entreprises spécialisées, au moyen probablement d'une détection par sonar latéral (image de surface du fond) et par gradiomètre (2 magnétomètres disposés en parallèles pour permettre la détection des anomalies magnétiques). Une fois les données traitées, les cibles qui auront été détectées, comme étant susceptibles d'être des UXO, seront contrôlées si possible par plongeurs. Ceux-ci pourront dégager les cibles si nécessaire du sédiment. Ces plongeurs permettront alors une identification visuelle des contacts. En cas de confirmation d'une cible en UXO, alors

l'information sera alors immédiatement transmise à la Préfecture maritime qui déclenchera une neutralisation avec un groupe de plongeurs démineurs du ministère de la Défense.

Les risques UXO pour les phases de dragage et déroctage ne sont pas neutres et sont ainsi pris en compte dans le CCTP de travaux.

2.3 Vulnérabilité vis-à-vis des risques industriels et incidences

2.3.1 Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques industriels

La pollution accidentelle correspond au risque aléatoire d'un déversement de produits toxiques, polluants ou dangereux à la suite d'accidents de la circulation, notamment ceux impliquant des poids lourds transportant de tels produits, lors d'incendies de bâtiments ou suite à une erreur de manipulation ou de défaut de stockage de ces produits. Les produits mis en cause sont dans la majorité des cas des hydrocarbures, des substances organiques ou des acides.

Au regard de la vocation des sites, le risque de pollution de sols n'est pas à écarter que ce soit en phase travaux du projet Port Horizon 2025 ou ultérieurement en phase exploitation. Les risques de pollution de sols liés aux éventuelles activités soumises à la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont traités dans ce cadre. Il est à noter que d'ores et déjà dans le cadre du projet d'aménagement, les bassins d'eaux pluviales sont tous équipés de vannes permettant leur isolement et d'éviter ainsi le transfert de polluants dans le milieu naturel déversés accidentellement sur les chaussées ou sur une plateforme.

Plusieurs Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) sont approuvés pour des activités implantées en limite des emprises portuaires. Le site d'aménagement de La Repentie est ainsi concerné, dans son extrémité sud, par les périmètres d'exposition aux risques prescrits par le PPRT des établissements PICOTY et SDLP. Le site de La Repentie est également concerné par les zonages du Plan Particulier d'Intervention des Dépôts pétroliers Picoty / SISP / SDLP. Le site de Chef de Baie 4 est concerné par le zonage « aléas faibles » du Plan Particulier d'Intervention des sites de stockage d'engrais PCE – Borealis.

Les autres sites d'aménagements portuaires ne sont pas concernés par de tels risques industriels.

2.3.2 Incidences du projet sur les risques industriels

Les aménagements portuaires envisagés ne sont pas de nature industrielle. Les entreprises en charge des travaux respecteront l'ensemble de la règlementation en matière de prévention des risques d'accident. Elles seront encadrées par Port Atlantique La Rochelle, selon les standards correspondants à son système de management de la sécurité (certification selon le référentiel OHSAS 18 001). De ce fait, les travaux de Port Horizon 2025 n'augmenteront pas en eux-mêmes les risques industriels au sein de la zone portuaire. Les incidences du projet peuvent être considérées comme faibles.

Certaines activités s'implantant sur le site de La Repentie pourraient cependant relever du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ces activités seront soumises à une législation spécifique et ne pourront fonctionner sans autorisation, enregistrement ou déclaration préalable, ce qui permettra ainsi la prise en compte de tout risque technologique.

2.4 Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques liés au transport de matières dangereuses et incidences

2.4.1 Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques liés au transport de matières dangereuses

La zone, dans laquelle s'inscriront les aménagements portuaires, est concernée par les risques liés aux Transport de Matières Dangereuses (TMD). Ce risque est lié à l'implantation d'établissements industriels destinataires ou émetteurs de matières dangereuses. Des produits dangereux et polluants sont transportés notamment en direction de La Pallice et de la zone portuaire.

Le trafic de matières dangereuses se concentre ainsi essentiellement sur la rocade de La Rochelle (RN 237/ RN 537) et à l'intérieur de la zone portuaire et des zones industrielles riveraines. Le transport de telles matières s'effectue également par voie ferroviaire (via la voie de chemin de fer La Rochelle-ville - La Pallice et le faisceau de triage de Vaugouin).

Le site d'aménagement de La Repentie est traversé par des canalisations de matières dangereuses notamment une, transportant du gaz naturel à haute pression et quatre canalisations d'hydrocarbures reliant le Môle d'Escale aux dépôts pétroliers, le rendant ainsi vulnérable par rapport à ce risque. Ces canalisations sont exploitées par les sociétés PICOTY, SDLP et SISP. Leurs tracés concernent le site d'aménagement de La Repentie, où elles peuvent être enterrées ou présenter des sections aériennes comme au niveau du viaduc du Môle d'Escale.

2.4.2 Incidences du projet sur les risques liés au transport de matières dangereuses

La mise en œuvre et le fonctionnement des futurs aménagements augmenteront l'activité portuaire et les déplacements et contribueront (toute chose égale par ailleurs) à renforcer statistiquement les risques liés au transport de matières dangereuses par voie routière et ferroviaire. Ce renforcement peut se traduire par une augmentation possible de l'exposition des personnes (nombre de personnels plus important sur la zone portuaire). Les aménagements portuaires envisagés n'intègrent pas la réalisation de nouvelles canalisations de transport de matières dangereuses. De plus, le plus grand nombre de personnels fréquentant à terme ce site, conduira à un renforcement du nombre de personnes potentiellement exposées à ce risque.

D'autre part, la mise en œuvre de l'opération de La Repentie nécessite en préalable le dévoiement de canalisations de transport d'hydrocarbures associées à la partie terrestre du viaduc du Môle d'Escale et leur enfouissement. Ces canalisations aujourd'hui aériennes seront enfouies côté Sud du viaduc. Cette opération de dévoiement et d'enfouissement entre dans le champ d'application du chapitre relatif aux cas de modifications de tracé des canalisations de la note du 14 avril 2015 relative à l'appréciation du caractère substantiel d'une modification, extension ou déviation d'une canalisation de transport. Des études de danger seront menées par les exploitants de ces canalisations de transport d'hydrocarbures. Le dévoiement et l'enfouissement de ces sections de canalisations aujourd'hui aériennes réduira localement le risque associé à ce linéaire de canalisations.

Les incidences du projet sur les risques liés au transport de matières dangereuses peuvent être qualifiées de faibles.

2.5 Bilans des mesures proposées vis-à-vis des risques technologiques

2.5.1 Rappel des mesures

Les mesures proposées vis-à-vis des risques technologiques sont :

- Les mesures mises en œuvre lors de la phase travaux pour réduire le risque de pollution accidentelle, dont l'encadrement des entreprises selon les standards du référentiel OHSAS 18001.
- Dans le cas d'une infiltration de polluants au niveau des espaces non imperméabilisés des aménagements portuaires (espaces verts), un traitement du sol sera préconisé ;
- Le respect des prescriptions établies dans le cadre des Plans de Prévention des Risques Technologiques ;
- Des diagnostics de pollutions de sols seront réalisés aux besoins en préalable aux travaux en particulier au niveau de la partie terrestre du viaduc qui sera démantelée ou au niveau du site de CB4 ;
- Des diagnostics radiologiques seront réalisés sur le site de CB4 en préalable à la phase travaux et au cours de la phase travaux pour préciser le niveau de risque. En cas de besoin d'excavation Port Atlantique La Rochelle prendra en conséquence toutes les mesures nécessaires dans le cadre d'un plan de gestion (excavation pour traitement des matériaux dans des filières adaptées, confinement).
- Un confinement du massif historique de déchet (MR5).
- Un diagnostic UXO sera réalisé préalablement aux travaux de dragage et les contacts seront identifiés et en cas de découverte d'UXO, les cibles seront neutralisées ;
- Les aménagements au niveau notamment du site de La Repentie respecteront les recommandations établies dans le PPRT et relatives aux zones d'autorisation bleu clair (b3), bleu foncé (B4) et aux zones d'interdiction rouge (r et R2) ;
- Le respect des recommandations établies dans le cadre du Plan Particulier d'intervention de dépôts pétroliers Picoty / SISP / SDLP et des dépôts d'engrais PCE / Borealis.

Enfin Port Atlantique La Rochelle s'est engagé dans le cadre de son projet stratégique à ne pas accepter de nouvelle activité générant une zone d'aléa supplémentaire pour les populations. Les incidences résiduelles du projet sur les risques technologiques seront faibles.

2.5.2 Tableau synoptique des incidences brutes

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet	Incidence brute			
			Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les risques technologiques							
Risque de pollution des sols (phase travaux)	Fort	Fort	Moyen	N	D	T	Fort
Risque de pollution des sols – massif déchets CB4 (phase exploitation)	Moyen	N	Moyen	N	I	P	Moyen
Risque pyrotechnique	Moyen	Moyen	Moyen	N	D	T	Moyen
Risque industriel	Moyen	Moyen	Moyen	N	D	T	Moyen
Risque lié au transport de matières dangereuses (travaux)	Fort	Fort	Fort	N	D	T	Fort
Risque lié au transport de matières dangereuses (exploitation)	Fort	Moyen	Faible	N	D	T	Faible

Tableau 4 : Enjeux, Sensibilité et Incidences brutes vis-à-vis des risques technologiques

2.5.3 Tableau synoptique des incidences nettes

Composantes	Incidence brute	Mesure ER	Incidence nette résiduelle avec mesure
Les risques technologiques			
Risque de pollution des sols (phase travaux)	Fort	Prise en compte dans les travaux	Faible
Risque de pollution des sols (phase exploitation) – Massif déchet CB4	Moyen	MR5 – Imperméabilisation de CB4 et étanchéification de la zone RORO	Nulle
Risque pyrotechnique	Moyen	MR12 - Diagnostic UXO préalable	Faible
Risque industriel	Moyen	MR5 – confinement CB4 et PPRT	Faible
Risque lié au transport de matières dangereuses (travaux)	Fort	Prise en compte dans les travaux et PPSPS	Faible
Risque lié au transport de matières dangereuses (exploitation)	Faible	Conduite enterrée – Report modal MR7	Faible

Tableau 5 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes vis-à-vis des risques technologiques

Chapitre 7 : Description des solutions de substitution examinées par le maître d'ouvrage

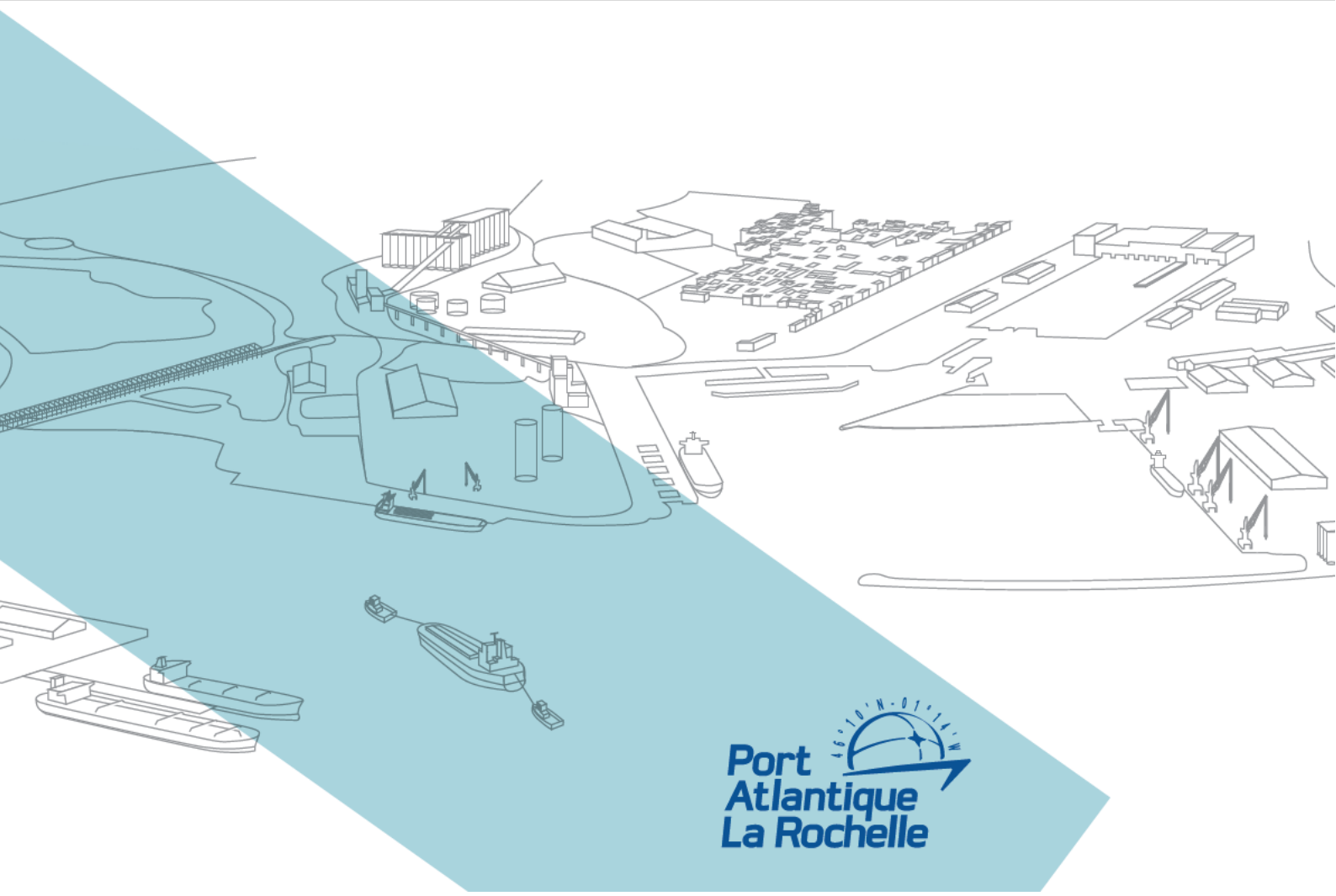


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 7 : DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE 912

PRÉAMBULE 916

1 UNE RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR 917

1.1 Délimitation et statuts de Port Atlantique La Rochelle 917

1.2 Les filières 918

1.3 Rappel des orientations du projet stratégique 919

1.4 Port Horizon 2025, une raison impérative d'intérêt public majeur 920

2 ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES D'AMENAGEMENT 927

2.1 Méthodologie 927

2.2 Terminal Chef de Baie 4 927

2.3 Terminal Anse Saint Marc 3 930

2.4 Aménagement de La Repentie 932

3 DETAILS DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMENAGEMENT DU TERMINAL DE CHEF DE BAIE 4 935

3.1 Justification de l'aménagement 935

3.2 Solutions étudiées 936

3.3 Solution retenue 938

4 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMENAGEMENT DU TERMINAL DE L'ANSE SAINT-MARC 3 939

4.1 Justifications de l'aménagement 939

4.2 Solutions étudiées 940

4.3 Solution retenue 940

5 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMENAGEMENT DE LA REPENTIE 941

5.1 Justification de l'aménagement 941

5.2 Solutions étudiées 941

5.3 Solution retenue 945

6 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMELIORATION DES ACCES NAUTIQUES 946

6.1 Justification de l'aménagement 946

6.2 Solutions étudiées 953

6.3 Solution retenue 959

7 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX 960

7.1 Solutions étudiées 960

7.2 Raison de la solution retenue 962

8 CHOIX DE LA PROTECTION CATHODIQUES 963

8.1 Généralités sur la corrosion 963

8.2 Principes généraux de la protection cathodique 964

8.3 Comparaison des solutions entre elles 972

9 CHOIX DU POINT DE REJET DES EAUX DE RESSUYAGE ISSUES DES TRAVAUX DE DÉROCTAGE 982

9.1 Premières simulations 982

9.2 Simulations complémentaires 991

9.3 Conclusion 996

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du Grand Port Maritime (source Créocéan) 917
Figure 2 : Les principales filières portuaires (source PALR) 918
Figure 3 : Le port de la Rochelle, une porte sur l'Atlantique (source PALR) 923
Figure 4 : Variantes sur le choix de l'orientation de la rampe RoRo (1/2) 937
Figure 5 : Variantes sur le choix de l'orientation de la rampe RoRo (2/2) 938
Figure 6 : Solution de démantèlement de 7 travées 943
Figure 7 : Solution de démantèlement de 6 travées 944
Figure 8 : Cotes de dragage et déroctage 947
Figure 9 : Comparaison de taille des navires de type PANAMAX et POST-PANAMAX 949
Figure 10 : Le site d'Antioche 959
Figure 11 : Travaux maritimes – Scénario 1 960
Figure 12 : Travaux maritimes - Scénario 2 961
Figure 13 : Travaux maritimes - Scénario 3 962
Figure 14 : Principe de la protection cathodique (source CEFRACOR) 965
Figure 15 : Profil de corrosion dans la colonne d'eau pour un pieu sans peinture (b) et avec peinture (a) 966
Figure 16 : Principe des deux types de protection (source Wood Group Kenny) 967
Figure 17 : Potentiel d'électrode des métaux (source Wood group Kenny) 968
Figure 18 : Phase de vie d'une anode (source Wood group Kenny) 969
Figure 19 : Anodes sacrificielles sur le terminal-croisière de Fort-de-France (source ROMOEUF SUBSEA) 970
Figure 20 : Exemple de protection par ICP sur une coque d'un navire de transport de gaz liquéfié. La protection est obtenue par 1 électrode ronde sur l'avant et une électrode rectangulaire sur l'arrière de chaque bord du navire (source KC LTD) 971
Figure 21 : Schématisation de la réaction (source FosFaster) 979
Figure 22 : Position des points de rejet testés (étoiles), des zones de conchyliculture (zones rouges) et des zones de baignades (zones jaunes) 983
Figure 23 : Évolution du niveau d'eau durant la simulation 984
Figure 24 : Concentration maximale dans la colonne d'eau durant les simulations avec phasage du rejet 986
Figure 25 : Masse maximale des matières déposées durant les simulations avec phasage du rejet 986
Figure 26 : Concentration maximale dans la colonne d'eau durant les simulations avec marée, vent et houle 987
Figure 27 : Position des points pour les séries temporelles 988
Figure 28 : Série temporelle de la concentration en MES aux cinq points décrits sur la Figure 9, durant les simulations avec marée, vent et houle. 989
Figure 29 : Masse maximale des matières déposées durant les simulations avec marée, vent et houle (simulations 9 et 10) 990
Figure 30 : Concentration maximale dans la colonne d'eau durant les simulations complémentaires pour une concentration du rejet de 3g/l, 2g/l et 1g/l (simulations 11 à 13) 992
Figure 31 : Série temporelle de la concentration en MES et de la hauteur d'eau aux quatre points décrits dans le tableau 4, durant les simulations avec marée, vent et houle (simulations 11 à 13) 993
Figure 32 : Masse maximale des matières déposées durant les simulations complémentaires pour une concentration du rejet de 3g/l, 2g/l et 1g/l (simulations 11 à 13) 995

LISTES DES PLANCHES

Planche 1 : Présentation des variantes 1 et 2 pour Chef de Baie 927
Planche 2 : Présentation des variantes 1 et 2 pour l'Anse Saint-Marc 930
Planche 3 : Configuration avec déplacement des sabliers et appontement (1/2) 936
Planche 4 : Configuration avec déplacement des sabliers et appontement (2/2) 936
Planche 5 : Option finale retenue 938
Planche 6 : Digue Anse Saint-Marc 3 avec décrochement 940
Planche 7 : Configuration finale de l'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 940
Planche 8 : Aménagement à terme de La Repentie 945
Planche 9 : Zones à approfondir 954
Planche 10 : Localisation des zones à approfondir dans le cadre du projet Port Horizon 2025 959
Planche 11: Concentration maximale dans la colonne d'eau durant les simulations marée seule et rejet continu 985
Planche 12 : Masse maximale des matières déposées (kg/m²) durant les simulations marée seule et rejet continu 985

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Grille de notation des critères 927
Tableau 2 : AMU pour les variantes de Chef de Baie 928
Tableau 3 : Résultats de l'AMU pour Chef de Baie 929
Tableau 4 : AMU pour les variantes de l'Anse Saint-Marc 931
Tableau 5 : Résultats de l'AMU pour l'Anse Saint-Marc 932
Tableau 6 : AMU pour La Repentie 933
Tableau 7 : Résultat de l'AMU pour La Repentie 934
Tableau 8 : Caractéristiques de navires type 935
Tableau 9 : Caractéristiques des navires types 939
Tableau 10 : Caractéristiques des quais et des souilles pour grands navires-vraquiers 948
Tableau 11 : Caractéristiques des cotes existantes et des cotes projet 953
Tableau 12 : Coordonnées géographiques de La Fosse de Chevarache 957
Tableau 13 : Perte d'épaisseur pour une monopile d'éoliennes en mer (source NESSIE project) 967
Tableau 14 : Composition chimique des anodes d'aluminium, exprimée en fraction massique en % (source BAC) 970
Tableau 15 : Comparaison des deux solutions 972
Tableau 16 : Teneurs en aluminium dans les différents milieux (source FOREGS) 974
Tableau 17 : Émissions d'aluminium et de ses composés (source IREP) 974
Tableau 18 : Composition moyenne de l'eau de mer (source Ifremer) 980
Tableau 19 : Calculs des PEC et NOEC pour les sous-produits de la chloration à Fos-Tonkin (Gaz de France, 2003) 981
Tableau 20 : Coordonnées des points de rejet testés 982
Tableau 21 : Description des cas simulés 985
Tableau 22 : Description des cas complémentaires simulés 991
Tableau 23 : Localisation des séries temporelles de la Figure 28 993

PRÉAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

7. *« Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».*

2-Rappel méthodologique

Ce chapitre va donc permettre de mieux comprendre les solutions techniques et environnementales retenues dans le cadre du projet Port Horizon 2025.

1 UNE RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR

1.1 Délimitation et statuts de Port Atlantique La Rochelle

La circonscription du port est délimitée par le décret du 23 mars 2007 et les limites administratives côté terre et côté mer du port ont été modifiées par l'arrêté préfectoral n° 2011-1711 du 23 mai 2011.

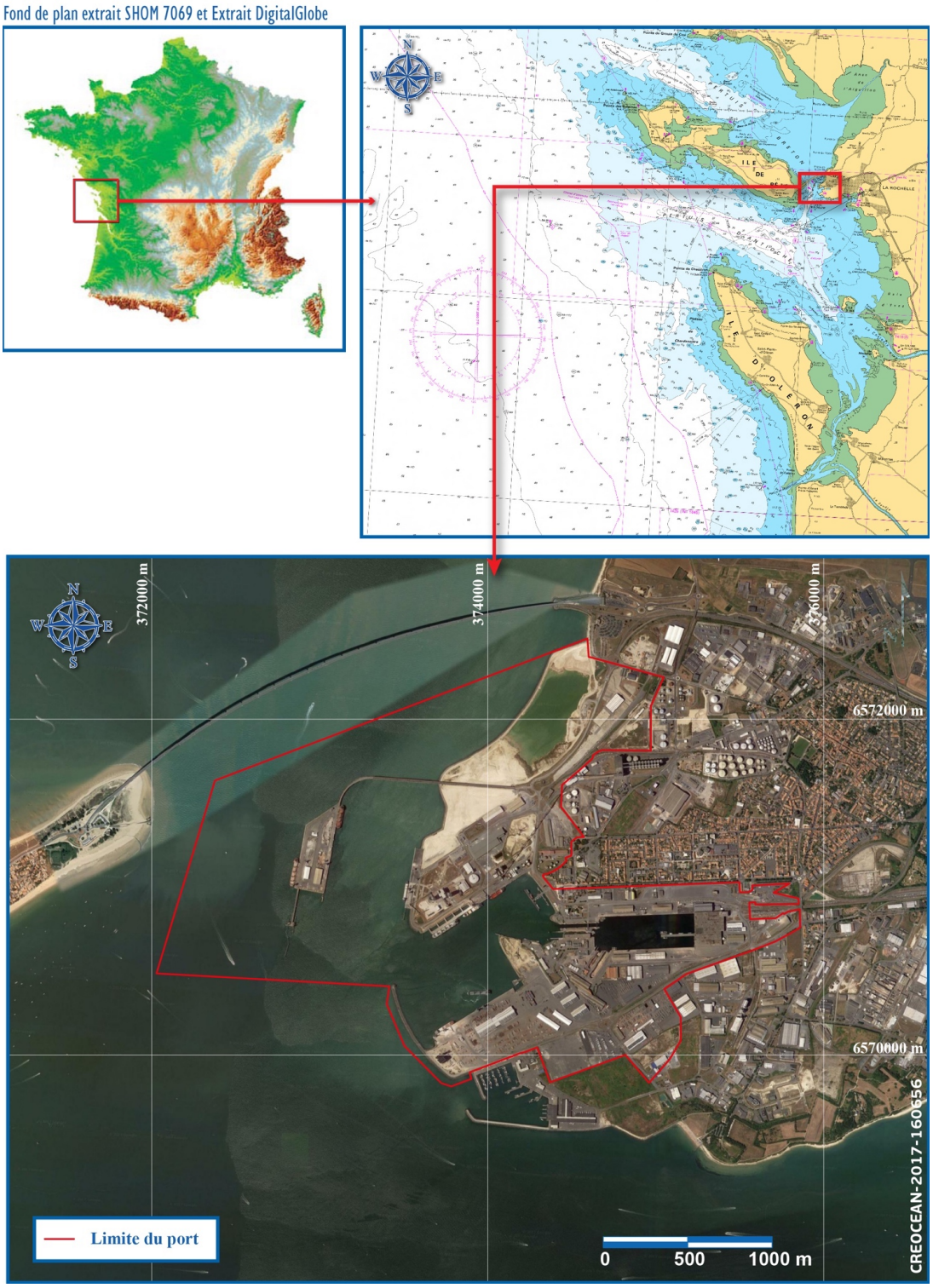


Figure 1 : Localisation du Grand Port Maritime (source Créocéan)

Port Atlantique La Rochelle (PALR) s'est substitué au Port Autonome, conformément aux dispositions de la loi du 4 juillet 2008 portant réforme portuaire. Le Grand Port Maritime de La Rochelle a été institué par le décret n° 2008-1036 du 9 octobre 2008.

1.2 Les filières

L'histoire du Port de La Rochelle s'est en grande partie construite sur le trafic des bois, des hydrocarbures et des céréales. Depuis le début des années 2000, le trafic s'est encore diversifié : aujourd'hui, 6 grandes filières composent le trafic du Port.

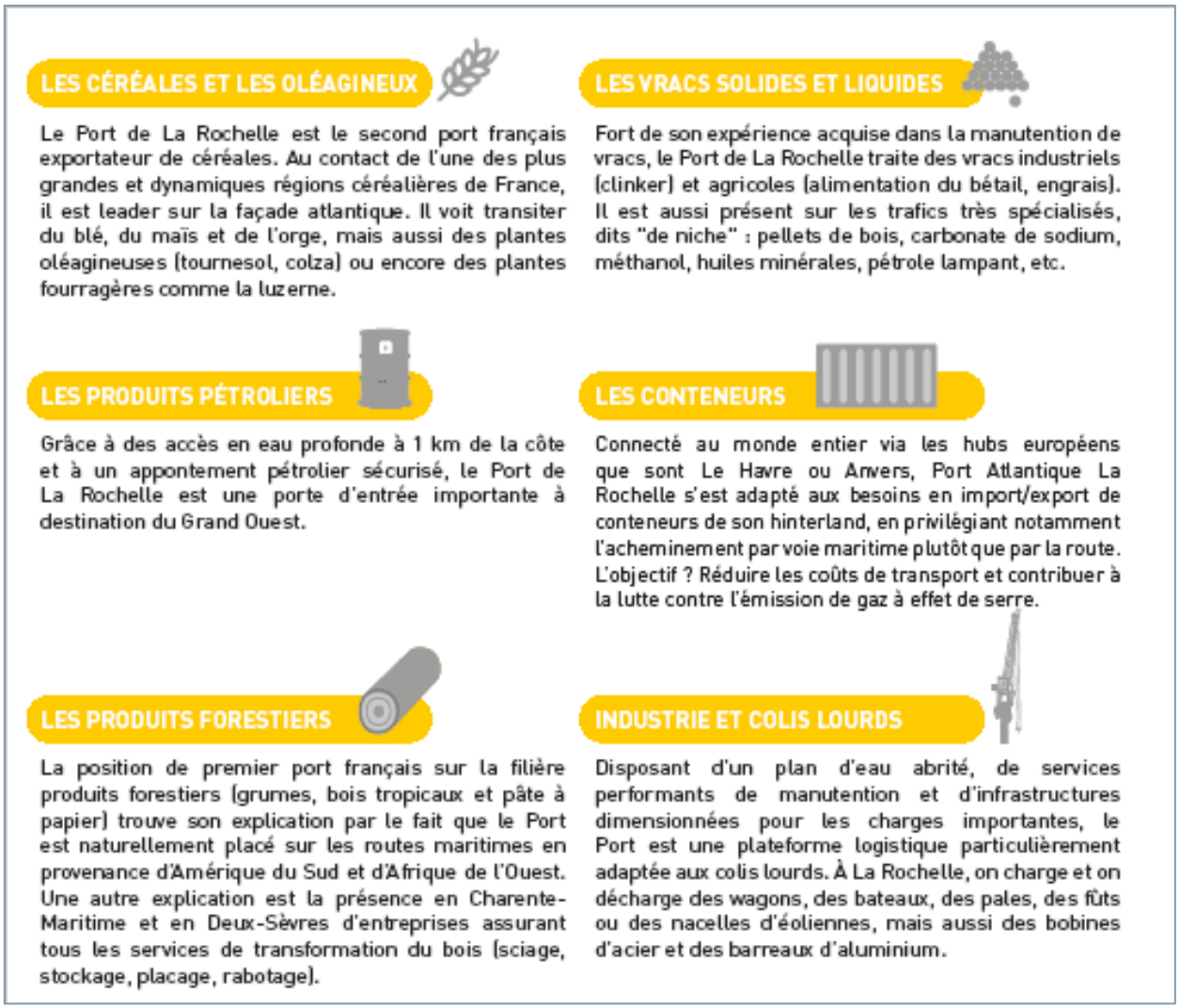


Figure 2 : Les principales filières portuaires (source PALR)

Au-delà de ses activités traditionnelles, Port Atlantique La Rochelle se positionne activement sur des filières très spécialisées : refit de mégayachts, accueil de navires de croisière, énergies renouvelables. Ces filières d'avenir et d'excellence renforcent l'innovation et le développement économique du territoire.

1.3 Rappel des orientations du projet stratégique

Le Conseil de Surveillance de Port Atlantique La Rochelle a validé le 17 avril 2015 le projet stratégique pour la période 2014-2019. Le projet stratégique se veut être l'expression de l'ambition de l'ensemble de la place portuaire. Il a l'ambition d'achever la réforme portuaire, de l'inscrire dans la durée et, grâce à la réalisation de tous les investissements annoncés, d'atteindre la capacité maximale de surfaces exploitables. Il est le projet stratégique d'un port qui s'inscrit dans la concurrence mondiale avec les grands ports du Nord de l'Europe sur certaines filières (la pâte à papier notamment).

Ce projet a fait l'objet d'une évaluation environnementale, soumise à l'avis du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (n° Ae : 2014-68), puis a été mis à disposition du public. La déclaration environnementale a clos la démarche d'élaboration du projet stratégique.

Les enjeux majeurs de ce projet pour le Port sont à la fois de s'engager dans les perspectives de développement des années à venir, tout en préservant son acceptabilité sociétale, en développant des filières émergentes à haute valeur ajoutée et en renforçant l'assise de ses filières historiques. Plus précisément :

- Poursuivre son développement et augmenter la valeur ajoutée au territoire pour atteindre
- 18 000 emplois directs, indirects et induits et 12 millions de tonnes à moyen terme ;
- Renforcer la compétitivité en rationalisant l'espace portuaire
- Progresser encore en matière de multimodalité pour atteindre une part modale ferroviaire de 20 % au même horizon et élargir le report modal à la dimension maritime ;
- Préparer les conditions d'un développement durable partagé à long terme.

Port Atlantique La Rochelle souhaite renforcer, dans sa stratégie de développement économique, la dynamique de développement durable qu'il a initiée depuis plusieurs années notamment au travers de ces certifications Qualité Sécurité Environnement (ISO 9001, OHSAS 18001, ISO 14001) et de l'évaluation de sa Responsabilité Sociétale (ISO 26 000).

Les objectifs du positionnement stratégique et de la politique de développement de Port Atlantique La Rochelle pour la période 2014 – 2019 reposent ainsi sur 5 ambitions majeures, qui se déclinent en 18 défis et 47 actions concrètes.

- Ambition 1 : Doter le Grand Ouest d'une plateforme industrielle portuaire à haute valeur ajoutée. ;
- Ambition 2 : Préparer et engager l'avenir avec les acteurs maritimes et portuaires ;
- Ambition 3 : Offrir aux entreprises des solutions logistiques par l'Atlantique ;
- Ambition 4 : Garantir à notre territoire une activité portuaire durable ;
- Ambition 5 : Améliorer l'efficience individuelle et collective de l'établissement.

1.4 Port Horizon 2025, une raison impérative d'intérêt public majeur

1.4.1 Des attentes et des besoins

Pour répondre aux principales orientations de son projet stratégique, Port Atlantique La Rochelle va, par le biais du projet d'aménagement Port Horizon 2025 :

- Accompagner les évolutions en cours et anticiper celles de demain en transformant l'espace portuaire pour conserver une compétitivité cruciale ;
- Se donner les moyens nautiques adéquats pour accueillir avec efficacité les navires de commerce de dernière génération ;
- Attirer de nouvelles activités à forte valeur ajoutée
- Renforcer ses filières historiques.

1.4.1.1 Un fret maritime qui évolue

L'augmentation des échanges commerciaux et de la consommation à l'échelle mondiale a favorisé la massification des flux de marchandises augmentant ainsi les flux transitant par les ports. Cette évolution s'est accompagnée d'une croissance régulière de la taille des navires. Aujourd'hui, les enjeux majeurs pour un port sont de s'adapter à ces nouvelles données internationales en proposant une logistique d'expédition efficace par voie routière, ferroviaire, fluviale ou maritime pour de plus grandes quantités de marchandises et des conditions d'accueil adaptées aux nouveaux navires.

Ainsi Port Atlantique La Rochelle se doit :

- D'aménager de nouveaux espaces de chargement et de déchargement parfaitement connectés aux réseaux routiers et ferroviaires.
- D'adapter les installations existantes pour permettre l'accueil des plus grands navires en toute sécurité, tout en restant en capacité d'accueillir ceux de petite et moyenne taille, qui assurent du cabotage à l'échelle européenne.

1.4.1.2 Renforcer et augmenter les filières historiques

Port Atlantique La Rochelle dispose d'atouts favorables à la poursuite de son développement : seul port en eau profonde de la façade atlantique, il dispose d'une position de leader sur certains marchés (bois, pâte à papier).

La création du nouveau terminal Chef de Baie 4 permettra d'améliorer l'attractivité du Port sur la filière pâte à papier en attirant plus de volumes de pâte à papier en provenance d'Amérique du Sud. Cette marchandise sera ensuite redéployée via le chemin de fer et par cabotage maritime.

En complément du hub dédié à la pâte à papier, Port Atlantique La Rochelle saisit l'opportunité de développer l'import et l'export maritime de conteneurs, moins consommateur d'énergie que le transport routier. À travers des partenariats logistiques, la création de lignes régulières avec des ports européens favorisera la mise en place de liaisons maritimes courtes de cabotage.

Le projet d'aménagement Port Horizon 2025 doit permettre également d'améliorer l'accès des vraquiers (céréales, engrais, alimentation animale) au Port et ainsi de renforcer ces filières essentielles pour le Grand Ouest.

1.4.1.3 Accueillir les nouvelles filières de transition énergétique

Dans le cadre de la Loi de transition énergétique pour la croissance verte, l'État entend promouvoir l'énergie éolienne en mer. Avec 720 km de littoral et un tissu industriel spécialisé dans les technologies de pointe liées au secteur aéronautique, la Région Nouvelle-Aquitaine présente un profil idéal pour développer une filière Energies Marines Renouvelables (EMR) dynamique comme l'éolien offshore.

Port Atlantique La Rochelle bénéficie de conditions géographiques et d'accès idéales et ambitionne de devenir une plateforme d'accueil privilégiée pour la manutention et/ou la construction des fondations pour les éoliennes en mer.

Il pourra mettre à disposition une surface de terre-pleins pour accompagner l'installation de ces parcs éoliens. La Repentie est un site stratégique à fort potentiel, idéal pour proposer les meilleures conditions d'accueil.

1.4.1.4 Conclusions sur les attentes et besoins

Le projet d'aménagement Port Horizon 2025 doit donc répondre à 3 objectifs principaux :

- L'accueil des navires de demain et le meilleur accueil des navires d'aujourd'hui,
- L'amélioration de la compétitivité des filières qui utilisent le port de La Rochelle pour leur logistique,
- Le soutien à l'émergence de nouvelles filières économiques liées notamment à la transition énergétique.

Pour répondre à ces objectifs, le projet d'aménagement Port Horizon 2025 prévoit quatre opérations :

- La construction du nouveau terminal de Chef de Baie 4 ;
- La création d'un troisième terminal pour le site de l'Anse Saint-Marc ;
- L'aménagement de 35 hectares de terre-pleins sur la zone de La Repentie,

L'approfondissement des accès nautiques.

La réalisation de ce projet constitue une **raison impérative d'intérêt public majeur** pour l'économie locale et pour celle du vaste territoire que constitue l'hinterland (arrière-pays) du Port de La Rochelle comme cela est démontré dans les paragraphes suivants.

1.4.2 Un projet d'intérêt public

Selon la Loi n° 2008-860 du 4 juillet 2008 portant réforme portuaire, Port Atlantique La Rochelle est un grand Port Maritime. À ce titre il a le statut d'établissement public de l'État (Code des transports Article L101-2) et se doit de **garantir l'intérêt public** et le développement durable dans le cadre de ses missions :

« Art.L. 101-3.-I. — Dans les limites de sa circonscription, le grand port maritime veille à l'intégration des enjeux de développement durable dans le respect des règles de concurrence et est chargé, selon les modalités qu'il détermine, des missions suivantes :
1° La réalisation, l'exploitation et l'entretien des accès maritimes ; … / …
3° La gestion et la valorisation du domaine dont il est propriétaire ou qui lui est affecté ; … / …
5° La construction et l'entretien de l'infrastructure portuaire, notamment des bassins et terre-pleins, ainsi que des voies et terminaux de desserte terrestre, notamment ferroviaire et fluviale ;
7° L'aménagement et la gestion des zones industrielles ou logistiques liées à l'activité portuaire ; »

Le Projet d'aménagement Port Horizon 2025 s'inscrit pleinement dans ce cadre.

L'un des objectifs du projet Port Horizon 2025 est de permettre un meilleur accueil des navires de forte capacité par l'approfondissement de ses accès maritimes. Il s'agit de porter la cote de l'accès portuaire à 10,5 m CM (cote marine), ce qui permettra d'étendre les plages de marées favorables à l'accueil des navires Panamax en pleine charge. Ce bénéfice s'exercera au profit de tous les acteurs de la chaine logistique et en particulier des compagnies maritimes qui escalent au Port. **L'amélioration des accès nautiques de Port Atlantique La Rochelle est bien constitutive d'un intérêt public.**

Un second objectif du projet Port Horizon 2025 est d'améliorer la compétitivité de la logistique des principales filières, céréales, engrais, alimentation animale, bois et pâte à papier, qui utilisent le port de La Rochelle, en importation ou en exportation. Cet objectif sera atteint par **l'amélioration des accès nautiques du Port, la mise à disposition d'une partie des surfaces de la plateforme de La Repentie et la création du terminal de Chef de Baie 4 qui constituent bien un intérêt public au service du maintien et du développement des filières utilisant les infrastructures portuaires.**

Le troisième objectif du projet Port Horizon 2025 consiste à soutenir l'émergence de nouvelles filières économiques sur le territoire et en particulier, celle des Energies Marines renouvelables (EMr). Cet objectif est en cohérence avec l'objectif de promotion par l'État de l'énergie éolienne en mer, tel que défini dans la Loi de transition énergétique pour la croissance verte. Le développement des champs éoliens en mer nécessite des infrastructures spécifiques à terre : quais colis lourds et d'importantes surfaces terrestres proches des quais. **C'est l'objet de la construction du quai de l'Anse Saint Marc 3 et d'une partie de la plateforme de La Repentie que de répondre à ce besoin. Ces aménagements présentent donc clairement un intérêt public.**

Enfin, **l'intérêt public du Projet Port Horizon 2025 sera garanti** y compris à la mise en service des infrastructures : quais et plateformes. En effet, l'attribution de l'exploitation des quais et surfaces disponibles se feront, conformément à la réglementation, par le lancement d'appels à projets publics. Le choix d'attribution des lots aux candidats répondra à des critères publics de création d'activité (type et volume), de valeur économique générée, d'emplois créés et selon la valeur environnementale des projets des candidats.

1.4.3 Un projet d'intérêt majeur

Idéalement situé sur le littoral atlantique, en connexion avec les grands ports européens et mondiaux, le port de La Rochelle est l'un des 7 Grands Ports Maritimes français métropolitains. Porte sur l'Atlantique, Il connaît ces dernières années une croissance quasi continue de ses trafics et se positionne en leader national sur certaines filières clés pour l'économie régionale et nationale.

En 2016, près de 4 millions de tonnes de céréales qui ont été exportées depuis le port de La Rochelle pour une valeur de près de 800 millions d'euros. Pour le Port de La Rochelle cette filière représentait 7500 emplois directs indirects et induits en 2013 (Source – Artélia).
En 2016 environ 900 000 tonnes de produits forestiers ont été importées vers le port de La Rochelle. Pour le Port cette filière représentait 1450 emplois directs indirects et induits en 2013 (Source – Artélia).

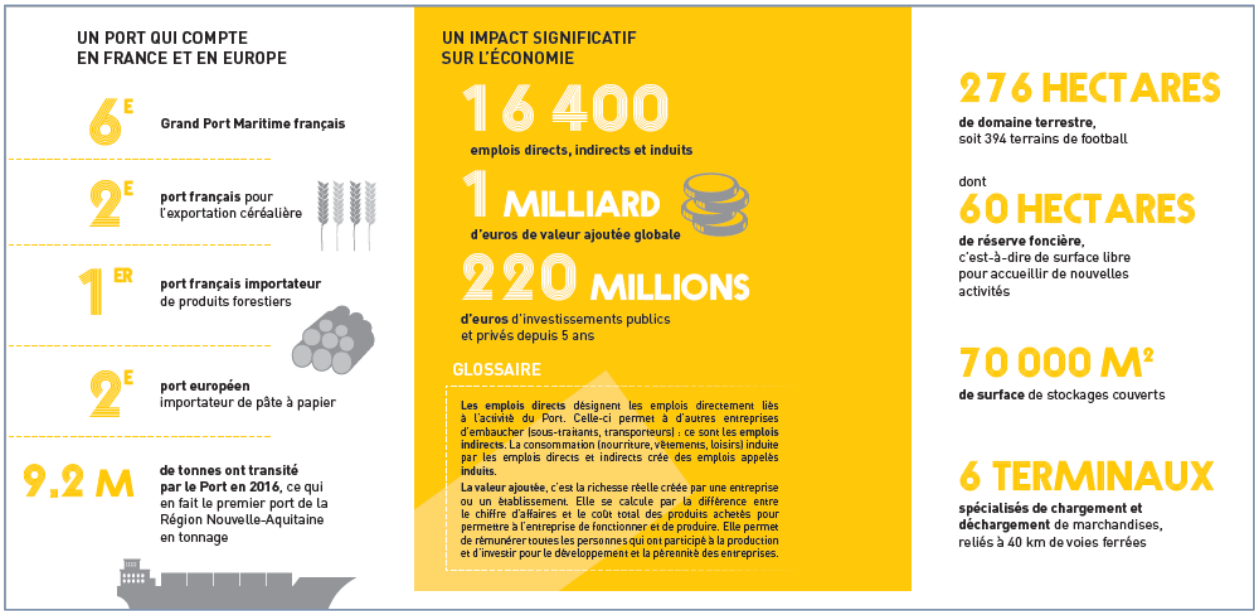


Figure 3 : Le port de la Rochelle, une porte sur l'Atlantique (source PALR)

La création du terminal de Chef de Baie 4, performant tant par ces capacités nautiques que par les surfaces mises à disposition, permettra d'améliorer l'attractivité du Port pour la filière pâte à papier et contribuera à attirer plus de volumes en provenance d'Amérique du Sud. Cette marchandise sera par la suite redéployée :

- Plus efficacement pour les flux concernant déjà le port de La Rochelle,
- Plus profondément sur le territoire français, principalement via le chemin de fer,
- Par cabotage maritime vers des destinations maritimes ouest européennes

Ainsi, le port de La Rochelle se positionne en Hub (« plaque tournante pour la marchandise), concurrent des ports de la mer du Nord, dont le port Européen de Flessingue leader européen du secteur. Pour la filière produits forestiers

l'objectif est d'accueillir, au terme de la montée en puissance des effets du projet Port Horizon 2025, 1,4 millions de tonnes de produits forestiers contre 0,83 millions de tonnes en 2015, soit une augmentation de près de 600 000 tonnes.

L'opération Chef de Baie 4 et l'amélioration des accès nautiques du projet Port Horizon 2025 présentent un intérêt économique majeur pour la filière pâte à papier, en améliorant et augmentant son premier circuit logistique préférentiel au niveau national.

Le projet Port Horizon 2025 va également contribuer à réorienter des flux terrestres routiers en provenance de l'étranger, vers les modes ferroviaire et maritime (cabotage) nettement moins contributeurs aux émissions de $C0_2$ à la tonne transportée. Le port s'est fixé un objectif de près de 700 000 tonnes pour cette réorientation, ce qui constitue un **intérêt environnemental majeur.**

Port Atlantique La Rochelle saisit l'opportunité de développer l'import et l'export maritime de conteneurs vers et depuis les installations de Chef de Baie 4. Ces nouveaux flux maritimes seront destinés à desservir l'hinterland proche du Port sur des filières comme la chimie, les spiritueux ou les bois travaillés. Ces nouveaux flux seront moins émetteurs de CO_2 que ceux utilisant le transport routier vers ou en provenance d'un port plus éloigné. La création de lignes régulières avec des ports européens favorisera la mise en place de liaisons maritimes de cabotage. Cette activité conteneurs, à vocation régionale, vise à faire du port une plateforme complémentaire des gros ports à conteneurs alimentée régulièrement par ces hubs. L'objectif est de passer d'environ 50 000 tonnes de marchandises transportées selon ce mode en 2016, à environ 150 000 tonnes de marchandises à l'échéance du projet. Cette évolution représente **un intérêt économique et environnemental majeur** pour les entreprises de l'hinterland proche en améliorant la performance de leur logistique et en diminuant son impact carbone.

L'amélioration des accès nautiques du port et la mise à disposition de nouvelles surfaces pour le stockage de marchandises dédiées à la filière agricole présentent également un **intérêt économique majeur** pour cette filière en améliorant sa logistique. L'objectif étant de passer de 3,8 millions de tonnes traitées par le port de La Rochelle en 2016 à près de 5 millions de tonnes à l'issue de la mise en œuvre du projet.

Le projet Port Horizon 2025 vise aussi à soutenir l'émergence de nouvelles filières économiques. La France possède le second espace maritime au monde avec trois façades littorales : Manche - Mer du Nord, Atlantique et Méditerranée. Il offre un potentiel important en matière d'énergies marines renouvelables (EMR). Pour l'Atlantique, deux projets de parcs éoliens offshore (Saint Nazaire, île d'Yeu – Noirmoutier) on fait l'objet de décisions de l'État. Un troisième parc (Oléron) doit encore faire l'objet d'études. L'accompagnement portuaire de la montée en puissance des EMR nécessite un savoir-faire spécifique pour leur manutention, des quais acceptant les colis lourds et de larges espaces pour en assurer le stockage. Sur l'Atlantique, si le Port de Nantes Saint-Nazaire dispose d'un tissu industriel et d'installations dédiées, il ne peut offrir suffisamment de surfaces permettant de répondre à l'ensemble des besoins.

Bénéficiant d'un plan d'eau abrité et d'une compétence reconnue de plateforme logistique pour les colis lourds, Port Atlantique La Rochelle est un site à fort potentiel dans le domaine des EMR. Avec l'aménagement de la plateforme de La Repentie et la construction du quai de l'Anse Saint Marc 3, il proposera une offre compétitive pour l'accueil de ces activités. **Les opérations Anse Saint-Marc 3 et La Repentie présentent donc un intérêt public économique majeur** constituant un des facteurs clés du déploiement des champs éoliens offshore de l'Atlantique et du développement d'une filière à forte valeur ajoutée sur le territoire de la Nouvelle Aquitaine. **Ces opérations**

présentent de plus un intérêt environnemental majeur en contribuant à la transition vers une production énergétique renouvelable et décarbonée.

Enfin, la mise en service des infrastructures du projet Port Horizon 2025, va contribuer l'amélioration de la compétitivité de l'ensemble des filières du port. La conséquence attendue est une augmentation d'environ 25% de l'activité portuaire (12 millions de tonnes à moyen terme contre 9,2 millions de tonnes en 2016). Cette évolution sera à l'origine de création d'emplois. Le Port s'est fixé le cap de 18 000 emplois directs, indirects et induits liés à son activité après la mise en service des aménagements du projet, contre 16 400 aujourd'hui. Les emplois portuaires créés concerneront les services aux navires, la logistique terrestre. Les emplois créés ou maintenus dans l'hinterland concerneront la production ou la transformation des produits agroalimentaires, la transformation du bois et de la pâte à papier et les énergies renouvelables. Par cette dimension, le projet **confirme ainsi son intérêt public majeur pour le territoire**.

1.4.4 Une raison impérative

Le transport maritime joue un rôle central dans les échanges de marchandises à l'international, dont il représente environ 90% du volume. Lors des dernières décennies, l'augmentation des échanges commerciaux a eu pour conséquence une augmentation des flux transitant par les ports, c'est la massification. Cette évolution a entrainé une croissance régulière de la taille des navires. Aujourd'hui parmi les principaux navires de commerce en circulation, les Panamax, constituent une classe importante réalisant des liaisons entre continents. L'un des enjeux majeurs pour chaque port présentant un trafic intercontinental est de s'adapter à cette évolution en augmentant la capacité de ses installations portuaires et de ses accès nautiques, ceci afin d'améliorer l'accueil des grands navires.

Le Port de La Rochelle est le seul port en eau profonde du littoral atlantique français, accessible 24H/24, 365 jours par an, ce qui constitue un avantage considérable qu'il est impératif de conserver. L'amélioration des accès nautiques du Port prévue par le projet Port Horizon 2025 procède de cette logique. Actuellement, compte tenu des contraintes de marée, les Panamax qui escalent à La Rochelle, peuvent accoster en pleine charge seulement 5 jours par mois. En adaptant ses accès, le Port pourra proposer à ces navires un accueil en pleine charge de 25 jours par mois. La réduction du temps d'attente « au mouillage » pour ce type de navire, réduira les coûts et les délais induits par le passage portuaire. Elle permettra au Port de rester compétitif par rapport aux ports concurrents. **La réalisation du projet Port Horizon 2025 obéit à une raison impérative d'adaptation à l'évolution de la flotte des navires marchands.**

La non-réalisation du projet présenterait des inconvénients économiques et environnementaux majeurs. Dans un contexte d'augmentation de la taille des navires à l'échelle mondiale, l'immobilisme entrainerait une dégradation de l'avantage compétitif du Port et par voie de conséquence une dégradation de la compétitivité des filières françaises ayant actuellement recours au port de La Rochelle. On peut citer le cas des céréales françaises concurrencées à l'export par les céréales Russes et Ukrainiennes. Pour d'autres filières, le circuit terrestre de la marchandise nécessaire pour desservir le territoire de Nouvelle Aquitaine serait significativement allongé. C'est le cas de la pâte à papier qui pourrait alors être acheminée par camion depuis le port Hollandais de Flessingue, leader Européen du secteur. Cette perte relative de compétitivité dans un contexte mondial fortement évolutif aurait pour conséquence la diminution des emplois portuaires directs indirects générés par l'activité portuaire. **Le fort risque de dégradation de la compétitivité du port et d'une perte d'emploi pour le port et les filières qui en dépendent, en cas de non-réalisation du projet Port Horizon 2025 accentuent le caractère impératif de la réalisation des travaux.**

Port Atlantique La Rochelle présente des infrastructures sans équivalent sur la Région et les meilleures qualités nautiques de la façade atlantique. Ainsi, un projet d'aménagement présentant les caractéristiques et objectifs de Port Horizon 2025 (taille des navires accueillis, filières concernées) ne pourrait être développé sur un autre port de la Région Nouvelle Aquitaine du fait de l'absence d'infrastructures équivalentes le rendant possible. Des ports présentant des infrastructures équivalentes existent, mais sont très éloignés de la zone de chalandise du port de La Rochelle. La réorientation des flux vers ses ports aurait pour conséquence une augmentation significative des distances terrestres à parcourir pour desservir ou offrir des débouchés à l'international aux filières. Ainsi le positionnement du port de La Rochelle et ses caractéristiques intrinsèques uniques sur la région Nouvelle Aquitaine, les dimensions et objectifs de son projet d'aménagement, contribuent au **caractère exceptionnel de l'intérêt public** du projet Port Horizon 2025 qui ne saurait, pour un bénéfice équivalent, se dérouler sur un autre site portuaire existant à une distance raisonnable, ce qui constitue un **caractère impératif supplémentaire de la réalisation de ce projet.**

Le **caractère impératif de l'intérêt public du projet Port Horizon 2025**, tient enfin, à la durée d'exploitation des infrastructures qui seront créées à l'occasion des travaux d'aménagement. La durée de vie fonctionnelle des quais de l'Anse Saint-Marc 3 ou de chef de Baie 4, de la plateforme terrestre de La Repentie ou du plan d'eau portuaire s'établit largement au-delà de cinquante ans. Les avantages tirés de l'aménagement en cours bénéficieront au territoire de la Nouvelle Aquitaine et au-delà au territoire national pour plusieurs décennies. A titre, d'illustration, le bassin à flot du Port mis en service en 1890 est actuellement toujours actif.

Conformément à la condition fixée à l'article L.411-2, du Code de l'Environnement, le projet Port Horizon 2025 répond à une raison impérative d'intérêt public majeur de nature sociale, économique et environnementale.

2 ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES D'AMENAGEMENT

2.1 Méthodologie

Pour choisir les solutions sur les différents ouvrages, Port Atlantique La Rochelle a procédé à une hiérarchisation des variantes sur la base de la réalisation d'une analyse multicritères (AMU).

Cette AMU se fonde sur trois types d'objectifs distincts :

- Les objectifs portuaires
- Les objectifs environnementaux
- Les objectifs socioéconomiques

Pour chaque objectif, des axes sont définis auxquels sont associées différentes fonctionnalités. Chaque fonctionnalité représente un critère de performance à évaluer selon une grille prédéterminée permettant d'attribuer une note globale à la variante.

Valeur	Notation	Critère
-2	--	Variante franchement moins favorable que les autres sur ce critère
-1	-	Variante moins favorable que les autres sur ce critère
0	M	Variante dans la moyenne
1	+	Variante plus favorable que les autres sur ce critère
2	++	Variante franchement plus favorable que les autres sur ce critère
0		Non pertinent
0	IM	Informations manquantes pour conclure

Tableau 1 : Grille de notation des critères

En fonction des notes de chaque variante, un classement est établi justifiant ainsi le choix de la solution à privilégier.

Ce dispositif présente l'intérêt de comparer de façon objective les différentes options d'aménagement en regardant les 3 paramètres du développement durable, l'écologie, l'économie et le sociétal. Cette grille de lecture claire et lisible se base sur les raisons exposées ci-après.

2.2 Terminal Chef de Baie 4

Trois variantes de projet ont été examinées pour le terminal Chef de Baie 4 :

- ⇨ Variante 0 : pas de création du nouveau terminal de Chef de Baie 4
- ⇨ Variante 1 : création du terminal de Chef de Baie 4 en lieu et place du terminal sablier situé à l'est du terminal actuel de Chef de Baie
- ⇨ Variante 2 : création du terminal de Chef de Baie 4 par une poldérisation vers l'ouest par rapport à la digue de protection de l'avant-port

Planche 1 : Présentation des variantes 1 et 2 pour Chef de Baie

Objectifs	Axes	Fonctionnalités	V0 - Terminal Chef de Baie actuel	V1 - Terminal Chef de Baie 04 - Secteur Est	V2 - Terminal Chef de Baie 04 - Secteur Ouest
Objectifs portuaires	Aménager le domaine portuaire	Elargir l'espace foncier pour offrir de nouvelles capacités logistiques	--	+	++
	Renforcer le report modal	Doter le PALR d'une plateforme multimodale à haut niveau de service	-	++	++
		Développer le report modal	M	+	++
	Développer les trafics portuaires	Offrir un nouveau service portuaire performant, fiable et évolutif	-	++	++
		Favoriser l'émergence de nouveaux trafics portuaires	-	++	++
	Améliorer les dessertes maritimes et terrestres	Améliorer l'accessibilité terrestre au PALR	M	++	+
		Garantir un accès maritime de qualité	-	++	++
Objectifs environnementaux	Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	-	++	+
		Prendre en compte le changement climatique	-	++	++
	Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	++	-	--
		Respecter les continuités biologiques	+	+	-
	Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	++	-	--
		Réduire les nuisances	-	+	M
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	--	++	+
	Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer l'intégration du Port dans son environnement urbain et maritime	-	++	--
		Assurer la cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de développement	-	++	M
Objectifs socio-économiques	Renforcer l'attractivité économique du territoire rochelais	Diversifier l'offre portuaire	--	++	++
		Maintenir l'attractivité des activités historiques (céréales, tourisme, forestier)	--	++	++
	Créer une nouvelle valeur ajoutée	Créer des emplois directs et indirects	--	+	++
		Favoriser l'implantation de nouvelles activités à haute valeur ajoutée	--	++	++
	Rechercher la viabilité économique	Garantir une forte opérabilité des installations portuaires	--	++	++
		Maîtriser les coûts	+	M	--
Notation			-17	31	18
Classement			3	1	2

Tableau 2 : AMU pour les variantes de Chef de Baie

La variante 0 pose la principale difficulté de limiter le linéaire de quai et les surfaces de stockage. De fait, l'attractivité s'en trouverait altérée pour l'accueil de volumes supplémentaires de marchandises. Elle ne laisse pas également la possibilité de traiter la question de la neutralisation durable des déchets enterrés et d'une meilleure gestion des eaux pluviales. Son intérêt réside donc essentiellement dans l'absence d'approfondissements des fonds marins et l'évitement des incidences environnementales associées.

Concernant la variante 1, l'atout majeur vient du fait de pouvoir déplacer l'activité sablière pour disposer d'une surface à aménager déjà gagnée sur la mer. Cela permet d'optimiser l'emprise foncière de l'activité sablière en regroupant les deux opérateurs historiques sur un même site et dans le même temps de réaliser une extension du terminal de Chef de Baie. Elle offre ainsi une nouvelle capacité logistique. À l'inverse, la variante 2 demande une nouvelle poldérisation coûteuse financièrement et environnementalement. Le risque environnemental de la poldérisation réside notamment dans la capacité à maîtriser l'évolution de l'hydrodynamique locale et par voie de conséquence le transport sédimentaire.

Sur le plan écologique, la variante 1 est aussi une opportunité de traiter la question des déchets en les confinant et d'améliorer la gestion des eaux pluviales sur le secteur est du terminal.
Financièrement, la variante 1 se caractérise également par de moindres travaux pour ses dessertes ferroviaires et routières par rapport à la variante 2 en s'appuyant grandement sur les infrastructures existantes.

Du point de vue nautique, la variante 2 est plus favorable, car moins exposée à l'agitation en cas de fort vent de Nord-Ouest. En outre, elle demanderait des approfondissements moins importants du fait de la bathymétrie des fonds et sa proximité avec la zone d'évitage. Par contre, cela impliquerait des volumes de remblais significatifs obligeant probablement à créer une Installation de Stockage de Déchets Inertes pour combler le casier, répondant à un besoin du territoire.

Au regard des atouts et faiblesses de chaque variante, la notation aboutit au résultat suivant :

Variante	V0 - Terminal Chef de Baie actuel	V1 - Terminal Chef de Baie 04 - Secteur Est	V2 - Terminal Chef de Baie 04 - Secteur Ouest
Notation	-17	31	18
Classement	3	1	2

Tableau 3 : Résultats de l'AMU pour Chef de Baie

Port Atlantique La Rochelle a donc choisi de privilégier la variante 1.

2.3 Terminal Anse Saint Marc 3

Trois variantes de projet ont été examinées pour le terminal Anse Saint Marc 3.

- ⇨ Variante 0 : pas de création du nouveau terminal Anse Saint Marc 3
- ⇨ Variante 1 : création du terminal Anse Saint Marc 3 dans le prolongement du terminal Anse Saint Marc 2
- ⇨ Variante 2 : extension d'un terminal existant par élargissement du môle d'escale vers l'est

Planche 2 : Présentation des variantes 1 et 2 pour l'Anse Saint-Marc

La variante 0 présente les mêmes faiblesses et atouts que ceux du terminal Chef de Baie 4 en n'apportant pas de nouvelles capacités logistiques, mais en restreignant une évolution négative de l'empreinte écologique du Port.

La variante 1, visant à prolonger les quais de l'Anse Saint Marc vers le nord, présente plusieurs intérêts remarquables. D'une part, il s'agit d'une poldérisation modeste qui rectifie un trait de côte peu favorable à l'écoulement hydrodynamique et qui permet la valorisation des produits de déroctage. Cette variante est directement connectée aux terre-pleins de La Repentie, ce qui est fondamental pour le transport de colis lourds et d'envergure en l'absence de contraintes de tirant d'air, largeur et charge admissible sol. Car la grande faiblesse de la variante 2 est justement l'obligation de transiter par le viaduc alors que celui-ci, au-delà de sa vétusté compte tenu de son âge (environ 85 ans), n'a pas été conçu pour les convois exceptionnels actuels et le transit d'éléments d'éoliennes off-shore.

Cependant, la variante 2 offre aussi des opportunités non négligeables. Elle répond à la problématique du môle actuel trop étroit et serait un accélérateur de développement pour une infrastructure sous-utilisée à l'heure actuelle. Un nouveau quai à l'Est serait en outre l'occasion d'homogénéiser les structures en leur conférant une résistance accrue par rapport au môle originel et adaptée aux charges lourdes. Et son exposition Est serait nettement plus intéressante que celle de la variante 1 exposée aux houles de nord-ouest et sud-ouest, interdisant ponctuellement les chargements et déchargements de navires.

Malgré tout, le coût d'exploitation serait moins compétitif sur le môle pour plusieurs raisons. D'une part, la distance à couvrir pour rejoindre les aires de stockage de La Repentie est supérieure. Et dans certains cas, il n'est pas à exclure des moyens nautiques pour éviter le viaduc majorant également le coût logistique par rapport à la variante 1, d'où un risque manifeste pour la viabilité économique du projet.

Et sur le plan environnemental, la variante 1 se détache nettement par rapport à la variante 2. Son BEGES est plus satisfaisant du fait d'une infrastructure, quai et souille associée, à construire beaucoup moins importante. Et l'effet hydrodynamique apparait positif grâce au reprofilage de la digue et les approfondissements qui tendent à rééquilibrer les courants et le transport sédimentaire de part et d'autre du môle.

Vis-à-vis des approfondissements, les deux variantes ne sont pas équivalentes. Les deux demandent des travaux relativement équivalents pour créer les accès nautiques, mais la souille de la variante 1 est beaucoup plus courte que celle de la variante 2 d'où un volume de déroctage qui s'en ressent nettement.

Financièrement, un écart majeur existe entre les deux variantes au profit de la variante 1 compte tenu du linéaire de quai à réaliser.

Objectifs	Axes	Fonctionnalités	V0 - Terminal Anse Saint Marc actuel	V1 - Terminal Anse Saint Marc 03	V2 - Extension Môle d'escale
Objectifs portuaires	Aménager le domaine portuaire	Elargir l'espace foncier pour offrir de nouvelles capacités logistiques	--	+	++
	Renforcer le report modal	Doter le PALR d'une plateforme multimodale à haut niveau de service	-	++	M
		Développer le report modal	-	++	M
	Développer les trafics portuaires	Offrir un nouveau service portuaire performant, fiable et évolutif	-	++	+
		Favoriser l'émergence de nouveaux trafics portuaires	-	++	+
	Améliorer les dessertes maritimes et terrestres	Améliorer l'accessibilité terrestre au PALR	M	+	M
		Garantir un accès maritime de qualité	M	+	++
Objectifs environnementaux	Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	-	++	+
		Prendre en compte le changement climatique	-	++	++
	Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	++	+	-
		Respecter les continuités biologiques	++	+	-
	Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	++	++	-
		Réduire les nuisances	M	++	+
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	M	++	+
	Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer l'intégration du Port dans son environnement urbain et maritime	+	++	-
		Assurer la cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de développement	-	++	M
Objectifs socio-économiques	Renforcer l'attractivité économique du territoire rochelais	Diversifier l'offre portuaire	--	++	+
		Maintenir l'attractivité des activités historiques (céréales, tourisme, forestier)	--	++	++
	Créer une nouvelle valeur ajoutée	Créer des emplois directs et indirects	--	++	++
		Favoriser l'implantation de nouvelles activités à haute valeur ajoutée	--	++	++
	Rechercher la viabilité économique	Garantir une forte opérabilité des installations portuaires	--	M	+
		Maîtriser les coûts	++	+	--
Notation			-10	36	13
Classement			3	1	2

Tableau 4 : AMU pour les variantes de l'Anse Saint-Marc

Au regard des atouts et faiblesses de chaque variante, la notation aboutit au résultat suivant :

Variante	V0 - Terminal Anse Saint Marc actuel	V1 - Terminal Anse Saint Marc 03	V2 - Extension Môle d'escale
Notation	-10	36	13
Classement	3	1	2

Tableau 5 : Résultats de l'AMU pour l'Anse Saint-Marc

Port Atlantique La Rochelle a donc choisi de privilégier la variante 1.

2.4 Aménagement de La Repentie

Trois variantes de projet ont été examinées pour l'aménagement de La Repentie :

- ⇨ Variante 0 : pas d'aménagement de la zone de La Repentie gagnée sur la mer
- ⇨ Variante 1 : aménagement de terre-pleins et voiries sur la zone de La Repentie
- ⇨ Variante 2 : aménagement d'une plateforme multimodale à l'extérieur du domaine portuaire

L'intérêt de la variante 0 repose essentiellement sur une continuité écologique artificiellement créée et le gain de biodiversité engendré en particulier pour l'avifaune terrestre Toutefois, cet intérêt se heurte à la raison initiale de cette poldérisation de 35 ha qui vise à agrandir le domaine portuaire terrestre et optimiser l'occupation des espaces compte tenu du peu de foncier disponible. L'atout de cette variante est donc aussi sa faiblesse majeure en limitant fortement les possibilités de développement des activités portuaires.

La variante 1 s'inscrit dans la continuité de l'autorisation initiale de remblaiement qui a conduit à combler progressivement le casier par le biais d'une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) et d'un déroctage effectué en 2013. L'activité de l'ISDI est ainsi permanente depuis 2013. Cette première activité sur La Repentie, au service d'un territoire et de la filière du Bâtiment et Travaux Publics, en appelle d'autres en lien avec la valorisation des matériaux, l'industrie des Énergies Marine Renouvelables (EMR). Ces activités, pourvoyeuses d'emplois à forte valeur ajoutée, renforcent l'intérêt de la variante 1.

La variante 1 se distingue aussi positivement par sa nouvelle offre de service de multimodalité et la connexion avec le terminal Anse Saint Marc 3, dont dépend la viabilité économique des deux aménagements. Elle constitue une opportunité de rééquilibrer les espaces à concéder. Elle est aussi la condition nécessaire pour redistribuer des flux routiers en profitant de l'accès nord du Port raccordé directement à la rocade et de désengorger, le cas échéant, l'entrée principale de Jeumont. Elle est l'occasion de donner plus d'intérêt à un faisceau ferroviaire, aujourd'hui sous-employé, et encourager ainsi le report modal de la route vers le ferroviaire. La variante 1 se veut également utile écologiquement en pérennisant le gain biologique observé pour l'avifaune protégée avec des surfaces dédiées aux mesures de compensation.

Objectifs	Axes	Fonctionnalités	V0 - Pas d'aménagement	V1 - Aménagement de la Repentie	V2 - Plateforme déportée
Objectifs portuaires	Aménager le domaine portuaire	Elargir l'espace foncier pour offrir de nouvelles capacités logistiques	--	++	+
	Renforcer le report modal	Doter le PALR d'une plateforme multimodale à haut niveau de service	--	++	+
		Développer le report modal	--	++	+
	Développer les trafics portuaires	Offrir un nouveau service portuaire performant, fiable et évolutif	-	++	+
		Favoriser l'émergence de nouveaux trafics portuaires	-	++	+
	Améliorer les dessertes maritimes et terrestres	Améliorer l'accessibilité terrestre au PALR	--	++	-
		Garantir un accès maritime de qualité	M	M	M
Objectifs environnementaux	Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	M	++	+
		Prendre en compte le changement climatique	-	++	+
	Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	++	M	+
		Respecter les continuités biologiques	++	M	+
	Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	++	+	-
		Réduire les nuisances	-	+	M
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	-	M	+
	Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer l'intégration du Port dans son environnement urbain et maritime	++	+	IM
		Assurer la cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de développement	-	+	IM
Objectifs socio-économiques	Renforcer l'attractivité économique du territoire rochelais	Diversifier l'offre portuaire	--	++	+
		Maintenir l'attractivité des activités historiques (céréales, tourisme, forestier)	--	++	+
	Créer une nouvelle valeur ajoutée	Créer des emplois directs et indirects	--	++	+
		Favoriser l'implantation de nouvelles activités à haute valeur ajoutée	--	++	+
	Rechercher la viabilité économique	Garantir une forte opérabilité des installations portuaires	-	++	M
		Maîtriser les coûts	++	++	--
Notation			-13	32	10
Classement			3	1	2

Tableau 6 : AMU pour La Repentie

La variante 2 est d'une certaine manière une alternative à la principale faiblesse présentée par la variante 0, à savoir le besoin de foncier disponible. Mais vis-à-vis des trafics EMR ciblés pour le terminal Anse Saint Marc 3, cette solution ne répond pas aux besoins de proximité entre le quai et les zones de stockage et préassemblage. Les éléments sont à la fois plus lourds et plus encombrants que ceux des champs éoliens terrestres qui exigent déjà des itinéraires particuliers pour les convois exceptionnels. Le transit par la route ou le train se révèle donc difficile à mettre en œuvre. Et le coût supplémentaire à supporter par les industriels est rédhibitoire pour l'installation de l'activité pour laquelle la concurrence est forte entre les ports français et étrangers. La variante 2 pose aussi les questions de l'acquisition, l'aménagement et la gestion des terrains et équipements. Ces questions pénalisent la variante 2 en comportant des risques significatifs et peu maîtrisables à la fois techniques, économiques, sociétaux et environnementaux en fonction de la localisation du site.

Au regard des atouts et faiblesses de chaque variante, la notation aboutit au résultat suivant :

Variante	V0 - Pas d'aménagement	V1 - Aménagement de La Repentie	V2 - Plateforme déportée
Notation	-13	32	10
Classement	3	1	2

Tableau 7 : Résultat de l'AMU pour La Repentie

Port Atlantique La Rochelle a donc choisi de privilégier la variante 1.

3 DETAILS DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMENAGEMENT DU TERMINAL DE CHEF DE BAIE 4

3.1 Justification de l'aménagement

L'aménagement de ce terminal peut se justifier au travers deux grands objectifs :

- Continuer et intensifier le développement de la filière « pâte à papier » ;
- Répondre aux nouvelles exigences des navires en termes de taille.

3.1.1 Filière « pâte à papier »

Port Atlantique La Rochelle souhaite faire du terminal de Chef de Baie un hub logistique pour le trafic de pâtes à papier et se doit d'adapter les infrastructures (zone d'évitage, quais et souilles) à des navires de 85 000 tonnes de déplacement ainsi qu'à des grues de forte capacité. Il envisage également d'optimiser l'exploitation du poste roulier et de répondre également aux contraintes de trafics feeder et de la conteneurisation des marchandises.
De ces aménagements découlent un développement économique nécessaire à Port Atlantique La Rochelle lui permettant de diversifier ses activités liées à la pâte à papier, aux vracs céréaliers, aux activités Ro-Ro et conteneurs.
Ces aménagements permettront au Port :

- De disposer d'un terminal connecté aux dessertes terrestres tout en restant accessible en permanence par voie maritime pour les gros porteurs de pâtes à papier et de céréales ;
- D'accroitre la capacité d'accueil par voie maritime par la construction d'un nouveau terminal ;
- De libérer le poste roulier des contraintes des autres quais de Chef de Baie en pivotant la rampe d'accès.

3.1.2 Taille des navires

Dans la continuité des dernières années, les perspectives de développement des trafics de pâtes à papier et de vracs agroalimentaires se conjuguent avec un accroissement de l'occurrence d'accueil des navires du type ANANGEL SUN ou TUJU ARROW dont les caractéristiques sont les suivantes :

Type 1 : Vraquier	
Longueur	250 m
Largeur	43 m
Tirant d'eau	14,50 m
Déplacement	115 000 tonnes
Type 2 : Paperbulk	
Longueur	230 m
Largeur	33 m
Tirant d'eau	14,50 m
Déplacement	85 000 tonnes

Tableau 8 : Caractéristiques de navires type

Port Atlantique La Rochelle est et sera sollicité pour recevoir des navires ayant ces caractéristiques (notamment de longueur supérieure à 240 m). Cette demande est grandissante compte tenu de l''évolution des capacités logistiques (activités du nouveau silo SOUFFLET, doublement de la bande transporteuse de céréales de la SICA, construction par EVA d'un entrepôt de stockage de 8 000 m^2 de vracs agroalimentaires).

En effet, l'opérateur du terminal de Chef de Baie estime que le développement du trafic de pâte à papier est dépendant de la capacité du Port à accueillir des navires de type paperbulk de 6eme génération (navires spécialisés dans le transport et la manutention de pâte à papier). En conséquence ce sont ces types de navires-projet qui ont été retenus pour la réalisation du nouveau terminal Chef de Baie 4 et l'augmentation de capacité des quais de Chef de Baie 1 à 3 (tirants d'eau de 14,50 m et des longueurs d'au moins 250 m).

En conséquence au niveau des terminaux de l'avant-port (Chef de Baie et Lombard), la limite de la taille admissible doit être de l'ordre de 270 m pour garantir une sécurité optimale en phase de manœuvres et répondre aux attentes locales de productivité et aux enjeux internationaux de compétitivité.

Ces aménagements lui permettront :

- De disposer d'un terminal connecté aux desserts terrestres tout en restant accessible en permanence par voie maritime pour les gros porteurs de pâtes à papier et de céréales ;
- D'accroitre la capacité d'accueil par voie maritime par la construction d'un nouveau terminal ;
- De libérer le poste roulier des contraintes des autres quais de Chef de Baie en pivotant la rampe d'accès.

3.2 Solutions étudiées

3.2.1 Relocation de l'activité sablière

Déplacement des dépôts sabliers

La première option de l'aménagement de Chef de Baie 4 devait s'accompagner du transfert de l'activité des sabliers au Sud du « Terre-plein des Mouettes ». Cela présentait l'avantage d'éloigner cette activité des quartiers habités de La Pallice et de contribuer à l'amélioration de la portance des sols (ces sols correspondent actuellement à des produits remblayés).

Deux déclinaisons de cette option ont été étudiées :

- Maintien du déchargement des matériaux au poste sablier actuel de la Jetée sud ;
- Déplacement du quai de déchargement vers la digue ouest de Chef de Baie.

Planche 3 : Configuration avec déplacement des sabliers et appontement (1/2)

Planche 4 : Configuration avec déplacement des sabliers et appontement (2/2)

Dans les deux cas l'exploitant a exprimé des craintes vis-à-vis d'un linéaire de conduite supérieure à 1000 m. Un linéaire aussi important a pour conséquence d'augmenter significativement le temps de déchargement des navires et les coûts de maintenance du fait du risque de colmatage et d'usure de la conduite de refoulement. En outre, cela impose un dispositif de pompe relais, les pompes des navires n'étant pas assez puissantes pour envoyer les matériaux jusqu'au dépôt. Ces deux options ont donc été abandonnées, car techniquement risquées et économiquement non viables.

3.2.2 Typologie de l'infrastructure portuaire

Dans le cadre de l'appel à manifestations d'intérêt lancé par Port Atlantique La Rochelle en 2016, la société Bolloré Ports France (BPF) est pressentie pour bénéficier de la convention de terminal lui permettant d'assurer l'exploitation du terminal de Chef de Baie 4. Déjà titulaire de la convention du terminal de Chef de Baie, BPF souhaite développer un hub logistique pour la filière de la pâte à papier sur le terminal existant en transférant les activités conteneurs et colis vers le nouveau terminal de Chef de Baie 4

Variantes sur l'aménagement de CB4

Le projet a évolué au cours du temps pour répondre aux orientations stratégiques retenues par le futur exploitant à savoir :

- Aménagement d'un terre-plein pour y développer l'activité conteneurs ;
- Adapter les infrastructures portuaires à des navires de fortes capacités.

Ces choix se sont traduits par des variantes quant à la disposition de la rampe RoRo et à l'aménagement du quai. Elles sont présentées dans les illustrations suivantes.

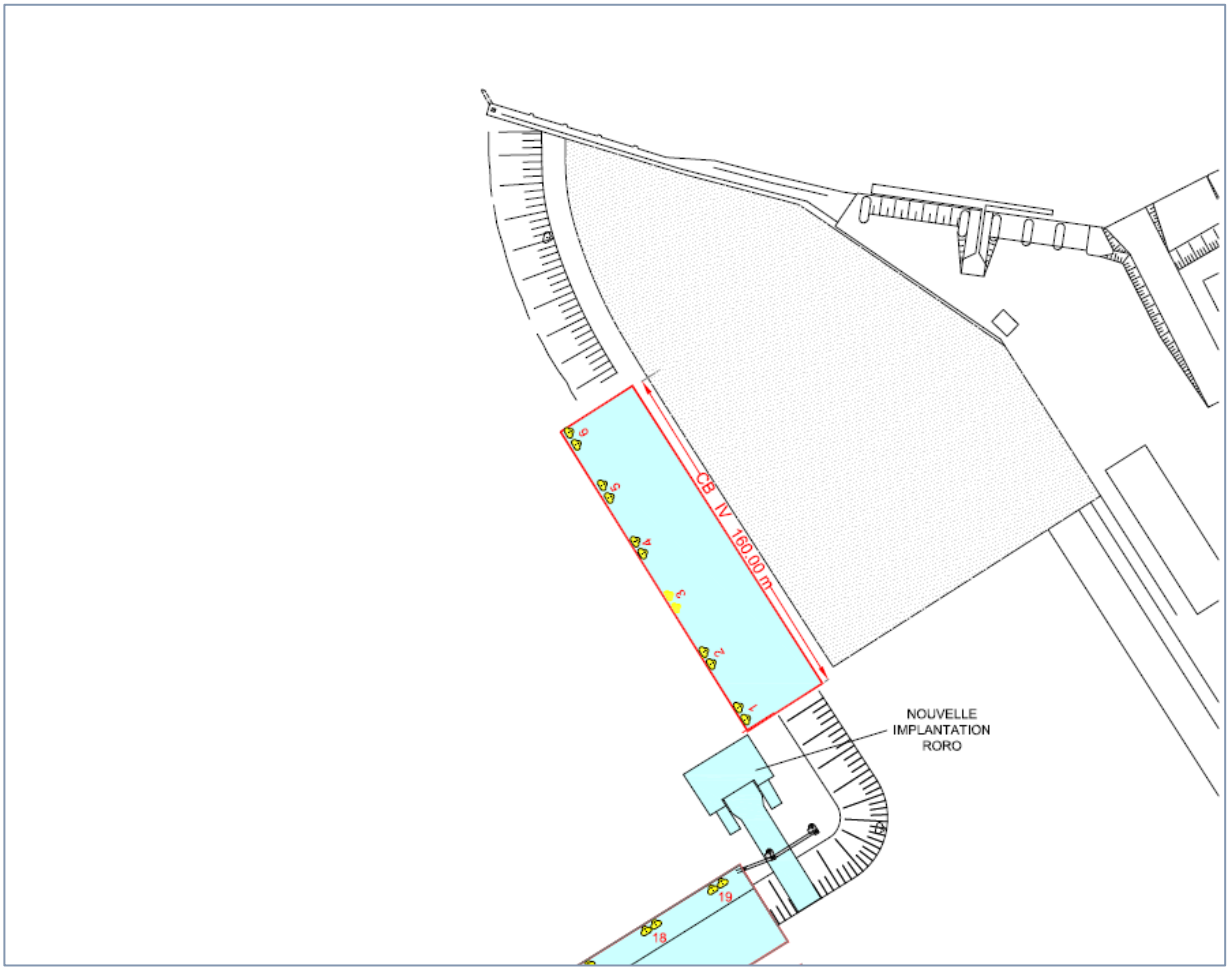


Figure 4 : Variantes sur le choix de l'orientation de la rampe RoRo (1/2)

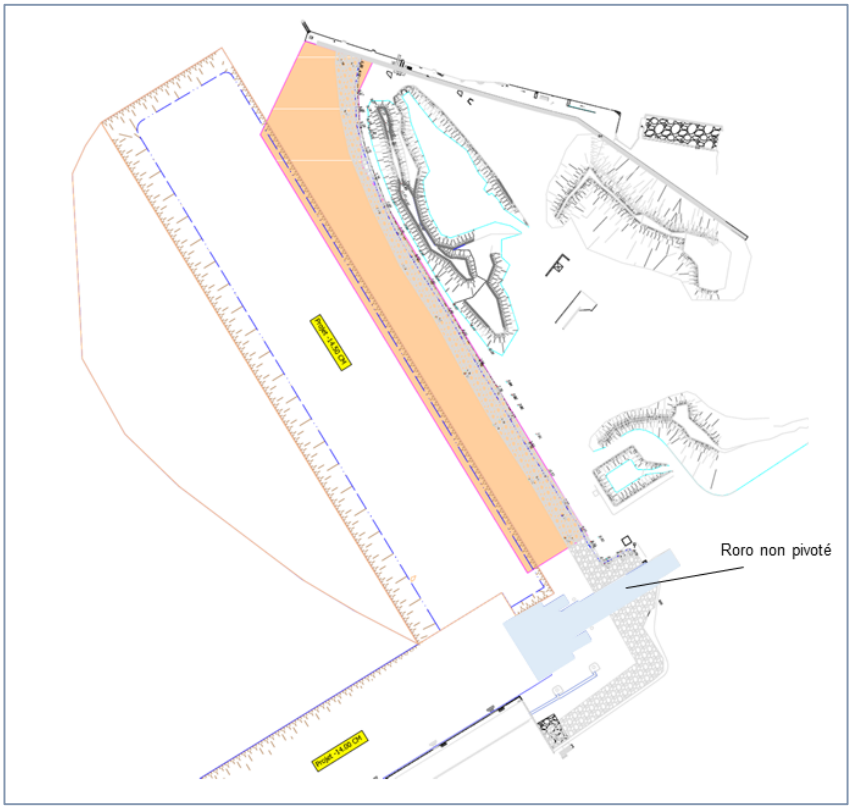


Figure 5 : Variantes sur le choix de l'orientation de la rampe RoRo (2/2)

Prise en compte des sols pollués

Le dimensionnement du quai de CB4 a été défini en fonction des navires-projets (160 m) et des navires types panamax.

Deux solutions s'offraient pour la conception de ce quai, soit la réalisation d'un quai à pieux, soit la réalisation d'un quai plein. Cette dernière solution a été retenue, car un quai plein permettait d'une part, de confiner les sols potentiellement pollués au droit de la future plateforme et d'éviter les échanges entre ces sols et les eaux du bassin portuaire et d'autre part, et, d'autre part, d'être moins contraignant pour des adaptations ultérieures aux évolutions de trafic.

3.3 Solution retenue

L'option finale retenue se décline en :

- La réalisation d'un quai droit ;
- La mise à niveau de la plateforme à +8,70m ;
- Le maintien de la rampe RoRo perpendiculaire au futur quai.

Planche 5 : Option finale retenue

Cessation de la concession sablière.

La concession des sabliers venant à terme en 2018, il a été décidé de rapprocher les deux pôles d'activité sablière sur le secteur Nord du Port. Ce choix permet à la fois d'optimiser le foncier et l'utilisation du quai. Les déchargements sabliers se feront tous sur le Quai Lombard AP01 déjà dédié à cette activité.

4 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMENAGEMENT DU TERMINAL DE L'ANSE SAINT-MARC 3

4.1 Justifications de l'aménagement

Actuellement, seul le Môle d'escale supporte le déchargement de colis lourds, mais il reste peu accessible par voie terrestre, le viaduc ne pouvant supporter de transport de grosses unités.

Le Port se doit aujourd'hui d'aménager de nouveaux espaces de chargement et de déchargement parfaitement connectés aux réseaux routiers et ferroviaires. Il doit également améliorer la performance de son organisation logistique à terre afin de préserver sa compétitivité et la valeur ajoutée apportée au territoire.

Également, La Rochelle constitue une base idéalement placée et équipée pour l'accueil d'un hub dédié aux EMR sur la façade atlantique, fortement générateur d'emplois, avec une perspective d'activité sur 20-25 ans. La pérennisation de ces activités à La Rochelle impliquera toutefois que le hub EMR dispose d'une capacité d'adaptation aux évolutions logistiques (types et dimensions des charges lourdes) propre à chaque technologie.

L'aménagement du terminal de l'Anse Saint-Marc permettrait de pallier à l'absence d'infrastructures spécifiques dédiées aux colis lourds et raccordés aux accès terrestres. Compte tenu de la disponibilité spatiale, le terre-plein raccordé au quai d'accostage pourra être adapté à la manutention de matériels de dimensions exceptionnelles comme ceux pouvant être utilisés pour la réalisation de sites de production d'énergie éolienne offshore. Ces infrastructures pourraient occasionnellement d'accueillir des opérateurs privés au sein de Port Atlantique La Rochelle.

La conception du quai ASM3 prendra aussi en compte les navires-projet décrits dans le chapitre précédent, mais son activité future dédiée aux colis lourds, notamment pour les champs éoliens offshores exigera de retenir également des navires d'installation en mer type INNOVATION (Armement DEME) et de transport type HAPPY SKY (Armement BIGLIFT).

Type 1 : Vraquier	
Longueur	250 m
Largeur	43 m
Tirant d'eau	14,50 m
Déplacement	115 000 tonnes
Type 2 : Paperbulk	
Longueur	230 m
Largeur	33 m
Tirant d'eau	14,50 m
Déplacement	85 000 tonnes
Type 3 : Navire d'installation offshore	
Longueur	180 m
Largeur	45 m
Tirant d'eau	9,00 m
Déplacement	20 000 tonnes
Type 4 : Navire de transport colis lourd	
Longueur	160 m
Largeur	30 m
Tirant d'eau	10,00 m
Déplacement	40 000 tonnes

Tableau 9 : Caractéristiques des navires types

4.2 Solutions étudiées

Les différentes variantes étudiées ont porté sur :

- Le tracé du linéaire de digues à établir d'une part, dans le prolongement de la digue de La Repentie au Nord et d'autre part, dans le prolongement de celle de l'Anse Saint-Marc 2 au sud ;
- Sur la conception du quai liée aux conditions hydrodynamiques qui en découlent.

4.2.1 Linéaire de digue

Le premier projet présentait un décrochement au Nord sous le viaduc, toutefois cette version a été abandonnée pour deux raisons :

- Modifications de l'aménagement du viaduc et de son dévoiement ;
- Accumulation potentielle de sédiments dans l'encoche formée par le décrochement.

Planche 6 : Digue Anse Saint-Marc 3 avec décrochement

4.2.2 Conception du quai

L'étude des impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires du projet a testé deux configurations de quai sur le secteur ASM3 :

- Une configuration de quai plein ;
- Une configuration de quai sur pieux.

En situation de quai plein, des incidences notables sur l'agitation du plan d'eau sont notées : par houle incidente de nord-ouest, une augmentation de hauteur de vagues de l'ordre de 70cm entre le front d'accostage ASM3 et le môle d'escale, et d'environ 30cm dans l'avant-port. Avec un quai sur pieux, l'augmentation d'agitation entre le front d'accostage ASM3 et le môle d'escale se trouve nettement moins forte avec, en situation de houle incidente de nord-ouest, des hauteurs de vagues accrues d'environ 20cm. Le coefficient de réflexion de l'agitation sur les quais est important, il est de 0.95 (sur un maximum de 1) pour un quai plein, et de 0,6 pour un quai sur pieux.

Ainsi, aux vues des conclusions apportées lors des études de modélisations hydrodynamiques, Port Atlantique La Rochelle a pris la décision de modifier l'aménagement initialement prévu. Ainsi la structure d'accostage de l'Anse-Marc 3, initialement prévue en quai plein, qui s'est avéré réfléchissant trop fortement l'agitation incidente, sera un ouvrage sur pieux de bien moindre coefficient de réflexion.

4.3 Solution retenue

L'option finale retenue se décline en :

- Une digue faisant la liaison entre la digue de l'ASM2 à celle de La Repentie possible ;
- Un quai sur pieux dans la continuité de celui déjà mis en place sur Anse-Saint Marc 2, moins contraignant en terme d'agitation locale ;
- Un terre-plein en liaison avec celui de La Repentie (cf. chapitre suivant optimisation).

Planche 7 : Configuration finale de l'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3

5 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMENAGEMENT DE LA REPENTIE

5.1 Justification de l'aménagement

La digue d'enclôture du site de La Repentie a été achevée en 2012 et a fait, en 2016, l'objet d'un rehaussement, conformément au retour d'expérience de la tempête « Xynthia » de février 2010. Port Atlantique La Rochelle est autorisé à remblayer le casier formé par la digue d'enclôture par arrêté préfectoral n°09-13 du 24 août 2009 via notamment l'exploitation d'une installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) autorisée par arrêté préfectoral du 2 janvier 2012. Le remblaiement du casier a ainsi débuté en 2013 et devrait être terminé à l'horizon 2023. A l'issue, le site représentera une superficie de 35 hectares gagnés sur la mer.

Les principaux objectifs de l'aménagement de La Repentie sont les suivants :

- Favoriser l'implantation d'entreprises au sein du Port, en augmentant l'offre foncière et en offrant des services adaptés ;
- Connecter la plateforme de La Repentie aux terminaux de l'Anse Saint-Marc et du Môle d'Escale ;
- Offrir une réponse adaptée aux besoins des filières existantes (vracs) et des filières d'avenir à forte valeur ajoutée (Énergies Marines Renouvelables).

L'aménagement de La Repentie prévoit ainsi à l'horizon 2021 la réalisation d'une plateforme de 10 ha conçue de manière à pouvoir y stocker des charges lourdes liées à des filières industrielles, en particulier celles liées à la filière Énergies Marines Renouvelables.

5.2 Solutions étudiées

L'aménagement de La Repentie, prévu sur le casier en cours de remblaiement, a fait l'objet de variantes d'aménagement ou de solutions alternatives.

Les solutions étudiées ont concerné notamment :

- Le positionnement de la voirie de desserte au sein de l'aménagement de La Repentie ;
- Le nombre de travées du viaduc à démanteler ;
- La gestion des eaux pluviales issues des bassins versants amont existants.

5.2.1 Positionnement de la voirie de desserte

Le plan d'aménagement à terme de La Repentie a été envisagé avec deux solutions d'implantation de la voie de desserte des parcelles.

La première solution reposait sur la conservation de la voirie existante et des réseaux associés. La rue de La Repentie assurait dans cette configuration la desserte des futures parcelles, entre les deux giratoires existants au nord et au sud. La mise en œuvre de cette solution permettait d'éviter le déplacement de réseaux existants enterrés, et en particulier des pipelines et une liaison électrique 90 kV. En revanche, cette solution par la conservation d'une voie de desserte excentrée rendait difficile l'aménagement et la mise en valeur des espaces situés entre la rue de La

Repentie et le faisceau ferroviaire existant, et plus globalement ne permettait pas un aménagement optimum de parcelles pouvant s'adapter aux besoins et aux demandes des activités pouvant s'implanter sur cette zone.

La seconde solution conduisait à un déplacement en position plus axiale de la voirie de desserte de La Repentie et des réseaux associés. Cette configuration permettait une optimisation des espaces dédiés aux activités avec des parcelles de taille cohérente et adaptable et implantées de part et d'autre de cet axe de desserte. Elle offrait un aménagement et une desserte plus aisés des parcelles.

5.2.2 Démantèlement total ou partiel du tronçon terrestre du viaduc

Le viaduc du Môle d'Escale permet l'accès terrestre au terminal du Môle d'Escale et à l'appontement pétrolier. Ce viaduc sur son tronçon devenu terrestre constitue un obstacle physique entre le secteur de l'Anse Saint-Marc et celui de La Repentie, qui rendrait peu fonctionnel le futur terminal de l'Anse Saint-Marc 3 et l'aménagement de La Repentie. L'optimisation de l'exploitation future de La Repentie passe en effet par un accès aisé et direct aux terminaux de l'Anse Saint-Marc et du Môle d'Escale.

Le démantèlement de ce tronçon du viaduc s'avère ainsi indispensable à la mise en œuvre du projet « PH2025 ». Trois scénarios ont été étudiés et correspondaient à un nombre différent de travées à démanteler pour assurer la connexion entre La Repentie et l'Anse Saint Marc: 1, 6 et 7 travée(s).

Le démantèlement du viaduc au niveau de sa partie devenue terrestre a été envisagé en considérant une solution intégrant le démantèlement de 6 ou 7 travées entre la digue d'enclôture et l'extrémité Est du viaduc.
Le démantèlement de 6 travées terrestres du viaduc permettait de réaliser la scission au droit de la pile 5 sur laquelle les 2 tronçons droits de l'ouvrage sont indépendants (joint de dilatation sur le tablier du viaduc, cages treillis et appuis indépendants sur la pile). La pile 5 serait transformée en culée de soutènement du viaduc. Le démantèlement d'une travée supplémentaire reportait le démantèlement sur la pile 6.

Ces deux solutions impliquaient la création d'une voirie temporaire au sud du tracé du viaduc pour garantir les échanges et le fonctionnement du Môle d'escale et de l'appontement pétrolier, le temps des travaux de dévoiement des pipelines et du démantèlement des travées. Elles garantissaient à terme un accès aisé aux différents terminaux, et notamment au futur terminal de l'ASM3, depuis le site d'aménagement de La Repentie. Elles présentaient l'avantage également d'induire l'enterrement préalable des canalisations de transport d'hydrocarbures associées au viaduc du Môle d'Escale, réduisant par conséquent les risques liés au transport de matières dangereuses.

Les figures ci-après présentent ces deux scénarios envisagés pour le démantèlement du tronçon terrestre du viaduc (7 et 6 travées).

Le scénario consistant à démanteler une seule travée du viaduc a également été étudié, mais celui-ci ne répondait pas à l'objectif d'optimisation du fonctionnement de La Repentie et de l'ASM3, et en particulier à la connexion et à l'optimisation des échanges entre le terminal et les espaces portuaires de La Repentie.

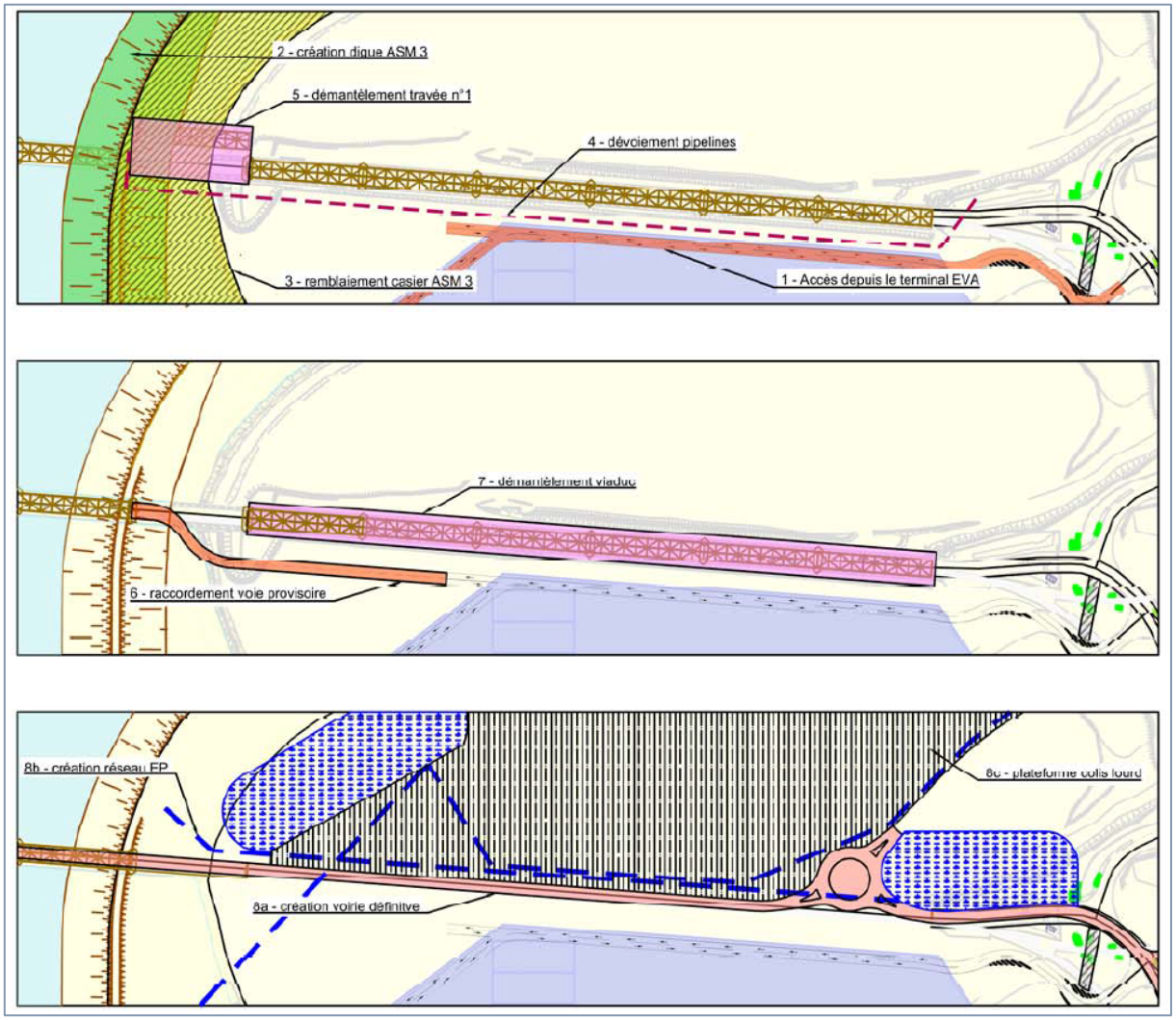


Figure 6 : Solution de démantèlement de 7 travées

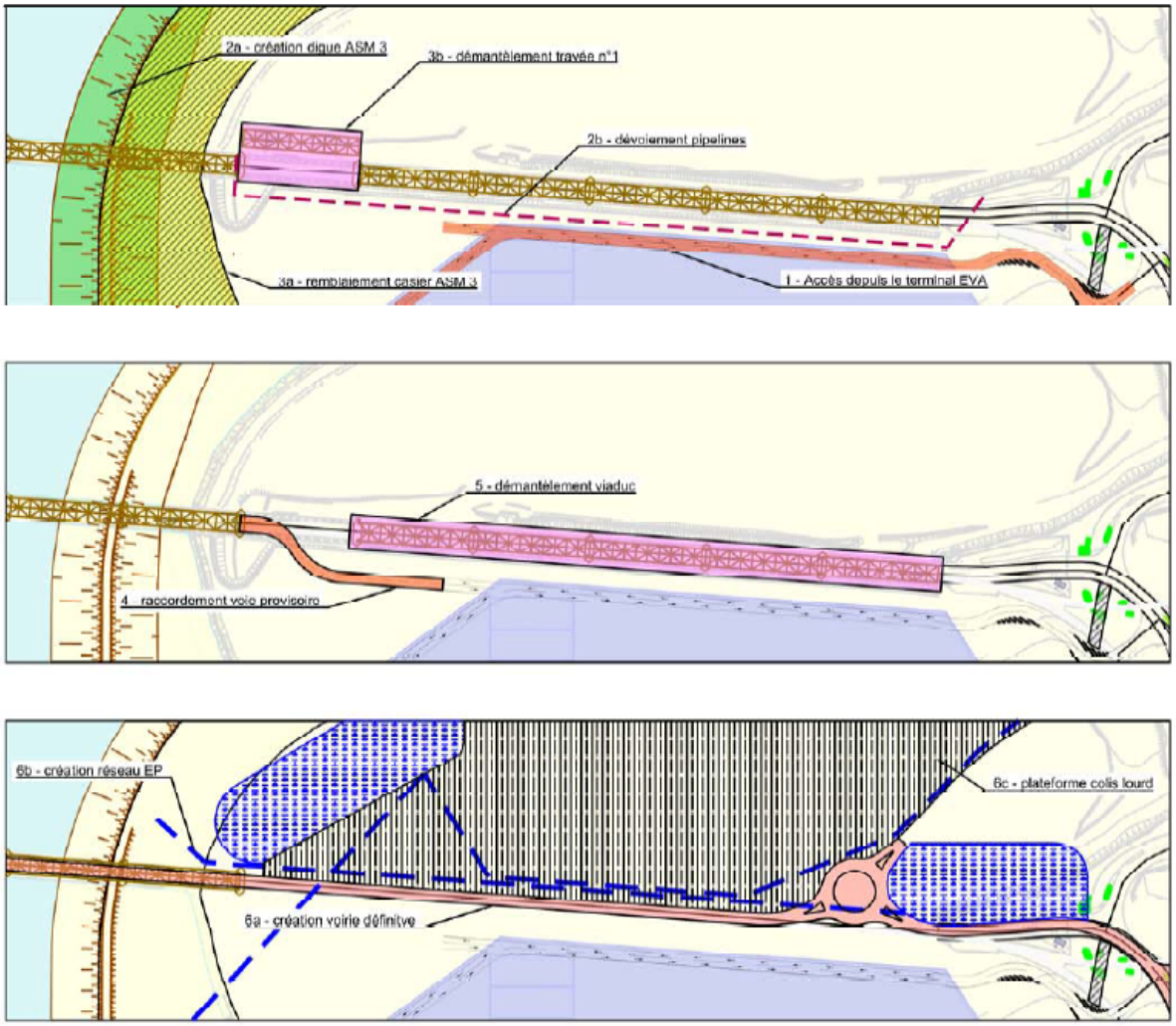


Figure 7 : Solution de démantèlement de 6 travées

5.2.3 Gestion des eaux pluviales

La mise en œuvre de l'aménagement de La Repentie dans le cadre du projet Port Horizon 2025 ne peut s'affranchir des rejets existants d'eaux pluviales issues de secteurs situés en amont du site d'aménagement.

Ainsi, la gestion des eaux pluviales issues du site d'aménagement de La Repentie et des secteurs amont a fait l'objet deux scénarios distincts, dont les issues respectives pouvaient influer le parti d'aménagement du site :

- L'un concernait la gestion des eaux pluviales basée sur la création de bassins de traitement implantés aux exutoires sud et nord du site de La Repentie et rejetant les eaux dans l'océan (traitement des eaux jusqu'à un évènement pluvial d'occurrence deux ans). Les eaux de ruissellement issues des parcelles existantes, et notamment celles situées à l'amont du site de La Repentie, étaient traitées dans un troisième bassin sans action amont sur le réseau pluvial existant. Les eaux transitant par ce bassin étaient également rejetées dans l'Océan, au sud du site de La Repentie ;
- Le second scénario se distinguait du précédent par la mise en place de conventions de rejet établies entre les exploitants des parcelles existantes et PALR, propriétaire et gestionnaire du futur réseau pluvial dans lesquelles les eaux de ruissellement issues des parcelles existantes seraient rejetées. L'objectif était d'optimiser la gestion des eaux pluviales en limitant les débits et les volumes à traiter et donc à réduire le dimensionnement des bassins de traitement à mettre en œuvre aux exutoires du site. Cette solution visait à améliorer sensiblement la gestion actuelle des eaux pluviales sur les parcelles existant dans les emprises de PALR et en amont.

Ces conventions de rejet font d'ores et déjà l'objet de discussion avec les exploitants ; elles seront établies sur la base des conditions de rejets suivantes :

Surface du projet	Débit de fuite
S < 6,5 ha	3l/s/ha
6,5 ha < S < 20 ha	20l/s
S > 20 ha	1l/s/ha

5.3 Solution retenue

Planche 8 : Aménagement à terme de La Repentie

Le projet à terme de La Repentie intègre les principes d'aménagements suivants :

- La création en position axiale d'une voirie principale de desserte ;
- L'aménagement sur les terre-pleins de parcelles implantées de part et d'autre de la future voirie interne principale ;
- La réalisation d'une plateforme de 10 ha environ dans la partie sud de l'aménagement, sur laquelle sera mise en place une structure de chaussée adaptée à l'accueil de colis lourds ;
- L'implantation de trois dispositifs de traitement des eaux pluviales de type bassin en eau ;
- L'extension du faisceau ferroviaire existant en limite est du site d'aménagement de La Repentie ;
- L'aménagement d'une piste de service tout le long de la digue d'enclôture de La Repentie ;
- La réalisation d'une bande à « caractère écologique » d'environ 10 m de large le long de la piste de service et au contact de l'océan.

La solution d'une voirie principale axiale a été retenue pour l'aménagement de La Repentie, car elle permet d'assurer la desserte, de part et d'autre de son axe, de parcelles cohérentes, pouvant être adaptées et aménagées de manière optimale.

Le scénario consistant à supprimer le tronçon terrestre du viaduc du Môle d'Escale a été retenu pour garantir la fonctionnalité des aménagements. Ce démantèlement restera partiel et ne concernera que 6 travées du viaduc. Reporter le démantèlement sur la pile 6, c'est-à-dire retenir le scénario correspondant au démantèlement de 7 travées, se confrontait à des problématiques techniques liées en particulier à la stabilité du tronçon maritime, au raccordement des pipelines au viaduc (nécessité d'équipements aériens au niveau de la transition mer/terre) et à la configuration du terrain qui aurait compliqué les opérations de ripage de la travée supplémentaire.

Concernant la gestion des eaux pluviales, le scénario consistant à mettre en place des conventions de rejet avec les exploitants des parcelles existantes a été retenu. Cette stratégie vise, outre la collecte et le traitement des eaux de ruissellement issues des surfaces qui seront imperméabilisées dans le cadre du projet, à améliorer sensiblement la situation actuelle en matière de rejets pluviaux, en assurant une meilleure gestion des eaux pluviales sur les parcelles déjà aménagées existant au niveau des emprises portuaires et en amont.

6 DESCRIPTION DES SOLUTIONS ETUDIEES POUR L'AMELIORATION DES ACCES NAUTIQUES

6.1 Justification de l'aménagement

Port Atlantique La Rochelle souhaite augmenter la capacité d'accueil des navires à tous les postes de son espace portuaire englobant ainsi les secteurs du quai Lombard, de l'Anse Saint-Marc 3 et Chef de baie ainsi qu'un secteur situé dans le chenal d'accès Sud.

Aujourd'hui, compte tenu des contraintes de marées, ces navires de 6ème génération peuvent accoster en pleine charge seulement 5 jours par mois au Port. En adaptant ses accès aux spécificités de ces navires, le Port pourra leur proposer un accueil en pleine charge de 25 jours par mois. Pour cette filière à forte valeur ajoutée, cette adaptation est déterminante et permettra de rester compétitif face aux ports de la mer du Nord. Les opérations d'approfondissement répondent à l'objectif stratégique d'amélioration de ces capacités. Elles permettront à des navires récents de fort tonnage d'accéder en permanence aux postes à quai du Port, évitant des attentes au mouillage et accélérant le traitement des navires. L'accueil de plus grands navires participe à la limitation des émissions de gaz à effet de serre par tonne de marchandise transportée. Les impacts générés par ces opérations occuperont un périmètre limité aux accès nautiques et aux souilles. Les volumes traités correspondront aux stricts besoins du Port au regard des navires attendus.

La délimitation des zones à approfondir a été analysée à partir de critères :

- Techniques comme la capacité des navires et les cadences de manutention ;
- De sécurité après discussion avec les pilotes permettant d'identifier la disponibilité des remorqueurs et l'attente des navires ;
- Économiques (coût du déroctage) ;
- Environnementaux (moyens mis en œuvre de prévention, de surveillance, de suivi et réduction des surfaces).

Les travaux seront entourés des mesures dédiées à la réduction des nuisances pour l'environnement marin et terrestre. Ils seront temporaires et d'emprise limitée. Les déblais de déroctage seront utilisés pour le remblaiement du casier de La Repentie valorisant ainsi les produits extraits. Cet approvisionnement local réduira ainsi les apports extérieurs et améliorera fortement le bilan énergétique de l'opération.

6.1.1 Justification des cotes de déroctage

Les cotes de références de dragage et de déroctage correspondent aux tirants maximaux des navires attendus sur zone, augmentés d'un « pied de pilote » (estimé à 5 à 10% du tirant d'eau maximum).

La souille est définie par sa longueur, sa largeur et sa cote d'exploitation. La largeur utile de la souille indiquée dans le tableau diffusé par la Capitainerie correspond à la somme de largeur du navire-projet et des distances de sécurité L1 et L2 en dehors des talus :

- La cote d'exploitation est la cote objectif exigée lors des chantiers de dragage. Cette cote peut varier en fonction de l'engraissement des souilles et des possibilités de dragage.
- La cote de déroctage est la cote objectif exigée lors des chantiers de déroctage. À noter que lors d'une opération de déroctage, une marge de l'ordre de 0,30 (zone évitage) à 0,50 m (souille) existe entre la cote réelle de déroctage et la cote objectif donnée par le maître d'ouvrage. Par expérience, on considère un envasement minimum de 0,50 m au-dessus de la cote de déroctage.
- La cote de calcul est la cote de référence pour le dimensionnement des ouvrages. Elle tient compte de la cote réelle de déroctage et de la déstructuration de la couche supérieure des matériaux.

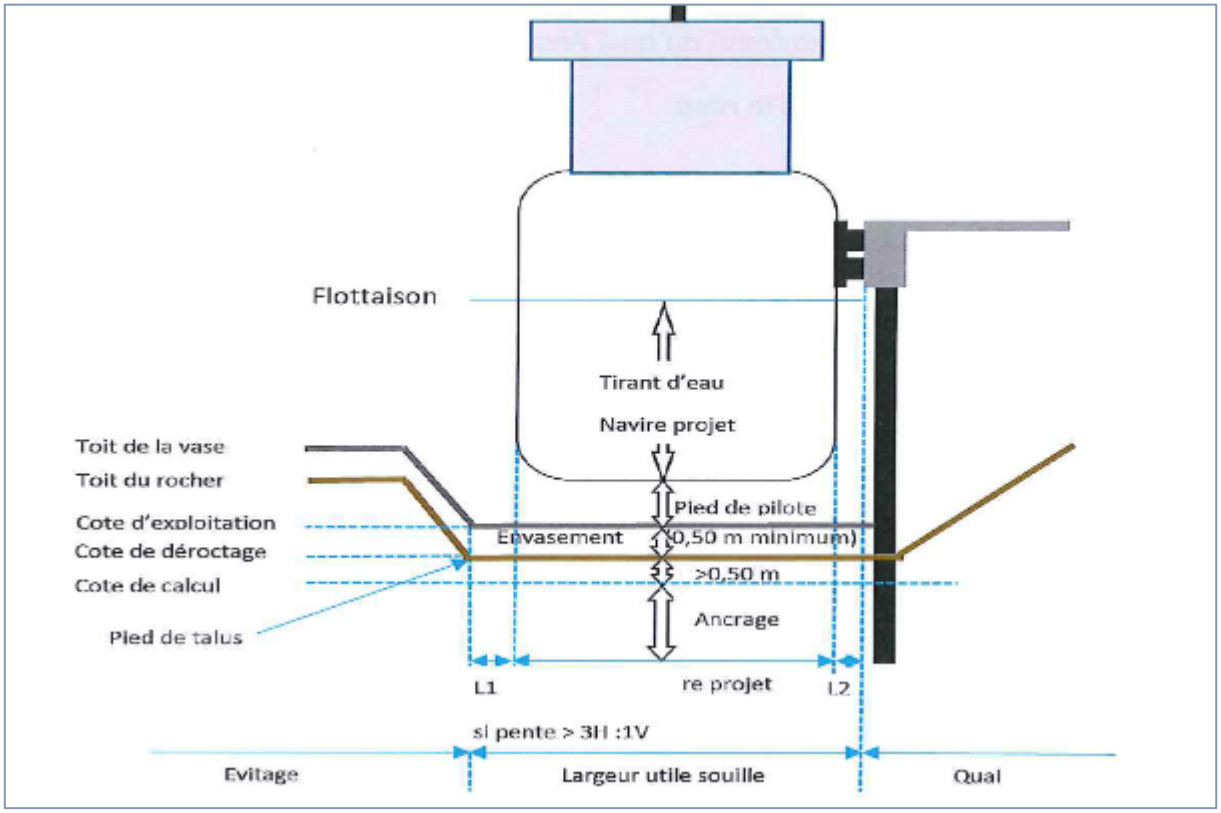


Figure 8 : Cotes de dragage et déroctage

L1 : distance de sécurité de 5 m entre la muraille du navire et le pied de talus en cas de vent décostant. Dans le cas où le talus a une pente de 3H/1V, alors la distance L1 part du pied du talus vers la zone d'évitage. L2 : distance de sécurité entre l'aplomb du quai et la muraille du navire largeur équivalente à l'épaisseur de la défense d'accostage.

Les cotes d'exploitation actuelles et les pieds de pilotes sont les suivantes avec les exigences demandées par certains armements

- Chenal entre Chauveau et Lavardin :
  - Cote d'exploitation fixée à -12 CM
  - Pied de pilote = 10% du tirant d'eau maximum du navire à l'arrivée ou au départ
  - Nota : certains armements exigent+ 15%

- Accès+ zone d'évitage :
  - Cote d'exploitation fixée à -10,00 pour môle Ouest et appontement pétrolier Ouest sinon cote d'exploitation fixée à -9,50 CM
  - Pied de pilote = 5 % du tirant d'eau maximum du navire à l'arrivée ou au départ
  - Nota : certains armements exigent+ 10 %
- Souille :
  - Cote d'exploitation fixée définie par la capitainerie en fonction des quais

Pied de pilote = 0,50 m quel que soit le tirant d'eau	Quai			Souilles		
Terminal	**Poste**	**Longueur**	**Cote de calcul**	**Largeur**	**Cote d'exploitation**	**Cote de déroctage**
Chef de Baie	CDB 01	180 m	-15,00 m	35 m (2,5m)	-13,50 m	-14,00 m
	CDB 02	250 m	-16,00 m	35 m (2,5m)	-13,50 m	-14,00 m
	CDB 03 Bollards 15 à 16 (environ 50m à partir de CDB 02)	134 m	-14,50 m	35 m (2,5m)	-11,50 m	-14,00 m
	CDB 03 Bollards 16 à 19				-8,50 m	-9,50 m
Quai Lombard	APP 00	344 m		40 m (2,5m)	-13,00 m	-14,50 m
Anse Saint-Marc	ASM 01	160 m	-16,00 m	45 m (2,5m)	-12,50 m	
	ASM 02	200 m	-16,00 m			

Tableau 10 : Caractéristiques des quais et des souilles pour grands navires-vraquiers

Les cotes de déroctage vont être établies à partir des niveaux de marée caractéristiques de la zone portuaire.

Les cotes d'exploitation des accès maritimes et souilles sont définies en fonction du toit du rocher, de l'envasement en lien avec les capacités de dragage et des besoins liés aux trafics portuaires.

6.1.1.1 Évolution attendue de la flotte

Pour prendre en compte l'évolution attendue de la taille des navires dans les années à venir, une étude comparative associant les opérateurs portuaires a porté sur les navires existants ou en projet (vraquiers et céréaliers).

Cette enquête s'inscrit dans un contexte où l'élargissement du Canal de Panama datant de 2016 pourrait avoir pour conséquence une augmentation des dimensions de référence.

Pour mémoire la largeur de 32,36 m de nombreux vraquiers correspond au standard PANAMAX.

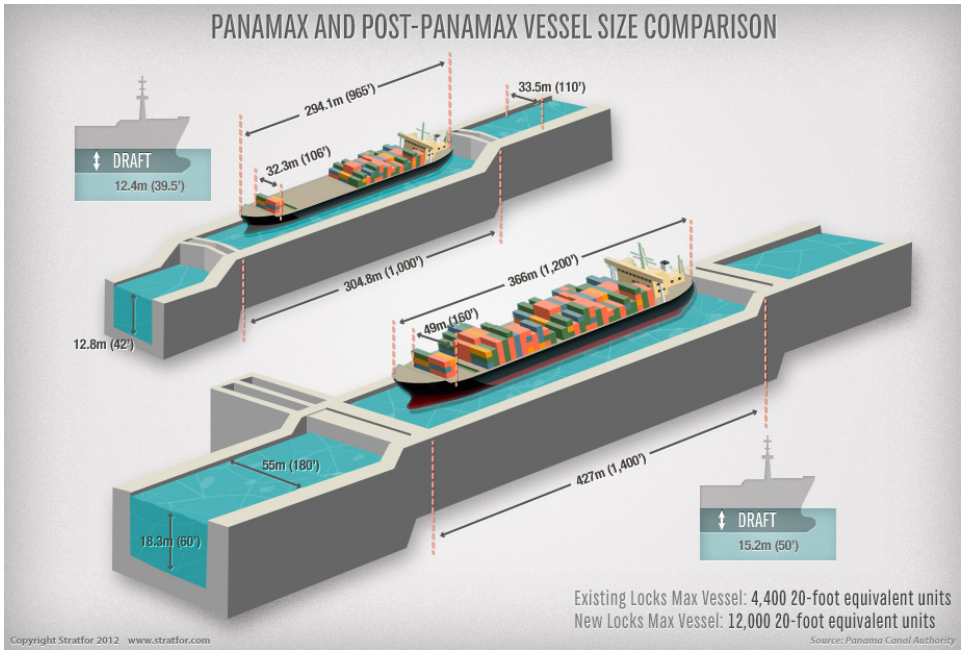


Figure 9 : Comparaison de taille des navires de type PANAMAX et POST-PANAMAX

Désormais, la largeur de référence est portée à 49 m ce qui laisse entrevoir une largeur moyenne de supérieure à 40 m pour les nouveaux vraquiers dans le futur. Cette tendance est par ailleurs favorisée par le fait qu'élargir un navire permet d'augmenter son port en lourd sans modification de ses autres caractéristiques (tirant d'eau/longueur) et donc sans transformation lourde des infrastructures d'accostage (renforcement/allongement).

Cette approche est confortée par la concertation avec les opérateurs maritimes qui estiment que la marge d'évolution des navires à destination des ports d'Afrique occidentale est souvent limitée à la largeur du fait des contraintes de tirant d'eau des chenaux et souilles et du dimensionnement des ouvrages. Par contre, les fonds sédimentaires permettent d'élargir les souilles avec un dragage complémentaire au dragage d'entretien.

En outre, la SICA Atlantique, opérateur céréalier du terminal Lombard a mis en évidence une augmentation progressive de la taille moyenne des navires céréaliers. Ainsi en 2010, 10 navires dépassaient les 30 000 t sur un total de 184 navires. Ce chiffre passe à 22 navires en 2015 sur un total de 149 navires.

Cela se traduit par un indicateur qui est passé de 13 800 tonnes en 2010 à 22 600 tonnes sur l'année civile2015 (+64 %) avec un accroissement du nombre d'escales de navires de classe Panamax, à mettre notamment en corrélation avec le développement des exportations de céréales à destination du Moyen-Orient et de la Chine.

Malgré tout, sur l'année 2015, plus d'une vingtaine de navires ayant chargé au quai Lombard présentaient des dimensions incompatibles avec les restrictions nautiques du poste AP01 plutôt envisagé pour des Handysize. Il s'agissait principalement de navires à destination de La Réunion (50 000 tonnes) de type Panamax ou Handymax).

Et les navires post-panamax, les babycape, mais aussi les capesize peuvent désormais transiter par Panama. Aussi, d'après la SICA, les armateurs présents sur ce segment de marché des gros navires sont amenés à repenser leur flotte et notamment leurs projets de nouvelles constructions.

La SICA prend pour exemple des types de bateaux de la flotte actuelle et à venir de l'armateur allemand OLDENDORFF.

Même si les nouvelles possibilités nautiques offertes par l'élargissement du canal de Panama influencent d'abord les flux commerciaux (notamment pour les containers) entre l'Asie et l'Amérique, la plupart des marchés vracs panamaxjpost-panamaxjcape se retrouvent concernés. C'est notamment le cas du marché mondial des céréales.

En effet et selon la capacité des ports de déchargement et des installations portuaires à destination (notamment les silos) à recevoir des cargaisons de 100kt et plus (comme ce fut le cas sur l'Aquitania G chargé à La Rochelle en 2012 à destination de l'Arabie Saoudite), il est très probable que certaines cargaisons de grains de taille « post panamaxjcape » seront chargés sur des « babycape » (largeur 43m) ou sur des« capesize » (largeur 45m), notamment à destination du Moyen Orient ou de l'Asie.

De son côté, BOLLORE Ports, opérateur du terminal de Chef de Baie, estime que le développement du trafic de pâte à papiers est dépendant de la capacité du Port à accueillir des navires Paperbulk de 6ème génération de l'armement GEARBULK en provenance du Brésil affichant des tirants d'eau jusqu'à 14,50 m.

La conception du quai ASM03 prendra en compte ces navires-projet, mais son activité colis lourds, notamment pour les champs éoliens offshores exige de retenir également des navires d'installation en mer type INNOVATION.

6.1.1.2 Évolutions des accès maritimes existants

6.1.1.2.1 Chenal et zone d'évitage de l'avant-port

Avec la cote d'exploitation actuelle à -9,00 m CM, l'accueil d'un navire de 14,50 m de tirant d'eau est peu envisageable pour les raisons suivantes :

- Pour un pied de pilote de 5 % soit 0,725 m, la hauteur d'eau requise est + 6,225 CM soit un coefficient minimum de 100 soit quelques jours dans l'année (ex. année 2014) ;
- Pour un pied de pilote de 10 % soit 1,45 m, la hauteur d'eau requise est + 6,95 CM soit aucun jour dans l'année (coefficient supérieur à 120).

Avec la cote d'exploitation portée à -10,00 CM, l'accueil d'un navire de 14,50 m de tirant d'eau est rendu possible de façon régulière :

- Pour un pied de pilote de 5 % soit 0,725 m, la hauteur d'eau requise est + 5,225 CM soit un coefficient minimum d'environ 60 ramenant à environ 5 jours d'inaccessibilité en moyenne par mois ;
- Pour un pied de pilote de 10 % soit 1,45 m, la hauteur d'eau requise est + 5,95 CM soit au-delà d'un coefficient d'environ 90 ramenant de 5 jours à 10 jours d'accessibilité par mois.

Dans le but d'optimiser les zones à approfondir, des simulations de manœuvres ont été réalisées en juin 2017 en partenariat avec la station de pilotage de La Rochelle. Ces simulations ont été croisées avec les traces réelles des navires comparables aux navires-projets en important leurs données GPS.

Ce travail a permis de valider en juillet 2017 l'emprise exacte des zones de manœuvres et des souilles projetées pour les nouvelles infrastructures d'accostage.

6.1.1.2.2 Accès maritime aux postes AP01 et AP02

La création de l'accès maritime aux postes AP 01 et 02 permettrait d'éviter des déhalages de navires et de rendre les entrées et sorties de navires indépendants des temps d'occupation du poste AP00.
L'accès maritime au poste AP01 bénéficierait d'une cote d'exploitation à -8,50 CM après un déroctage à -9,00 CM.
La cote d'exploitation de l'accès maritime au poste AP02 serait de -6,0 CM.

6.1.1.2.3 Accès maritime au port de service

Le développement des trafics se conjugue avec une croissance des rotations des remorqueurs et une augmentation potentielle de leur puissance.

D'une part, la cote d'exploitation de l'accès au port de service à -4,00 CM limite d'ores et déjà le recours aux remorqueurs. En cas de marée à fort coefficient, les entrées/sorties des remorqueurs d'un tirant d'eau de 5,00 m ne peuvent pas avoir lieu au moment de la basse mer, impliquant la nécessité d'un poste de repli ou une attente sur rade et l'impossibilité de les mobiliser en cas d'urgence.

Et d'autre part, la prochaine génération de remorqueurs de 70 tonnes de traction aura un tirant d'eau de 5,50 m.
Par conséquent, conformément au projet d'aménagement du port de service bénéficiant déjà d'une autorisation préfectorale, il est prévu d'approfondir l'accès maritime à la cote -6,00 CM afin de renforcer la sécurité maritime et anticiper l'évolution de la flotte de remorqueurs.

6.1.1.3 Évolution des souilles existantes

6.1.1.3.1 Terminal de Chef de Baie

Afin de répondre aux évolutions des flottes de navires-vraquiers et renforcer l'attractivité du Port, la largeur utile des souilles est portée à 40 m utile de façon à les rendre compatibles avec des navires de 35 m à 40 m de large en fonction du tirant d'eau.

6.1.1.3.1.1 Cote d'exploitation de CDB01 et CDB02

Compte tenu des cotes de calcul des ouvrages, il est visé une cote d'exploitation de -14,00 CM demandant nivellement du fond de souille à une profondeur minimum de -14,50 CM.
La cote de déroctage requise est -14,50 CM et la cote de calcul, à minima -15,00 CM. Cette cote est compatible avec le nouveau portique de chargement de Bolloré prévu pour les navires-projet de 3000 à 63000 tonnes de port en lourd et de 15 à 32,2 m de large.

6.1.1.3.1.2 Cote d'exploitation de CDB03

Compte tenu de la différence d'altimétrie de la cote d'exploitation de la souille (-13,00 et -8,50 m CM) deux navires de 70 000 DWT ou de 230 m ne peuvent pas être accostés simultanément sur les quais de Chef de Baie 1 à Chef de Baie 3 ce qui représente un obstacle majeur pour optimiser l'exploitation du terminal d'où la volonté de niveler cette marche.

Cependant le quai de Chef de Baie 3 a été calculé avec une cote de calcul d'ancrage des pieux à -14,50 m CM.

En prenant en considération des sécurités nécessaires à la tenue de l'ouvrage, cela impose une cote objectif de déroctage u plus bas à -13,50 m CM permettant ainsi de disposer d'une cote d'exploitation de -13,00 m CM. Lors du déroctage une sécurité horizontale de 1 sera également imposée à l'entreprise pour éviter tout désordre sur les pieux de fondation de l'ouvrage.

6.1.1.3.2 Terminal Lombard

Avec les souilles existantes, il n'est pas possible d'accoster deux navires de nouvelle conception (type Panamax et Handysize) simultanément au quai Lombard AP 01 et AP 00 du fait de l'absence d'accès maritime adapté au poste AP 01.

D'après l'opérateur du terminal SICA cela génère différents temps d'attente à deux niveaux

- Sur la rade :
  - Jusqu'à finition du déchargement du navire à l'AP 00 ;
  - Jusqu'à ce que le niveau d'eau permette le mouvement du navire jusqu'au quai.
- À quai :
  - Pour les opérations préalables au chargement (inspection des cales, tests d'étanchéité, etc.…), alors que cela pourrait être fait en temps masqué si les deux navires étaient à quai ;
  - Pour les opérations déclenchées en fin de chargement, et notamment les fumigations de cales (pendant ce temps, le navire suivant ne peut pas accoster).

Pour un chargement de Panamax en complément d'un premier port (« top-off ») représentant 20 000 tonnes de céréales sur un total de 60 000, on peut estimer à 8 heures le temps moyen qui pourrait être gagné suite aux modifications des souilles, à mettre en relation avec les 26 heures de durée effective de chargement aux cadences actuelles. La proportion de ce « temps mort » sur la durée totale de l'escale sera encore plus importante à partir de 2018 lorsque le débit nominal de chargement sera porté à 2500 tonnes/heure (1000 t/h au portique Plet 1500 t/h au P2.

Ces temps d'attente compliquent évidemment l'organisation des équipes SICA Atlantique et dockers, avec des conséquences financières sur l'exploitation puisqu'aucun chargement ne peut avoir lieu pendant le mouvement entre les deux navires, alors que le personnel est en poste.
L'élargissement et l'approfondissement de la souille de l'AP 00 permettront d'adapter l'infrastructure aux évolutions attendues des tailles de navires les plus importants.

Largeur de la souille du poste AP 00
La largeur utile des souilles est portée à 50 m utile de façon à les rendre compatibles avec des navires de 45 m de large en fonction du tirant d'eau. Cela permettrait de réceptionner des navires du type AQUITANIA G avec un tirant d'eau supérieur, de faciliter les opérations de chargement et réduire la durée moyenne des escales des plus gros navires d'où une meilleure compétitivité.

6.1.2 Localisation des zones à approfondir

Les zones à approfondir sont reportées sur le tableau ci-après.

Secteur / Ouvrages	Type espace	Existant		Projet		
		Cotes exploitation (CM)	Cotes toit du rocher - hauteur max (CM)	Cotes exploitation (CM)	Cotes toit du rocher - hauteur max (CM)	Largeur utile (ml)
Chef de Baie - Postes 1 et 2 (L 408 m)	Souille	-13,00	-14,00	-14,00	-14,50	40,00
Chef de Baie - Poste 3 (L 188 m)	Souille	-8,50	-9,50	-13,00	-13,50	40,00
Chef de Baie 04	Souille	/	0,00	-14,00	-14,50	50,00
Chef de Baie 04	Accès	/	0,00	-10,00	-10,50	
Chef de Baie - Evitage	Evitage	-9,00	-9,50	-10,00	-10,50	/
Quai Lombard - Poste AP00	Souille	-13,00	-14,00	-14,00	-14,50	50,00
Quai Lombard - Poste AP01	Accès	-6,00	-7,00	-9,00	-9,50	/
Quai Lombard - Poste AP02	Accès	-5,00	-5,40	-5,50	-6,00	/
Port de Service	Accès	-4,00	-5,00	-5,50	-6,00	/
Anse Saint Marc 03	Accès	/	-5,50	-10,00	-10,50	
Anse Saint Marc 03	Souille	/	Variable	-14,00	-14,50	50,00
Anse Saint Marc 03 - Casier	Casier	/	Variable	Toit du rocher	Pas d'évolution	/
Appontement pétrolier - Accès est	Accès	-8,00	/	-10,00	-10,50	/
Chenal d'accès	Accès	-9,00	-9,00	-10,00	-10,50	/

Tableau 11 : Caractéristiques des cotes existantes et des cotes projet

6.2 Solutions étudiées

6.2.1 Surfaces à approfondir

Les premières estimations portaient sur une superficie de 60,43 ha et comprenaient trois secteurs :

- Le terminal d'ASM3, la zone faisant la jonction entre ASM et le Môle d'escale ;
- Le bassin de Chef de Baie et les postes à quai ;
- Les accès nautiques via le Chenal Sud.

Des modifications ont été apportées au fur et à mesure de l'évolution du projet :

- Modification du périmètre du chenal sud : Dans le but d'optimiser les zones à approfondir, des simulations de manœuvres ont été réalisées en juin 2017 en partenariat avec les stations de pilotage de La Rochelle. Les conditions d'accès aux terminaux portuaires sont pénalisées par des fonds se situant autour de -9,00

CM dans deux zones, la partie sud du chenal d'accès et la zone d'évitage de l'avant-port. Il a donc été décidé d'ajuster le périmètre à approfondir sur la zone précédemment déroctée en 2013 ;

- Modification du secteur à approfondir entre ASM3 et Môle d'escale : de la même manière, le périmètre à approfondir a été adapté au plus juste aux conditions d'exploitations du Môle d'escale.

Les superficies estimées en décembre de 2017 sont de 78,88 ha.

Planche 9 : Zones à approfondir

6.2.2 Choix des moyens d'approfondissement des accès nautiques

Le dragage et le déroctage se justifient pour des raisons de sécurité maritime et d'exploitation liées aux installations portuaires créer et existantes. Ainsi plusieurs zones à approfondir sont identifiées en collaboration étroite avec les personnels navigants, en particulier les stations de pilotage et remorquage de La Rochelle, et les opérateurs des terminaux (EVA, BOLLORE).

6.2.3 Choix du recours à l'immersion pour les sédiments meubles

Le choix du recours à l'immersion pour les sédiments meubles dépend de la qualité et de la quantité des sédiments dragués, ainsi que de la comparaison en termes de rentabilité et d'environnement par rapport aux autres techniques d'évacuation des déblais de dragage existantes.

À l'instar des techniques de dragage, chaque possibilité d'évacuation des matériaux présente des contraintes, des intérêts et des impératifs. La bathymétrie locale, les activités en place, la qualité du milieu, les caractéristiques hydrodynamiques, la granulométrie et les caractéristiques physico-chimiques des sédiments, la présence d'espaces protégés ainsi que le mode de dragage employé sont autant de paramètres qui influeront directement sur ce choix. Il en est de même pour les produits issus du déroctage.

6.2.3.1 Rejets à la côte

Le mode de transport d'évacuation de la mixture draguée s'effectue par conduite. Il s'agit d'un rejet à la côte par refoulement avec une prolongation de la conduite jusqu'aux fonds souhaités. Le refoulement nécessite de trouver des sites présentant des caractéristiques de courants adaptées aptes à favoriser la dispersion des matériaux rejetés.

Dans le contexte actuel, cette méthode n'est pas retenue, compte tenue à la fois de l'absence d'estrans ou de zones propices à la réception des sédiments par refoulement. De plus, cette technique n'a pas d'intérêt environnemental compte tenu du volume des déblais, des conditions hydrodynamiques littorales et de la sensibilité de certaines portions de rivages ou de très petits fonds littoraux aux surcroîts de turbidité.

Ce type de rejet n'est pas pertinent par rapport aux éléments exposés ci-dessus.

6.2.3.2 Dépôts confinés

Le dépôt confiné peut être envisagé lorsque les sédiments sont trop contaminés pour un rejet à la côte ou un clapage. La technique la plus courante consiste à recouvrir les sédiments déposés au fond de la mer par une couche

de sable importante (1 m) destinée à les isoler de la colonne d'eau sus-jacente. Connue sous le nom de « capping », cette pratique est peu courante en Europe.

Cette technique est généralement considérée comme applicable en mer ouverte dans des conditions telles que le sédiment de couverture (sable ou sédiment non contaminé) représente une barrière efficace pour empêcher la diffusion des contaminants. Cependant, cette technique est réalisable à condition de maîtriser l'ensemble du processus de confinement (dépôts des sédiments contaminés, pose de la couche de recouvrement) et d'éviter tout risque d'érosion de cette couche superficielle.

Ce type de dépôt peut donc s'effectuer dans des zones où l'action des houles et des courants n'atteint pas le dépôt.

Ce type de dépôt n'a pas été retenu, les sédiments étant conformes à la réglementation et pouvant être immergés.

6.2.3.3 Dépôts à terre

La faisabilité d'un dépôt à terre dépend des contraintes liées à la quantité et à la qualité des sédiments déposés ainsi que celles liées aux caractéristiques du milieu récepteur, c'est-à-dire au site de dépôt. La qualité des vases dépend de leur teneur en eau, de leur teneur en métaux et autres polluants et de leur granulométrie.

Les caractéristiques du milieu récepteur à prendre en compte sont très restrictives, quelques-unes sont listées ci-dessous telles que :

- La surface, plus elle est vaste et plus les vases peuvent décanter de façon rapide et efficace ;
- La distance par rapport au site d'extraction, les sédiments peuvent être transportés soit par conduite (distance courte), soit par camion ;
- Le sol et le sous-sol doivent être propices à la réception de sédiments ;
- La présence ou non de la nappe phréatique ;
- La qualité du patrimoine naturel ;
- La distance par rapport aux habitations, le foncier, les usages du site, etc.

À la recherche de sites récepteurs, s'ajoutent :

- Le choix d'un mode de dragage et de transport adapté (conduite, camion-benne) avec les contraintes qu'ils imposent ;
- Le type de traitement à opérer sur les sédiments pour leur dépôt (granulométrie, traitement physicochimique) ;
- Le type de technique de mise en dépôt (mise en décharge, préstockage ou stockage) ;
- La possibilité de valorisation des déblais traités (épandage agricole, remblai…).

Le dépôt à terre nécessite une réserve foncière de dimension adaptée, à distance « économiquement » acceptable, et vise à poursuivre la gestion des déblais vers des filières de valorisation ; ou, à défaut, vers du stockage ultime.

Ainsi en l'absence de foncier sur le secteur, il n'est pas envisageable de conserver les vases pour les réemployer ultérieurement pour l'aménagement de la digue ou la constitution du casier.

Compte tenu de ces contraintes techniques, environnementales et économiques, et de l'absence dans un périmètre récepteur proche de tel site, cette solution n'a pas été retenue.

6.2.3.4 *Clapage en mer*

Le recours à l'immersion s'inscrit dans la continuité des méthodes d'évacuation, utilisées lors des dragages d'entretien et des travaux neufs, opérées par Port Atlantique La Rochelle.

Le mode de clapage par les dragues aspiratrices permet une immersion instantanée des produits. Cette technique favorise l'absorption des vases argileuses dans le puits de la drague (floculation) entre les particules fines et grossières.

Le choix de la méthode d'évacuation répond à des impératifs d'ordre économiques et environnementaux. Ce type de solution comprend trois points majeurs :

- Localiser le site de rejet en fonction de paramètres multiples (courantologie, sédimentologie, biologie benthique, présence ou non d'activités, protection réglementaire de la zone…) ;
- Déterminer les caractéristiques (contenance, longueur, largeur de la barge) pour les clapages, par rapport aux dimensions du port, à la distance zone de dragage-site de clapage, au nombre moyen de rotations journalières, aux conditions de mer, au trafic maritime local ;
- Programmer les horaires de clapage en fonction du rendement du chantier d'extraction, des temps de route et des conditions de courants.

L'immersion maîtrisée des sédiments est la solution qui cause le moins de nuisances environnementales.

C'est cette méthode qui sera retenue, également justifiée par le fait que les futurs déblais seront de qualité réglementairement acceptable pour une évacuation en mer, et comparable à celles des déblais qui sont régulièrement immergés par le Port dans le cadre de ses opérations d'entretien.

6.2.4 Choix du recours au dépôt à terre des matériaux déroctés

Les produits de déroctage seront utilisés pour finaliser le remblaiement du casier de La Repentie puis les produits décantés seront repris pour combler le casier de l'Anse Saint-Marc 3. C'est la meilleure solution de valorisation des produits aussi bien environnementale qu'économique. Les matériaux sont réemployés sur le site et le transport des matériaux se fait par conduites via un système de refoulement vers le casier de La Repentie. Ce moyen permet de s'affranchir de tout transport en dehors de l'enceinte portuaire, réduit l'emploi des engins motorisés et a fortiori les émissions de CO2 et les pollutions associées. Cette solution de la valorisation avait déjà été mise en œuvre lors des opérations d'approfondissement de l'accès et de la souille de l'Anse Saint-Marc 2 et des accès nautiques en 2013.

L'approfondissement des accès et des souilles pourrait se faire principalement au moyen d'une drague désagrégratrice en marche de forte puissance qui amène, par conduite flottante, immergée puis terrestre, une mixture composée d'eau de mer et de roches directement sur les sites à remblayer.

L'usage d'une pelle rétrocaveuse n'est pas exclue dans les zones exiguës (port de service), au plus près de quais existants (Chef de Baie 3) et comportant des volumes restreints à dérocter. Dans ce cas, les matériaux seraient transportés par chalands puis déchargés au niveau de la zone de dépôt.

Les produits rocheux sont ensuite nivelés et compactés sur la zone à combler par un bulldozer muni d'un rouleau compresseur vibrant pour atteindre les portances recherchées. L'eau résiduelle est renvoyée par des conduites tout en maîtrisant la proportion de matières en suspension.

Aucun trafic par voie routière n'est envisagé s'affranchissant notamment des nuisances sonores et de pollution de l'air.

Une gestion phasée et synchronisée des périodes de travaux de déroctage et de remblaiement est indispensable et nécessaire au bon déroulement des opérations.

6.2.5 Choix des zones d'immersion

Plusieurs sites d'immersion ont été identifiés dans un périmètre d'accessibilité compatible avec les opérations de dragage/immersion. Ils sont ou ont été utilisés pour l'évacuation des déblais de dragages et présentent des caractéristiques propres. La présentation suivante expose leur opportunité (économique, technique et environnementale) des trois sites proches de Port Atlantique La Rochelle
Il s'agit

- De la fosse occidentale de Chevarache située à 18,90 milles (35 km) au nord-ouest du Port ;
- Du plateau du Lavardin situé à 2,8 milles (5,3 km) au sud-ouest du Port ;
- De la fosse d'Antioche située à 16 milles (30 km) à l'ouest-sud-ouest du Port.

6.2.5.1 La Fosse de Chevarache

La zone d'immersion est située dans les eaux côtières charentaises du Pertuis Breton, au sein de la fosse occidentale de Chevarache, dépression qui marque l'entrée océanique de ce pertuis. Ce site est inscrit dans l'emprise du site Natura 2000 en mer des Pertuis Charentais.

La zone se définit comme un quadrilatère rectangle dont les sommets sont les suivants :

Sommet	WGS 84	
	Latitude	Longitude
A	46°18.73 N	01°35,67 W
B	46°18,73 N	01°35,27 W
C	46°18,33 N	01°35,27 W
D	46°18,33 N	01°35,67 W

Tableau 12 : Coordonnées géographiques de La Fosse de Chevarache

Cette zone développe quelques 37,91 hectares de superficie. Elle se situe en son centre à 4 milles nautiques (7,4 Km) de la pointe des Baleines par le Nord-Nord-Ouest et à 18,9 milles (35 km) au Nord-Ouest du Port Atlantique La Rochelle.

La profondeur y est de 30 à 35 mètres Cote Marine. Ce secteur est à proximité immédiate d'un gisement classé de coquilles St Jacques.

Les contraintes environnementales sont assez fortes et limitent ainsi les périodes d'immersion (PM+1h30 à PM+6h).

Cette zone reçoit les déblais de dragage réalisés, respectivement, par le département de la Charente-Maritime (ports rétais) et le Département de la Vendée (estuaire du Lay). Les immersions de déblais charentais sont effectuées dans le sous-secteur Sud. Aucun déblai en provenance de Port Atlantique La Rochelle n'y a été effectué.

Ce site ne bénéficie pas actuellement de suivi environnemental et ne reçoit que de très petits volumes. Au regard de ces éléments, il ne pourra être retenu dans le cadre des dragages des travaux neufs du projet Port Horizon 2025.

6.2.5.2 Zone d'immersion du Lavardin

Elle est matérialisée par un cercle de 1km de diamètre, de superficie de 78,50 ha et centrée sur le point de coordonnées géographiques suivantes :

- 46°07,90 N et 01°14,34 W, rapportées au système WGS 84.

La profondeur minimum y est de -1 m CM et la profondeur maximum est de 5 m CM ce qui peut en limiter l'accès avec certains types de dragues.

La zone d'immersion du Lavardin se situe à la sortie de la Baie de La Rochelle, à 2,8 milles (5,3 km) de La Repentie, au sud-ouest de la pointe de Chef de Baie, entre la pointe des Minimes et la pointe de Chauveau sur l'île de Ré.

Ce site reçoit les déblais de dragage de trois sites portuaires : Port Atlantique La Rochelle, Ports de plaisance de La Rochelle et port de pêche.

Le site du Lavardin se trouve exclu de l'emprise du site Natura 2000 des Pertuis Charentais et du Parc Naturel. Cela lui confère explicitement une « reconnaissance » de son usage de zone réceptrice de déblais de dragage.

Le site d'immersion du Lavardin fait l'objet de suivis réguliers depuis plusieurs dizaines d'années (caractéristiques bathymétriques, qualité des sédiments et peuplements benthiques en place). Ce site est dispersif et les sédiments non contaminés abritent un peuplement composé d'espèces vasicoles tolérantes. Les études scientifiques et les suivis réalisés ont montré une bonne adaptabilité du milieu marin qui semble avoir intégré les déblais des dragages précédents.

La notion de proximité du site d'immersion est un critère important tant d'un point de vue technique qu'en environnemental. Elle contribue à minimaliser la durée du temps du chantier. Elle réduit les risques dommageables à la drague et les pollutions éventuelles (consommation de carburant et émission de CO2).

Toutefois, ce site ne pourra pas supporter tous les déblais issus des dragages du projet PH2025, ce volume s'élevant à environ 550 000 m^3 est supérieur à la capacité acceptable réglementairement.

6.2.5.3 Zone d'immersion d'Antioche

Le site d'immersion a déjà été utilisé, pour l'évacuation de produits de dragage issus de l'ancien bassin des chalutiers du port de La Rochelle en 2003 (20 000 m^3) et de ceux du port de la Cotinière en 2004-2005 (14 600 m^3) et de ceux de l'extension du port des Minimes en 2010 (1 000 000 m^3). Dans le passé, aucun déblai en provenance du Port Atlantique La Rochelle n'y a été déposé.

La zone d'immersion est inscrite au sein d'un périmètre quadrilatère d'environ 2,32 km² dont les sommets sont positionnés comme suit (WGS84) :

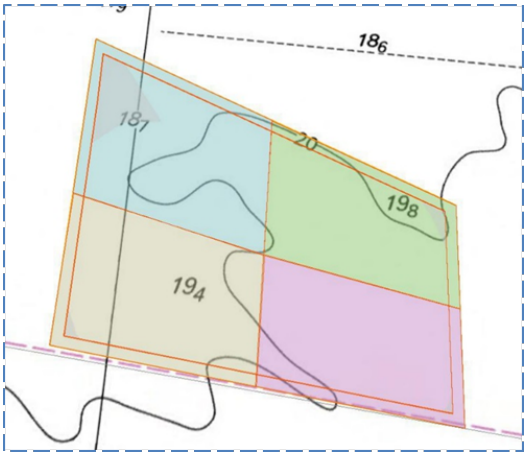


Figure 10 : Le site d'Antioche

Ce site est inscrit dans l'emprise du site Natura 2000 en mer des Pertuis Charentais et dans celui du Parc Naturel de la Gironde et de la mer des pertuis. Le site se trouve à 16 milles au sud-ouest du Port.

Le choix d'une drague performante et apte à naviguer en mer s'impose pour pouvoir accéder à ce site.

6.3 Solution retenue

La solution retenue est la suivante :

- Approfondissement des accès nautiques sur 78,80 ha représentant un volume estimé à 1 250 000 m^3, dont environ 700 000 m^3 de matériaux déroctés et 550 000 m^3 de matériaux dragués ;
- Moyens mis en œuvre adaptés aux opérations prévues (drague et dérocteuse) ;
- Immersion sur deux sites historiques le Lavardin et Antioche compte tenu des volumes importants et du délai restreint imposé aux opérations d'approfondissement (nécessité conditionnée à la fois par des contraintes économiques et environnementales) ;
- Valorisation des matériaux déroctés par comblement du casier de La Repentie et par réutilisation pour le casier de l'Anse Saint-Marc 3.

Planche 10 : Localisation des zones à approfondir dans le cadre du projet Port Horizon 2025

7 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX

7.1 Solutions étudiées

La sensibilité particulière des opérations maritimes a amené à étudier 3 scénarios afin d'optimiser au mieux les travaux d'un point de vue environnemental et économique. Les variantes sur la chronologie des travaux sont reportées sur les illustrations ci-dessous.

Scénario 1 :

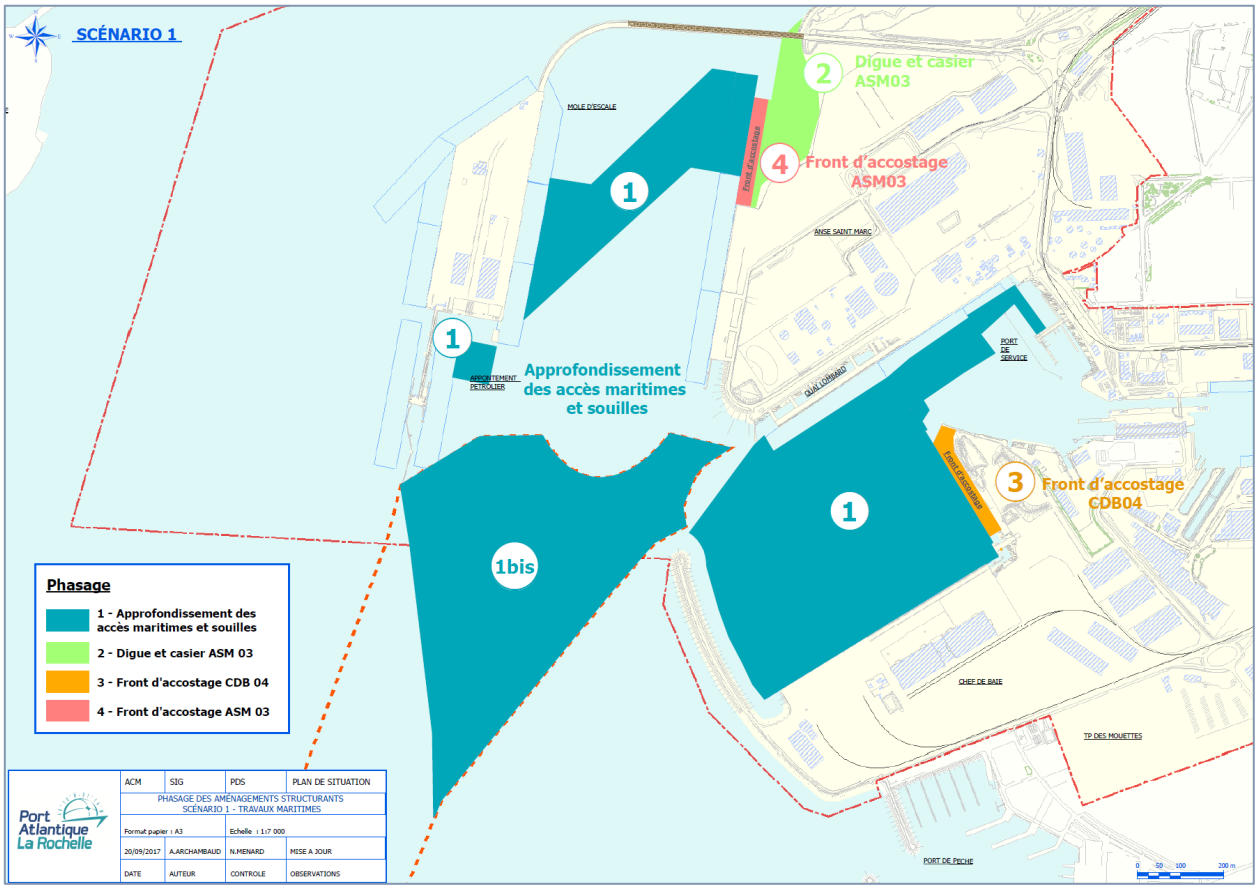


Figure 11 : Travaux maritimes – Scénario 1

Le phasage des travaux serait le suivant :

- Dragages des accès nautiques et des souilles d'ASM3, Môle d'escale et CB4 ;
- Déroctage de ces mêmes zones avec dépôts des déblais sur le casier de La Repentie ;
- Dragage et/ou déroctage du chenal d'accès Sud ;
- Mise en place de la digue d'enclôture du casier d'ASM3 ;
- Mise en place du quai d'accostage de CB4 ;
- Mise en place du quai d'accostage d'ASM3.

Ce scénario vise à enclencher tous les travaux de dragage et déroctage avant la mise en œuvre du casier de l'Anse Saint Marc 3. Cette solution nécessite que tous les matériaux issus du déroctage soient stockés provisoirement sur la plateforme au sud de La Repentie puis transférés successivement pour les aménagements de l'Anse Saint Marc 3, de Chef de Baie 4 et de La Repentie.

Scénario 2 :

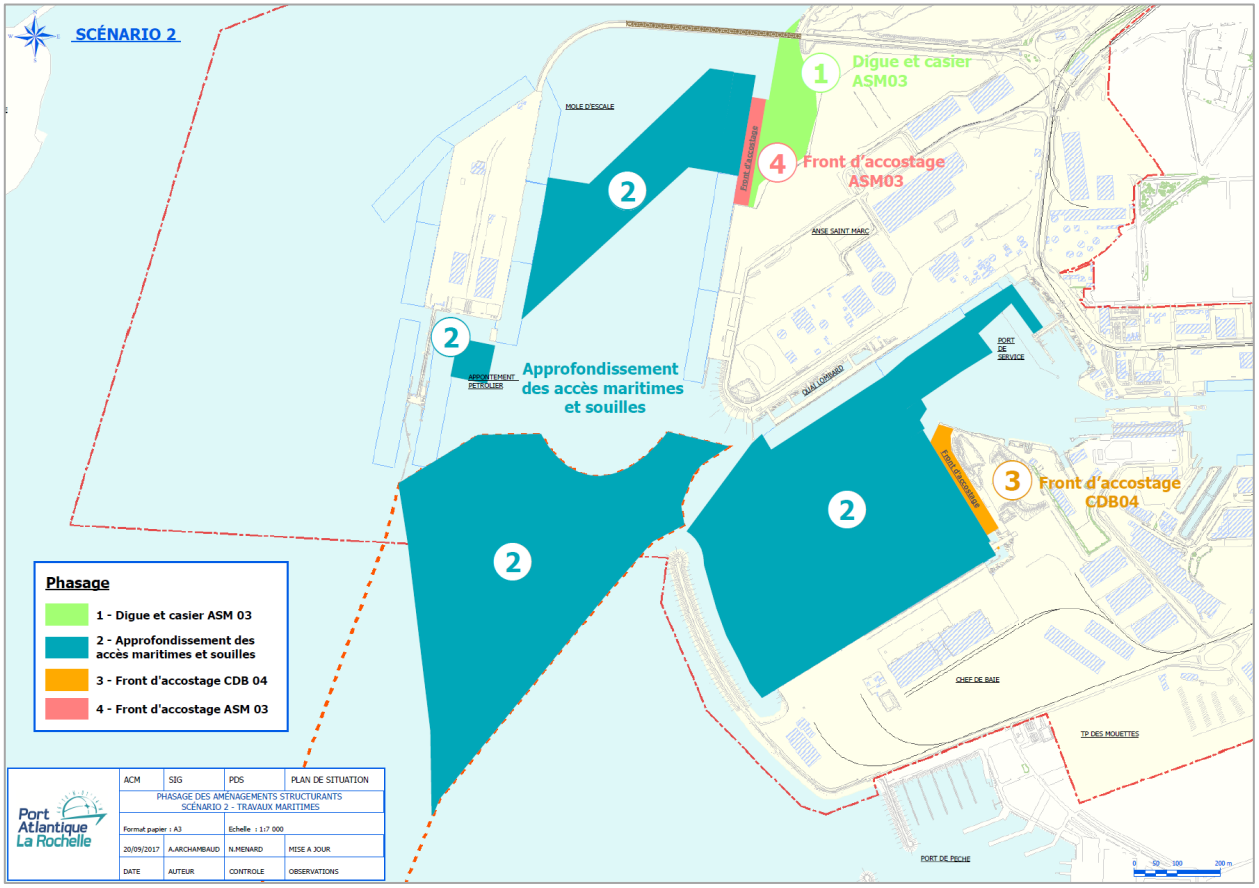


Figure 12 : Travaux maritimes - Scénario 2

Le phasage des travaux serait le suivant :

- Mise en place de la digue et du casier d'ASM3 ;
- Approfondissement de tous les accès nautiques ;
- Construction du quai de CDB 4 ;
- Construction du quai de ASM3.

Dans le scénario 2, les travaux devaient commencer dès le mois de juin avec la réalisation de la digue pour permettre un démarrage des approfondissements à l'automne.

Ce scénario supposait que le casier de l'Anse Saint Marc 3, était comblé directement par les matériaux de déroctage refoulés hydrauliquement sans transit de ceux-ci par la plateforme de La Repentie. Il impliquait également que PALR dispose en amont du déroctage d'un stock de matériaux suffisant pour réaliser le noyau de la digue de l'Anse Saint Marc 3.

Ce scénario, non favorable au réemploi des matériaux de déroctage dans le corps de digue, a été abandonné, car le phasage des opérations (dragage du linéaire de digue et création de la digue) paraissait difficilement compatible avec le calendrier du projet et les objectifs environnementaux (dragage et déroctage), en particulier par rapport aux objectifs de qualité des eaux rejetées en mer, et techniques (assèchement du casier d'ASM3).

Scenario 3 :

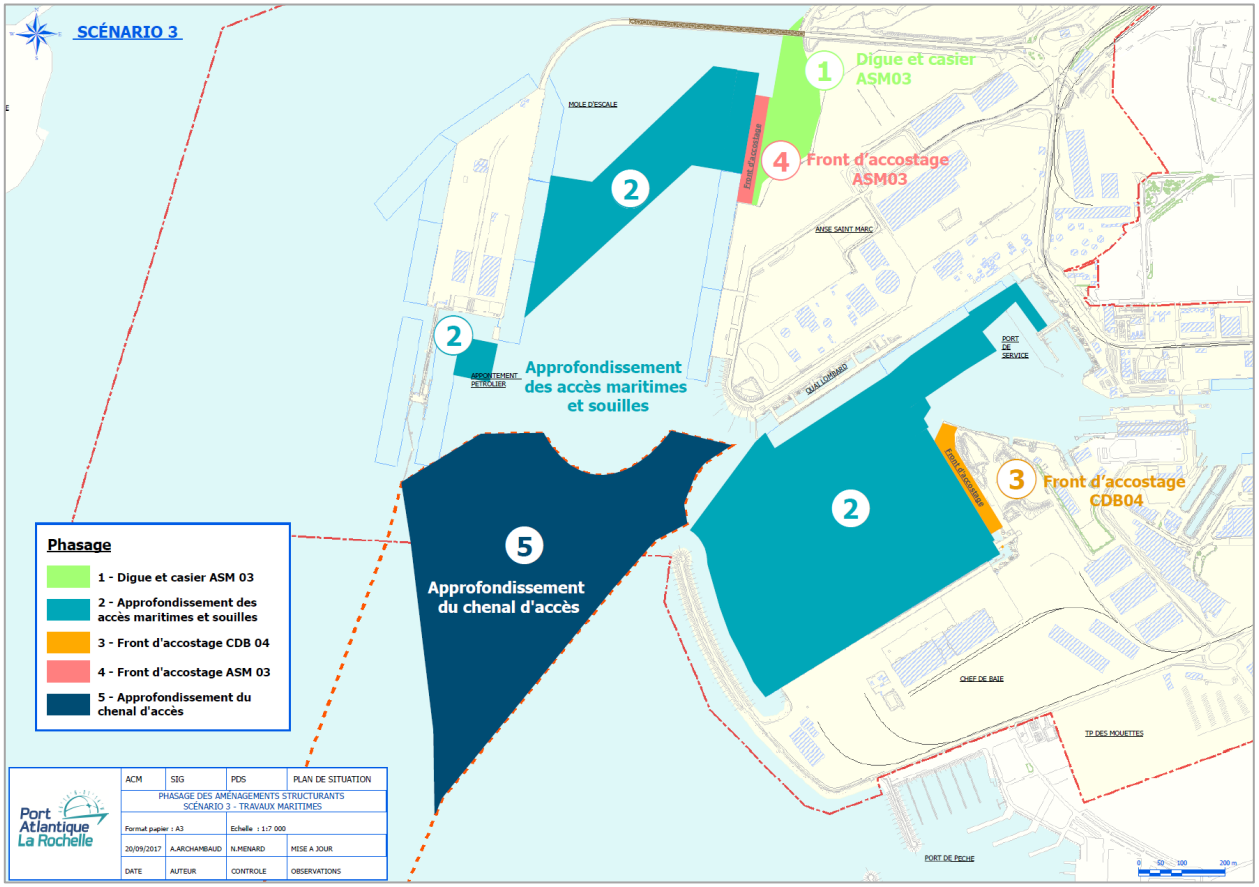


Figure 13 : Travaux maritimes - Scénario 3

Le scénario 3 envisageait de réaliser :

- Mise en place de la digue et du casier d'ASM3 ;
- Approfondissement des accès de CB4 et ASM3 ;
- Construction du quai de CB4 ;
- Construction du quai de ASM3 ;
- Approfondissement du chenal sud.

La déconnexion de toutes les opérations d'approfondissement n'a pas été retenue techniquement, du fait de contraintes économiques, de contraintes matérielles de démobilisation et remobilisation d'ateliers nautiques et de contraintes environnementales pour éviter un allongement des travaux entrainant une remobilisation accrue des sédiments.

7.2 Raison de la solution retenue

Après analyse des contraintes techniques et environnementales, le scénario 2 est privilégié. Il permet de :

- D'optimiser le coût des moyens techniques nécessaires pour les opérations d'approfondissement (dragage et déroctage conjoints) ;
- De valoriser les matériaux déroctés dans corps de digue de l'Anse Saint-Marc ;
- De s'affranchir de difficultés techniques pour la décantation des eaux et la portance à atteindre dans le cas où le casier de l'Anse Saint Marc serait remblayé directement par déroctage hydraulique.

8 CHOIX DE LA PROTECTION CATHODIQUES

Deux techniques peuvent être mises en œuvre pour protéger les ouvrages en métal :

- La protection par anodes galvaniques ;
- La protection par courant imposé.

Les deux techniques et le choix retenu sont présentés ci-après ; au préalable le principe de la corrosion est succinctement présenté.

8.1 Généralités sur la corrosion

Un métal extrait de son minerai primaire (oxydes de métaux ou autres formes de radicaux libres) a une tendance naturelle à revenir à cet état sous l'action de l'oxygène et de l'eau. Cette action est appelée corrosion et l'exemple le plus commun est la rouille sur l'acier.

La corrosion est un processus électrochimique qui implique le passage de courants électriques à l'échelle micro ou macro. Le passage de la forme métallique à la forme combinée se fait par une réaction dite « anodique »:

$$M\ (métal) \rightarrow M^{+} + e$$

Avec le Fer :

$$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-}$$

La réaction produit des électrons libres. Le phénomène de base de la corrosion est donc une réaction électrochimique d'oxydation (production d'électrons) correspondant à un courant électrique circulant du métal vers l'électrolyte (eau de mer) dû au mouvement des cations dans l'électrolyte, dit anodique.

Le courant de corrosion est lié par la loi de Faraday à la quantité de métal oxydé. Ainsi la vitesse de corrosion d'un métal peut s'exprimer en courant de corrosion, en masse de métal oxydée par unité de temps et par unité de surface ou encore en épaisseur de métal oxydée par unité de temps. Pour l'acier ordinaire, on a sensiblement la correspondance suivante :

$$^{-}1\ \mu A/cm^2 \leftrightarrow 1\ \mu m/mois \leftrightarrow 2{,}5\ mg\ par\ dm^2/j$$
$$ou\ encore\ 1\ mm/an \leftrightarrow 7{,}8\ kg/m^2/an \leftrightarrow 860\ mA/m^2$$

La réaction de corrosion est conditionnée par le maintien de la neutralité électrique globale. Par conséquent, le mouvement des électrons dans le métal et des cations dans l'électrolyte (eau de mer) aux surfaces anodiques doit être contrebalancé par une ou plusieurs réactions de réduction (consommation d'électrons) sur d'autres surfaces, appelées surfaces cathodiques, les plus courantes étant en présence d'oxygène dissous et pour un pH plutôt neutre :

$$O_2 + 2H_2O + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}$$

Les ions fer produits à l'anode vont réagir avec les ions hydroxyles formés aux cathodes et produisent de l'hydroxyde ferreux :

$$Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2$$

L'hydroxyde ferreux est oxydé par l'oxygène dissous pour former de l'oxyde ferrique hydraté Fe2O3, H2O (soit la rouille) :

$$4Fe(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2Fe_2O_3,H_2O$$

Ainsi la réaction globale peut s'exprimer par l'équation suivante :

$$4Fe + 3O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe_2O_3,H_2O$$

Il peut aussi y avoir de la corrosion dans des milieux sans oxygène sur l'acier, en présence de bactéries sulfato-réductrices. Ces bactéries vont réduire les sulfates dissous en sulfure par la réaction suivante :

$$SO_4^{2-} + 8H^+ + 8e^- \rightarrow S^{2-} + 4H_20$$

Dans ce cas, le mécanisme de corrosion global s'écrit comme suit :

$$4Fe + 4H_20 + SO_4^{2-} \rightarrow 3Fe(OH)_2 + FeS + 2OH$$

Il peut être observé de la corrosion bactérienne dans les oléoducs sous-marins.

8.2 Principes généraux de la protection cathodique

8.2.1 Historique de la protection cathodique

La première utilisation pratique de la protection cathodique est généralement attribuée à Sir Humphrey Davy dans les années 1820. L'expertise de Davy avait été demandée par la Royal Navy pour enquêter sur la corrosion de la feuille de cuivre utilisée pour couvrir les coques des navires de la marine (utiliser pour lutter contre le biofouling). Davy a trouvé qu'il pouvait préserver le cuivre dans l'eau de mer en y fixant de petites quantités de fer, de zinc ou d'étain. Le cuivre devint, comme le dit Davy, « protégé cathodiquement ». Il a été rapidement abandonné parce qu'en protégeant le cuivre, ses propriétés antisalissures (antifouling) sont devenues altérées, le biofouling réduisant la vitesse des navires et par son poids enfonçait plus les coques dans l'eau.

Le développement le plus rapide de la protection cathodique a été fait aux États-Unis, à partir de 1945, ou la méthode était bien établie pour répondre aux besoins de l'industrie du pétrole et du gaz naturel, en pleine expansion, qui souhaitait bénéficier des avantages de canalisations à paroi fine en acier pour le transport souterrain.

Au Royaume-Uni, où les tuyaux en fonte à paroi épaisse et à basse pression étaient largement utilisés, très peu de protection cathodique était appliquée jusqu'au début des années cinquante. L'utilisation croissante de la protection cathodique à l'époque moderne est due en partie au succès initial de la méthode utilisée, à partir de 1952, pour protéger environ 1 000 km de réseau de transport de carburant pendant la dernière guerre. La méthode est maintenant bien établie et est utilisée sur une grande variété d'installations et d'infrastructures immergées et enterrées, ainsi que sur des structures en béton armé, pour en assurer le contrôle de la corrosion.

8.2.2 Principe de la protection

8.2.2.1 Protection active

La protection cathodique est une technique de « protection active » contre la corrosion d'un matériau métallique au contact d'un électrolyte (eau de mer dans notre cas). Il s'agit d'un système de prévention électrochimique basé sur la diminution du potentiel de corrosion jusqu'à un niveau où la vitesse de corrosion du métal est réduite de manière significative. La protection cathodique est obtenue par l'application d'une tension capable de fournir un courant cathodique suffisant à la surface métallique pour diminuer son potentiel à un niveau correspondant à une vitesse de corrosion résiduelle suffisamment faible pour l'application concernée.

La variation de potentiel sous l'effet du courant est appelée « polarisation ». Quand elle est dans le sens négatif, il s'agit d'une « polarisation cathodique ». La diminution du potentiel de corrosion du métal se traduit par une réduction de la vitesse d'oxydation (anodique) du métal et une augmentation de la ou des réactions de réduction (cathodiques) des espèces oxydantes présentes dans l'électrolyte. L'ouvrage métallique à protéger est placé à un potentiel tel que la vitesse de corrosion devient acceptable sur toute la surface de métal en contact avec l'électrolyte.

Pour cela, on fait circuler un courant électrique continu entre une ou des anode(s) et le matériau à protéger, qui constitue la cathode. L'efficacité de la méthode exige un contact intime de l'électrolyte avec le matériau à protéger en tout point de celui-ci. Le courant, qui circule dans l'électrolyte vers le métal, est ajusté de façon à fournir une densité de courant cathodique permettant d'atteindre une valeur de potentiel pour laquelle la vitesse de corrosion du métal devient très faible. La variation du potentiel de l'ouvrage en fonction de la densité de courant cathodique qu'il reçoit suit la courbe de polarisation cathodique, ou courbe intensité – potentiel, caractéristique du comportement électrochimique d'un métal donné dans un milieu électrolytique donné. Cette courbe quantifie les échanges de courant, donc notamment la vitesse de corrosion et le besoin en courant de protection cathodique. Il existe deux méthodes pour fournir le courant de protection afin de polariser la surface :

- Les systèmes à anodes galvaniques dans lesquels le courant de protection provient d'un métal dont le potentiel de corrosion est plus négatif que celui de la pièce à protéger ;
- Ou les systèmes à courant imposé où le courant continu est fourni par une source alimentant des anodes plus ou moins inertes.

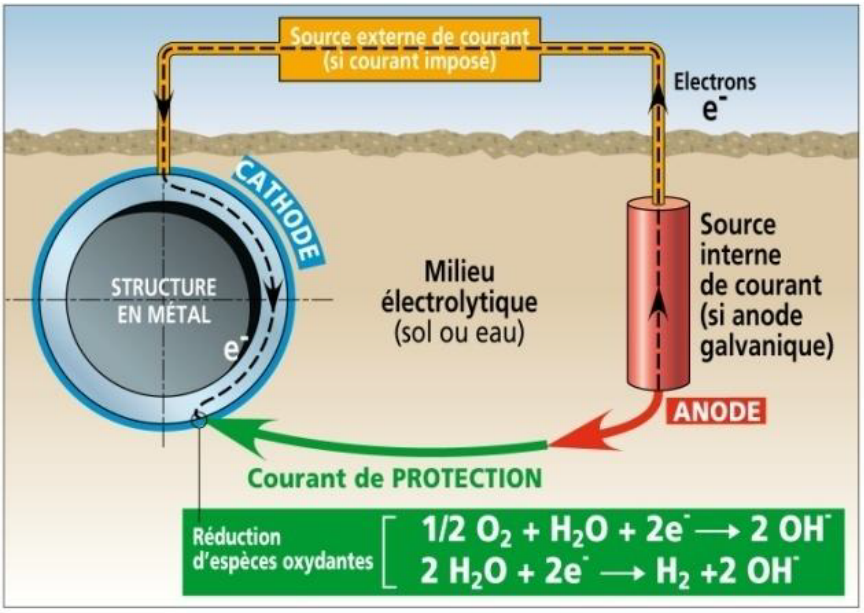


Figure 14 : Principe de la protection cathodique (source CEFRACOR)

Pour les surfaces émergées, la protection cathodique n'étant pas efficace (absence d'électrolyte), cette protection constitue souvent le complément d'une « protection passive » (revêtement de type peinture, revêtement bitumineux, polymère…) dont la performance est limitée dans le temps à quelques années.

Pour les surfaces immergées, le courant de protection cathodique nécessaire à l'abaissement de potentiel recherché est alors fortement réduit, car il n'entre dans la surface métallique qu'aux défauts de continuité du revêtement. Cela permet de ralentir la consommation d'anodes galvaniques et diminuer la consommation d'électricité.

8.2.2.2 Corrosion des structures métalliques en mer

La figure suivante montre la différence de corrosion en fonction de la profondeur d'un pieu métallique battu dans le sédiment et en fonction de la présence ou non d'une protection par un revêtement (peinture).

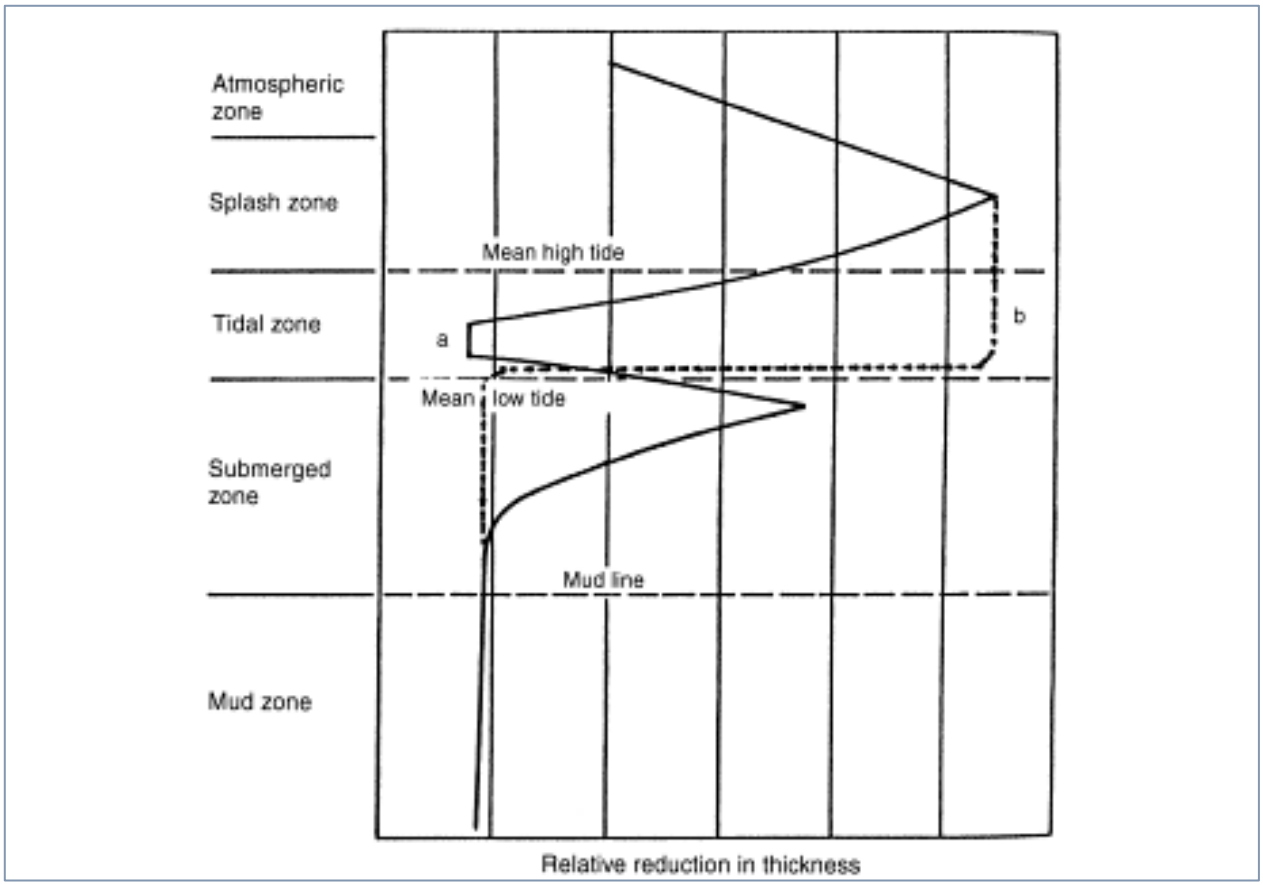


Figure 15 : Profil de corrosion dans la colonne d'eau pour un pieu sans peinture (b) et avec peinture (a) (source : Force techonology)

Il est généralement constaté que la corrosion la plus forte pour un pieu non protégé se situe dans la « splash zone » (zone d'embrun) jusqu'à la zone de balancement des marées, tandis que pour un pieu peint, ces deux zones sont relativement bien protégées.

Zone	Taux de corrosion (mm/an)
Zone aérienne (atmosphérique)	0,05 – 0,075
Zone d'embrun (splash)	0,20 – 0,40
Zone des marées	0,05 – 0,25
Zone subtidale (submergée)	0,10 – 0,20
Zone dans le sédiment	0,06 – 0,10

Tableau 13 : Perte d'épaisseur pour une monopile d'éoliennes en mer (source NESSIE project)

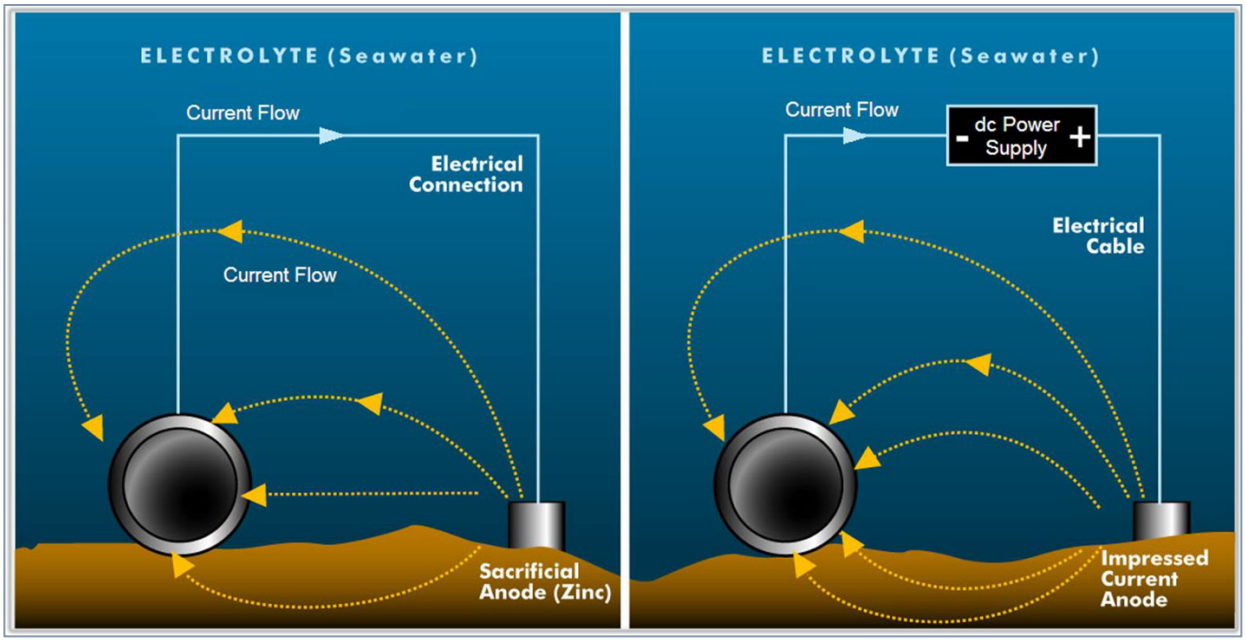


Figure 16 : Principe des deux types de protection (source Wood Group Kenny)

8.2.3 Système de protection par anodes galvaniques

Certains métaux ou alliages placés dans le même milieu électrolytique (eau de mer dans notre cas) que l'ouvrage à protéger ont un potentiel d'électrode (mesuré par rapport à une électrode de référence) inférieur à celui du métal constitutif de l'ouvrage. Lorsqu'un tel métal est relié électriquement à la structure à protéger, son potentiel tend à augmenter, alors que celui du métal de la structure tend à diminuer, ce qui conduit à faire décroître sa vitesse de corrosion.



Figure 17 : Potentiel d'électrode des métaux (source Wood group Kenny)

Comme on peut le comprendre dans la figure ci-dessus, pour protéger de l'acier, il faut alors que la protection cathodique galvanique soit constituée de métaux dont le potentiel est en dessous de celle de l'acier (-0,6 V), soit du Cadmium (-0,7 V), l'alliage d'Aluminium (-1,0 V), Béryllium (-1,0 V), Zinc (-1,05 V) et Magnésium (-1,6 V).

Les anodes galvaniques (parfois appelées anodes sacrificielles ou consommables) sont à base de magnésium, de zinc ou d'aluminium. Dans tous les cas, les anodes pour protection cathodique doivent être impérativement constituées d'alliages spécifiques qui ont été préalablement qualifiés par des mesures permettant de connaître leurs caractéristiques électrochimiques, notamment leur réactivité et leur polarisabilité, sur le long terme.

Les anodes galvaniques doivent être conformes à la norme NF EN 12496 qui spécifie les exigences de qualité et recommande les compositions et caractéristiques électrochimiques.

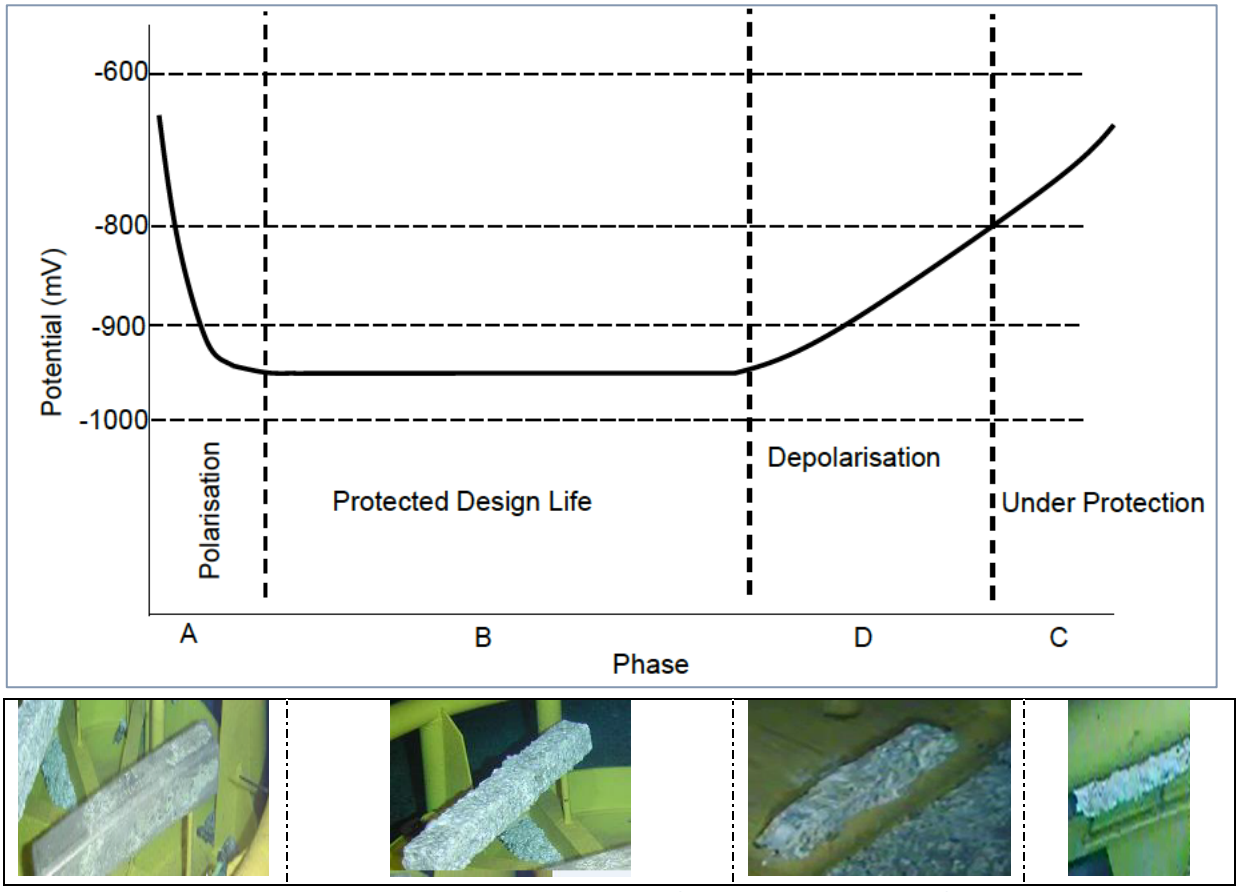


Figure 18 : Phase de vie d'une anode (source Wood group Kenny)

L'anode installée sur l'ouvrage va d'abord se polariser, puis va protéger l'ouvrage en acier en s'érodant progressivement, puis enfin va se dépolariser en fin de vie, jusqu'à n'offrir plus de protection.

Longtemps, les anodes galvaniques ont été fabriquées en Zinc, car quand une anode en Aluminium pur est placée dans l'eau, il se forme une couche d'oxyde qui l'isole et la protège. L'alliage d'aluminium a été développé après avoir découvert que l'ajout d'une petite quantité de Zinc et d'Indium supprimait le problème de la couche d'oxyde isolante qui arrêtait son fonctionnement en tant qu'anode.

Les alliages utilisés ont les compositions suivantes :

Éléments	Alliage A1	Alliage A2	Alliage A3
Zn	2,0 – 6,0	3,0 – 5,5	4,75 – 5,75
In	0,010 – 0,030	0,016 – 0,040	0,016 – 0,020
Fe	0,12 max	0,09 max	0,06 max
Si	0,12 max	0,10 max	0,08 – 0,12
Cu	0,006 max	0,005 max	0,003 max
Autres impuretés	0,02	0,02	0,02
Al	93,72 – 97,72	94,265 - 96,765	94,067 - 95,067

Tableau 14 : Composition chimique des anodes d'aluminium, exprimée en fraction massique en % (source BAC)

L'alliage 1 est utilisé pour les applications marines et portuaires.
L'alliage 2 est utilisé pour les applications offshore.
L'alliage 3 est utilisé pour les applications en eaux profondes et dans l'eau froide.

Les alliages à base d'Aluminium ne contiennent plus de traces de Cadmium.

Il est important de savoir que les fabricants d'anodes peuvent fabriquer des anodes dont les limites de pourcentage d'éléments de la composition sont plus étroites que celles données dans le tableau ci-dessous.

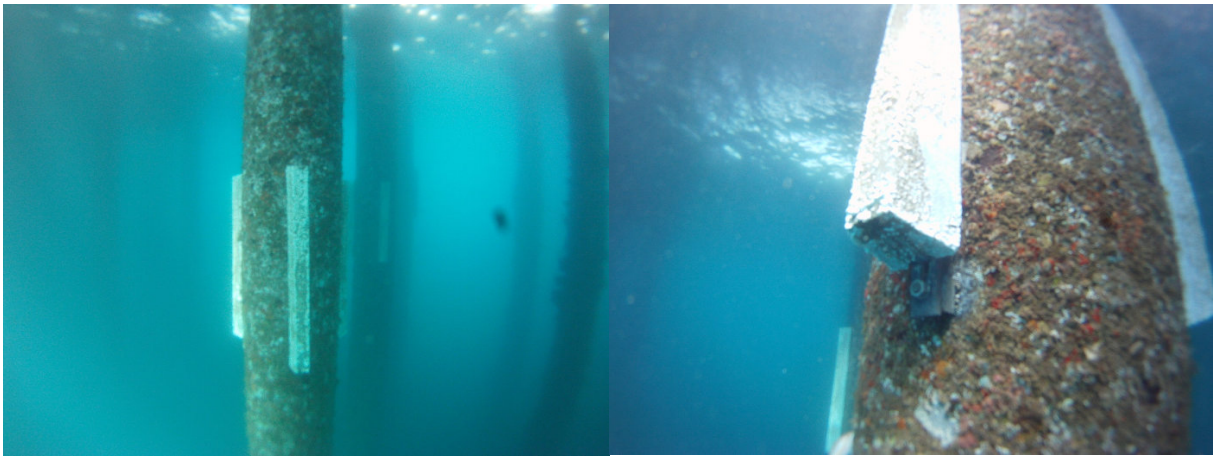


Figure 19 : Anodes sacrificielles sur le terminal-croisière de Fort-de-France (source ROMOEUF SUBSEA)

8.2.4 Système de protection par courant imposé (Impressed Current Cathodic Protection System)

Dans les installations de protection cathodique par courant imposé, l'alimentation électrique permet de polariser cathodiquement la structure à protéger en faisant circuler un courant continu entre l'ouvrage à protéger et une anode auxiliaire dite « déversoir ». Selon les cas, cette anode peut être constituée de matériau consommable (acier de rebut), semi-inerte (ferro-silicium, graphite, magnétite, oxyde de plomb) ou inerte (titane platiné, niobium platiné, tantale platiné, titane recouvert d'oxydes mixtes "Ti/MMO", polymères conducteurs).

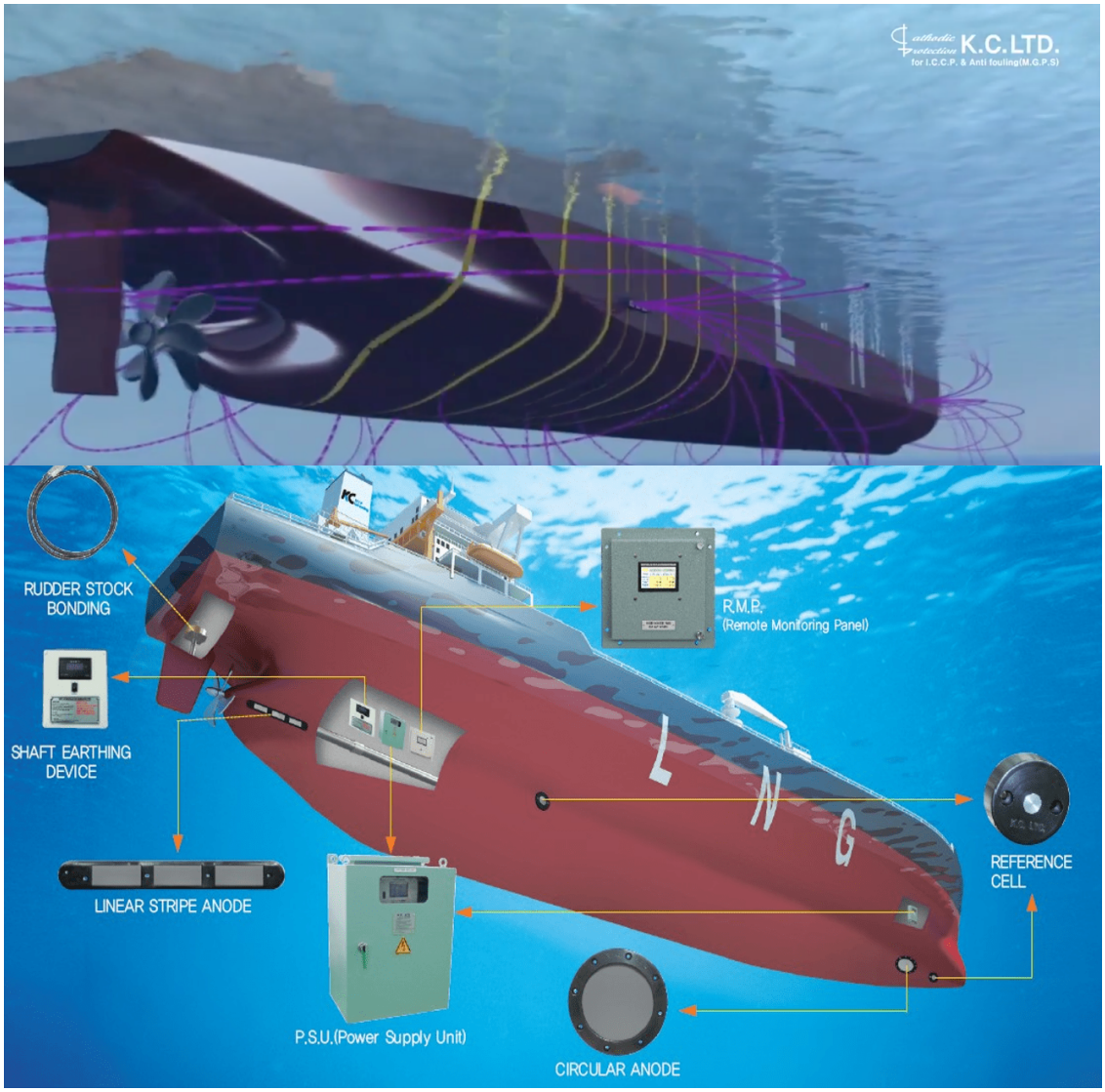


Figure 20 : Exemple de protection par ICP sur une coque d'un navire de transport de gaz liquéfié. La protection est obtenue par 1 électrode ronde sur l'avant et une électrode rectangulaire sur l'arrière de chaque bord du navire (source KC LTD)

Les postes de protection cathodique sont généralement à voltage constant. Il est aussi possible de mettre en œuvre des postes à débit constant. Des postes assurant un débit asservi au potentiel mesuré à l'aide d'une électrode de référence pilote par rapport à un domaine de potentiel cible permettent de mettre en œuvre des systèmes automatiques utiles pour répondre aux variations des conditions électrochimiques liées par exemple à la résistivité ou à l'influence de courants continus vagabonds. Les électrodes sont donc réparties à intervalle régulier sur la coque du navire ou l'infrastructure à protéger.

8.3 Comparaison des solutions entre elles

Le tableau ci-dessous compare les solutions entre elles en fonction de différents critères :

Critères	Anodes galvaniques	Courant imposé
Installation	Facile	Conception soignée
Alimentation électrique	Indépendant de toute source d'énergie. Il ne peut pas y avoir d'erreur de branchement	Alimentation extérieure indispensable. Nécessité de faire attention aux erreurs de branchement
Maîtrise du débit des anodes	Leur courant a tendance à s'ajuster de lui-même.	Possible. En général, le contrôle est automatique et continu.
Courant	Faible courant en sortie	Fort courant en sortie
Interaction	Peu d'interaction avec les ouvrages voisins	Effets sur les ouvrages voisins doivent-être évalués
Nombre d'anodes	Important	Faible
Poids de la structure	Importante surcharge en poids pour de longues durées de vie	Peu d'accroissement
Entretien	Aucun. Remplacement en fin de vie	Matériel conçu pour une longue durée de vie à condition d'effectuer des contrôles réguliers du matériel électrique en service.
Risque de surprotection	Aucun	Possible
Avaries	Anodes robustes. Lorsqu'un système compte un grand nombre d'anodes, la perte de quelques-unes n'a qu'une très faible influence sur l'ensemble. L'isolation des câbles n'est pas nécessaire	Les anodes inertes sont de construction plus légère et moins résistante aux avaries mécaniques. La perte de certaines anodes peut être plus critique sur l'efficacité du système. Il est obligatoire de totalement isoler électriquement les câbles positifs exposés à l'eau de mer
Surveillance	Aisée et occasionnelle	Fréquente par un spécialiste
Coût de maintenance	Faible	Élevé
Relargage	Libération progressive d'Aluminium essentiellement et de Zinc et des traces d'autres métaux (In, Cu…)	Electrochloration de l'eau de mer en continu au niveau des électrodes avec la formation d'hypochlorite de sodium, qui va réagir avec d'autres composantes de l'eau de mer pour former des oxydants libres, combinés et des organohalogénés
Effets sur l'environnement	Accumulation possible des métaux libérés dans les sédiments et dans les organismes vivants en proximité	Effet toxique de proximité sur le biofouling et sur le benthos vivant dans le sédiment
Utilisation en maritime	Navires, infrastructure portuaire, pipes, plateformes pétrolières et gazières nouvelles	Navires techniques (transport de GNL), plateformes pétrolières et gazières anciennes ou en rétrofit

Tableau 15 : Comparaison des deux solutions

Aucune des deux solutions n'est neutre pour l'environnement.

8.3.1 Détail des effets des anodes galvaniques

L'enjeu principal de l'utilisation des anodes galvaniques est le relargage progressif de métaux dans le milieu aquatique. Il s'agit principalement de l'Aluminium, du Zinc et enfin de l'Indium (nouvellement apparu dans les anodes à alliages d'Aluminium qui ont remplacé les anodes à base de zinc).

Les métaux sont des composants naturels de l'écorce terrestre et rejoignent les compartiments aquatiques et terrestres lors d'épisodes de volcanisme ou d'incendies de forêt. Cette présence naturelle est appelée « fond géochimique » ou « bruit de fond » et peut parfois expliquer des concentrations élevées dans les sédiments ou les eaux souterraines en l'absence de tout apport anthropique. Utilisés par l'homme depuis l'antiquité, d'abord pour sa survie, puis son confort et ses loisirs, les métaux comptent de nombreuses et diverses utilisations (alliages, batteries, pigments, pesticides, médicaments,…) responsables de leur large dissémination dans l'environnement et de l'augmentation des concentrations naturelles. Bien que certains métaux soient indispensables au métabolisme des êtres vivants (ex. : Arsenic, Chrome, Cuivre, Fer, Nickel, Zinc), ils deviennent toxiques au-delà d'une certaine concentration. D'autres métaux, tels que le Cadmium ou le Plomb, ne sont pas nécessaires à la vie et sont toxiques.

La biodisponibilité des métaux en milieu aquatique est limitée du fait de leur forte capacité d'adsorption (sédiments, matières organiques) et de complexation, bien qu'elle soit très variable suivant les conditions physicochimiques du milieu (par exemple, le cadmium passe de la phase particulaire à la phase dissoute lorsque la salinité augmente). L'accumulation de stocks de métaux dans les sédiments pose par ailleurs le problème de leur remobilisation et de la persistance éventuelle de leurs nuisances bien au-delà d'un arrêt des rejets.

8.3.1.1 Aluminum (source Ineris, Inrs, Accoast)

Utilisation de l'Aluminium

L'aluminium est un métal très répandu dans la croûte terrestre. Les sources d'aluminium sont à la fois naturelles et anthropiques. La majorité de l'aluminium naturel (non recyclé) provient des minerais. La production mondiale d'aluminium augmente chaque année pour répondre à la demande industrielle. Les secteurs d'utilisations de l'aluminium sont principalement les transports, le bâtiment et les emballages. Ses composés sont utilisés dans les cosmétiques, la potabilisation de l'eau et les retardateurs de flamme.

Les principales émissions ponctuelles d'aluminium vers l'environnement (eau, sol) sur le territoire français sont répertoriées : tous milieux confondus, selon l'IREP, les émissions industrielles étaient d'environ 13 998 tonnes en 2012. Il n'y a pas ou peu de données quant aux émissions d'aluminium vers l'atmosphère. L'aluminium est principalement présent dans les milieux aquatiques et terrestres. Quand il est rejeté à l'atmosphère, il se dépose près de sa source. Les rejets d'aluminium ont fortement augmenté ces dernières années en raison de l'importante utilisation de l'aluminium en tant que substituant d'autres métaux présentant un fort impact environnemental, tels que le plomb, le cadmium, le cuivre ou le chrome. Il existe actuellement assez peu des possibilités de substitution de l'aluminium dans l'industrie.

Dans le secteur des transports, des alternatives à l'aluminium se développent avec des polymères, notamment dans l'automobile. Il existe des alternatives aux usages de l'aluminium dans le secteur des emballages alimentaires, ou permettant du moins de réduire les quantités d'aluminium en jeu. Dans le secteur de l'énergie, des métaux autres que l'aluminium peuvent être utilisés et des polymères développés pour le substituer. Les composés de l'aluminium employés dans les retardateurs de flamme et les cosmétiques peuvent être substitués, mais les caractéristiques des

substituts potentiels sont à étudier, notamment leur toxicité et leur écotoxicité. Des techniques de réductions des émissions urbaines et industrielles de ce métal vers les eaux existent, notamment dans les effluents de stations d'épurations urbaines et lors du traitement des minerais.

Réglementation

Le règlement 1907/2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques (REACH) oblige les producteurs et les importateurs de substances en quantité supérieure à une tonne à soumettre une demande d'enregistrement. Ces substances sont ensuite pour certaines évaluées, et éventuellement leur usage est ensuite soumis à autorisation. À ce jour, aucun composé de l'aluminium, cité dans le Tableau 1 ou le Tableau 2, n'est listé ni dans l'annexe XIV2, ni dans l'annexe XVII3 du règlement. Ni l'aluminium ni ses composés listés au Tableau 1 ne sont cités dans la liste de l'annexe I du règlement (CE) 649/2012 relatif à l'export et l'import des substances dangereuses identifiées par ce texte.

En droit français, l'arrêté du 26 décembre 2012 modifiant l'arrêté du 31 janvier 2008 concerne le registre et la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets. L'exploitant de l'installation doit déclarer ces rejets dès lors que les seuils d'émissions décrits dans l'annexe II de cet arrêté sont dépassés. Les seuils de rejets d'aluminium et ses composés (exprimés en tant que Al) sont :

- De 2 000 kg/an dans l'eau ;
- De 2 000 kg/an dans le sol.

Émissions et quantité

La teneur moyenne de l'écorce terrestre est de 8 % en aluminium et de 15 % en alumine.

Milieu	Unité	Nombre d'échantillons	Minimum	Médiane[41]	Moyenne	Maximum
Sol couche profonde (en Al_2O_3)	%	788	0,21	11,7	11,2	27,1
Sol couche de surface (en Al_2O_3)	%	845	0,37	11,0	10,5	26,7
Sédiments de cours d'eau (en Al_2O_3)	%	850	0,20	10,3	10,2	25,9
Sédiments de plaines alluviales (en Al_2O_3)	%	749	0,10	10,4	9,8	32,6
Eau (en Al)	µg/L	807	0,70	17,7	75,5	3 370

Tableau 16 : Teneurs en aluminium dans les différents milieux (source FOREGS)

Les principales données sur les émissions d'aluminium dans l'environnement, identifiées lors de l'étude INERIS de 2012, concernent les émissions industrielles déclarées (réglementation ICPE).

Emissions d'aluminium et de ses composés	IREP			
	2009	2010	2011	2012
Eau direct (kg/an)	12 589 930	17 478 340	959 720	13 134 730
dont Alteo Gardanne (kg/an)	12 000 000	17 000 000	518 000	12 700 000
dont Alteo Gardanne (% total)	95	97	54	97
Eau indirect (kg/an)	9 450	5 170	2 550	2 320
Sol (kg/an)	448 000	345 000	560 500	861 000

Tableau 17 : Émissions d'aluminium et de ses composés (source IREP)

En France, les émissions d'aluminium ont lieu essentiellement dans l'eau. Elles sont principalement issues d'Alteo Gardanne (13), un producteur d'alumines et de ses composés. Il est à noter que les rejets indirects dans l'eau diminuent depuis 2009, alors que les émissions vers les sols augmentent.

Toxicité et écotoxicité

La toxicologie de l'Aluminium est reprise dans la fiche n°306 - Aluminium et ses composés minéraux de l'INRS. Elle concerne principalement de l'aluminium sous forme de molécule chimique, comme le chlorure d'aluminium, le fluorure d'aluminium, le sulfate d'aluminium, l'hydroxyde d'aluminium ou le nitrate d'aluminium.

Dans le cas de la dégradation des anodes en Aluminium métallique, il se produit très rapidement une oxydation de celui-ci en ion Al3+ qui s'associe avec l'oxygène pour former de l'alumine Al_2O_3. L'ion métallique Al^{3+} est bien moins toxique et écotoxique que les sulfates d'aluminium.

Sur l'impact environnemental des anodes, l'UMR Borea, avec les chercheurs de Caen, notamment Christelle Caplat a produit plusieurs articles récents :

- Christelle Caplat et al (2010), Comparative toxicities of aluminum and zinc from sacrificial anodes or from sulfate salt in sea urchin embryos and sperm. Ecotoxicology and Environmental Safety 73 (2010) 1138–1143
- Andrea Mao et al (2011). Assessment of sacrificial anode impact by aluminum accumulation in mussel Mytilus edulis: A large-scale laboratory test. Marine Pollution Bulletin 62 (2011) 2707–2713
- C. Gabelle et al (2012). The impact of aluminium sacrificial anodes on the marine environment: A case study. Applied Geochemistry 27 (2012) 2088–2095
- Jonathan Deborde et al (2015), Impact of Galvanic Anode Dissolution on Metal Trace Element Concentrations in Marine Waters. Water Air Soil Pollut (2015) 226:423

Les conclusions de ces articles sont principalement :

- Les ions Al^{3+} et $Zn^{2+,}$ issus des anodes, sont moins impactants que ceux provenant de sels similaires (notamment de sulfates d'aluminium ou zinc pris comme comparaison) sur des bioessais de larves d'oursins ;
- Il se forme un précipité d'hydroxyde d'aluminium (non soluble) issu de la dégradation des anodes galvaniques qui a tendance à s'accumuler en surface du sédiment (au pied de l'anode) et non pas dans la masse d'eau. Les concentrations qui peuvent s'accumuler dans des organismes filtreurs, comme les moules, sont bien en dessous des seuils létaux ;
- La contribution des anodes par rapport aux autres apports continentaux semble négligeable à une échelle régionale.

Le projet TALINE

La Société d'Exploitation des Ports du Détroit, dans le cadre des travaux de Calais 2015, a défini une protection cathodique de ses nouveaux ouvrages par anodes galvaniques. Dans ce cadre, en accord avec la DDTM, il a été défini une mesure compensatoire visant à évaluer cette relation entre dissolution des anodes et qualité des eaux et sédiments portuaires. Dans ce cadre, la société ACCOAST a été mandatée pour élaborer une stratégie d'étude et mettre en œuvre un programme de Recherche et Développement.

Il a été réalisé un programme de R&D sur 3 ans, intitulé TALINE pour « Transfert des éléments constitutifs d'anodes galvaniques Aluminium Indium vers l'Environnement marin ». Plusieurs partenaires ont intégré progressivement le

projet, tels que : DCNS Research, le SMEL, Intechmer/CNAM, le LABEO, l'Université de Caen, les laboratoires LASIE et LIENs (Université de La Rochelle), l'IFREMER.

Débuté en 2012, le programme TALINE s'est terminé en 2018 et a compris 3 axes majeurs :
-La réalisation d'un état de référence du site, avant pose des anodes, associée à l'expérimentation de méthodes de monitoring (échantillonneurs passifs et biomonitoring).
-La stratégie de monitoring à long terme pour évaluer le transfert vers les bassins portuaires du port de Calais.
-L'expérimentation, en laboratoire, pour l'étude du transfert des éléments constitutifs d'anodes sous polarisation vers l'environnement marin.

Le rapport final a été envoyé aux partenaires, mais n'a pas été encore rendu public, en attente de la sortie des publications scientifiques qui doivent en découler.

En conclusion, l'Aluminium présent dans les anodes galvaniques ne présente pas un risque important pour le milieu marin et ses compartiments : colonne d'eau, sédiment et biote (milieu vivant). Cependant, il est nécessaire de regarder les flux et d'étudier les effets sur un site donné.

8.3.1.2 Zinc (source Alzieu, Ineris)

Le zinc est un élément métallique de numéro atomique 30 et de masse atomique 65,4 dont les propriétés chimiques sont comparables à celles des métaux de transition par sa capacité à former des complexes avec l'ammoniac, les amines, les ions d'halogènes et les cyanures. Il se trouve à l'état naturel sous forme de sulfures ou carbonates et est impliqué dans la constitution d'un grand nombre de métalloenzymes, anhydrases carboniques et phosphatases alcalines. Il joue également un rôle important dans la synthèse des acides nucléiques et la protection immunitaire.

Source

Le zinc principalement sous forme de sulfure (blende) est assez uniformément distribué dans les roches magmatiques (40 à 120 mg/Kg). Sa concentration est un peu plus élevée dans les sédiments argileux (80 à 120 mg/kg) et les schistes alors qu'elle est plus faible dans les roches-mères sableuses. Dans les eaux océaniques, les concentrations en zinc varient de 0,4 à 5 µg/l.

Il entre naturellement dans l'atmosphère à partir :

- Du transport par le vent de particules du sol ;
- Des éruptions volcaniques ;
- Des feux de forêts ;
- D'émission d'aérosols marins.

Les apports anthropiques de zinc dans l'environnement résultent de trois groupes d'activités :

- Les sources minières et industrielles : Traitement du minerai, raffinage, galvanisation du fer, construction de toitures, fabrication de gouttières, piles électriques, pigments, matières plastiques, caoutchouc, etc… ;
- Les épandages agricoles : Le zinc ajouté volontairement à l'alimentation des animaux, surtout celles des porcs, se retrouve en abondance dans les lisiers ;
- Les autres activités : De nombreuses activités urbaines et le trafic routier libèrent du zinc dans l'environnement : érosion des toitures et gouttières, usure des pneumatiques, poussières d'incinération des ordures, etc…

Géochimie

À pH supérieur à 8, le zinc se présente sous forme d'un hydroxyde divalent Zn(OH)2 et donne des complexes avec les ligands organiques ou s'adsorbe sur les matières en suspension.

Toxicité

Le zinc est un métal essentiel, c'est-à-dire nécessaire en quantité généralement faible, à la vie d'un grand nombre d'organismes aquatiques. L'accumulation du zinc dans l'organisme est régulée pour de nombreuses espèces, par exemple chez les mollusques, les crustacés, les poissons et les mammifères. Le zinc peut s'accumuler dans les organismes aquatiques, mais les valeurs de BCF (facteur de Bioconcentration) décroissent lorsque l'on monte dans la chaîne trophique. Cela peut s'expliquer par une régulation plus importante dans les organismes « supérieurs ». En conséquence, il semble que le potentiel de biomagnification soit faible.

Les sels de zinc sont moins toxiques que ceux du cuivre ou du cadmium et présentent la particularité d'être moins nocifs pour les organismes marins que pour ceux des eaux douces, en raison de l'action protectrice des ions calcium.

La toxicologie du Zinc a été étudiée chez l'homme et l'animal (rat et souris) et est bien connue.

8.3.1.3 Indium (source Ilocis)

Source et utilisation

Très répandu dans la nature, on trouve l'indium (In) le plus souvent associé aux minerais zincifères (sphalérite, marmatite, christophite), ses principales sources pour l'industrie. On le rencontre également dans les minerais d'étain, de manganèse, de tungstène, de cuivre, de fer, de plomb, de cobalt et de bismuth, mais en général dans une proportion inférieure à 0,1%.

L'industrie utilise l'indium, surtout pour la protection des surfaces, allié à d'autres métaux. Une couche mince d'indium accroit la résistance des métaux à la corrosion et à l'usure. Dans les paliers, il prolonge la durée de vie des éléments mobiles et trouve par conséquent de nombreuses applications dans la construction automobile et aéronautique. Il est employé dans les alliages dentaires, et sa « mouillabilité » en fait un élément très apprécié pour la métallisation du verre. En raison de sa résistance à la corrosion, l'indium est un composant de prédilection dans la fabrication des écrans de cinéma, des oscilloscopes à rayons cathodiques et des miroirs. Allié à l'antimoine et au germanium en une association de très grande pureté, il trouve une large application dans la fabrication des transistors et autres pièces électroniques sensibles. Les radio-isotopes de l'indium, dans les composés tels que le trichlorure d'indium et l'hydroxyde d'indium colloïdal, sont utilisés dans l'exploration des organes et le traitement des tumeurs.

Les composés de l'indium les plus répandus dans l'industrie sont le trichlorure (utilisé en galvanoplastie), le sesquioxyde (employé dans l'industrie du verre) et le sulfate; l'antimoniure et l'arséniure sont utilisés en tant que matériaux semi-conducteurs.

Toxicité

Aucun cas d'effet systémique n'a été décrit chez l'humain par suite d'une exposition à l'indium. Sans doute le plus grand des risques se rencontre-t-il lors de son utilisation conjointe avec l'arsenic, l'antimoine et le germanium dans l'industrie électronique. Ce risque provient avant tout des vapeurs dégagées au cours des travaux de soudage et de brasage que nécessite la fabrication des composants électroniques. Les dangers éventuellement associés à la

purification de l'indium sont sans doute imputables à la présence d'autres métaux, tels que le plomb, ou de certaines substances chimiques, telles que les cyanures, qui interviennent dans les procédés d'électrodéposition. L'exposition de la peau à l'action de l'indium ne semble pas présenter de risque appréciable. La distribution dans les tissus de ce métal sous différentes formes chimiques a été étudiée sur des animaux de laboratoire.

Les sièges des plus fortes concentrations ont été les reins, la rate, le foie et les glandes salivaires. Après inhalation, on a observé des altérations pulmonaires étendues, telles qu'une pneumonie interstitielle desquamative, avec une insuffisance respiratoire consécutive.

Les recherches faites sur l'animal ont montré que les plus solubles des sels de l'indium étaient très toxiques, l'effet mortel se manifestant après administration de moins de 5 mg/Kg par voie parentérale. En revanche, après gavage, l'indium n'était pour l'essentiel pas absorbé et ne présentait pour ainsi dire pas de toxicité. L'examen histopathologique révèle que la mort est due principalement à des lésions dégénératives du foie et des reins. On a également relevé des altérations mineures du sang. Lors d'une intoxication chronique au chlorure d'indium, la principale modification est une néphrite interstitielle chronique accompagnée de protéinurie. Sous sa forme la plus insoluble, celle du sesquioxyde, l'indium ne présente qu'une toxicité modérée à faible, exigeant des doses de l'ordre de plusieurs centaines de mg/kg pour entrainer la mort. Après administration d'arséniure d'indium à des hamsters, il est apparu que l'absorption par les divers organes est différente de la distribution de l'indium ionique ou des composés de l'arsenic.

Il n'y a pas eu de recherche sur l'écotoxicité de l'Indium.

8.3.1.4 Conclusion

L'utilisation d'anode galvanique va libérer progressivement dans le milieu les éléments métalliques constitutifs de celle-ci. Il s'agit :

- Majoritairement de l'Aluminium, sous forme de précipité d'hydroxyde d'Aluminium qui va plutôt s'accumuler sur le fond du sédiment et dont les interactions avec celui-ci sont encore mal connues ;
- Dans une moindre mesure du Zinc également sous forme d'hydroxyde qui aura tendance à se lier avec la matière organique ;
- Et enfin, à l'état de trace de l'Indium, dont les effets sur le milieu sont inconnus, mais supposés nuls par rapport aux valeurs de concentration atteintes.

8.3.2 Détails des incidences de la protection cathodique par courant imposé (ICCP)

8.3.2.1 La réaction de chloration

La protection cathodique par courant imposé va générer un courant plus fort au niveau de l'électrode que ce qu'on peut avoir au niveau d'anode galvanique. Le matériau de l'électrode est souvent de faible solubilité, présente une forte conductivité et est capable de charge électrique forte.

Du fait de la faible perte en matière de l'électrode, il en résulte une réaction avec l'eau de mer et notamment le chlore présent :

$$2H_2O - 4e^- \rightarrow O_2 + 4H^+$$
$$2\,Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2$$
$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$$

Il en résulte de la production autour de l'électrode et de manière continue d'acide hypochloreux et d'hypochlorite. L'hypochlorite peut s'associer aux ions Sodium présent en grande quantité -dans l'eau de mer (NaCl = sel de mer), pour former de l'hypochlorite de sodium (eau de javel).

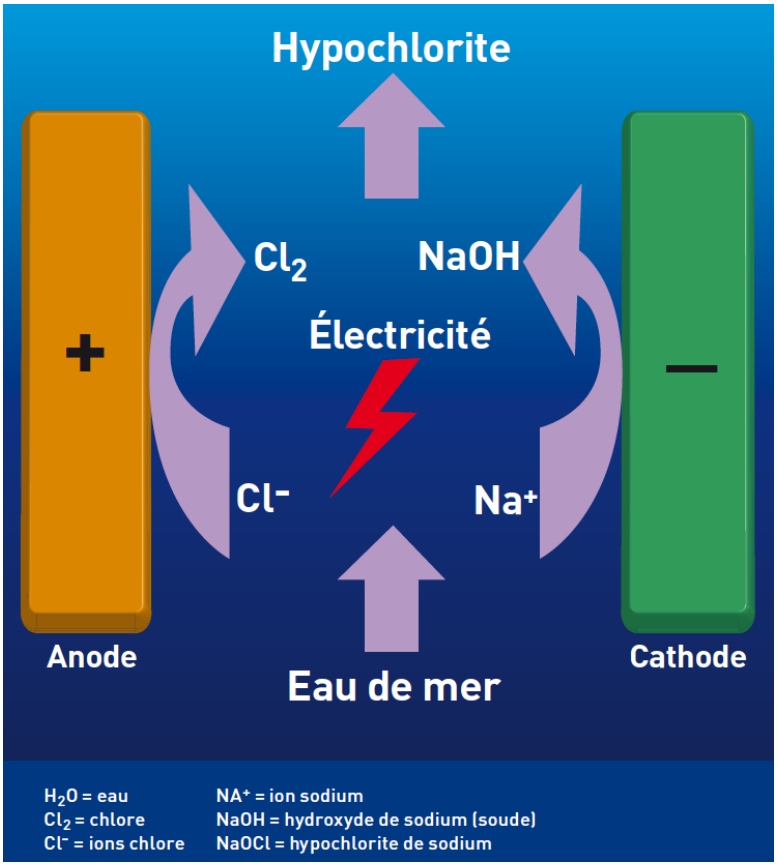


Figure 21 : Schématisation de la réaction (source FosFaster)

La figure ci-dessus résume ce qu'il se passe au niveau du système de protection cathodique. Cette figure est pourtant issue d'une explication sur l'électrolyse de l'eau de mer pour la fabrication de l'hypochlorite de sodium qui est utilisé pour lutter contre le biofouling dans les canalisations des terminaux gaziers.

En effet, l'hypochlorite produite par électrochloration ou ajouté chimiquement (produit Mexel par exemple) est massivement utilisé dans les centrales thermiques, les usines de dessalement ou les terminaux gaziers qui pompent de l'eau de mer, pour éviter l'obstruction des canalisations de pompage et de rejet par le biofouling.

Le chlore actif libre, constitué d'acide hypochloreux et d'hypochlorite, est consommé par la demande en chlore de l'eau due à l'ensemble des composés dissous réducteurs.

L'eau de mer est un milieu réactionnel complexe caractérisé par la présence de nombreux ions dissous (cf. Tableau ci-dessous), par un pH compris entre 7,8 et 8,3 tamponné par les carbonates et par une force ionique élevée. Ces

caractéristiques sont susceptibles de modifier les schémas réactionnels de la chloration généralement admis dans les eaux naturelles.

Lorsqu'une solution d'hypochlorite de sodium est injectée dans de l'eau de mer, trois types de composés se forment : les oxydants libres, les oxydants combinés et les organohalogénés.

Composé	Concentration	Forme ionique
Cl	19 000 mg/l	Cl^-
Na	10 500 mg/l	Na^+
Fe	0,01 mg/l	$Fe(OH)_3$
Mn	0,02 mg/l	Mn^{2+} $MnSO_4$
Br	65 mg/l	Br^-
I	0,06 mg/l	IO_3^- I^-
S	885 mg/l	SO_4^{2-}
Composés azotés		
$NH_4^+ + NH_3$	0 – 500 µg/l	
NO_3^-	0 à 15 000 µg/l	
NO_2^-	0 à 50 µg/l	
Composés organiques dissous		
Matière Organique	1 500 µg C/l	

Tableau 18 : Composition moyenne de l'eau de mer (source Ifremer)

8.3.2.2 Oxydants libres et combinés

Les oxydants résiduels libres ClO^- disparaissent rapidement dans l'eau de mer. Ils vont notamment réagir avec le Brome présent dans l'eau de mer et former du BrO^-, qui réagit avec l'ammonium dans l'eau de mer et forme des bromamines (NH_2Br, $NHBr_2$, NBr_3). Ils se forment ainsi des oxydants combinés. Les bromamines ont tendance également à disparaître rapidement.

8.3.2.3 Organohalogénés

La réactivité du chlore permet l'oxydation de la matière organique dissoute et la formation de composés organohalogénés. Dans l'eau de mer la matière organique est dissoute en quantité très faible de l'ordre de quelques mg de carbone par litre. La composition, assez mal connue, est sujette à des variations en relation avec les cycles de la matière vivante, avec des apports fluviaux éventuels. Lors de chloration, il peut y avoir formation de très nombreux produits en très faibles concentrations. Ces composés sont beaucoup plus stables que les composés oxydants et ceux sont à ce titre de bons indicateurs de suivi du rejet dans le milieu.

D'après le retour d'expérience d'EDF (et des traitements des conduites par hypochlorite de sodium des canalisations de ces centrales thermiques en Méditerranée), des mesures in situ sur les sites bord de mer et de la bibliographie, les principaux sous-produits de la chloration en eau de mer sont les trihalométhanes (THM = Bromoforme, Dibromochlorométhane, Dichlorobromométhane, Chloroforme…). Le bromoforme y est majoritaire.

Les risques des Organohalogénés ont été évalués en utilisant la méthode européenne du risque environnemental des rejets (technical guidance document in support of commission directive 93/67/EEC on risk assesment). La méthode consiste à calculer pour chaque produit formé les concentrations prédites dans l'environnement ou PEC (Predicted Environmental Concentration) puis à les comparer aux concentrations sans effet observable NOEC (No Observed Effect Concentration). Cette méthode est applicable aux organohalogénés qui sont des produits stables. Elle ne l'est pas sur les oxydants qui disparaissent rapidement dans le milieu récepteur. Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau ci-après.

	PEC (µg/l)	NOEC (µg/l)	PEC/NOEC
Bromoforme	0,213	500	$4,26.10^{-4}$
Dibromochlorométhane (DBCM)	0,007	2500	$2,98.10^{-6}$
Dichlorobromométhane (BDCM)	0,0004	2500	$1,70.10^{-7}$
Dibromoacétonitrile (DBAN)	0,027	50	$5,45.10^{-4}$
Acide Dibromoacétique (DBAA)	0,210	500	$4,19.10^{-4}$
Tribromophénol (TBP)	0,003	1000	$2,98.10^{-6}$

Tableau 19 : Calculs des PEC et NOEC pour les sous-produits de la chloration à Fos-Tonkin (Gaz de France, 2003)

8.3.2.4 Conclusion

Il y a très peu de littérature sur les effets d'un système de protection cathodique par courant imposé. On trouve seulement de la littérature sur l'impact de la chloration. Il est possible de citer :

- Khalanski M., 2002. Organic by-products generated by the chlorination of cooling water at marine power stations. Journées Hydroécologie du CEBEDEAU, Liège, Belgium.
- Lassus P. et al, 1981. Influence de la Chloration sur les Premiers Stades Larvaires de Palaemon serratus (Pennant). Recueil des travaux de l'institut des pêches maritimes, 45(1) : 85-95.
- Marchand M. Tissier, C., 2005. Analyse du risque chimique en milieu marin. L'approche méthodologique européenne. Ed Ifremer, 126p.
- Marchand M. Tissier, C, C., 2007. Analyse du risque chimique en milieu marin. L'approche méthodologique européenne. Environnement, Risques et Santé – Vol. 6, n°2, mars-avril 2007, 127-141.

Les effets de l'électrochloration de l'eau de mer par le système de protection cathodique par courant imposé peuvent donc se résumer qualitativement ainsi :

- Les oxydants énergiques, toxiques et instables dans le milieu : bromamines, brome libre ;
- La monochloramine, toxique et relativement stable (durée de demi-vie de 15 h dans l'eau de mer) ;
- Le bromoforme volatil, de toxicité mal connue. ;
- Les substances organohalogénées stables et bioaccumulables.

Les données quantitatives sont manquantes.

8.3.3 Conclusion

Au vu des éléments détaillés ci-dessus il apparait que la protection anticorrosion des zones immergées par anodes galvaniques est la plus adaptée au milieu portuaire. Ainsi si les deux solutions ne sont pas neutres d'un point de vue environnemental, la protection cathodique par courant imposé présente des inconvénients majeurs : alimentation extérieure indispensable, nécessité de faire attention aux erreurs de branchement, fort courant en sortie….

9 CHOIX DU POINT DE REJET DES EAUX DE RESSUYAGE ISSUES DES TRAVAUX DE DÉROCTAGE

Afin de déterminer la localisation du point de rejet et les conditions du rejet, une étude a été réalisée par le bureau d'études SCE/CREOCEAN : « Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Tests de sensibilité du rejet en mer », février 2018. Ce rapport figure en intégralité en annexe ; les principales conclusions sont présentées ci-après.

L'objectif cette étude est de sensibiliser sur les possibilités d'optimisations possibles du rejet en mer pour minimiser les impacts. Pour cela, il est prévu de réaliser différents tests de sensibilité à partir de modélisations théoriques d'un panache de rejet.

L'étude a été réalisée en 2 étapes :

- Première étape : réalisation de différentes simulations pour tester la sensibilité du panache turbide à certains paramètres du rejet et aux conditions hydrodynamiques, puis analyse des résultats.
- Deuxième étape : réalisation de modélisations complémentaires, définies en fonction des premiers résultats et précisées en fonction du déroulement prévisionnel des travaux.

9.1 Premières simulations

9.1.1 Méthode

9.1.1.1 Position des points de rejet testés

Les points de rejet testés sont présentés sur la figure 2 et les coordonnées précisées dans le tableau suivant :

Nom	Longitude (m, RGF 1993 C46)	Latitude (m, RGF 1993 C46)
Coureau	1372157.92680	5226932.33743
Viaduc	1373144.62809	5227118.85158
Viaduc Est	1373405.20515	5227106.16097
Ancien Rejet	1374115.02532	5227937.59414
Mole Nord	1372866.31208	5226966.69399
Large Repentie	1373151.73675	5227438.32614

Tableau 20 : Coordonnées des points de rejet testés



Figure 22 : Position des points de rejet testés (étoiles), des zones de conchyliculture (zones rouges) et des zones de baignades (zones jaunes)

9.1.1.2 Conditions hydrodynamiques

Les tests de sensibilités sont réalisés sur une période de 14 jours. Les niveaux d'eau durant la période sont représentés sur la figure suivante. Cette période inclut un cycle Vive-Eau (coefficient 101) /Morte-Eau (coefficient 45) de marée.

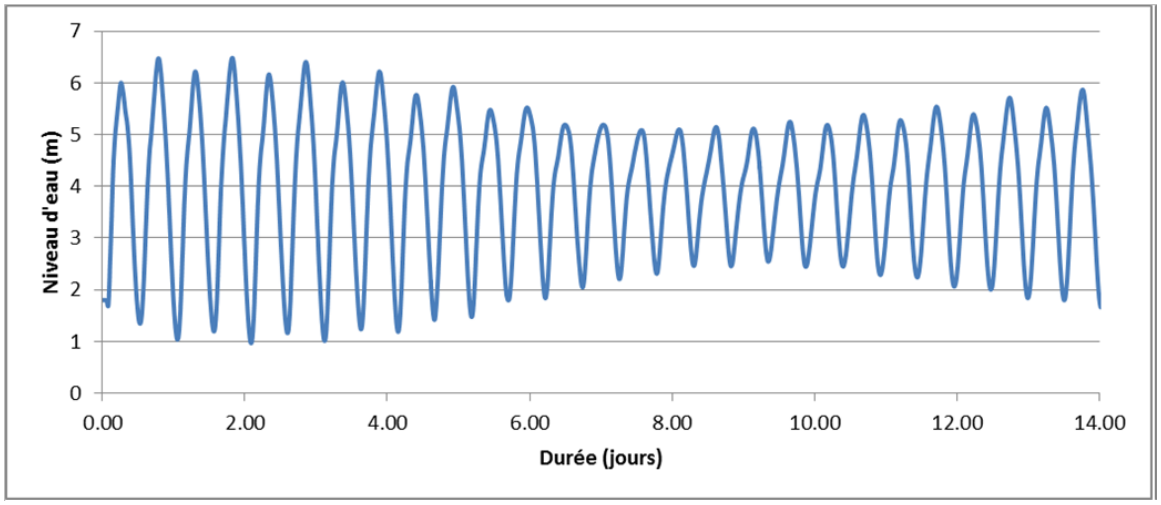


Figure 23 : Évolution du niveau d'eau durant la simulation

Les conditions météorologiques sont :

- Marée seule. Cette condition, relativement théorique à la Rochelle et en bordure du littoral, a pour objectif de quantifier l'évolution d'un panache en l'absence de vent.
- Marée, vent et vagues couplés. La contrainte liée aux vagues a un impact important sur le maintien ou la remise en suspension des Matières en Suspension (MES), en particulier dans les zones de faible profondeur. Dans le cas couplé, les variations de la surface libre et des courants sont prises en compte pour le calcul des vagues et l'action des vagues pour le calcul des courants. Pour la condition de test de sensibilité retenue, un vent théorique a été retenu. Le vent imposé sur l'ensemble du domaine est de 8 m/s avec une direction Sud-Ouest, pendant toute la durée de la simulation. Ce vent créé des vagues de hauteur significative allant de 0.26 à 0.56 m et une période moyenne de 1.9 à 2.7 secondes suivant le moment de la marée au niveau de l'entrée de PALR. La contrainte de cisaillement exercée sur le fond, prise en compte pour le calcul de l'érosion et du dépôt des matières en suspension (MES), est augmentée suivant la formulation de Soulsby (1993) à partir des caractéristiques des vagues calculées.

9.1.1.3 Caractéristiques des sédiments rejetés

Pour le choix des caractéristiques des sédiments à rejeter, le calcul a été basé sur le fait qu'une drague dérocteuse pourrait produire un débit liquide de 10 000 m^3/h (soit environ 3 m^3/s). La concentration du rejet a été choisie en cas de fonctionnement dégradé du bassin de décantation. Pour cela, le débit solide équivalent renseigné dans le modèle est de 3 kg/s, avec un rejet est continu. La concentration du rejet est donc égale à environ 1 kg/m^3, soit 1 g/l.

9.1.1.4 Phasage du rejet

Du fait des objectifs environnementaux imposés aux entreprises et des périodes de déplacement et maintenance de l'atelier de déroctage, le rejet sera probablement discontinu.

Dans les tests de sensibilité, un phasage du rejet avec les différentes phases de la marée est envisagé afin de privilégier un déplacement du rejet vers une direction Sud, donc a priori vers des zones moins sensibles et plus dispersives.

Néanmoins, dans le premier cas, le rejet est continu et son débit solide est de 3 kg/s, soit un rejet de concentration d'environ 1.1 g/l pour un débit liquide de 10 000 m^3/h.

Dans un deuxième cas, le rejet a lieu uniquement lorsque le courant est dirigé vers le Sud et supérieur à 0.1 m/s. Le débit liquide est alors d'environ 22 000 m^3/h afin que le volume liquide et la masse totale de matériel rejetée soient égaux à celle rejetée dans le cas d'un rejet continu (le débit solide est alors de 6.64 kg/s).

9.1.1.5 Description des cas simulés

Le tableau 2 présente les tests présentés dans cette note.

N°	Point de Rejet	Conditions hydrodynamiques	Type rejet	Durée
CAS N°1	**C**oureau (C)	Marée seule	1.1g/l en Continu	14 jours
CAS N°2	**V**iaduc (V)	Marée seule	1.1g/l en Continu	14 jours
CAS N°3	**V**iaduc **E**st (VE)	Marée seule	1.1g/l en Continu	14 jours
CAS N°4	**A**ncien **R**ejet (AR)	Marée seule	1.1g/l en Continu	14 jours
CAS N°5	**M**ole **N**ord (MN)	Marée seule	1.1g/l en Continu	14 jours
CAS N°6	**L**arge **R**epentie (LR)	Marée seule	1.1g/l en Continu	14 jours
CAS N°7	**A**ncien **R**ejet	Marée seule	1.1g/l Phasé jusant	14 jours
CAS N°8	**L**arge **R**epentie	Marée seule	1.1g/l Phasé jusant	14 jours
CAS N°9	**A**ncien **R**ejet	Marée, vagues, vent SO 8 m/s	1.1g/l en Continu	14 jours
CAS N°10	**L**arge **R**epentie	Marée, vagues, vent SO 8 m/s	1.1g/l en Continu	14 jours

Tableau 21 : Description des cas simulés

L'ancien rejet correspond au point de rejet utilisé dans le cadre des travaux effectués en avril 2013.

9.1.2 Résultats des premières simulations

9.1.2.1 Cas marée seule et rejet continu (Cas N°1 à 6)

Planche 11: Concentration maximale dans la colonne d'eau durant les simulations marée seule et rejet continu

Planche 12 : Masse maximale des matières déposées (kg/m²) durant les simulations marée seule et rejet continu

La Planche 11 présente la concentration maximale (g/L) qui peut être atteinte en chaque point du domaine, sur toute la durée de la simulation (14 jours).

La Planche 12 présente la masse maximale des matières déposées (kg/m^2) qui peut être atteinte en chaque point du domaine, sur toute la durée de la simulation (14 jours).
Les concentrations des planches 9 et 10 ne correspondent pas à un instantané. Cela fournit seulement une indication sur les zones sensiblement impactées par le rejet. À titre indicatif, un dépôt de 0,2 kg/m^3 correspond à une épaisseur de dépôt frais d'environ 1 mm (hypothèse faite que la masse volumique du dépôt frais est de 200 kg/m^3).

Le comportement du rejet est différent s'il est localisé près des côtes (points VE, AR) ou au large (points C, V, MN et LR).

Lorsque le rejet est localisé à terre, le panache reste à proximité des côtes avec une concentration forte. Lorsque celui est localisé au large où les courants sont forts, le matériel rejeté est d'avantage dispersé dans le milieu. Les zones atteintes par le panache sont sensiblement les mêmes pour les points de rejet "Viaduc", "Môle Nord" et "Large Repentie".

Il faut noter qu'une quantité importante de matériel rejeté se dépose près des côtes dans le cas d'une condition hydrodynamique de marée seule lors d'un rejet à terre (Planche 12: VE et AR). Ce matériel est potentiellement mobilisable en cas de vague par exemple et devient ainsi une source secondaire de sédiment. Cette quantité de matière déposée est plus faible lors d'un rejet au large (Planche 12: C, V, LR) excepté pour le rejet "Môle Nord" où de la matière se dépose dans les souilles autour du môle.

9.1.2.2 Cas marée seule et rejet phasé avec le jusant (Cas N°7 et 8)

Les résultats sont présentés sur les figures suivantes :

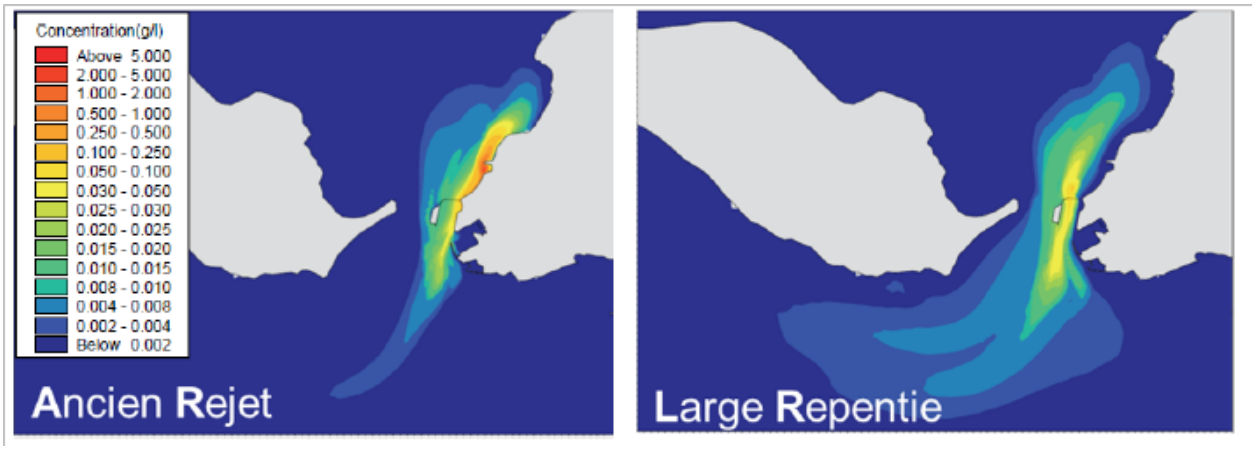


Figure 24 : Concentration maximale dans la colonne d'eau durant les simulations avec phasage du rejet

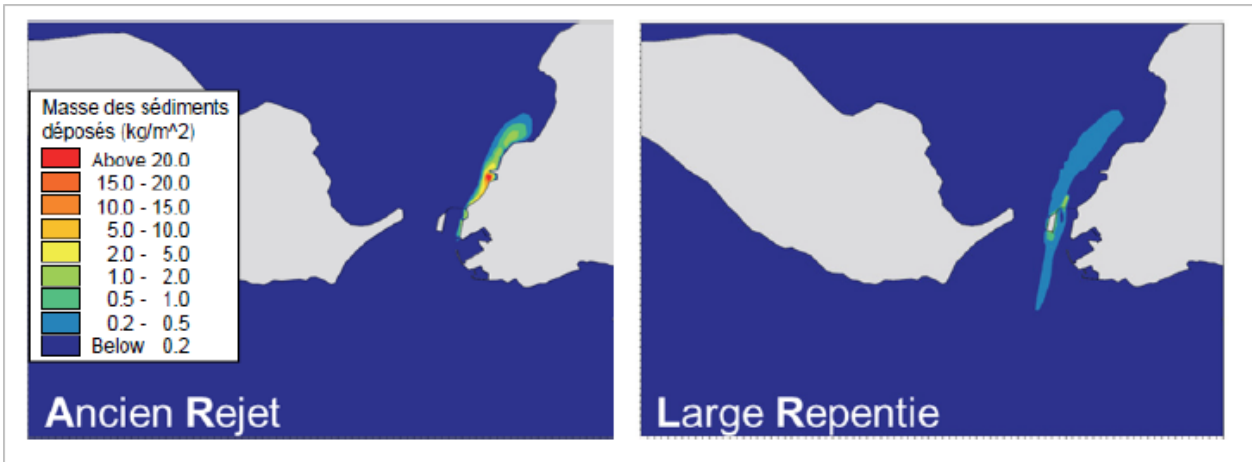


Figure 25 : Masse maximale des matières déposées durant les simulations avec phasage du rejet

Le phasage des périodes de rejet avec les périodes où les courants sont dirigés vers le sud a peu d'influence sur les zones atteintes par le panache (Planche 11) aux points de rejet situés à terre et au large.

Bien que le rejet n'ait lieu que lorsque le courant est dirigé vers le Sud, les MES rejetées (avec une concentration plus forte pour avoir une quantité totale de MES rejetées identique pour tous les cas) se déplacent malgré tout vers le Nord lors du flot, car les sédiments rejetés pendant le jusant restent suffisamment longtemps en suspension et en concentration élevée pour revenir en quantité notable lors du jusant.

Ce phasage a également peu d'influence sur zones où la matière se dépose (Planche 12).

9.1.2.3 *Cas marée, vent et houle couplés, rejet continu (Cas N°9 et 10)*

Les résultats sont présentés sur la figure suivante :

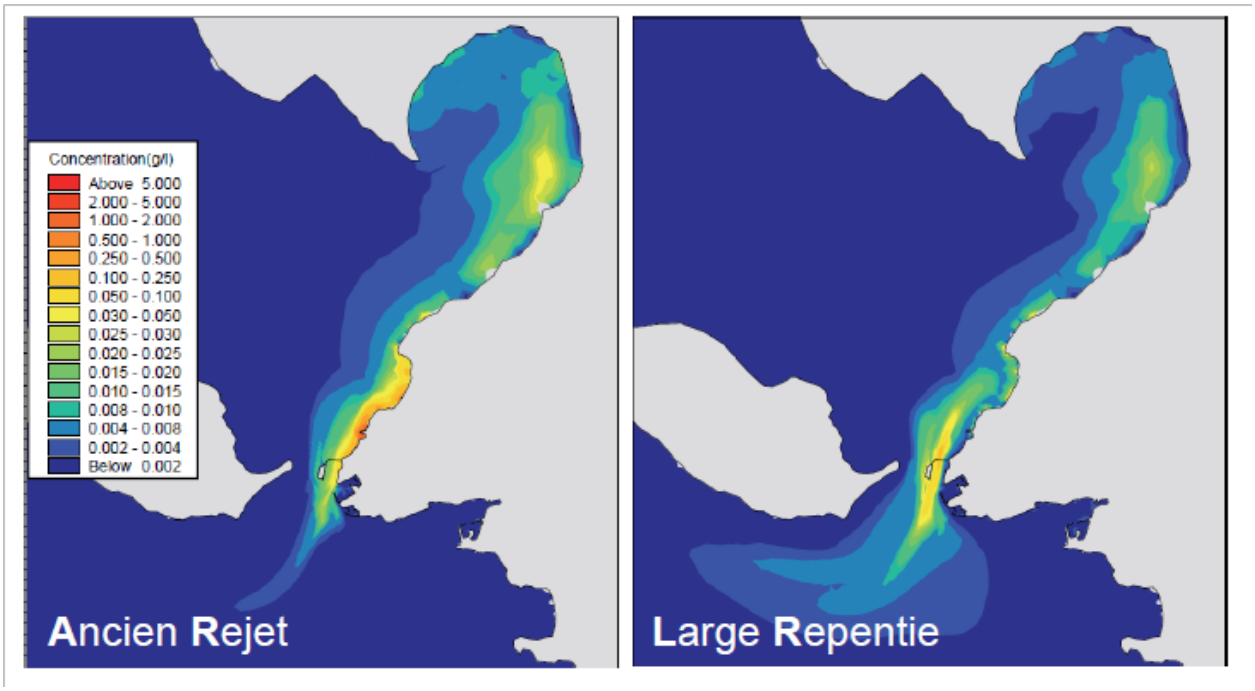


Figure 26 : Concentration maximale dans la colonne d'eau durant les simulations avec marée, vent et houle

Dans le cas d'un vent théorique de Sud-Ouest de 8 m/s, engendrant de l'agitation et donc favorisant une potentielle remise en suspension, les zones atteintes par le panache du rejet sont beaucoup plus étendues (Figure 7). Il faut aussi noter que l'orientation de ce vent tend aussi à modifier les courants de flot et de jusant dans le coureau de La Pallice (favorise les courants de flot orientés vers le nord et limite les courants de jusant, orienté vers le Sud).

Comme pour le cas en marée seule, les simulations pour le point de rejet "Ancien Rejet" montrent des concentrations plus fortes près des côtes. En revanche, le panache s'étale beaucoup plus le long des côtes Nord et atteint l'Anse de l'Aiguillon.

Compte tenu des concentrations rejetées, le panache visualisé reste avec des concentrations notables jusqu'au port du Plomb. Au-delà, le panache reste avec des concentrations relativement modestes par rapport au milieu ambiant, compte tenu de l'agitation induite par le vent (la concentration induite par la remise en suspension des vases de surface n'a pas été modélisée, mais elle est probablement nettement supérieure à quelques dizaines de mg/l).

Ce panache modélisé est a priori en accord avec les tendances observées lors des précédents travaux en 2013 et montre que le modèle schématique mis en place peut qualitativement reproduire les tendances constatées.

Les simulations pour le point de rejet "Large Repentie" montrent une dispersion du rejet dans la même zone, mais avec des concentrations nettement plus faibles, surtout près des côtes.

Des séries temporelles ont été menées en cinq points du domaine :

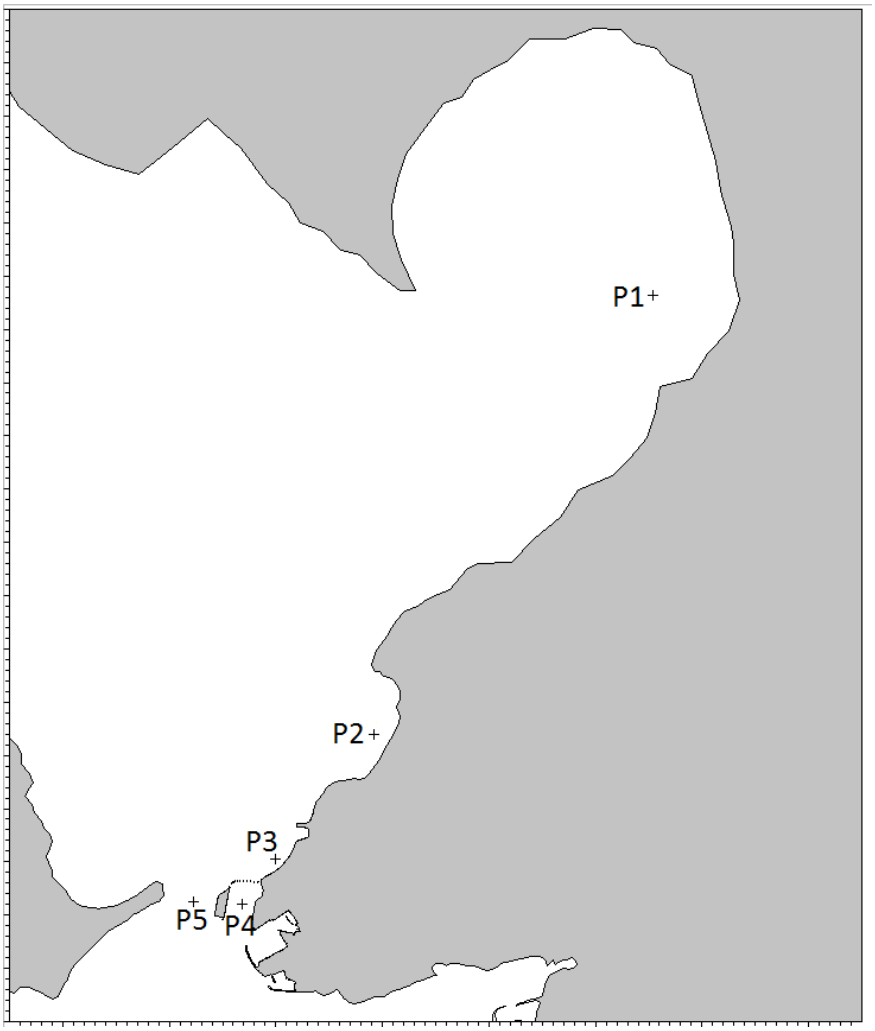


Figure 27 : Position des points pour les séries temporelles

Les résultats sont présentés sur la figure suivante :

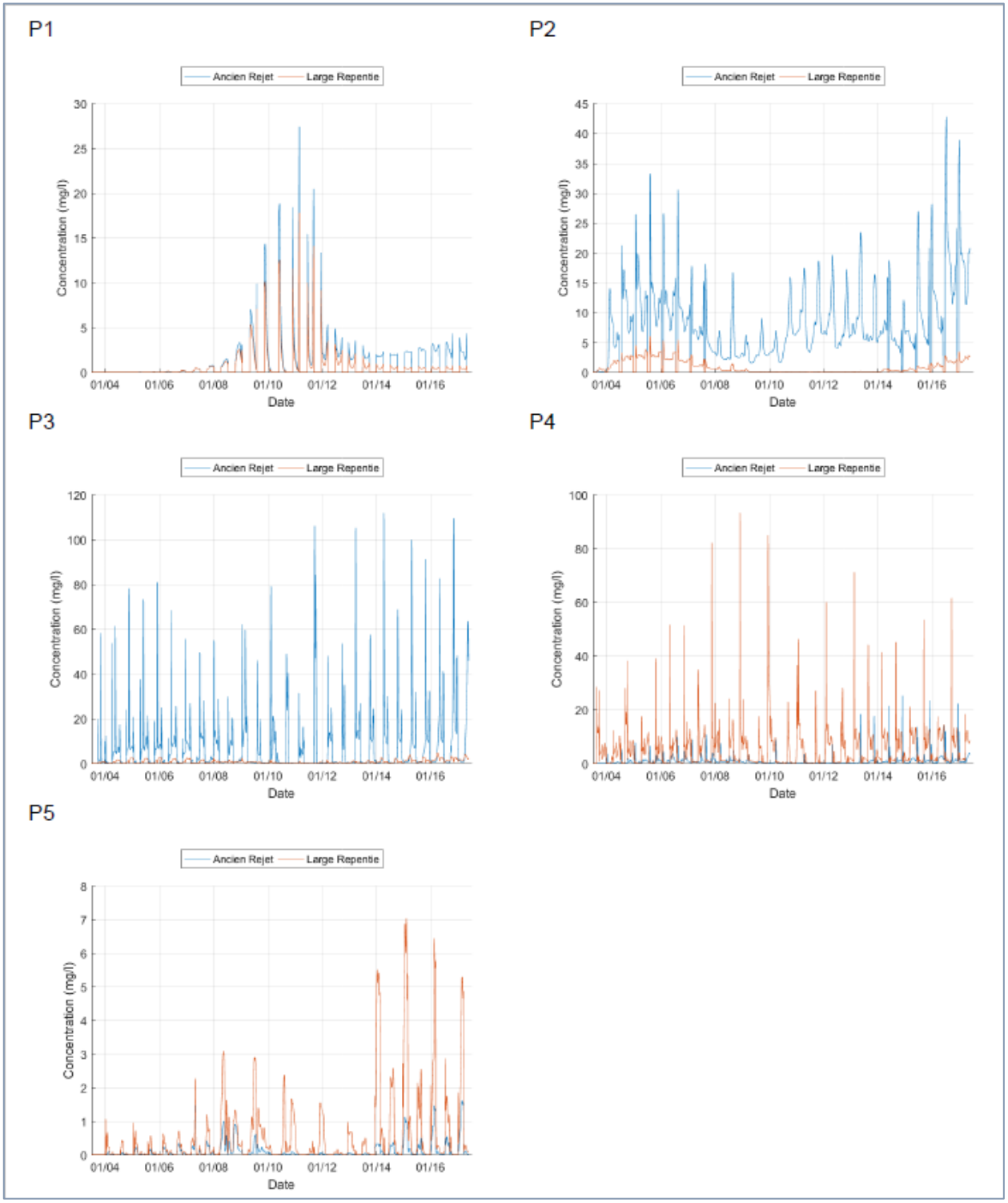


Figure 28 : Série temporelle de la concentration en MES aux cinq points décrits sur la Figure 9, durant les simulations avec marée, vent et houle.

Les séries temporelles réalisées au niveau de La Repentie (P3) et de l'Houmeau (P2) confirment que la concentration en MES est plus élevée près des côtes lors du rejet "Ancien Rejet" par rapport au rejet "Large Repentie" durant toute la simulation. Les concentrations au niveau de l'anse de l'Aiguillon sont plus faibles dans le cas d'un rejet au large de La Repentie (Figure 26 droite, valeurs localement à 27 mg/l dans les zones découvrantes) par rapport à un rejet à la

côte à l'ancien point (Figure 27 gauche, valeurs localement à 40 mg/l dans les zones découvrantes). Les concentrations les plus élevées dans la zone sont atteintes pendant la morte-eau (Figure 28, P1) au moment où les courants créés par le vent sont plus sensibles, comparativement aux courants de marée de jusant. Comme pour les simulations avec la marée seule, la concentration en MES est plus forte autour du môle pour un rejet "Large Repentie".

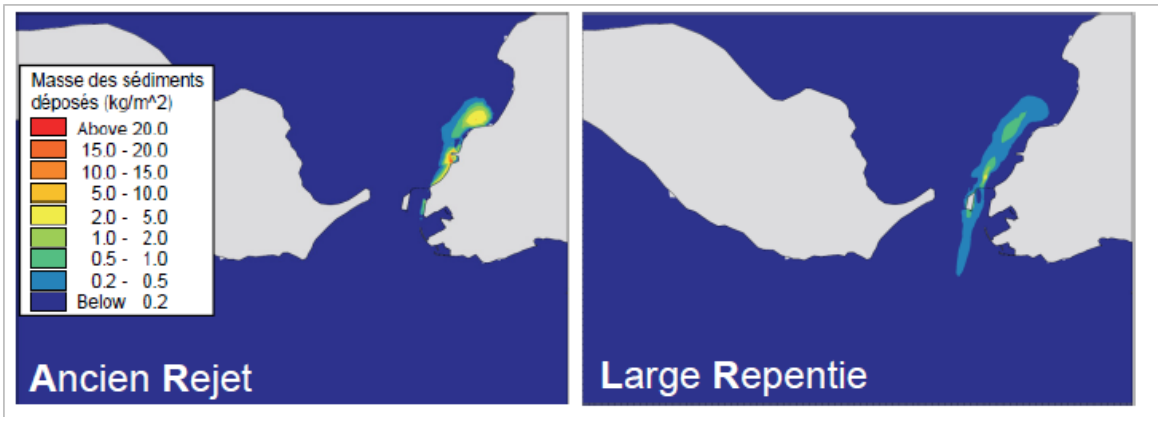


Figure 29 : Masse maximale des matières déposées durant les simulations avec marée, vent et houle (simulations 9 et 10)

9.1.3 Synthèse des premières simulations

Le matériel injecté se comporte comme un sédiment fin avec une vitesse de chute constante de 0.22 mm/s et des contraintes critiques de dépôt et d'érosion égales à 0.1 et 0.2 N/m^2, respectivement. Sur ces éléments et sur la base des hypothèses posées, nous pouvons dresser les constats suivants :

- Deux comportements du panache se dégagent clairement si le point de rejet se situe à la côte ou au large. Lors d'un rejet à la côte, le panache reste sensiblement confiné et concentré le long du littoral et remonte significativement vers le Nord, particulièrement dans le cas plus réaliste d'une combinaison de marée, vent et vagues. Le panache se disperse et se dilue plus lorsque le rejet est au large où les vitesses des courants sont plus élevées. Les zones atteintes par le panache et les concentrations associées sont sensiblement les mêmes pour l'ensemble des points de rejet situés au large, excepté celui du Coureau.
- Tel que paramétré, le phasage du rejet avec le jusant ne modifie pas significativement les résultats. Potentiellement, en anticipant les phases de rejet (décalage de quelques heures) les résultats pourraient être plus sensibles.
- Les épisodes de vent et vagues sont fortement dispersifs par rapport à l'effet de la marée seule par temps calme. En revanche, ce que ne montre pas le modèle ici puisque la masse d'eau est considérée initialement totalement dépourvu de MES, c'est que lors d'évènements de vent et/ou agitation d'intensité moyenne à forte, les taux de MES naturels peuvent évoluer d'un facteur 1 à 10 (voir plus) et ainsi rendre moins perceptible le panache induit par les rejets. Cette observation est valable pour la question des concentrations en MES, néanmoins la couleur des particules rejetées, issues des travaux déroctage, peut différer assez sensiblement à l'œil de celle des particules de vases, naturellement présentes dans la masse d'eau.
- Dans le cas d'un rejet à la côte, les MES se déposent en grande partie le long du littoral, ce qui constitue une réserve potentiellement remobilisable par des conditions de vent et de vagues plus fortes. Néanmoins comme cela est expliqué dans le paragraphe précédent, ces matières déposées auront été mélangées aux particules naturellement présentes dans la masse d'eau et sur le fond. Lors de leurs éventuelles remises en suspension, il deviendra peut-être de plus en plus difficile de distinguer un réel panache, tant en termes de MES que de couleur.

À l'issue de ces simulations, le point de rejet retenu est « viaduc », car il représente un bon compromis entre la dispersion du panache par les courants et l'éloignement du point de rejet par rapport à la côte.

9.2 Simulations complémentaires

9.2.1 Conditions simulées

La durée de la simulation est de 19,5 jours. Elle correspond à une durée théorique des travaux, sur la base de 700 000 m^3 de matériaux avec un débit moyen de 10 000 m^3/h. Cette durée ne tient pas compte des arrêts de chantier liés à la maintenance et au déplacement des installations à terre et en mer et des variations de concentration de mixture sur la durée de la modélisation, il est considéré une période de vive-eau à fort coefficient au début de la simulation, suivi d'une période de déchet vers une morte-eau, puis une période de revif vers une vive-eau.

Les effets de la marée, du vent et de la houle sont couplés. Le vent imposé sur l'ensemble du domaine est de 5 m/s avec une direction sud-ouest, pendant toute la durée de la simulation. Cette intensité de vent correspond à la vitesse moyenne du vent au mois d'octobre, les travaux étant envisagés à l'automne 2019. Cette simulation a donc un caractère à la fois "réaliste" et maximaliste en termes d'extension du panache vers les zones sensibles au Nord du port. Ce vent créé des vagues de hauteur significative allant de 0,13 à 0,3 m et une période moyenne de 1,3 à 2 secondes suivant le moment de la marée au niveau de l'entrée du Port.

Le point de rejet retenu est "Viaduc", car il représente un bon compromis entre la dispersion du panache par les courants et l'éloignement du point de rejet par rapport à la côte.

Les caractéristiques du sédiment restent inchangées par rapport aux simulations précédentes : contraintes critiques de dépôt et d'érosion de 0,1 N/m^2 et 0,2 N/m^2, respectivement, vitesse de chute de 0,22 mm/s, coefficient d'érosion E0 et puissance d'érosion égaux à 5 10^{-5} $kg/m^2/s$ et 1 (sans unité), respectivement.

Le rejet est continu avec un débit liquide de 10 000 m^3/h (soit environ 3 m^3/s, hypothèse faite sur le débit liquide d'une drague dérocteuse). Trois concentrations de rejet en sortie de conduite ont été testées :

- 3 g/l ou 3 kg/m3 (soit un débit solide d'environ 9 kg/s) ;
- 2 g/l ou 2 kg/m3 (soit un débit solide d'environ 6 kg/s) ;
- 1 g/l ou 1 kg/m3 (soit un débit solide d'environ 3 kg/s).

Le tableau ci-dessous présente donc les nouveaux tests réalisés :

N°	Point de Rejet	Conditions hydrodynamiques	Type rejet
CAS N°11	Viaduc (V)	Marée, vagues, vent SO 5 m/s	3 g/l en Continu 19,5 jours
CAS N°12	Viaduc (V)	Marée, vagues, vent SO 5 m/s	2 g/l en Continu 19,5 jours
CAS N°13	Viaduc (V)	Marée, vagues, vent SO 5 m/s	1 g/l en Continu 19,5 jours

Tableau 22 : Description des cas complémentaires simulés

Il est rappelé que les résultats du modèle peuvent varier dans d'autres conditions, notamment de marée, de vent et de vagues.

9.2.2 Résultats pour les cas N°11 à 13

La figure suivante représente la concentration maximale atteinte en chaque maille du domaine durant la totalité de la simulation (19,5 jours). Ces cartes ne représentent pas un instantané de la dispersion du panache. Les séries temporelles de la concentration de matériel en suspension en 4 points (dont les positions sont précisées dans le Tableau 23) complètent ces cartes (Figure 31).

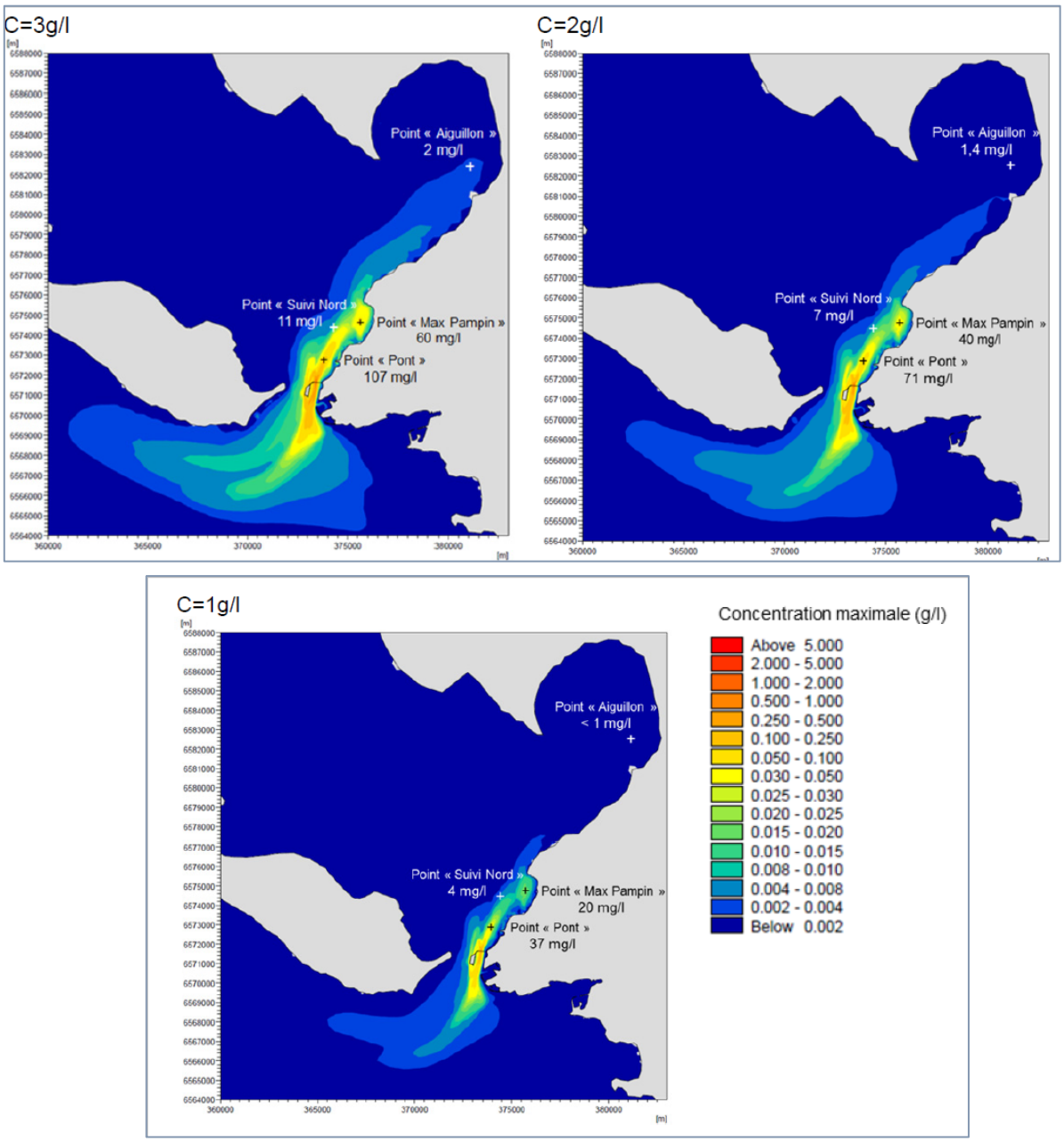


Figure 30 : Concentration maximale dans la colonne d'eau durant les simulations complémentaires pour une concentration du rejet de 3g/l, 2g/l et 1g/l (simulations 11 à 13)

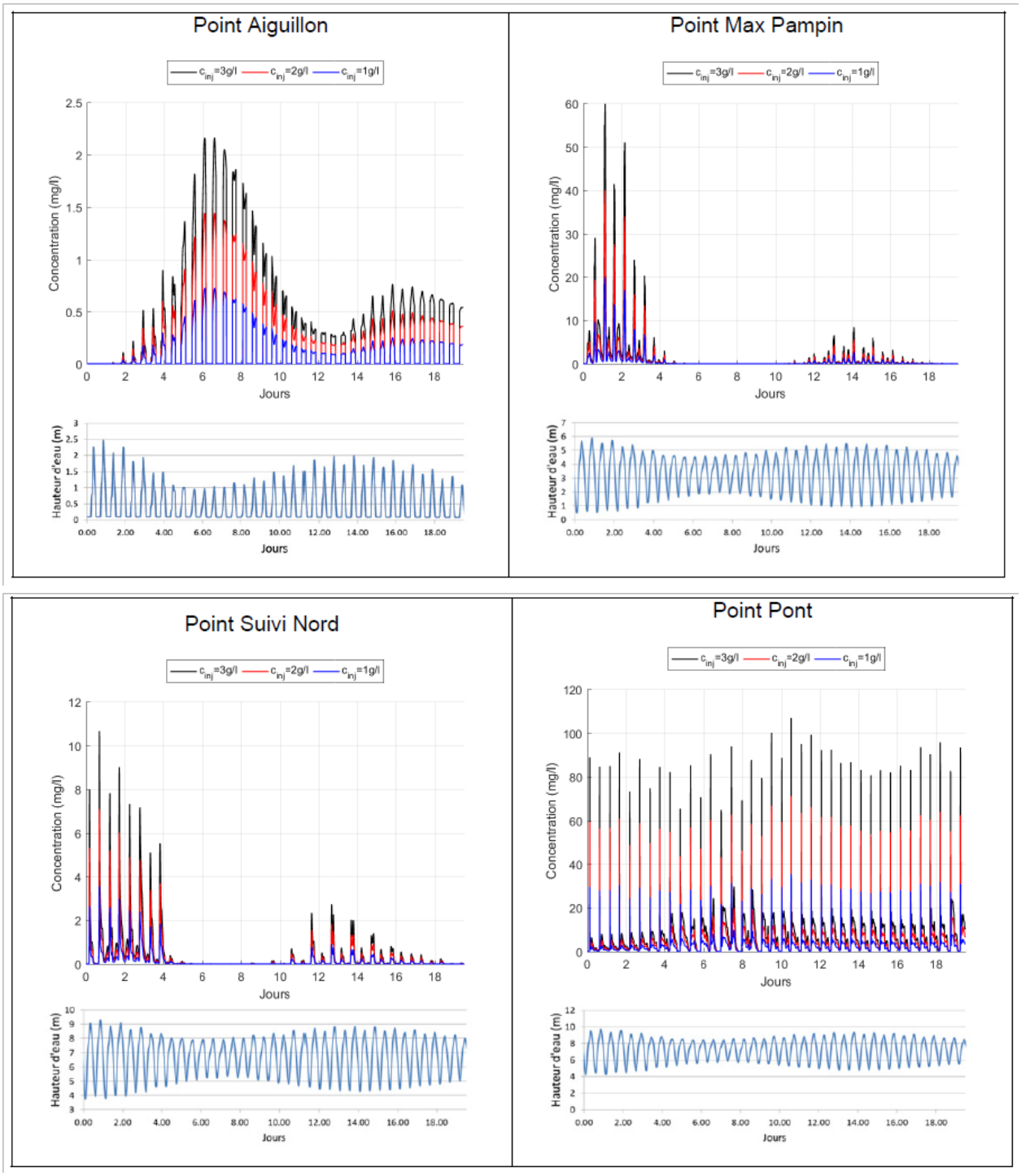


Figure 31 : Série temporelle de la concentration en MES et de la hauteur d'eau aux quatre points décrits dans le tableau 4, durant les simulations avec marée, vent et houle (simulations 11 à 13)

Nom	Longitude (m, RGF 1993 C46)	Latitude (m, RGF 1993 C46)
Aiguillon	1380921.52277	5238121.52848
Max Pampin	1375427.42034	5230165.19412
Suivi Nord	1374233.99314	5229939.40412
Pont	1373625.80942	5228154.65349

Tableau 23 : Localisation des séries temporelles de la Figure 31

Pour une concentration rejetée de 3 g/l :

- Les concentrations supérieures à 50 mg/l sont localisées entre les latitudes de l'Anse de la Fertalière au Nord et du Lavardin au Sud ;
- Les concentrations supérieures à 100 mg/l sont localisées entre les latitudes du pont de l'île de Ré au Nord et celle de la pointe de Chef de Baie au Sud ;
- Dans le secteur de l'anse de l'Aiguillon, la concentration maximale est de 2mg/l ;
- Les fortes concentrations au niveau de l'anse de Pampin (jusqu'à 60 mg/l) sont atteintes de manière très brève lors de la forte vive-eau (Figure 31). Ces concentrations au point « Max Pampin » s'expliquent par la proximité des zones découvrantes de l'estran et la direction Sud-Ouest du vent et des vagues.

Pour une concentration rejetée de 2 g/l :

- Les concentrations supérieures à 50 mg/l sont localisées au Nord jusqu'à la latitude entre la pointe de Queille et celle de La Repentie et au Sud jusqu'à la latitude de la pointe de Chef de Baie ;
- Les concentrations supérieures à 100 mg/l sont localisées entre les latitudes de La Repentie au Nord et celle du port de pêche au Sud ;
- A un même point, les concentrations maximales ne représentent que les deux tiers de celles atteintes avec la simulation avec 3 g/l.

Pour une concentration rejetée de 1 g/l :

- Les concentrations supérieures à 50 mg/l sont localisées au Nord jusqu'à la latitude de La Repentie et au Sud jusqu'à la latitude du port de pêche ;
- Les concentrations supérieures à 100 mg/l sont localisées entre les latitudes de La Repentie au Nord et celle de l'Anse Saint Marc ;
- A un même point, les concentrations maximales ne représentent qu'un tiers de celles atteintes avec la simulation avec 3 g/l ;
- Dans le secteur de l'anse de l'Aiguillon, la concentration maximale est inférieure à 1mg/l.

Au point « Aiguillon », les concentrations maximales sont observées avec un retard de 3 à 4 jours après le début du rejet, et en période de morte-eau. Elles sont beaucoup plus faibles lors du 2nd cycle.

Au point « Max Pampin et Suivi Nord », les concentrations maximales sont observées dès le début du rejet (avec très peu de retard), et en période de vive-eau. Les concentrations sont beaucoup plus faibles lors du 2nd cycle. Il n'y a pas de concentrations significatives en ces points en période de morte-eau.

Au point « Pont », point le plus proche du point de rejet, de fortes concentrations sont observées dès le début du rejet et durant toute la période du rejet.

Les cartes présentées Figure 13 représentent la masse de dépôt maximale atteinte en chaque maille du domaine durant les 19,5 jours. Ce n'est pas un instantané de la dispersion du dépôt.

Pour les 3 concentrations injectées, les zones où le matériel se dépose significativement sont localisées au large. Au droit du panache, l'épaisseur de dépôts maximale est de l'ordre de 1 à 2 cm.

Dans le secteur de l'anse de l'Aiguillon, l'épaisseur de dépôt est inférieure à 0,1 mm.

A un même point, les épaisseurs de dépôts max sont 1/3 et 2/3 plus faibles lors des simulations avec une concentration de 2 g/l et 1 g/l, respectivement, par rapport à la simulation avec 3 g/l. Les zones de dépôt significatifs (> 1 mm) ont également une emprise plus faible pour les concentrations de 1 et 2 g/l par rapport à 3 g/l, avec une emprise plus faible de 50% pour la simulation de 1 g/l par rapport à celle de 3 g/l).

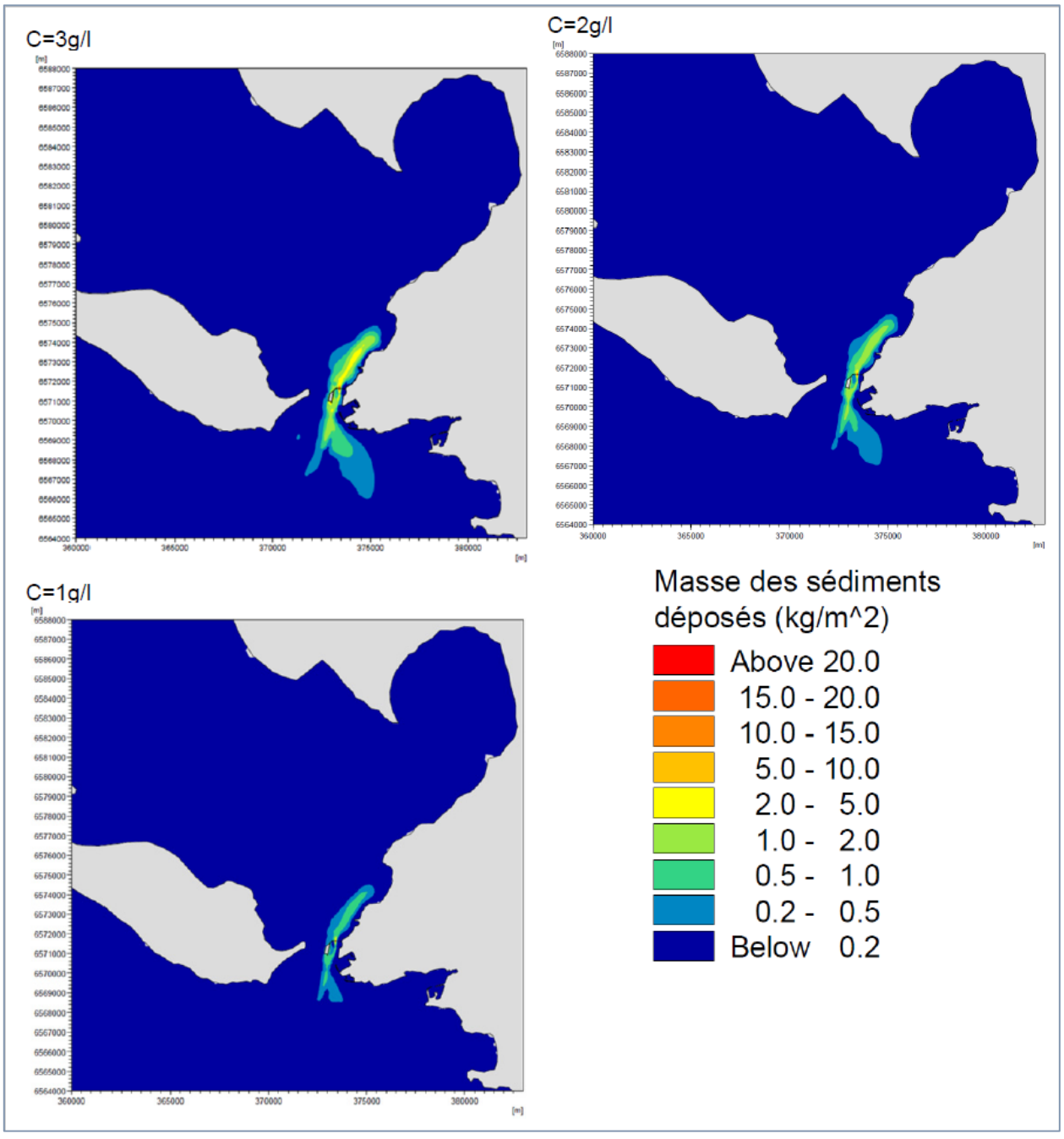


Figure 32 : Masse maximale des matières déposées durant les simulations complémentaires pour une concentration du rejet de 3g/l, 2g/l et 1g/l (simulations 11 à 13)

9.2.3 Synthèse des simulations complémentaires

Dans les conditions de simulations retenues (marée, vent et houle couplés avec un vent de 5 m/s Sud-Ouest, vitesse de chute constante de 0.22 mm/s, contraintes critiques de dépôt et d'érosion égales à 0.1 et 0.2 N/m^2, respectivement, débit liquide de 10 000 m^3/h), il est observé les principaux points suivants :

- Les concentrations et les dépôts sont globalement 3 fois plus forts dans le cas où le rejet est de 3 g/l par rapport à ceux avec une concentration de 1 g/l (et de même ils sont 2 fois plus forts dans le cas d'un rejet à 2 g/l) ;
- La forme du panache et des zones de dépôt n'est pas sensiblement modifiée suivant la concentration introduite. Il est par contre observé une plus faible étendue du panache ou de la zone de dépôt si la concentration au rejet diminue ;
- Dans le secteur de l'anse de l'Aiguillon, la concentration maximale atteinte est relativement faible, de l'ordre de 2mg/l (pour un rejet à 3g/l). De même, l'épaisseur prévisionnelle de dépôt est faible et inférieure à 0,1mm ;
- Les zones où le sédiment se dépose significativement sont localisées au large : le sédiment est donc moins facilement remobilisable par l'action des vagues.

9.3 Conclusion

Afin de minimiser au maximum les incidences du rejet des eaux issues du déroctage, le point de rejet retenu est «viaduc», car il représente un bon compromis entre la dispersion du panache par les courants et l'éloignement du point de rejet par rapport à la côte.

En ce qui concerne la concentration du rejet, une concentration de 1g/l est retenue pour s'affranchir d'un risque de concentration trop élevée sur les zones sensibles les plus proches.

Chapitre 8 : Mesures pour éviter, réduire, compenser les incidences notables

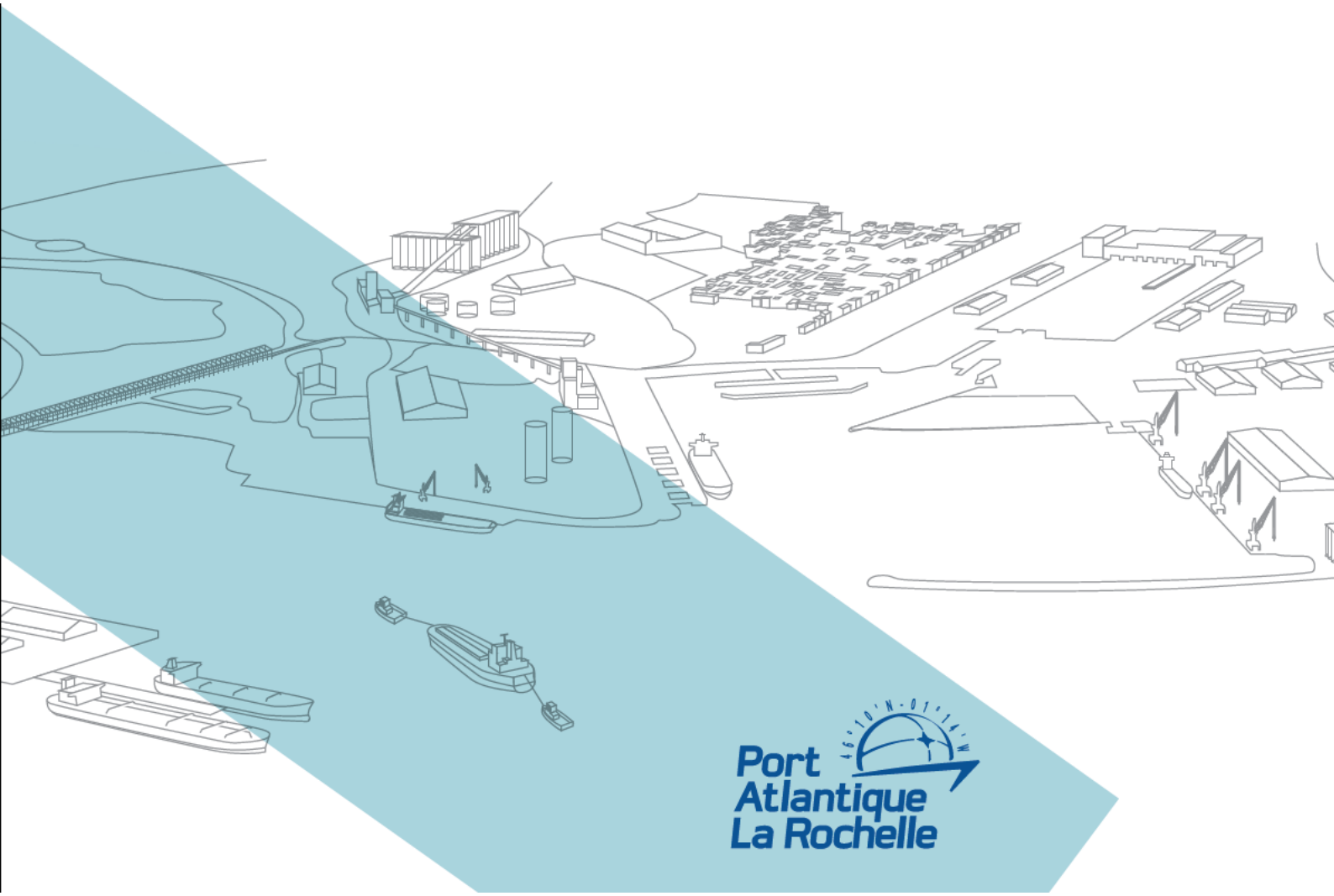


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 8 : MESURES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES INCIDENCES NOTABLES 997

PRÉAMBULE 1001

1 DÉFINITION DES INCIDENCES RÉSIDUELLES NETTES 1005

1.1 Les incidences nettes en phase travaux 1005

1.2 Les incidences nettes en phase d'exploitation 1008

2 DETAIL DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT 1010

2.1 Les mesures d'évitement 1010

2.2 Les mesures de réduction des incidences 1012

2.3 Les mesures de compensation 1046

2.4 Les mesures d'accompagnement 1078

3 SYNTHÈSE FINANCIÈRE DES DIFFÉRENTES MESURES ERC & A 1092

4 ÉVALUATION FINANCIÈRE DES SURCOUTS 1093

4.1 Les surcoûts de la mesure d'évitement 1093

4.2 Les surcoûts des mesures de réduction 1093

4.3 Les surcoûts de la mesure de compensation 1095

4.4 Les surcoûts des mesures d'accompagnement 1095

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Graphique des incidences (source CGDD 2018) 1002
Figure 2 : Exemple de fiche extrait du Guide THEMA- CEREMA 2018 1003
Figure 3 : Sectorisation du site d'immersion 1013
Figure 4 : Positionnement des 3 stations de mesure 1019
Figure 5 : Exemple d'une bouée de suivi de la turbidité (source NKE) 1022
Figure 6 : Mât télescopique et cerf-volant en forme de rapace (source Web) 1023
Figure 7 : Surface collectée par les bassins nord et sud Projet (source PALR) 1026
Figure 8 : Surface supplémentaire collectée par le bassin sud-est (source PALR) 1026
Figure 9 : Schéma du bassin Sud de collecte des eaux pluviales (source PALR) 1027
Figure 10 : Niveaux en décibels dB re. 1µPA pour des ondes de pression allant de 1µPa à 1 000 000 µPA (source web) 1037
Figure 11 : Différence de dB et rapport d'amplitude (source web) 1038
Figure 12 : Niveau de bruit généré par le battage de pieu en fonction de la distance à la source (source Néreis, 2015) 1038
Figure 13 : Logigramme de mise en œuvre du démarrage des travaux dejour 1039
Figure 14 : Pinger effaroucheur de dauphin et marsouins et Seal scarer (source web) 1040
Figure 15 : Exemple de bouée autonome Sypod de RTsys (source Web) 1040
Figure 16 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres (établi a posteriori à partir de l'étude d'impact – 2008) 1048
Figure 17 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres si une mesure de réduction avait été envisagée (établi a posteriori à partir de l'étude d'impact - 2008). 1048
Figure 18 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres sans mise en œuvre de la mesure de réduction (situation constatée sur la période 2010-2018 1049
Figure 19 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres pour la période 2019 - 2039 (situation projetée). 1050
Figure 20 : Plusieurs Crépidules imbriquées (source Web) 1058
Figure 21 : Coupe du corridor biologique (source PALR) 1062
Figure 22 : Exemple de nichoir à Traquet motteux (source PALR) 1063
Figure 23 : Localisation de la berge à aménager de manière écologique pour le futur bassin de gestion des eaux pluviales ... 1064
Figure 24 : Traquet motteux (source Web) 1065
Figure 25 : Localisation de la parcelle HA89 (source Théma Environnement) 1067
Figure 26 : Vue aérienne en juillet 1980, juin 1989 et 2017 (source PALR) 1068
Figure 27 : Micro-habitat pour le Traquet motteux (source Théma Environnement) 1074
Figure 28 : Schéma conceptuel du projet 1083
Figure 29 : Potentiels sites d'expérimentation 1084
Figure 30 : Exemple de « caging » de moules (source Ifremer) 1090

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : Tableau synoptique des mesures ERC et A 1010
Planche 2 : Localisation de la zone de 1000 m², mise en défens sur La Repentie (source PALR) 1011
Planche 3 : Zones de surveillance des 750 m autour des zones travaux maritimes, CB4 et ASM3 (source PALR) 1040
Planche 4 : Emprise de l'étude de faisabilité de l'éradication de la Crépidule (source PALR) 1060
Planche 5 : Aires de compensation (source PALR) 1061
Planche 6 : Vue aérienne de la parcelle HA89 (source Théma Environnement) 1066
Planche 7 : Occupation du sol sur la parcelle HA89 (source Théma Environnement) 1069
Planche 8 : Schéma de principe des aménagements sur la parcelle HA89 (source Théma Environnement) 1073

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Présentation du niveau d'impact après prise en comptes des mesures 1002
Tableau 2 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la qualité de l'eau – phase travaux 1005
Tableau 3 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la faune et la flore terrestre – phase travaux 1005
Tableau 4 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur l'avifaune – phase travaux 1006
Tableau 5 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur les peuplements benthiques – phase travaux 1007
Tableau 6 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur les mammifères marins et les tortues marines– phase travaux 1007
Tableau 7 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la production de déchets – phase travaux 1007
Tableau 8 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes vis-à-vis des risques technologiques 1007
Tableau 9 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la qualité de l'eau – phase exploitation 1008
Tableau 10 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur le contexte paysager – phase exploitation 1008
Tableau 11 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur les accès et le déplacement – phase exploitation 1009
Tableau 12 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la qualité de l'air – phase exploitation 1009
Tableau 13 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes vis-à-vis des risques technologiques 1009
Tableau 14 : Corrélation NTU – MES pour des fines marno-calcaires (source Créocéan) 1017
Tableau 15 : Occurrence du seuil de 110 NTU en situation naturelle (source Créocéan) 1022
Tableau 16 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des milieux ouverts semi-arides (source Théma Environnement) 1053
Tableau 17 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des friches herbacées denses et des fourrés (source Théma Environnement) 1053
Tableau 18 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des lagunes (source Théma Environnement) 1054
Tableau 19 : Synthèse des objectifs de compensation (source Théma Environnement) 1055
Tableau 20 : Synthèse des habitats recensés selon les nomenclatures EUNIS et Corinne Biotopes (source Théma Environnement) 1069
Tableau 21 : Synthèse des observations ornithologiques lors de la campagne de prédiagnostic 1070
Tableau 22 : Synthèse des coûts des mesures ERC & A 1092

PRÉAMBULE

1-Reprise partielle de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur *l'environnement qu'il est susceptible de produire:*

> *8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*
> *– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
> *– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*
>
> *La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5°.*

2-Rappel méthodologique

Ce chapitre va donc permettre de détailler les mesures ERC qui vont transformer l'incidence brute potentielle en une incidence nette résiduelle.

Pour la détermination de ces mesures ERC, nous faisons référence ici au **guide THEMA « Évaluation environnementale, Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - CEREMA – Janvier 2018.**

Une fois l'incidence brute potentielle déterminée par le croisement entre la sensibilité du site et l'effet spécifique du projet, celle-ci est transformée via les mesures mises en œuvre pour l'éviter et le réduire (séquence ER). L'incidence brute potentielle devient alors une incidence nette résiduelle.

Les incidences résiduelles du projet seront également présentées sous forme de tableau comme présenté ci-dessous. Ils ne sont définis que par l'application d'une mesure d'évitement ou de réduction.

Thème	Nature de l'effet	Incidence brute	Mesure d'évitement ou de réduction	Incidence nette résiduelle après application de la mesure	Mesure de compensation

Tableau 1 : Présentation du niveau d'impact après prise en comptes des mesures

Il est rappelé ici que **seules les incidences négatives notables sont évitées, réduites ou compensées**. Il reste donc à bien définir ce qu'est le « notable ». Dans cette méthodologie, nous avons considéré que les effets ou incidences notables étaient exprimés par les degrés (intensités) de Fort et Moyen. Il est cependant regardé les effets synergiques des incidences faibles ou négligeables qui cumulées entre-elles peuvent arriver à un effet notable. Cette notion de sommation des effets est bien reprise dans le guide THEMA (CGDD) - Évaluation environnementale - Premiers éléments méthodologiques sur les effets cumulés en mer, septembre 2017.

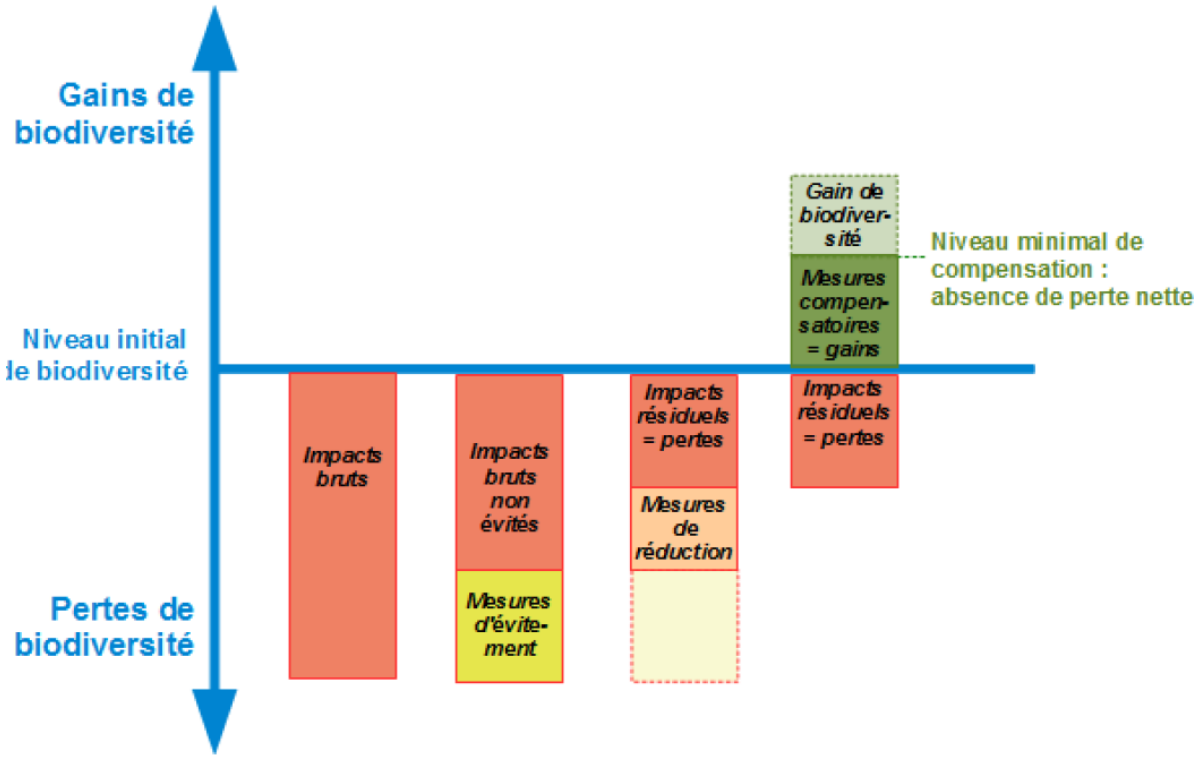


Figure 1 : Graphique des incidences (source CGDD 2018)

Il faut distinguer plusieurs types de mesures (selon la doctrine ERC) :

- Les **mesures de suppression** permettent **d'éviter** une incidence potentielle du projet dès la conception du projet ;
- Les mesures de **réduction** visent à réduire une incidence brute du projet ;
- Les mesures de **compensation** visent à compenser les incidences négatives nettes résiduelles du projet afin de permettre de conserver globalement la valeur initiale des milieux (reboisement de parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, achat de parcelles pour une gestion du patrimoine naturel, mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels…).

La compensation permet d'éviter une perte nette pour le milieu ou compartiment concerné, comme le demande la Loi sur la Biodiversité. Elle permet donc de supprimer l'incidence nette résiduelle.

Les mesures ERC sont décrites sous la forme d'une fiche à part, qui comprend leurs modalités de suivis et leurs estimations financières.

Cette fiche reprend la forme décrite dans le rapport THEMA du CGDD.

C1.1a - Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde (à préciser par le maître d'ouvrage)				
E	**R**	**C**	**A**	C1 : Création / renaturation de milieux Action visant à créer un habitat sur un site où il n'existait pas initialement. Interventions faisant appel à des travaux (terrassement, travaux hydrauliques, génie écologique, etc.)

Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air / Bruit**

Descriptif plus complet

Toute action visant la création ou la renaturation de tout type d'habitat naturel et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde (espèces animales écologiquement voisines qui occupent un même habitat dont elles exploitent en commun les ressources disponibles).

En général les actions de création d'habitats visent la plantation de haie ou de ripisylve, des actions de boisement ou de reboisement (bois, bosquets), des plantations d'arbres isolés, de fourrés divers, des bandes enherbées (en bordure de cours d'eau), des mares, des zones humides, des couverts favorables aux oiseaux de plaine, etc. (à préciser) ou de façon moins répandue et plus exploratoire la création d'une galerie artificielle à chiroptères (gîte de substitution).

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

La création d'habitats reste une action de génie écologique dont le résultat est incertain. Il est indispensable que le site de mise en œuvre soit choisi avec soin et qu'**il présente les caractéristiques abiotiques nécessaires à la création dudit habitat, sans quoi la mesure est vouée à l'échec.**
Les actions expérimentales sont à renseigner en tant que mesure d'accompagnement (A5.a).

Les actions mises en œuvre font ensuite nécessairement l'objet de mesures de gestion conformément à la définition de la compensation issue des lignes directrices : la mesure de compensation comprend la maîtrise du site par la propriété ou par contrat + mesure technique visant la création de milieux + mesures de gestion.

Modalités de suivi envisageables

- État initial du site support de la mise en œuvre de la mesure compensatoire,
-Tableau de suivi des actions administratives nécessaires à la mise en œuvre de la mesure (ex : acquisition de la parcelle, convention, etc.) et actions techniques de réalisation de la mesure,
- Suivis de l'évolution du milieu (composition végétale avec mise en évidence qualitative et quantitative des espèces caractéristiques de l'habitat visé mais aussi des autres espèces indicatrices de l'évolution du milieu : espèces rudérales, ubiquistes, allochtones, envahissantes, caractéristiques d'un autre habitat que celui ciblé, etc.),
- Suivis de la colonisation du site par la faune (à définir en fonction de l'objectif recherché),
- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisées.

Figure 2 : Exemple de fiche extrait du Guide THEMA- CEREMA 2018

À ce stade, il est important de rappeler que l'article 69 de la Loi sur la Biodiversité (Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages) impose une obligation de résultat au Maître d'ouvrage en matière de compensation :

*« Art. L. 163-1.-I.-Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité sont les mesures prévues au 2° du II de l'article L. 110-1 et **rendues obligatoires** par un texte législatif ou réglementaire pour compenser, dans le respect de leur équivalence écologique, les atteintes prévues ou prévisibles à la biodiversité occasionnées par la réalisation d'un projet de travaux ou d'ouvrage ou par la réalisation d'activités ou l'exécution d'un plan, d'un schéma, d'un programme ou d'un autre document de planification.*

*« Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité visent **un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité**. Elles doivent se traduire par **une obligation de résultats** et être effectives pendant toute la durée des atteintes. Elles ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction. Si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état.*

« II. Toute personne soumise à une obligation de mettre en œuvre des mesures de compensation des atteintes à la biodiversité y satisfait soit directement, soit en confiant, par contrat, la réalisation de ces mesures à un opérateur de compensation défini au III du présent article, soit par l'acquisition d'unités de compensation dans le cadre d'un site naturel de compensation défini à l'article L. 163-3. Lorsque la compensation porte sur un projet, un plan ou un programme soumis à évaluation environnementale, la nature des compensations proposées par le maître d'ouvrage est précisée dans l'étude d'impact présentée par le pétitionnaire avec sa demande d'autorisation.

« Dans tous les cas, le maître d'ouvrage reste seul responsable à l'égard de l'autorité administrative qui a prescrit ces mesures de compensation.

« Les modalités de compensation mentionnées au premier alinéa du présent II peuvent être mises en œuvre de manière alternative ou cumulative.

« Les mesures de compensation sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne. Une même mesure peut compenser différentes fonctionnalités.

1 DÉFINITION DES INCIDENCES RÉSIDUELLES NETTES

Les tableaux ci-dessous reprennent les incidences brutes notables (fortes et moyennes) en phase travaux et en phase exploitation, listent les mesures ER associées à chaque incidence notable et établissent l'incidence résiduelle nette après mise en œuvre de la mesure correspondante. Pour les incidences notables ne pouvant être évitées ou réduites, des mesures de compensation sont proposées.

Notons également que des mesures d'accompagnement sont proposées au § 2.4 page 1078.

1.1 Les incidences nettes en phase travaux

1.1.1 Les incidences nettes sur le milieu physique

Le tableau ci-dessous présente pour la qualité de l'eau, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
La qualité de l'eau					
La qualité physico-chimique aux abords de l'enceinte portuaire	Augmentation de la turbidité par le rejet des eaux de ressuyage	Moyenne	MR2 – Limitation du débit et choix du point de rejet	Faible	-
La qualité physico-chimique aux abords des sites d'immersion	Augmentation de la turbidité par les immersions	Moyenne	MR1 - Limitation des volumes clapable	Faible	-

Tableau 2 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la qualité de l'eau – phase travaux

1.1.2 Les incidences nettes sur le milieu biologique

Le tableau ci-dessous présente pour la faune et la flore terrestre (hors avifaune), les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
La faune et la flore terrestre					
La flore au niveau de La Repentie – odontite de Jaubert	Destruction tout ou partielle des individus	Forte	ME1 – Mise en défens de 1000 m²	Nulle	-
Espèces invasives (Repentie – Chef de Baie 4)	Dissémination lors des travaux	Moyenne	MR13 – Plan de gestion et d'éradication	Positive	-
Les reptiles au niveau de La Repentie : Lézard des murailles	Dérangement de l'espèce / destruction potentielle d'individus	Forte	Réduction généré par la MC2 : Création d'un corridor biologique (fonction refuge)	Faible	
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique MC3 : Restauration écologique d'une parcelle

Tableau 3 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la faune et la flore terrestre – phase travaux

Le tableau ci-dessous présente pour l'avifaune, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
L'avifaune					
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses					
Linotte mélodieuse	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique – MC3 : Restauration écologique d'une parcelle
Pipit rousseline -	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique - MC3 : Restauration écologique d'une parcelle
Fauvette grisette -	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique - MC3 : Restauration écologique d'une parcelle
Traquet motteux -	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique - MC3 : Restauration écologique d'une parcelle
Cochevis huppé -	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique - MC3 : Restauration écologique d'une parcelle
Petit gravelot -	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique - MC3 : Restauration écologique d'une parcelle
Tadorne de Belon	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte		Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique - MC3 : Restauration écologique d'une parcelle
Gravelot à collier interrompu	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique - MC3 : Restauration écologique d'une parcelle
Échasse Blanche -	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique - MC3 : Restauration écologique d'une parcelle
Cisticole des joncs	Destruction nids	Forte	MR3 – Effarouchage des oiseaux nicheurs	Faible	-
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique - MC3 : Restauration écologique d'une parcelle

Tableau 4 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur l'avifaune – phase travaux

Le tableau ci-dessous présente pour les peuplements benthiques, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
Les peuplements benthiques					
Les peuplements benthiques (Zone portuaire non draguée habituellement)	Destruction des peuplements benthiques	Forte	-	Forte	MC1 – Étude de faisabilité et enlèvement de la Crépidule

Tableau 5 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur les peuplements benthiques – phase travaux

Le tableau ci-dessous présente pour les mammifères marins et les tortues marines, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
Les mammifères marins et les tortues marines					
Les mammifères marins	Niveaux sonores relativement importants au sein de l'enceinte portuaire	Moyenne	MR11 – Soft start et observations avant travaux	Faible	-
Les tortues marines		Moyenne			-

Tableau 6 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur les mammifères marins et les tortues marines– phase travaux

1.1.3 Les incidences nettes sur le cadre de vie

Le tableau ci-dessous présente pour la production de déchets, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
La gestion de déchets					
Les déchets	Production relativement importante de déchets	Moyenne	MR8 – Réemploi de sables et des déblais de déroctage	Faible	-

Tableau 7 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la production de déchets – phase travaux

1.1.4 Les activités socio-économiques

En phase travaux, aucune incidence notable n'intervient sur les activités économiques.

1.1.5 Les risques technologiques

Le tableau ci-dessous présente pour la vulnérabilité du projet aux risques technologiques, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
Vulnérabilité du projet aux risques technologiques					
Risque pyrotechnique	Risque lié à la présence de munition non explosée	Moyenne	MR12 - Diagnostic UXO préalable	Faible	-

Tableau 8 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes vis-à-vis des risques technologiques

1.2 Les incidences nettes en phase d'exploitation

1.2.1 Les incidences nettes sur le milieu physique

Le tableau ci-dessous présente pour la qualité de l'eau, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
La qualité de l'eau					
La qualité physico-chimique : rejet des eaux pluviales	Augmentation des volumes des eaux de ruissellement	Moyenne	MR4 – Raccordement de zones existantes	Faible	-
La qualité physico-chimique : dissolution des anodes sacrificielles	Flux de métaux rejetés dans l'environnement non négligeable	Moyenne	MR10 – Choix d'anodes appauvries en Zinc	Faible	-
La qualité des eaux portuaires	Dégradation de la qualité des eaux notamment par la dissolution des anodes	Moyenne	MR10 – Choix d'anodes appauvries en Zinc	Faible	-

Tableau 9 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la qualité de l'eau – phase exploitation

1.2.2 Les incidences nettes sur le milieu biologique

En phase d'exploitation, aucune incidence notable n'intervient sur le milieu biologique.

1.2.3 Les incidences nettes sur le cadre de vie

Le tableau ci-dessous présente pour le contexte paysager, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
Le contexte paysager					
Vue proche	Présence des infrastructures	Moyenne	MR9 – Mise en valeur	Positive	-
Vue lointaine					

Tableau 10 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur le contexte paysager – phase exploitation

Le tableau ci-dessous présente pour les accès et le déplacement, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
Les accès et le déplacement					
Le trafic routier VL	Augmentation du trafic de 22,5 %	Moyenne	MR7 – Report modal	Faible	-
Le trafic routier PL	77 poids lourds de plus par jour	Moyenne		Faible	-
Les déplacements urbains et péri-urbains	Augmentation brute de 0,22 % de la circulation sur la rocade tous véhicules confondus, soit une augmentation de 3,5 % de la circulation des seuls poids lourds	Moyenne		Faible	-

Tableau 11 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur les accès et le déplacement – phase exploitation

Le tableau ci-dessous présente pour la qualité de l'air, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
La qualité de l'air					
La qualité de l'air	Pas de dégradation de la qualité de l'air, maintien d'un niveau significatif d'émission de GES	Moyenne	MR6 – Action de réduction des EGES	Faible	

Tableau 12 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la qualité de l'air – phase exploitation

1.2.4 Les incidences sur les activités socio-économiques

En phase exploitation, aucune incidence notable n'intervient sur les activités économiques

1.2.5 Les risques technologiques

Le tableau ci-dessous présente pour la vulnérabilité du projet aux risques technologiques, les incidences brutes, les mesures d'évitement/réduction et les incidences nettes ; le cas échéant des mesures de compensation sont proposées.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
Vulnérabilité du projet aux risques technologiques					
Risque de pollution des sols – Massif déchet CB4	Risque lié à la présence de munition non explosée	Moyenne	MR5 – Imperméabilisation de CB4 et étanchéification de la zone RORO	Nulle	-

Tableau 13 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes vis-à-vis des risques technologiques

2 DETAIL DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Il a été défini des mesures de suivi pour chaque action associée à la mesure d'évitement, aux 13 mesures de réduction et aux 3 mesures de compensation, ainsi que 6 mesures d'accompagnement. Chaque mesure est détaillée ci-après sur le modèle de la fiche THEMA (Cf. Supra). La planche suivante reprend également de manière synoptique l'ensemble des mesures ERC et A.

Planche 1 : Tableau synoptique des mesures ERC et A

2.1 Les mesures d'évitement

Source Guide THEMA

La définition est donnée dans le guide THEMA en page 26. Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent la mesure d'évitement comme étant une « *mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait* ». Les expressions « mesure de suppression » et « mesure d'évitement » sont synonymes. Néanmoins l'usage du terme « évitement » est repris par la suite, dans la continuité des travaux déjà engagés sur la séquence ERC.

Les mesures d'évitement sont ainsi les seules mesures qui n'ont pas d'impact sur les composantes considérées, celles-ci étant laissées en l'état. Elles peuvent néanmoins être complétées par des mesures d'accompagnement qui, en préservant les caractéristiques du milieu, s'assurent de l'évitement à long terme

ME1	Mise en défens de 1 000 m² de surface avec présence de l'Odontite de Jaubert

E2.1a (p61) : Balisage préventif ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

E	R	C	A	E.2.1a : Évitement géographique en phase travaux E.2.2a : Évitement géographique en phase exploitation

Milieux concernés

Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Un secteur du site de La Repentie, dont le remblaiement est ancien et achevé, abrite l'Odontite de Jaubert (*Odontites jaubertianus*), espèce végétale protégée nationale.

La mesure, quiest destinée à éviter toute incidence sur la station de cette espèce, consiste à préserver la station en question et à organiser les travaux (emprises des aménagements, circulation des engins) puis les ouvrages (terre-pleins, voirie, réseaux) en conséquence.

Planche 2 : Localisation de la zone de 1000 m², mise en défens sur La Repentie (source PALR)

Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Un plan de localisation de cette station sera fourni aux entreprises (lors de la consultation). Le site de 1 000 m² sera balisé et protégé pendant tout le chantier (Cf. Planche 2).

La protection de la station sera également assurée en phase exploitation. Une gestion extensive favorable à l'espèce sera mise en place durant 20 ans. Il est préconisé de maintenir ouverte la zone où l'Odontite de Jaubert a été répertoriée. La gestion se fera par une fauche tardive (à partir de mi-novembre), idéalement avec exportation, tous les ans ou tous les 2 ans selon colonisation de la végétation. De plus, les fourrés localement envahissants seront supprimés.

L'effet attendu est le maintien de l'habitat de l'espèce à l'échelle locale. La préservation de la station permettra un développement de l'espèce sur la surface du site (remblai marno-calcaire nu).

Modalités de suivi envisageables

Le suivi de la mesure durant les travaux se fera par Port Atlantique La Rochelle dans le cadre du suivi de l'application des consignes par les entreprises titulaires (réunion de chantier, visite de chantier…).

Pour le suivi de l'efficacité, un inventaire annuel sera réalisé par un écologue avec des prise de vue, une cartographie sur la zone de 1 000 m² de l'espèce et un suivi des emprises et enfin des mesures de densité de pied par m². Cet indicateur a été retenu comme moyen de suivre l'évolution sur la durée de l'efficacité de la mesure.

Durée : 20 ans	Surcoût :	Perte d'exploitation : 100 K€	Suivi : 20 K€

2.2 Les mesures de réduction des incidences

Source Guide THEMA

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent la mesure de réduction comme étant une « *mesure définie après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation*. »

La mesure de réduction peut avoir plusieurs effets sur l'incidence identifiée. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cette incidence, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable). Toutes les catégories d'impact sont concernées : incidence directe, indirecte, permanente, temporaire et cumulée.

Les mesures de réduction liées à la phase chantier ne portent pas uniquement sur des impacts temporaires ; des impacts permanents peuvent également être concernés.

Dans le cadre de la réglementation et des documents méthodologiques propres à certaines procédures spécifiques, les expressions « *mesures correctives* » (autorisation et déclaration au titre de la loi sur l'eau) et « *mesures d'atténuation* » (évaluation des incidences Natura 2000) sont régulièrement employées. Ces expressions sont plus englobantes que l'expression « *mesures de réduction* » car elles intègrent aussi parfois les mesures d'évitement.

Les mesures de réduction sont mises en place au niveau de l'emprise du projet, plan ou programme ou à sa proximité immédiate.

- S'il s'agit de mesures spécifiques à la phase travaux, **elles sont mises en œuvre au plus tard au démarrage de la phase travaux** (à l'exception des éventuelles mesures de repli du chantier).
- S'il s'agit de mesures spécifiques à la phase exploitation, **elles sont mises en œuvre au plus tard à la mise en service ou au démarrage de l'exploitation.**

Une même mesure peut selon son efficacité être rattachée à la phase « *d'évitement* » ou à la phase de « *réduction* » : on parlera de réduction, et non d'évitement, lorsque **la solution retenue ne garantit pas ou ne parvient pas à la suppression totale d'un impact.**

MR1	Mesures de réduction des incidences physiques et biologiques des immersions des déblais de dragage (clapages) sur les sites d'Antioche et du Lavardin

R2.1b (p73) : Mode particulier d'évacuation des matériaux

E	**R**	C	A	R.2.1 : Réduction technique en phase travaux

Milieux concernés

Physique	Biologique	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Cette mesure de réduction des incidences vise à limiter la turbidité, issue du clapage, par les emprises dédiées, le calendrier d'intervention, les moments du clapage et les volumes respectifs Le scénario retenu pour l'EIE présente une répartition entre les clapages du site du Lavardin et d'Antioche.

Ce scénario pourra évoluer dans le cadre du dialogue compétitif, mais les entreprises consultées devront prouver par simulation numérique que leur scénario est moins impactant que celui exposé dans cette présente EIE.

Le scénario défini les mesures suivantes :

- Pour le Lavardin : un clapage préférentiellement au jusant, centré sur le point central et toujours au moins à 50 m des limites de la zone, entre septembre et juin, avec un volume global de 210 000 m3 sur la période avec des rendements de clapages de 21 000 m^3/semaine et 3000 m^3/jour (maximum à 7 000 m^3/jour) et entre 2 et 3 rotations/jour ;
- Pour Antioche : un clapage tournant sur 4 secteurs, utilisés tour à tour (pour distribuer les immersions), toujours au moins à 50 m des limites de la zone, entre septembre et juin, avec un volume global de 340 000 m^3 sur la période avec des rendements de clapages de 30 000 m^3/semaine et 5000 m^3/jour (maximum à 8 000 m^3/jour) et avec 5 à 6 rotations/jour.

La surverse n'est pas autorisée pendant le dragage et le clapage. Les opérations sont prévues sur 10 semaines.

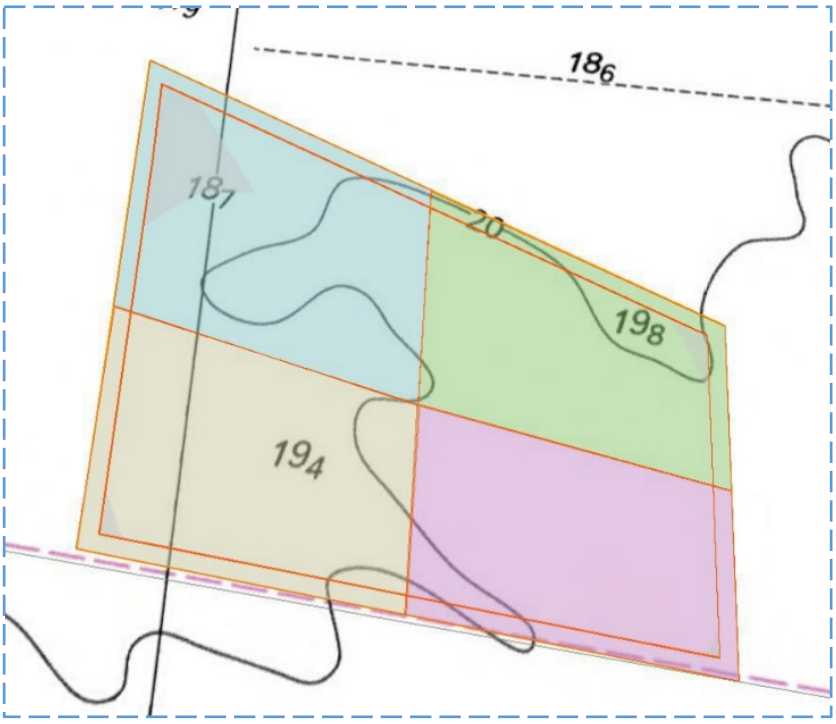


Figure 3 : Sectorisation du site d'immersion

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Les effets attendus sont de faciliter la recolonisation des sites d'immersion par le benthos, de permettre une dispersion dans le temps par les courants de marée par une érosion du dépôt progressive, de réduire le risque de formation d'un nuage turbide important, pouvant toucher sur des périodes longues les zones sensibles (zones conchylicoles, espèces remarquables).

Concernant le site du Lavardin, les bordures nord – nord-est du site ont tendance à s'engraisser. Ces secteurs seront évités, sauf si la bathymétrie montre un rétablissement de la cote des fonds.

Modalités de suivi envisageables

Durant les travaux, les clapages seront contrôlés par la Capitainerie (suivi AIS du navire) et par des échanges radios entre la drague et celle-ci. Il sera tenu un registre de dragage et clapage, remis hebdomadairement par l'entreprise au PALR, précisant les rotations, les lieux, les heures, les positions (coordonnées GPS) du clapage, le volume dragué et clapé, la concentration en sédiment dans le puit de la drague.

Durant les travaux, il sera également suivi la turbidité des eaux par 3 stations de mesures au niveau des zones de travaux. Le suivi sera mis en place durant la période de préparation du chantier et mesurera la turbidité naturelle durant au moins 2 mois. Ensuite, le suivi sera fonctionnel durant tout le chantier de dragage. Durant cette phase, il n'y aura pas de seuil d'alerte, mais un enregistrement des données et une analyse. Enfin, il sera mis également en service durant toute la phase des travaux de déroctage (Cf. MR2).

En fin de travaux, il sera réalisé un programme de suivi sur les deux sites d'immersion. Il s'agit pour le site d'Antioche : d'un suivi bathymétrique (avant les travaux, après travaux et 1 an après les immersions) et d'un suivi de la macrofaune benthique sur 4 ans (avec des prélèvements entre octobre et avril de chaque année sur les mêmes cinq stations du suivi antérieur).

Pour le site du Lavardin, le suivi actuel déjà mis en œuvre dans le cadre des dragages d'entretien, sera poursuivi avec une bathymétrie annuelle, un suivi annuel de la qualité physico-chimique des sédiments dans et autour de la zone et un suivi annuel de la macrofaune benthique sur sept stations

Les indicateurs de suivi sont donc l'évolution de la bathymétrie (évolution du relief et cubature) et l'évolution de la biodiversité du benthos (richesse spécifique, abondance, indices : AMBI…).

Durée : chantier	Surcoût : 1 593 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 90 K€

MR2	Mesures de réduction des incidences du rejet de déroctage de matériau marno-calcaire			
R2.1b (p73) : Mode particulier d'évacuation des matériaux				
E	**R**	C	A	R.2.1 : Réduction technique en phase travaux

Milieux concernés

Physique	Biologique	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Cette mesure de réduction des incidences vise à limiter la quantité de fines rejetées en mer et par conséquent l'augmentation de la turbidité naturelle, provoquée par le rejet des eaux de ressuyage des matériaux déroctés et refoulés dans le casier de stockage à La Repentie.

Les fines, qui seront rejetées dans le milieu sont exemptes de contamination, car elles proviennent du substratum marno6calcaire caractérisé lors de campagnes de reconnaissance de sols. Cependant, leur couleur blanche rend le nuage turbide potentiellement très visible, même avec une concentration faible, et particulièrement en période de faible turbidité naturelle.

Les compartiments pouvant être touchés sont le milieu physique (turbidité de de l'eau dues aux concentrations en MES), le milieu biologique (essentiellement les organismes filtreurs et le plancton) et enfin les activités socio-économiques qui vivent principalement du milieu marin (conchyliculture).

Malgré de nombreuses études antérieures, il n'existe pas vraiment de série temporelle exhaustive de mesure de des Matières en suspension (MES), ou par analogie de la turbidité, sur la zone La Rochelle et des pertuis charentais en général. Il est reconnu que le transport solide dans le coureau de La Pallice et au sein des pertuis est important au travers des forçages de mouvements d'eau (marées, vent, vagues), des fonds plutôt vaseux du fond du pertuis et enfin des apports terrigènes très importants issus des différents estuaires et fleuves, comme la Gironde, la Charente et la Sèvre-Niortaise. Les données principales font état :

- D'un volume d'eau oscillant entre 150 (flot) à 220 (jusant) millions de m3 en Vive-Eau (VE) au travers du coureau de la Pallice, imposant ainsi des différences en fonction de la marée et de son coefficient ;
- Des concentrations en Matière en suspension (MES) pouvant aller de quelques mg/l (en Morte-Eau, sans vent, en été) à plus de 1 g/l en VE et par vent d'ouest établi ;
- Une absence de stratification de la masse d'eau côtière qui permet d'affirmer que la MES est de concentration sensiblement la même du fond à la surface, donc dans l'ensemble de la colonne d'eau ;
- Une variabilité spatiale en fonction de la profondeur d'eau (vitesse de chute des MES) et de l'hydrodynamisme.

Port Atlantique La Rochelle a lancé une étude de mesure sur une année de la turbidité au moyen d'une bouée porteuse d'une sonde de turbidité au droit de La Repentie de mars 2017 à avril 2018 (Créocéan). Cette étude a été complétée par l'analyse de données d'images satellitaires sur 3 années (I-Sea) et par une note de synthèse (Actimar – Cf. Annexe 28).

Ces études ont permis de déterminer les masses d'eau homogènes et le positionnement de la station de mesure de référence qui servira dans le système d'alerte.

Les conditions de déroctages sont donc les suivantes :

- Les travaux de déroctage avec rejet hydraulique seront réalisés entre **octobre et avril**.
- Le choix du site de rejet a été défini par modélisation numérique pour éviter que le panache ne revienne sur des sites sensibles au nord de PALR.
- Le casier de La Repentie sera préparé pour recevoir, dans sa partie déjà remblayée au sud, les matériaux solides refoulés. Ils seront partiellement évacués au fur et à mesure des travaux (notamment pour contribuer à la réalisation de la digue et au comblement du casier de l'ASM3).
- Le débit maximum de la conduite de rejet des eaux décantées a été fixé à **10 000 m³/h**
- Les eaux de ressuyage seront envoyées dans le bassin de sédimentation, en partie centrale de La Repentie qui aura été préparé avec un cheminement de l'eau en chicane dans des alvéoles successives, favorisant la décantation.
- En fin de cycle, dans la dernière alvéole, la teneur en Matières En Suspension (MES) des eaux sera contrôlée en permanence par le biais d'une sonde de mesure de la turbidité. Les eaux seront pompées et refoulées sur environ 800 m linéaires pour atteindre le point de rejet sous condition que la teneur en MES est inférieure à 1 g/l

Le point de rejet sera localisé (coordonnées géographiques WGS84) entre :

- 46°09.95' N – 1°14.05'W
- 46°09.86'N – 1°14.30'W

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Outre la définition des conditions de rejet, il sera mis en place un système d'alerte pour pouvoir agir immédiatement sur les travaux (arrêt du chantier et du rejet) si les conditions montraient un risque possible pour le milieu. Pour se faire, il a été choisi comme cible, pour la détermination de la sensibilité, l'huître cultivée, qu'on trouve dans les parcs de L'Houmeau, cible sensible, sous influence potentielle du rejet la plus proche de la zone de travaux. Des huitres sont également cultivées sur la commune de Rivedoux relativement proche. De surcroit, l'huître étant un mollusque filtreur, il peut être bien représentatif de l'impact mécanique des MES apportées par le rejet du bassin de ressuyage. Il est à rappeler que les fines issues des déblais de déroctage sont exemptes de toute contamination, car provenant de roches naturelles en place. La sensibilité de l'huître aux MES est relativement importante, par rapport à d'autres espèces comme des poissons ou des crustacés. L'huître nous apparaît donc comme une bonne espèce sentinelle. Elle a été privilégiée par rapport à la moule bleue, car elle est plus sensible au MES que celle-ci comme la montré diverses études (Teioro, 1999[1] ; Wilber 2001[2]…).

Les indications bibliographiques[3] relatives à la physiologie des huîtres creuses (*Magallana gigas = Crassostrea gigas*) sont les suivantes :

- Baisse du taux de filtration particulaire à partir de 60 mg/l de MES
- Altération forte des fonctions physiologiques de nutrition particulaire (perte de croissance) vers 150 mg/l de MES
- Blocage de l'activité physiologique de filtration vers 200 mg/l de MES

[1] Teaioro I., 1999. Effects of turbidity on suspension feeding bivalves. Thesis. Hamilton. New Zealand.

[2] Wilber D.H. and Clarke D.G, 2001. Biological Effects of Suspended Sediments: A Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish With Relation to Dredging Activities in Estuaries. North American Journal of Fisheries Management. 21:855-875.

[3] Barillé L. & Prou J, 19. Feeding of Crassostrea gigas at high seston load : Modeling requirements. Barillé L. et al., 2011. Growth of Pacific oyster (Crassostrea gigas) in high-turbidity environment : Comparison of model simulations based on scope for growth and dynamlic energy budget.

À partir de la corrélation entre turbidité et MES pour les fines marno-calcaires locales qui a été établie par Créocéan dans l'étude des vitesses de sédiments fines marno-calcaires du site, il est possible de retranscrire les concentrations d'effets physiologiques en seuil en NTU.

NTU		1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	120	140	150
MES	mg/l	11	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	100	111	131	151	161

NTU		160	180	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
MES	mg/l	171	191	211	261	312	362	412	462	513	563	613	664	714	764	814	865	915	965	1016

Tableau 14 : Corrélation NTU – MES pour des fines marno-calcaires (source Créocéan)

Les trois seuils d'effet sont donc les suivants :

- Seuil sans effet 50 NTU
- Seuil d'effet fort 140 NTU
- Seuil de fermeture de l'huître 190 NTU

Pour se donner une sécurité, il est proposé de retenir les seuils d'alerte suivant :

Sans effet :	turbidité inférieure à 50 NTU
Effet faible :	turbidité supérieure ou égale 50 NTU et inférieure à 80 NTU
Effet significatif :	turbidité supérieure ou égale 80 NTU et inférieure à 110 NTU
Effet fort :	turbidité supérieure ou égale à 110 NTU

Modalités de suivi envisageables

Deux systèmes d'alerte, en amont et en aval du point de rejet, sont mis en œuvre selon les conditions suivantes correspondant aux seuils d'effet de la turbidité sur les huitres. Ces systèmes ont pour objectif de maîtriser la quantité de matériaux renvoyés dans le milieu naturel (objectif < 1% de la quantité de matériaux déroctés) ainsi que le niveau de turbidité généré en mer par les travaux de déroctage.

Le matériel sera calibré et régulièrement entretenu. L'entreprise en charge du suivi disposera des sondes de rechange pour remplacement en cas de besoin. Il ne sera pas possible de refouler si les systèmes ne sont pas opérants.

Il sera utilisé une médiane glissante pour lisser les pics qui peuvent être dus à des artefacts de mesures : algues dérivantes, mesures incohérentes dues à la sensibilité du capteur... L'utilisation de la médiane glissante a été éprouvée lors du suivi des travaux de poldérisation du port de Brest, sur la base d'une médiane glissante de 1h, choisie après étude préalable et retour d'expérience des mesures de suivi. Dans le cadre du projet Port Horizon 2025, il a été retenu une médiane glissante de 30 minutes pour mieux prendre en compte les phénomènes de courts termes.

Un dispositif de suivi, intégrant le report d'informations et d'alertes, permettra d'informer en permanence le responsable des travaux et Port Atlantique La Rochelle des périodes de pompage et d'arrêt ainsi que du respect du taux de MES. Toutes les données seront enregistrées et feront l'objet d'un rapport hebdomadaire et mensuel adressé à la DDTM 17.

Système amont - Monitorage du débit solide (injection dans la conduite) :

Il s'agit d'un contrôle de la concentration de Matières en Suspension (MES) et du débit au niveau de l'aspiration des eaux de ressuyage avant rejet en mer. Le monitoring fonctionnera à partir du moment où des eaux décantées seront envoyées par pompage dans la conduite.

Les mesures suivantes seront réalisées :

- La turbidité. Celle-ci sera convertie en teneur de Matières en Suspensions (après étalonnage dans les conditions locales).
- Le débit des eaux rejetées (en m^3/s et en m^3/h)

Le rejet des eaux dans le milieu sera asservi à la mesure de turbidité et de débit et contrôlé avec un dispositif d'alertes successives conditionnées par des dépassements de seuils de turbidité ou de débit :

➔ **Surveillance normale du chantier si :**

- Turbidité inférieure à 800 NTU **ou** débit inférieur à 9 500 m^3/h

➔ **Alerte niveau 1 - Surveillance renforcée si :**

- Turbidité comprise entre 800 NTU (inclue) 1 000 NTU **ou** débit compris entre 9 500 m^3/h (inclus) et 10 000 m^3/h

➔ **Alerte niveau 2 – Arrêt du rejet en mer si :**

- Turbidité supérieure ou égale à 1 000 NTU **ou** débit supérieur ou égal à 10 000 m^3/h

Système aval - Suivi en mer de la qualité du milieu par un réseau de sondes multiparamètres :

Il est proposé d'installer 3 bouées de mesures de turbidité en continu avec transfert des données en temps réel et gestion du dispositif d'alerte. Les bouées comprendront une ligne de mouillage suffisamment dimensionnée pour ne pas être déplacée avec les tempêtes d'hiver et ne pas subir le marnage. Les bouées seront positionnées à des endroits qui seront toujours en eau. Les bouées seront équipées d'un GPS interne qui permettra d'analyser sa position et d'alerter si celle-ci se dégrade.

Chaque sonde multi-paramètres sera équipée de quatre capteurs, et sera positionnée sous la bouée pour faire des mesures en sub-surface :

- Conductivité (pour calculer la salinité) ;
- Température ;
- Oxygène dissous ;
- Turbidité (gamme entre 0 et 1000 NTU).

Comme le présente la note d'Actimar (Cf. annexe 28), il existe bien un gradient naturel en fonction de la profondeur (avec une concentration croissante de la surface au fond). Cependant, la turbidité qui va être ajoutée au vu du débit, de la nature des fines et de leur vitesse de chute, va être homogène dans la colonne d'eau. Pour constater l'effet de la turbidité ajoutée par le rejet, il n'est donc pas nécessaire de mesurer les MES au fond. Une mesure de sub-surface est suffisante et permet également d'utiliser des bouées de suivi du marché qui existent en standard, sans imposer un développement particulier. Il est à noter que ce type de bouée avec une mesure de sub-surface a été utilisé dans les suivis des plus grands chantiers récents (Nouvelle route du littoral à la Réunion, Polder de Brest, Calais 2015 ou extension en mer de Monaco). Les capteurs d'O_2 dissous et de turbidité seront des capteurs optiques. Afin de lutter contre le biofouling, l'ensemble de la zone de mesure des capteurs sera nettoyé régulièrement par un racleur intégré à la bouée.

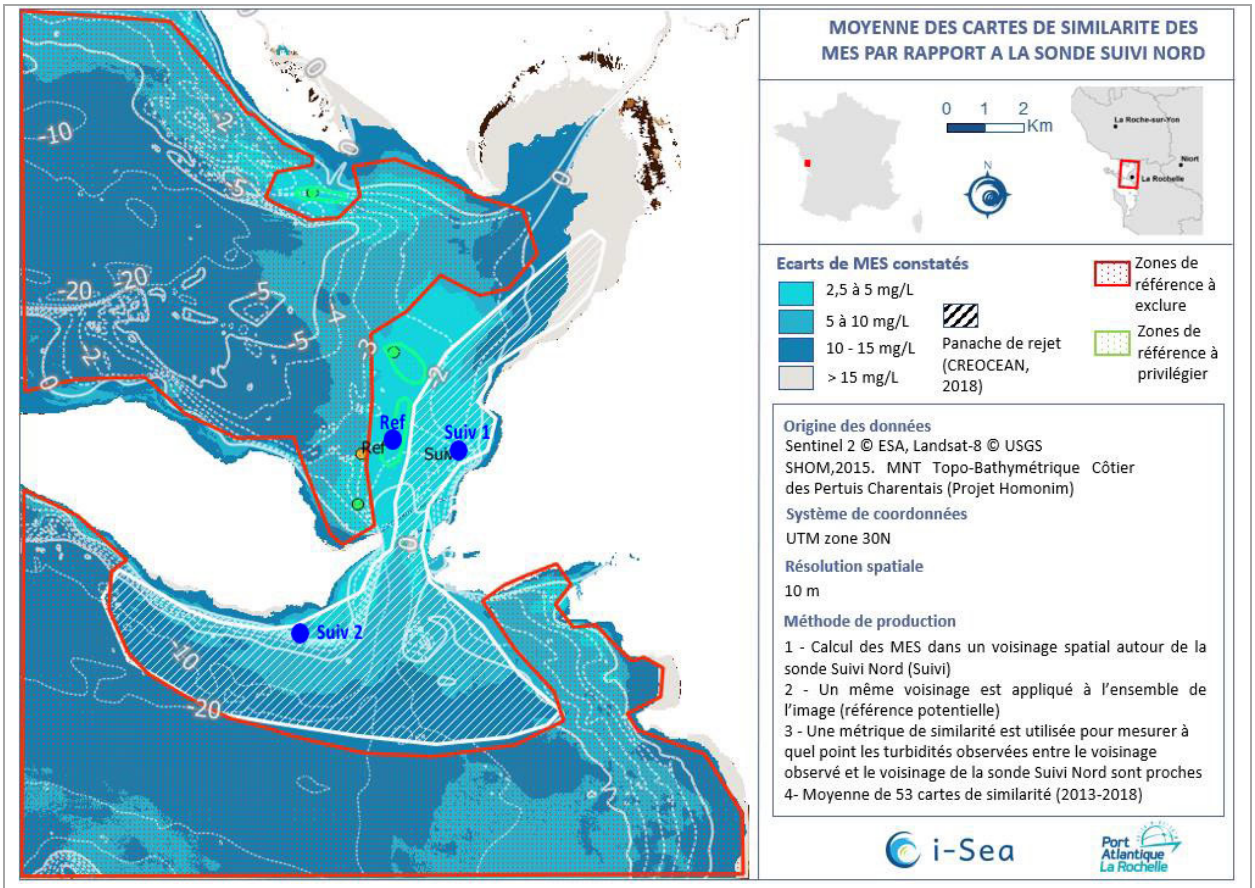


Figure 4 : Positionnement des 3 stations de mesure

Les stations sont positionnées selon la figure ci-dessus :

- Les deux stations de suivi (Suiv 1 et Suiv 2) sont positionnées en des points proches de zones de cultures d'huitres potentiellement sous influence du chantier.
- La station de référence (Réf) est positionnée dans une zone qui n'est pas sous l'influence du chantier, mais qui présente dans les conditions naturelles une gamme de turbidité comparable à celles des deux stations de suivi.

Le dispositif fonctionnera en phase opérationnelle pendant toute la durée du chantier de déroctage.

Les alertes, sont basées sur la combinaison de deux mesures de turbidité (en NTU) :

- **Ts, la turbidité de chaque bouée de suivi**, significative de l'effet du chantier cumulé à la turbidité naturelle,
- **ΔT, la différence de turbidité entre chaque bouée de suivi et la bouée de référence**, significative de la seule contribution du chantier.

A chaque niveau de mesure correspond un indice dont la valeur est établie de la façon suivante :

Valeur de Ts (en NTU)	Valeur de A	Valeur de ΔT (en NTU)	Valeur de B
inférieure à 50	1	inférieure à 20	0
entre 50 et 80 (exclu)	1,5	entre 20 et 30 (exclu)	1
entre 80 et 110 (exclu)	2	entre 30 et 40 (exclu)	2
supérieure ou égale à 110	4	supérieure ou égale à 40 NTU	4

- Plus les effets cumulés augmentent, plus la valeur de A est élevée.
- Plus la seule contribution du chantier seule augmente plus la valeur de B est élevée. Note : une différence de turbidité de moins de 20 NTU n'est pas jugée significative d'où la cotation à 0 pour cette situation.

A et B sont ensuite combinés, la valeur A x B, établit la conduite à tenir dans l'exploitation du chantier selon 4 possibilités :

- **N0 (Normal)** : Surveillance normale du chantier
- **N1 (Niveau 1)** : Surveillance renforcée et contrôles du chantier
- **N2 (Niveau 2)** : Adaptation du chantier
- **N3 (Niveau 3)** : Arrêt du rejet en mer et au besoin de l'atelier de déroctage hydraulique

Si A x B = 0, le chantier est surveillance normale (**N0**)
Si A x B est non nul et inférieur ou égal à 3, le chantier est en surveillance renforcée et engage des contrôles (**N1**)
Si A x B est supérieur à 3 et inférieur ou égal à 8, le chantier est en adaptation, (**N2**)
Si A x B est supérieur à 8, le chantier est arrêté, (**N3**)

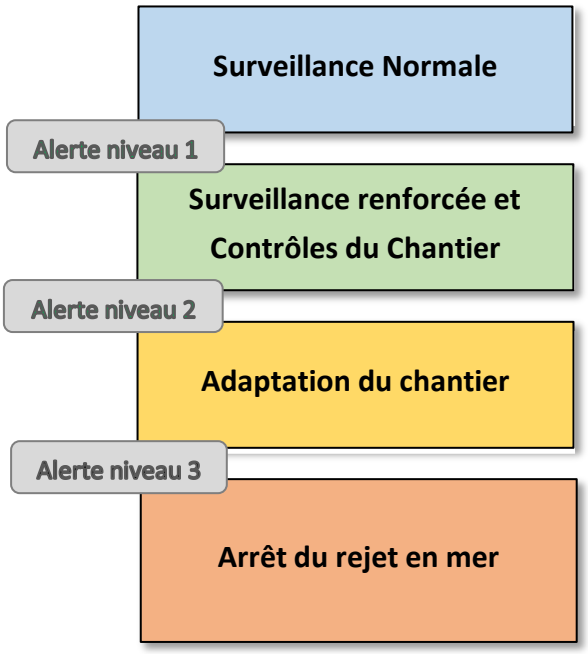
Les différentes possibilités pour la gestion du chantier sont représentées dans la matrice de décision ci-après.

	ΔT inférieur à 20	ΔT entre 20 et 30 (exclu)	ΔT entre 30 et 40 (exclu)	ΔT supérieur ou égal à 40
Ts inférieure à 50	**N0** (A x B =0)	**N1** (A x B = 1)	**N1** (A x B = 2)	**N2** (A x B = 4)
Ts entre 50 et 80 (exclu)	**N0** (A x B = 0)	**N1** (A x B = 1,5)	**N1** (A x B = 3)	**N2** (A x B = 6)
Ts entre 80 et 110 (exclu)	**N0** (A x B = 0)	**N1** (A x B = 2)	**N2** (A x B = 4)	**N3** (A x B = 8)
Ts supérieure ou égale à 110 (avec Tr inférieure 110*)	**N0** (A x B = 0)	**N2** (A x B = 4)	**N3** (A x B = 8)	**N3** (A x B = 16)

Figure 2 : matrice décisionnelle de gestion du chantier

*Tr représente la mesure de turbidité à la bouée de référence.

Les modalités de gestion du chantier en fonction du niveau d'alerte sont représentées graphiquement de la façon suivante :



La surveillance renforcée du chantier consiste en :

- La vérification visuelle de l'origine de la turbidité,
- La vérification de la validité des données acquises,
- L'acquisition au besoin de données complémentaires par des moyens mobiles,
- Un contrôle du fonctionnement du chantier et des dispositifs de réduction de la turbidité.

L'adaptation du chantier consiste en :

- Le ralentissement du rythme de déroctage,
- La modulation du débit de rejet,
- Des adaptations dans la gestion de la décantation des eaux.

L'arrêt des travaux consiste en un arrêt temporaire du rejet des eaux décantée et au besoin un arrêt de l'atelier de déroctage hydraulique.

D'un point de vue méthodologique pour chaque bouée, la turbidité est calculée en médiane glissante sur 30 mn des données acquises. Ce lissage permet de gommer les artefacts de mesures et les variations très localisée et parfois brutales de la turbidité.

La différence admise entre les bouées de suivi et la bouée de référence permet de tenir compte :

- De variations très faibles de turbidité induites par le chantier de déroctage
- Des incertitudes sur les mesures
- D'un coefficient de corrélation d'homogénéité de la masse d'eau. C'est-à-dire du fait qu'il est impossible de disposer de stations de référence et de suivi équivalentes à tout moment dans les conditions naturelles. (Cf. rapport I-Sea en Annexe 29).

Afin d'améliorer la corrélation entre les bouées de suivi et la bouée de référence, il sera prévu avant le démarrage des travaux, une période de mesure de 2 mois nécessaire pour vérifier le caractère comparable des stations de mesure, et intégrer directement les coefficients de corrélation entre elle.

Les résultats de cette phase de préparation feront l'objet d'une analyse des mesures enregistrées en les mettant en relation avec les conditions naturelles rencontrées qui peuvent influencer les mesures (marée, vent, houle…) ce qui permettra de vérifier les hypothèses de départ. Une restitution des résultats à la DDTM sera prévue afin de valider le dispositif définitif.

Cas particulier des très fortes turbidités naturelles

Dans le cas où la turbidité naturelle mesurée sur la bouée de référence est très forte (Tr >110 NTU), les conditions sont alors naturellement défavorables à la physiologie des huitres. Il est de plus impossible d'établir une corrélation fiable entre les différentes sondes du fait de la variabilité géographique et temporelle de la turbidité. Dans ces conditions, c'est le monitorage des conditions de rejet qui constitue le meilleur moyen de contrôle. Ainsi, pour les fortes turbidités, c'est uniquement le monitorage de la turbidité du rejet qui s'applique :

Pour Tr supérieure 110 NTU, seule la condition au niveau du pompage s'applique, c'est-à-dire le contrôle des MES (inférieures à 1 g/l **ET** du débit inférieur 10 000 m^3/h)

L'étude préalable de mesure au niveau de La Repentie a montré les niveaux d'occurrence suivant, en condition naturelle :

	Turbidité inférieure à 50 NTU	**Turbidité entre 50 et 110 NTU**	**Turbidité supérieure à 110 NTU**
Occurrence sur la bouée de suivi Repentie (TU02)	76,35 %	16,60 %	7,05 %

Tableau 15 : Occurrence du seuil de 110 NTU en situation naturelle (source Créocéan)

Ainsi la situation de très forte turbidité, correspondant au dépassement du seuil 110 NTU a été constaté 7 % du temps en moyenne et essentiellement en période hivernale.

Indicateurs retenus

Les indicateurs retenus sont la teneur de Matières En Suspension (en g/l) au niveau du refoulement dans la conduite de rejet et le suivi de la turbidité (en NTU) en mer.

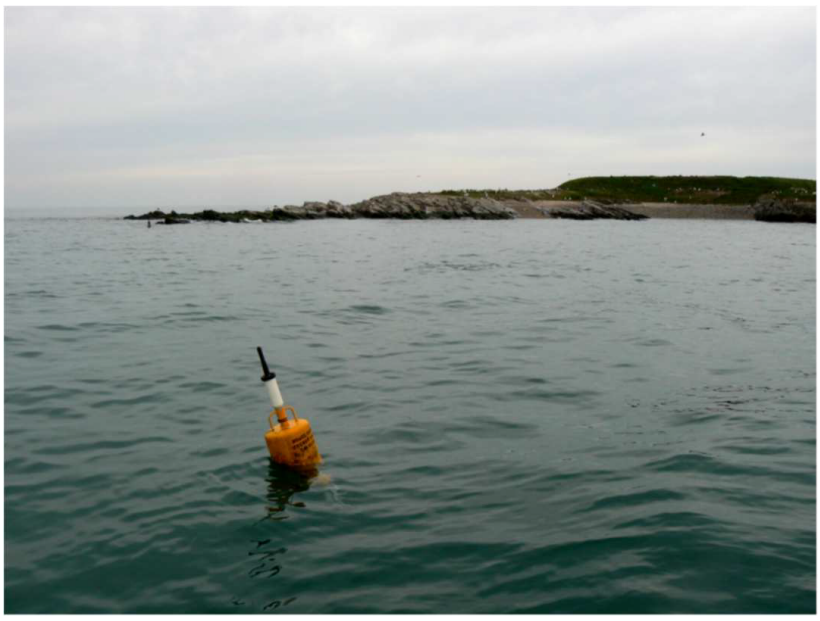


Figure 5 : Exemple d'une bouée de suivi de la turbidité (source NKE)

Durée : Chantier	Surcoût : 1 400 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 200 K€

MR3	Effarouchage des oiseaux nicheurs par l'installation de mâts télescopiques avec cerfs-volants en forme de rapace et passages hebdomadaires d'un maître-chien			
R2.1i : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation				
E	**R**	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux

Milieux concernés				
Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

L'objectif de cette mesure est de mettre en œuvre des dispositifs permettant d'éloigner les espèces, de les faire fuir ou de limiter leur installation ou leur retour des secteurs devant être impactés par les travaux. Il s'agit d'empêcher la recolonisation des milieux, de ne pas créer de gîtes temporaires favorables, de ne pas permettre la nidification, etc. Elle concerne uniquement la zone de La Repentie qui correspond à des habitats de substitution pour une dizaine d'espèces d'oiseaux nicheurs.

Elle va donc s'appliquer à partir de 2019, sur une période annuelle de mars à août (durant la période de nidification) et ce jusqu'à la phase finale d'aménagement en 2023. La mesure va donc être mise en œuvre sur 5 années. La mesure s'appuie sur deux types d'effarouchement :

- Mise en place de mâts télescopiques de 4 mètres avec pieu et base rotative galvanisée avec cerf-volant en forme de rapace. La base rotative permet au cerf-volant de systématiquement s'orienter dans le vent. Il sera installé 10 mâts/ha.
- Passage hebdomadaire d'un maître-chien pour l'effarouchage avec également une vérification des installations précédentes et un entretien si nécessaire



Figure 6 : Mât télescopique et cerf-volant en forme de rapace (source Web)

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

En parallèle de cette mesure, le suivi ornithologique actuel (MSe3) sera renforcé avec le passage d'un expert durant cette même période pour suivre l'efficacité de la mesure et rechercher d'éventuels nids.

En cas de découverte, il est proposé la mise en œuvre du plan d'action suivant :

- Au fur et à mesure de la détection des sites de nidification, transmission des informations au PALR,
- Au cas par cas, définition de la sensibilité :
  - Site de nidification hors programme de travaux : pas de mesure particulière à prévoir
  - Site de nidification compris dans le programme de travaux :
    - Cas 1 : possibilité d'adapter le programme de travaux (phasage différent d'un point de vue spatial et/ou temporel) : mise en place d'un balisage léger selon préconisations de l'ornithologue et information de l'exploitant en charge des travaux,
    - Cas 2 : impossibilité d'adapter le programme de travaux : destruction de spécimens inévitable (pontes et/ou nichées), cas de figure couvert par la demande de dérogation (Cerfa 13 616*01)

Modalités de suivi envisageables

Il sera donc réalisé des inventaires tous les ans durant la période de nidification (mars à août), réalisés par des experts écologues (naturalistes associatifs ou bureau d'études ayant au moins une formation de Bac + 2 en sciences de la nature). Durant la période de mars à août, l'expert passera 3 fois (un inventaire est commun avec celui de la MC2).

L'indicateur de suivi de cette mesure est le nombre de couples et la nature des espèces nicheuses par an sur les zones des travaux.

Durée : Chantier	Surcoût : 75 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 50 K€

MR4	Mesures de réduction des incidences des rejets pluviaux sur la qualité des eaux marines			
R2.2q : Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes				
E	**R**	C	A	R.2.2 : Réduction technique en phase d'exploitation

Milieux concernés

Physique	Biologique	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Compte tenu du niveau potentiel de pollution des eaux de ruissellement collectées par le système d'assainissement pluvial des sites de La Repentie et de l'ASM3, un dispositif de traitement spécifique des eaux de ruissellement sera réalisé avant leur rejet dans le milieu naturel.

Un traitement sera ainsi mis en œuvre à chacun des exutoires des sites d'aménagement. Le dispositif retenu sur La Repentie comporte trois bassins de décantation de type « bassin en eau ». Ces ouvrages conservent une lame d'eau en permanence (« volume mort ») et permettent lors d'un événement pluvieux de faible intensité un temps de séjour des eaux suffisant dans le dispositif pour assurer une décantation des matières en suspension, sur lesquelles sont adsorbées une grande partie de la pollution. Le dispositif de traitement retenu est développé au paragraphe 1.5.1.3 du chapitre 5 (La gestion des eaux pluviales).

Port Atlantique La Rochelle va saisir l'opportunité de l'aménagement Port Horizon 2025 pour traiter des surfaces existantes qui ne bénéficient pas toutes aujourd'hui d'un traitement avant rejet. Ces travaux vont contribuer à améliorer la qualité des rejets pluviaux et constituent donc une mesure de réduction.

Comme décrit dans la partie travaux (Cf. Chapitre 2), le bassin Repentie Nord Projet, permettra de raccorder les secteurs existants de La Repentie (12,9 ha, en orange dans la figure ci-dessous). Ces 12,9 ha comprennent des parcelles sans aucun traitement et d'autres, comme le site SEA, sur lesquelles les eaux pluviales seront à terme soumises à prétraitement et à régulation avant rejet dans le réseau portuaire. Des conventions de rejet seront établies entre les industriels des sites raccordés et le GPMLR.

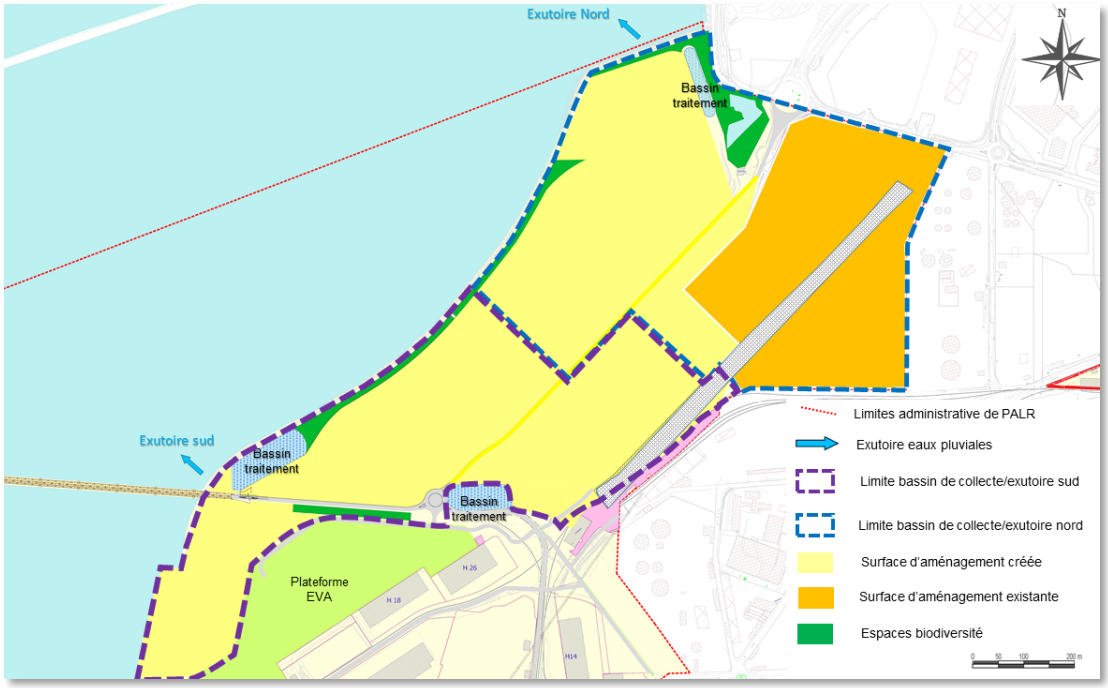


Figure 7 : Surface collectée par les bassins nord et sud Projet (source PALR)

Un troisième bassin au sud-est de La Repentie permettra de raccorder une zone déjà aménagée et actuellement partiellement sans traitement (44,3 ha, en rose dans la figure ci-dessous) :

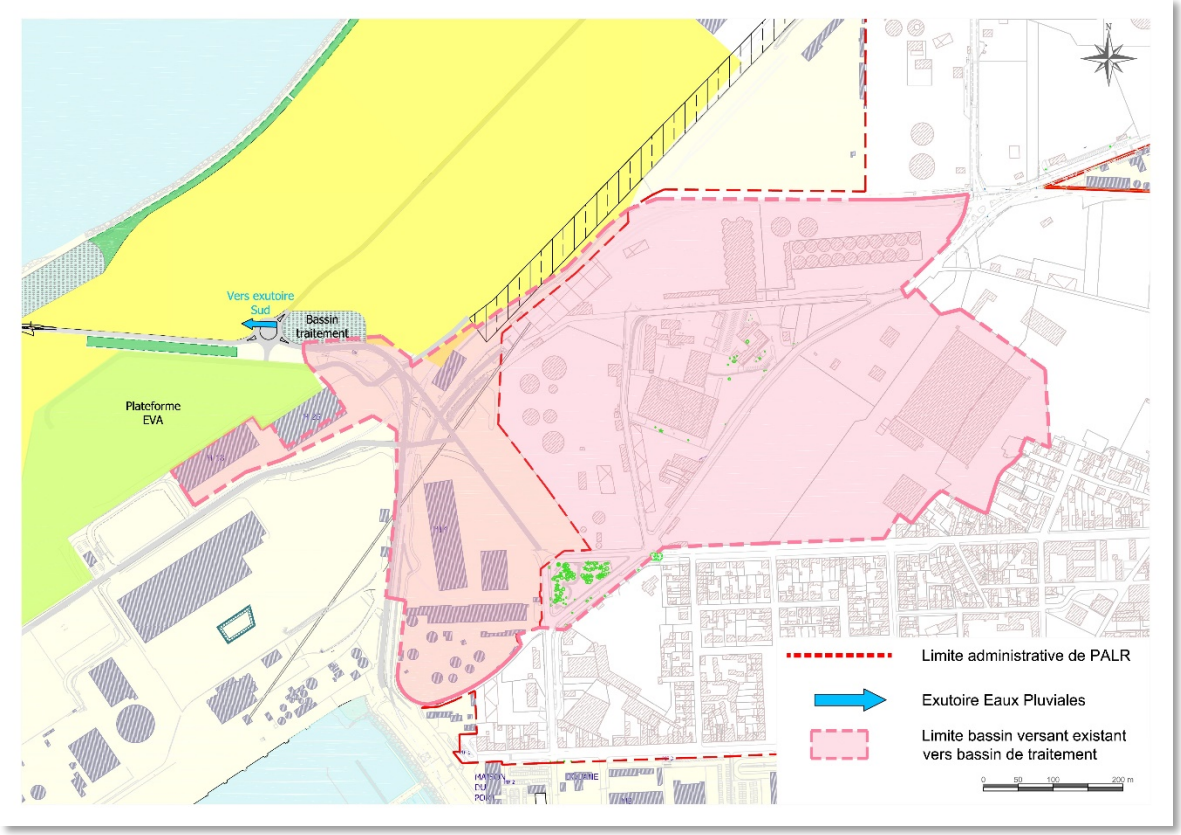


Figure 8 : Surface supplémentaire collectée par le bassin sud-est (source PALR)

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Le volume de rétention du bassin sud-est sera au maximum de 4 600 m^3, ce qui permet de garantir le tamponnement d'une pluie de période de retour de 2 ans avec un temps de séjour dans le bassin d'environ 6-7 heures. Le débit de fuite en sortie sera de 200 l/s dans cette configuration, mais pourra être adapté en fonction des mesures de régulation qui pourront être mises en œuvre directement sur les parcelles des industriels avant rejet dans le réseau portuaire. Le volume mort en fond de bassin sera d'environ 1 200 m^3 pour une surface active de 11-12 hectares. Le volume utile du bassin final est estimé au maximum à **5 800 m^3**, ce volume sera réajusté en fonction des données précises de débit et de prétraitement en amont sur les parcelles des industriels. Des conventions de rejet avec les exploitants industriels raccordés au réseau portuaire seront mises en place dans le but d'optimiser et d'améliorer la gestion de ces eaux pluviales.

De par les réseaux existants, le fil d'eau d'arrivée du réseau EP dans le bassin est estimé à +7,00 CM, soit un fond de bassin à environ +6.25 CM pour une hauteur de décantation de 0.75 m. La surverse en sortie de bassin est à +8.50CM. L'espace disponible pour le bassin étant restreint et en privilégiant un rapport longueur/largeur important, le bassin aura les dimensions approximatives suivantes en tête de talus :

- Longueur : 85 ml
- Largeur : 35 ml
- Talus : 3/2

Ces dimensions seront ajustées afin de permettre une insertion optimale du bassin dans l'emprise dédiée.

La tête de talus étant autour de +9 CM, le volume total du bassin est de l'ordre de 10 000 m^3.

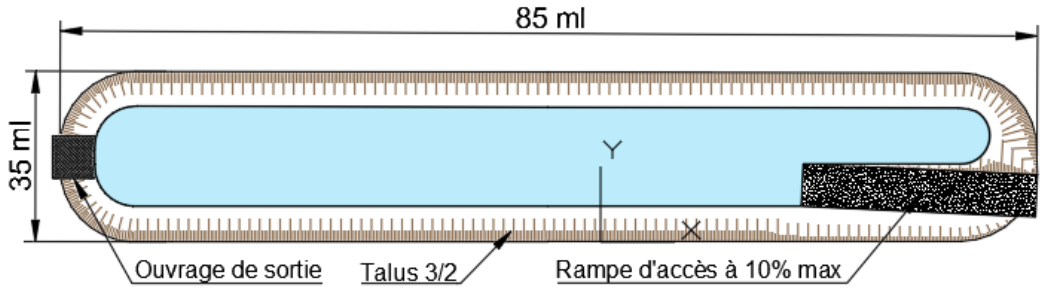


Figure 9 : Schéma du bassin Sud de collecte des eaux pluviales (source PALR)

Caractéristiques	Ouvrage Sud Existant
Surface totale du bassin versant	~ 44,3 Ha
Surface active	~ 11-12 Ha
Volume utile	~ 5 800 m^3
Volume de traitement	~ 1 200 m^3
Volume de rétention	~ 4 600 m^3
Débit de fuite	~ 200 l/s
Longueur	~ 85 ml
Largeur	~ 35 ml
Talus	3/2
Emprise	~ 3 000 m²
Cote du fond de bassin	+ 6.25 m CM
Cote de la tête de talus	+ 9.00 m CM

Modalités de suivi envisageables

Les rejets pluviaux en sortie des ouvrages de traitement feront l'objet d'un suivi en phase d'exploitation. Celui-ci, basé sur l'analyse des principaux paramètres de pollution physico-chimiques, permettra d'évaluer la qualité du rejet et d'appréhender son impact sur le milieu récepteur.

Les analyses pratiquées seront les suivantes :

- Mesures *in situ* : température, pH, teneur en oxygène dissous, conductivité ;
- Analyses en laboratoire : matières en suspension, demande chimique en oxygène (DCO), DBO5, azote global, phosphore total ;
- Hydrocarbures totaux, métaux lourds (As, Cu, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn).
- *Escherichia coli*

Les analyses seront effectuées au niveau des exutoires pluviaux de La Repentie et du terminal de l'ASM3 (en sortie des dispositifs de traitement). Le suivi s'étendra sur 20 ans et comprendra deux analyses par an effectuées, une en hiver et la seconde en été après un évènement pluvieux significatif. Les données relatives à ce suivi seront transmises au service en charge de la police de l'eau dans le cadre d'un bilan annuel

Durée : 20 ans	Surcoût : 505 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 240 K€

MR5	Mesures de réduction des incidences des lixiviats du massif de déchet de CB4 sur le milieu marin			
R2.2q : Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes				
E	**R**	C	A	R.2.2 : Réduction technique en phase d'exploitation

Milieux concernés

Physique	Biologique	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

La zone de CB4, comme décrit dans le chapitre 2, a fait l'objet à sa création d'un dépôt d'une couche de déchets, provenant de la Ville, de 1 à 2 m d'épaisseur dans le remblai. Actuellement, la surface du terre-plein n'est pas imperméable et la digue sud n'est pas également étanche. Le terre-plein subit donc le marnage et les eaux pluviales peuvent traverser la couche de déchets. Il en résulte un risque d'export de lixiviat vers le milieu portuaire. La réalisation de l'aménagement va permettre ainsi de supprimer ce risque par confinement complet du terre-plein et donc le massif de déchet pris dans le remblai actuel. Cette solution est issue de préconisations de l'étude diagnostic de CB4 (Artélia-juillet 2018). Elle comprendra la réalisation d'un quai étanche par rideau mixte, de la pose d'un rideau de palplanches autour de la plateforme RORO pour finaliser l'isolement. Lors de la réalisation de la couverture du terre-plein, il sera posé une géomembrane (durée de vie de 100 ans) pour finaliser l'étanchéité par le dessus. Ainsi, le massif de déchet sera isolé latéralement (empêchant les infiltrations d'eau de mer) et imperméabilisé par le dessus (empêchant les infiltrations d'eau de pluie).

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Lors des travaux de terrassement, si du terre-plein en place devait être ponctuellement retiré pour les besoins de l'aménagement, un diagnostic de sol complémentaire, (incluant une partie radiologie) sera mis en œuvre. En cas de découverte de déchets et/ou d'activité radiologique, ceux-ci seraient traités dans le cadre d'un plan de gestion.

Modalités de suivi envisageables

Il sera réalisé sur 20 ans un suivi piézométrique. 3 piézomètres seront installés sur le terre-plein. Il sera mesuré la position de la nappe d'eau pour vérifier que le marnage n'est plus présent dans le terre-plein, une fois les travaux complètement terminés. Le suivi se poursuivra dans le temps pour ainsi vérifier l'étanchéité du terre-plein.

Durée : 100 ans	Surcoût : 500 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 20 K€

MR6	Lutte contre le réchauffement climatique - Réduction des Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)			
R2.2r : Autres mesures				
E	**R**	C	A	R.2.2 : Réduction technique en phase d'exploitation

Milieux concernés

Physique	Biologique	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Les tendances des évolutions du climat au XXIème siècle de l'ancienne Région administrative Poitou-Charentes sont les suivantes (source : Météo France) :

- Poursuite du réchauffement, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 ;
- Peu d'évolution des précipitations annuelles ;
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours en toute saison.

La réalisation ou non du projet d'aménagements portuaires ne changera rien à l'évolution globale prévisible du climat. Néanmoins, le projet par l'aménagement et le fonctionnement de terminaux et de plateformes aura à terme des incidences sur les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) induites par les différents flux de circulations générés (circulation routière et ferroviaire, cabotage maritime).

Malgré la politique mise en œuvre de réduction des EGES, PALR reste **un gros contributeur de par sa nature même de plateforme d'échange de marchandises.**

Toutefois, les incidences du projet en matière d'émissions de gaz à effet de serre ne sont pas que négatives. Les aménagements projetés contribueront en effet au développement de filières énergétiques moins émettrices de CO_2 :

- La construction d'infrastructures dédiées à des filières, dont les flux logistiques sont moins émetteurs de CO_2 en transitant par La Rochelle que par des ports plus éloignés :
  - Cas des flux conteneurs à destination du territoire couvrant l'ancienne Région administrative Poitou-Charentes par navire feeder depuis La Rochelle, en comparaison à un flux de camions depuis Le Havre ou Anvers (potentiel 20 000 conteneurs) ;
  - Cas de la pâte à papier à destination de La Grande Bretagne occidentale par voie maritime, en comparaison à un flux de même nature depuis le port de Flessingue (potentiel 600 000 tonnes).
- La contribution à la transition énergétique nationale par la construction d'infrastructures dédiées à la filière « Énergies Marines Renouvelables » ;
- La participation à la transition énergétique territoriale par la production sur le site portuaire d'énergie renouvelable (4,5 MW photovoltaïque installé début 2018, potentiel supplémentaire significatif en photovoltaïque et biogaz).

D'autre part, le projet « Port Horizon 2025 » ne produira pas de composés halogénés (brome, chlore) susceptibles de provoquer la diminution de la couche d'ozone stratosphérique.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Les mesures de réduction de GES sont les suivantes et vont être mises en œuvre dans le cadre du projet « Port Horizon 2025 » et plus globalement dans le cadre de son projet stratégique :

- Politique de développement du fret ferroviaire et du cabotage ;
- Travaux maritimes visant à accueillir plus facilement les navires de grande taille (réduction des temps d'attente, plus grande efficacité énergétique de ce type de navire) ;
- Positionnement sur le soutage au Gaz Naturel Liquéfié (GNL) ;
- Mise en œuvre d'une tarification incitative vis-à-vis des navires les moins émissifs ;
- Développement de l'usage des matériaux recyclés dans les ouvrages portuaires ;
- Progrès technique du matériel roulant des entreprises de transport (rendement énergétique et baisse des émissions : optimisation des moteurs, développements du GNL pour les navires, du Gaz Naturel pour Véhicules, de l'hybride et de l'électrique pour les véhicules terrestres) ;
- Progrès réalisés en matière de logistique : amélioration du remplissage des trains et poids lourds, optimisation des flux, logistique urbaine du dernier kilomètre ;
- Mise en œuvre d'une démarche d'écologie industrielle territoriale à l'échelle de la place portuaire ;
- Amélioration de l'efficacité énergétique des opérateurs portuaires : réductions du brouettage ; électrification des engins, optimisation des flux et process ;
- Optimisation des consommations énergétiques du patrimoine bâti du Port ;
- Mise en œuvre d'un plan de déplacement interentreprises et développement des véhicules plus propres (électrique, hybrides, GNV) ;
- Participation de PALR en tant que membre du consortium à la démarche « La Rochelle Territoire Zéro Carbone » de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle ;
- Renouvellement de la drague du Port, dont la mise en service date de 1983. Remplacement par un navire neuf doté d'une technologie moderne et économe en énergie ;
- Exploitation du potentiel supplémentaire de production d'énergie renouvelable sur la zone portuaire : Potentiel identifié de 3 MW, potentiel de production de biogaz à partir des résidus de biomasse produits sur le port avec un potentiel minimum de 5800 tonnes de matières brutes, soit une quantité d'énergie produite de l'ordre de 5000 MWh ;
- Augmentation significative de l'usage des véhicules électriques d'ici 2025 (un objectif de 50% de la flotte est atteignable).

Modalités de suivi envisageables

Le suivi de la mesure se fera par la réalisation d'au moins 2 bilans EGES du fonctionnement du port sur les 10 années entre 2018 et 2028 et également par un bilan spécifique aux aménagements projetés, dont la réalisation sera demandée dans le dossier de consultation aux entreprises.

L'indicateur retenu sera donc le bilan EGES et son évolution.

Durée : 10 ans	Surcoût : 400 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 60 K€

MR7	Mesures de réduction des incidences sur la circulation au sein et aux abords de Port Atlantique La Rochelle (report modal)			
R2.2a : actions sur les conditions de circulation				
E	**R**	C	A	R.2.2 : Réduction technique en phase d'exploitation

Milieux concernés				
Physique	Biologique	**Cadre de vie**	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Port Atlantique La Rochelle table sur une augmentation de 22,4 % de son trafic maritime à échéance 2027 comparativement à 2015, soit 12 millions de tonnes contre 9,8 millions de tonnes en 2015. Cette masse de marchandises va générer une augmentation de la circulation notamment routière. Les mesures à mettre en œuvre ont pour but d'augmenter le report modal, du routier vers le ferroviaire et au profit du cabotage maritime. L'objectif d'augmentation du report modal vers le ferroviaire est la justification du doublement du faisceau ferroviaire au niveau de La Repentie. De même, le développement du cabotage maritime sera l'une des conséquences de la construction des terminaux de Chef de Baie 4 et de l'Anse Saint Marc 3.

Il est également prévu de s'intéresser à la circulation des salariés de la zone portuaire afin de les inciter à passer du véhicule individuel à des pratiques moins impactantes.

Il sera donc mis en œuvre trois actions principales pour réduire les incidences sur la circulation :

- Rechargement des poids lourds ;
- Développement du report modal (voie ferrée et cabotage) ;
- Déploiement d'un plan de circulation interentreprises.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Le rechargement de poids lourds (plein/plein) : l'augmentation du flux de poids lourds peut être réduite par une amélioration significative du taux de rechargement des poids lourds, depuis PALR. Il s'agit pour des filières complémentaires telles que la filière céréales et la filière vracs agricoles (engrais et alimentation animale) de permettre à des camions arrivés pleins (céréales) de repartir pleins (vracs agricoles) vers la même zone géographique. En 2015, cette pratique concernait environ 12 % des flux de vracs agricoles soit 100 000 tonnes.
A terme, du fait des recherches de synergies effectuées par les entreprises du secteur, le rechargement pourrait concerner environ 50% d'un flux de vrac agricole de 1,2 millions de tonnes, soit 600 000 tonnes. Ce différentiel de 500 000 tonnes du taux de rechargement par rapport à l'année 2015 permettrait une réduction annuelle de 20 000 passages. Ainsi, pour la seule filière vrac, cette mesure de réduction ramènerait l'évolution du flux de poids lourds à + 8000 par an, soit une augmentation de seulement 11 poids lourds (22 passages) par jour sur la rocade. Cette pratique du rechargement peut concerner d'autres flux. On constate en particulier à ce jour un flux non négligeable de poids lourds (de 100 à 150 véhicules) venant déposer des matériaux sur le site de La Repentie, afin de les valoriser en remblais. Dans le cadre d'une démarche d'écologie industrielle sur la filière matériaux, une bonne partie de ces poids lourds pourront demain recharger des matériaux recyclés issus d'une plateforme portuaire de recyclage afin d'approvisionner les chantiers locaux. Cette pratique pourrait concerner environ 40 passages jours. Ainsi la mesure d'optimisation des flux par rechargement concernant les filières vrac agricoles et matériaux devraient en cas de succès permettre de stabiliser la circulation de poids lourds de Port Atlantique La

Rochelle vers son hinterland entre l'année de référence 2015 et le terme de la mise en service des infrastructures de Port Horizon 2025.

Le développement du fret ferroviaire et du cabotage maritime : Port Atlantique La Rochelle s'est fixé un objectif de 12 millions de tonnes annuelles transportées, avec pour un taux de report modal ferroviaire de 20%. PALR souhaite en effet développer de manière optimale le fret ferroviaire, mais également le cabotage maritime. La mise en service des futurs terminaux de CB4 et de l'ASM3 offre des perspectives de transbordement d'une partie des nouveaux trafics de pâte à papier et de ceux générés par le développement des énergies marines renouvelables. Le total espéré pour ces deux terminaux pourrait être de 0,8 millions de tonnes transportées par cabotage maritime, à comparer aux flux nuls enregistrés au cours de l'année de référence (2015).
Le développement du fret ferroviaire et du cabotage maritime permettra de diminuer d'autant la part du trafic routier, et par voie de conséquences les nuisances induites par ce trafic. D'autre part, l'augmentation du trafic ferroviaire pourrait être modérée dans le cas où une partie des trains seraient rechargés pour un flux retour. Cette solution qui nécessite d'importantes innovations techniques fonctionne de façon ponctuelle en Europe. Dans la perspective de sa mise en œuvre pour 10% des flux ferroviaires à terme, l'augmentation des circulations quotidiennes de trains pourrait être ramenée à 2.

Le plan de déplacements interentreprises : une politique ambitieuse de déplacement des salariés (plan de déplacement interentreprises accompagnée par la Communauté d'Agglomération de La Rochelle et menée dès 2019, devrait amener à des usages moins impactants ou « modes doux » (covoiturage, transport en commun, mode doux…) avec un objectif d'usage des modes doux pour les salariés portuaires à hauteur de 25 à 30 % pour l'année 2027. L'atteinte de cet objectif ramènerait un nombre d'accès quotidien au port de véhicules légers compris entre 3165 et 3391, soit une grande stabilité par rapport aux nombres de passages constatés en 2015.

Modalités de suivi envisageables

L'indicateur retenu est le suivi de l'évolution des modes de circulations. Des comptages étant fait sur le port, il est donc possible de dresser un bilan par le service environnement de PALR.

Durée : 10 ans	Surcoût : 2 100 K€	Perte d'exploitation :	Suivi :

MR8	Mesure de réduction des apports en matériaux d'emprunt et de ressources minérales			
R2.1c : Optimisation de la gestion des matériaux				
E	**R**	C	A	R.2.1 : Réduction technique en phase travaux

Milieux concernés

Physique	Biologique	**Cadre de vie**	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Les travaux vont nécessiter la gestion d'environ 50 000 m^3 de sable, issus de la plateforme actuelle de CB4 et celle de 700 000 m^3 de déblais de déroctage. Ces matériaux vont être valorisés sur le site portuaire :

- Les sables seront incorporés dans les couches d'assises et structures de chaussées des nouvelles voiries et plateformes ;
- Les déblais de déroctage marno-calcaire serviront de matériaux de remblai du casier et du noyau de digue de l'Anse Saint Marc 3, et de couches d'assises des voiries et plateformes ;
- Les enrochements issus d'une partie du démantèlement de la digue ASM3 seront également stockés et réemployés.

Ainsi, la totalité des déblais et matériaux sera valorisée sur l'enceinte de PALR, en permettant une économie de matériau de tonnage équivalent, qui auraient pu être extraits et transportés vers le port depuis des carrières situées dans l'hinterland du port. Le tableau récapitulatif des quantités est indiqué dans le chapitre 2.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Cette valorisation est permise, car le port dispose d'un foncier important qui lui permet de gérer les flux en interne.

Modalités de suivi envisageables

Le suivi de l'emploi des matériaux sera réalisé durant le chantier sous la forme d'un bilan matière.

Durée : Chantier	Surcoût : intégré	Perte d'exploitation :	Suivi : intégré

MR9	Mesure de réduction de l'incidence paysagère dans le port

R2.2k : Mise en valeur des paysages

E	**R**	C	A	R.2.2 : Réduction technique en phase d'exploitation

Milieux concernés

Physique	Biologique	**Cadre de vie**	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

La mesure de réduction porte sur le déploiement et l'extension du schéma de mise en valeur des paysages de Port Atlantique La Rochelle aux aménagements projetés. Ce schéma vise à l'amélioration et à la mise en harmonie/cohérence des pratiques anciennes et sporadiques d'aménagement. L'ambition est de se doter d'un schéma directeur qui décrira des prescriptions en matière d'amélioration des paysages portuaires, tant au sein de l'enceinte portuaire qu'à ses abords immédiats, tant côté terre que côté mer, de jour comme de nuit. Les principaux axes de travail concernent :

1. La stratégie paysagère et la trame naturelle ;
2. La mobilité douce et la typologie de voirie ;
3. L'identité architecturale et le vocabulaire portuaire ;
4. Le paysage nocturne et la stratégie lumière

Après une phase de diagnostic concerté, des plans guides seront produits pour l'ensemble du port et décliné en secteurs projets. Ces plans guides apporteront une vision d'ensemble, cohérente et complète de l'ambition de valorisation des paysages portuaires.

En parallèle de ces schémas directeurs, des cahiers de prescriptions accompagneront le port et ses clients dans la mise en œuvre des futurs projets et des pratiques du quotidien. Il s'agit de définir des principes architecturaux, paysagers, routiers, qui mis bout à bout et dans une politique du petit pas viendront construire et enrichir la démarche globale et de ainsi accompagner les choix des porteurs de projets au sein de PALR. Les prescriptions concernent les volets paysagers et environnementaux, le volet identités et vocabulaire architectural (signalétique, traitement des bâtiments par typologie, etc.) et le levier lumière (SCOL). Des outils méthodologiques et des catalogues seront construits et mis à dispositions de la place portuaire.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Les cahiers de prescriptions sont établis également un écologue qui veille à l'utilisation d'essences et d'espèces végétales locales et également le bon respect des prescriptions pour éviter les nuisances lumineuses des lampadaires et éclairages envers l'avifaune et les Chiroptères. Comme indiqué dans la planche 4, la mesure liée à l'intégration paysagère pour la création de l'Anse de La Repentie sera réalisée et figure sur le schéma de développement.

Modalités de suivi envisageables

Le suivi de cette action se fera au moyen du suivi cartographique de la végétalisation et des espaces verts de PALR. L'indicateur retenu concerne les surfaces végétalisées et la nature des espèces employées.

Durée : 10 ans	Surcoût : 100 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : intégré par PALR

MR10	Mesure de réduction des incidences des anodes galvaniques sur le milieu marin

R2.2k : Dispositif de gestion des émissions polluantes

E	**R**	C	A	R.2.2 : Réduction technique en phase d'exploitation

Milieux concernés

Physique	Biologique	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Les anodes constituant la protection cathodique des ouvrages projetés dans le cadre de Port Horizon 2025 sont composées essentiellement d'Aluminium pour 93,7 % environ, de Zinc pour 6 % et d'Indium entre 0,01 à 0,03 % avec pour le reste des éléments-traces (Fe, Si, Cu…). Il va être positionné environ 45 tonnes d'anodes sur CB4 et 70 tonnes sur ASM3. Ces anodes vont s'éroder progressivement en 15 ans et vont libérer leurs constituants. Pour bien comprendre les incidences, il est important de déterminer les flux des composants en fonction du temps, mais également les formes chimiques (molécules) portant les métaux. En effet, les toxicités d'un élément sont très différentes en fonction de la spéciation de celui-ci. La forme d'aluminium relarguée n'a pas d'effet sur le milieu marin, qui en contient des stocks en abondance (les argiles sont constituées d'ailleurs de silicates d'Alumine). Le Zinc est un élément indispensable à la plupart des espèces marines, mais comme beaucoup des métaux peuvent être toxiques en fonction de ces concentrations. Pour permette de réduire, la masse de Zinc envoyée dans le milieu et réduire ainsi la concentration relarguée au niveau des anodes, il a été choisi de mettre en place des anodes appauvries en Zinc ne contenant que 3% de Zinc. Le flux par jour de Zinc sera diminué de moitié par rapport à une anode classique et sera d'environ de 247 g/j, réparti sur 2 x 250 m de quais (ASM3 et CB4). Cet apport réduit sera toujours très dilué par la quantité d'eau circulante dans le coureau de la Pallice, qui est de 150 (flot) à 220 (jusant) millions de m^3 en Vive-Eau.

Concernant l'incidence de l'Indium sur le milieu, Port Atlantique La Rochelle a décidé de lancer un programme de recherche avec l'Université de La Rochelle qui compte deux laboratoires travaillant sur le thème des anodes sacrificielles. Cette mesure d'accompagnement est décrite en MA4. Les résultats seront pris en compte dans la gestion de la protection cathodique des ouvrages, par PALR.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Cette mesure de choix d'anodes appauvries en Zn (à 3%) fera l'objet d'une spécification dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (ou CCTP) de l'appel d'offres travaux.

Modalités de suivi envisageables

Il sera demandé les analyses chimiques, réalisées par le fondeur des anodes, sur les lots concernés. La vérification sera faite par le Port Atlantique La Rochelle durant le suivi du chantier. Il est à noter que PALR s'engage également à mettre en place un programme de R&D sur les anodes galvaniques (Cf. MA5).

Durée : 15 ans	Surcoût : x	Perte d'exploitation : x	Suivi : interne au PALR

MR11	Mesure de réduction des incidences du bruit sous-marin sur les mammifères marins, tortues et poissons

R2.1k : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune				
E	**R**	C	A	R.2.1 : Réduction technique en phase travaux

Milieux concernés

Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

L'objectif de la mesure est de réduire les perturbations sonores liées aux travaux sur les mammifères marins, notamment le grand dauphin, les phoques, les tortues et l'ichtyofaune (poissons).

Une mesure de démarrage progressif ou « soft start » sera utilisée pour réduire les incidences des bruits des travaux sur les mammifères marins, les tortues et l'ichtyofaune. Cette opération a pour but de créer un dispositif d'effarouchement avec des bruits faibles avant le début l'émission de bruits importants. Cette disposition évite et/ou limite les impacts physiologiques sur les espèces qui seraient présentes dans le périmètre de sécurité.

Ce dispositif sera utilisé durant les opérations de battage ou de vibrofonçage des pieux ou des palplanches qui constituent le bruit sous-marin le plus impactant lors de la phase chantier du projet. Le dispositif sera adapté aux travaux de jour et de nuit, étant donné que la mise en œuvre des ouvrages dépend des horaires des marées et cadences strictes à respecter.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

La zone la plus sensible au niveau des travaux de battages, vibrofonçage au niveau des futurs quais de CB4 et ASM3 et une zone entre l'atelier de battage (à la côte) et une distance de 160 m pour les dauphins et jusqu'à 630 m pour les phoques.

La mesure mise en place consiste à permettre de garantir une valeur seuil d'intensité à 750 m et de permettre dans la zone entre les travaux et cette limite de réaliser une fuite des mammifères marins, poissons et tortues marines potentiellement présents par une méthode d'effarouchage. Au-delà, des 750 m, même si le son se propage beaucoup plus vite dans l'eau que dans l'air, l'atténuation de la propagation de l'onde sonore est très importante pour les hautes fréquences sur les premières centaines de mètres et un peu plus loin pour les basses fréquences.

Nous rappelons que les décibels sous-marins sont exprimés en échelle logarithmique. Ils ne correspondent pas aux décibels terrestres. La différence de décibels entre deux quantités permet d'évaluer la proportion de ces deux quantités en termes d'amplitude et de puissance.

Pression (P en µPa)	1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000
Niveau (dB re. 1 µPa)	0	20	40	60	80	100	120

Figure 10 : Niveaux en décibels dB re. 1µPA pour des ondes de pression allant de 1µPa à 1 000 000 µPA (source web)

P2dB-P1dB	0	3	10	20	30	40
P2/P1	1	1,4	3	10	33	100
I2/I1	1	2	10	100	1 000	10 000

Figure 11 : Différence de dB et rapport d'amplitude (source web)

Une baisse de 20 décibels correspond à réduire d'une puissance la pression exercée (soit diviser par 10). De plus, comme le présente la figure ci-dessus, si une source 2 a un niveau de source supérieur de 20 dB à une source 1, il faut 100 sources indépendantes du type 1 pour produire le même niveau que la source 2. Il faut donc bien retenir que le niveau sonore converti en dB de la somme d'ondes n'est pas la somme des niveaux sonores exprimés en dB de chaque onde.

En 2015, Néréis avait mesuré le forage au niveau des travaux sur ASM2 et a pu appliquer une corrélation linaire sur la propagation acoustique. Le niveau de bruit émis par le battage est ainsi estimé à 192 dB_{RMS} ref 1µPa/√Hz à 1 mètre de la source. A 600 m de la source, le bruit est d'environ 137 dB_{RMS} ref 1µPa/√Hz, soit un abattement de 55 db. Pour rappel, le niveau de bruit moyen dans l'enceinte portuaire au sens large est 108 dB_{RMS} ref 1µPa/√Hz (source Néréis).

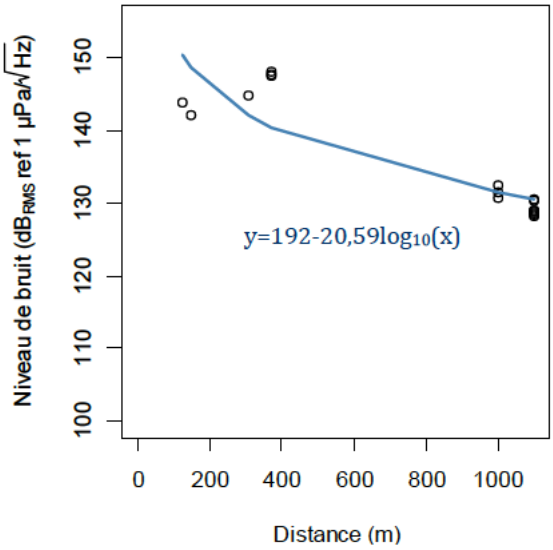


Figure 12 : Niveau de bruit généré par le battage de pieu en fonction de la distance à la source (source Néreis, 2015)

Démarrage progressif ou soft-start

La mesure MR11 va donc mettre en place une mesure de **démarrage progressif** ou « **soft start** ». Cette opération a pour but de créer un dispositif d'effarouchement avec des bruits faibles avant le début l'émission de bruits importants. Cette disposition évite et/ou limite les impacts physiologiques sur les espèces qui seraient présentes dans le périmètre de sécurité. L'énergie de battage ou la séquence de vibrofonçage vont croître progressivement pendant les 15 premières minutes du début de l'opération (par exemple, le début de la journée si la séquence va durer plusieurs heures). En cas d'interruption de la séquence de plus d'une heure, il sera nécessaire alors de redémarrer par la mesure de soft-start.

Bouée de contrôle

Une bouée de mesure du bruit ambiant sera installée à 750 m au droit de la zone de chantier. Cette bouée mesurera l'intensité du bruit selon une fréquence qui sera choisie par le Conseil Consultatif Scientifique (bande

de fréquence a priori entre 1 KHz et 150 KHz). Il sera mis en place un seuil de vigilance, comme celui utilisé en **Allemagne à 170 dB**. Le seuil de 170 dB à 750m a été utilisé et repris dans les arrêtés préfectoraux des travaux de Calais 2015 et également pour la Nouvelle route du littoral à la Réunion. En cas du dépassement de ce seuil, les travaux bruyants seront stoppés ou réduits pour repasser sous le seuil.

Procédure de jour

Avant la mise en œuvre de la procédure de soft-start, une séquence de contrôle complémentaire est assurée avec un suivi visuel :

- Un **suivi visuel** sera réalisé de manière synchrone aux activités sonores du chantier. L'observation visuelle sera réalisée depuis un point haut couvrant la zone d'exclusion de risque de 300 m de rayon autour de la zone de travaux, permet de garantir la non-présence visuelle de mammifères marins en surface ou de tortue marine pendant une période d'au moins 30 minutes avant le début de chaque atelier de battage / vibrofonçage / trépannage, générant du bruit sous-marin ou si les opérations ont été interrompues pendant plus d'une heure. L'observateur aura une formation spécifique dédiée à l'observation des mammifères marins (MMO en anglais) qu'il pourra avoir obtenue en France ou en Europe (https://www.mmo-association.org/about-mmos).
- **En cas de présence attestée par l'observateur** (MMO) de cétacés ou pinnipèdes ou tortues marines dans la zone de risque de 300 m il sera alors procédé à la mise à l'eau d'effaroucheur par le biais de pinger pour les Cétacés/tortues marines et de SealScarer pour les pinnipèdes. Au bout de 15 minutes, l'observateur contrôlera la zone de risque. S'il ne constate plus de présence de cétacés ou pinnipèdes ou tortues marines, alors la séquence de Ram up de 15 minutes pourra commencer.

Le logigramme suivant reprend le principe de la méthode :

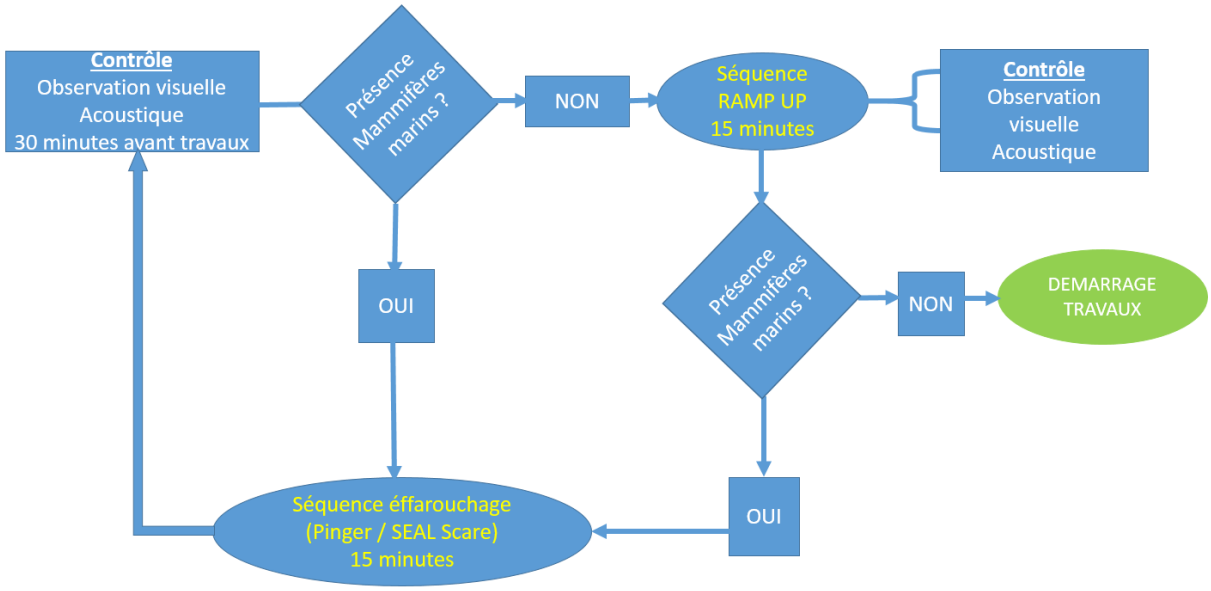


Figure 13 : Logigramme de mise en œuvre du démarrage des travaux dejour

Les informations sont données par VHF entre le chef de chantier et l'observateur.

Procédure de nuit

La mise en place de la séquence complémentaire au soft-start est la suivante :

- **En cas de risque de présence** de cétacés ou pinnipèdes ou tortues marines dans la zone de risque de 300 m, il sera alors procédé à la mise à l'eau d'effaroucheur par le biais de pinger pour les Cétacés/tortues marines et de SealScarer pour les pinnipèdes.

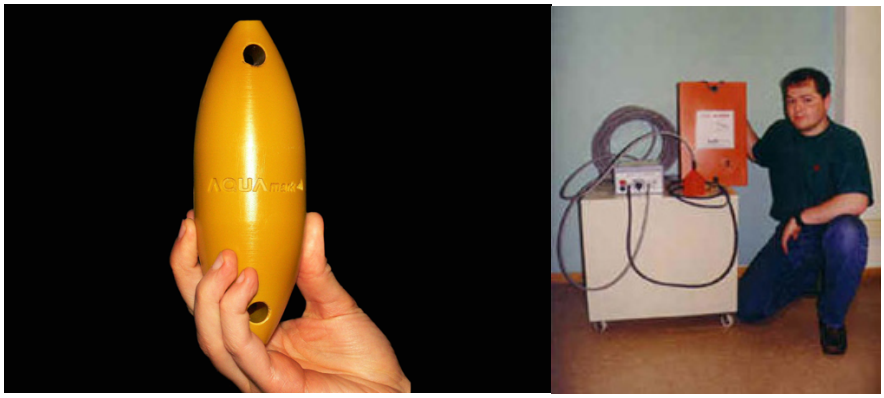


Figure 14 : Pinger effaroucheur de dauphin et marsouins et Seal scarer (source web)

Il sera utilisé comme effaroucheur des dispositifs de type Aquamark 100 d'Aquatec et le Seal scarer de Lofitec. Ces dispositifs ont fait leur preuve dans les fermes d'aquaculture (saumon) et également dans les zones de travaux des parcs éoliens en mer de l'Europe du Nord.

Planche 3 : Zones de surveillance des 750 m autour des zones travaux maritimes, CB4 et ASM3 (source PALR)

Modalités de suivi envisageables

Outre la présence en démarrage de chantier de l'observateur des mammifères marins, il sera installé une bouée de mesures du bruit sous-marin. Cette bouée sera installée à 750 m de chaque chantier. Elle transmettra en temps réel les informations de mesures du bruit sous-marin et disposera d'un système d'alerte en cas de dépassement du seuil fixé à 170 dB. L'alerte sera envoyée par SMS sur le smartphone du conducteur de travaux et du chef de chantier et sera également consignée au PALR, ainsi que dans un registre d'alerte. En cas de dépassement du seuil, il devra être pris immédiatement des mesures pour réduire l'intensité du bruit émis (ralentissement de cadence, réduction de la puissance du marteau, arrêt…) et pouvoir repasser ainsi sous le seuil de 170 dB.



Figure 15 : Exemple de bouée autonome Sypod de RTsys (source Web)

Durée : Chantier	Surcoût : A évaluer	Perte d'exploitation :	Suivi : 30 K€

MR12	Mesure de réduction des incidences de la présence d'UXO			
R2.1t : Autres mesures				
E	**R**	C	A	R.2.1 : Réduction technique en phase travaux

Milieux concernés

Physique	Biologique	Cadre de vie	Socio-économique	**Risques naturels ou technologiques**

Descriptif plus complet

Le quartier de La Pallice et singulièrement son port de commerce ont été le siège d'une importante activité pendant la dernière guerre mondiale de 1939-1945. Une base de sous-marins de type U-Boat y avait été installée. Les alliés ont bombardé la ville plusieurs fois et avec des pics intenses en 1944. Il est donc possible de trouver des UXO (Un-exploded ordnances) ou des munitions non-explosés sur la zone de dragage du projet.

Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Certaines zones à draguer n'ont jamais fait l'objet de dragage depuis la dernière guerre. C'est pourquoi, il sera réalisé en phase préparatoire de chantier, un diagnostic UXO par des entreprises spécialisées, au moyen notamment d'une détection par sonar latéral (image de surface du fond) et par gradiomètre (2 magnétomètres disposés en parallèle pour permettre la détection des anomalies magnétiques). Une fois les données traitées, les cibles qui auront été détectées, comme étant susceptible d'être des UXO, seront contrôlés par plongeurs. Ceux-ci pourront dégager les cibles si nécessaire du sédiment. Ces plongeurs permettront alors une identification visuelle des contacts. En cas de confirmation d'une cible en UXO, l'information sera alors immédiatement transmise à la Préfecture maritime qui déclenchera une neutralisation avec le Groupe de Plongeurs démineurs de Brest.

Cette mesure fera l'objet d'une spécification dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (ou CCTP) de l'appel d'offres travaux.

Modalités de suivi envisageables

L'indicateur est le nombre d'UXO découvert dans la phase de diagnostic.

Durée : Chantier	Surcoût : 50 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : K€

MR13	Plan d'éradication des espèces exotiques envahissantes			
R2.1f : Dispositifs de lutte contre les EEE				
E	**R**	C	A	R.2.1 : Réduction technique en phase travaux

Milieux concernés				
Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Lors des inventaires floristiques, il a pu être observé sur les différents sites des espèces exotiques envahissantes. La mesure est destinée à réduire le risque de dissémination des Espèces exotiques envahissantes (EEE) durant la phase de travaux, mais sera aussi poursuivie également en phase exploitation et généralisée.

La réalisation du chantier apporte des actions pouvant déstabiliser l'équilibre d'un milieu et donc favoriser la propagation et le développement de ces espèces invasives :

- La mise à nu de terrains
- Le mouvement des engins non nettoyés
- L'usage de terres contaminées (par les graines ou des plants d'EEE)

Les bonnes pratiques de la gestion des EEE sur un chantier sont présentées dans le « *Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Publics* » réalisé par la Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP).

Ainsi, il est nécessaire de respecter certaines consignes.

Cependant, le contexte propre au port de La Rochelle ne permet pas l'application de l'ensemble des recommandations (origine des matériaux, adaptation du calendrier…).

Les préconisations pour le projet sont donc :

- Identifier la présence des EEE dans l'emprise du projet et aux abords,
- Nettoyer tout matériel en contact avec les EEE (pneus, chenilles, bottes…)
- Minimiser la production de fragments de racines et de tiges d'EEE et n'en laisser aucun dans la nature
- Eviter les pertes de fragments lors des transports (bâches)

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Gestion ciblée durant les travaux d'aménagement

Protocole d'identification des EEE

L'identification et la localisation précise des EEE devront être réalisées sur l'ensemble de l'emprise du projet, y compris les zones de stockage ou de manœuvre pour les engins. Cette mesure sera réalisée par un écologue avant le début du chantier, et si possible dans le courant du printemps.

Lorsque la situation le permet, les EEE observées seront éliminées de manière préalable au chantier pour limiter les contaminations pouvant être engendrées par ce dernier.

Protocole d'élimination des EEE

L'ensemble du matériel ayant servi au chantier doit être nettoyé avant et après le passage sur site pour éliminer les fragments qui le souillent. Le nettoyage doit être effectué à distance des masses d'eau, sur des aires de nettoyage identifiées et balisées. Les eaux de ruissellement sont maîtrisées par des systèmes de décantation, de traitement et de filtration.

Lors du transport, les remorques et bennes doivent être bâchées.

Si un stockage intermédiaire est nécessaire avant le traitement, une bâche sur les tas de déchets doit être mise en place. Il faudra également placer le tas loin des masses d'eau courantes (bassins, océan…).

Les résidus issus de l'enlèvement des EEE doivent être mis en décharge de classe II ou bien incinérés en centre agréé.

Gestion courante en phase d'exploitation (post-travaux)

Toutes les EEE ne sont pas gérées de la même manière, il est nécessaire d'adapter les pratiques. Différents documents décrivent les mesures propres à chaque espèce notamment « *Plantes exotiques envahissantes du nord-ouest de la France* » (CBNBL), « *Espèces invasives sur les sites de carrière* » (UNPG), « *Manuel de gestion des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne* ». De nombreuses données sont également disponibles sur le **Centre de ressources des espèces exotiques envahissantes mis en place par l'AFB et UICN France.**

Le Baccharis

Cette espèce produit des graines au bout de 2 ans, il est donc nécessaire d'intervenir chaque année afin d'éliminer les jeunes individus avant qu'ils ne soient matures. La production de graines représente le principal mode de dissémination, mais la reprise par bouturage ou drageonnage au niveau des souches est également importante.

La gestion de cette espèce passe par son arrachage, manuel ou mécanique, avant la floraison en éliminant l'ensemble des fragments de racines. Les engins utilisés devront être nettoyés afin d'éviter la propagation de l'espèce. Il est également possible de le tailler annuellement pour empêcher toute floraison.

Le Séneçon du Cap

Cette espèce se reproduit principalement par graines qui sont disséminées grâce à l'action du vent. La lutte peut être :

- manuelle avec un arrache sur les surfaces réduites. Celui-ci doit être effectué avant la période de fructification (juin),
- mécanique selon deux méthodes :
  - fauchage : les opérations de fauche doivent être répétées dans l'année, à chaque fois que de nouvelles colonies sont observées. Des suivis réguliers doivent donc être effectués sur plusieurs années
  - labourage : le labourage des parcelles infestées peut également donner de bons résultats sous réserve de mettre en place des mesures préventives à sa réapparition.

Dans tous les cas, les plants collectés doivent être détruits.

L'arbre aux papillons

La lutte contre cette espèce ligneuse (qui forme des arbustes) peut être manuelle avec l'arrachage des jeunes plants. Lorsque l'implantation est plus ancienne la lutte mécanique est mise en place avec :

- une coupe mécanique : elle consiste à couper les inflorescences avant la fructification afin d'éviter la production de graines
- un tronçonnage : l'espèce rejette vigoureusement après une coupe, il est donc conseillé de badigeonner les souches avec un herbicide pour optimiser le contrôle
- un dessouchage : cette méthode est à favoriser. Les plants retirés doivent obligatoirement être incinérés. L'espace libéré doit être planté rapidement avec des essences locales afin d'éviter la recolonisation par l'arbre aux papillons.

L'herbe de la pampa

Les pieds isolés d'Herbe de la Pampa peuvent être arrachés par un tractopelle lorsque cela est possible. En cas de difficulté à mettre en place cette intervention, la coupe des hampes florales avant la dissémination des graines est indispensable. De plus, la fauche répétée des touffes d'Herbe de la Pampa permet de les épuiser de manière assez efficace.

L'Aster écailleux

Une double fauche annuelle peut permettre une régression des zones colonisées par cette espèce. Ces fauchages sont à pratiquer à partir du mois de mai pour le premier et jusqu'à mi-août pour le dernier (dans tous les cas avant la fructification de la plante). Après plusieurs années d'intervention, la plante finit par s'épuiser.

Dans les zones peu colonisées, la couverture du sol avec du géotextile peut aussi être envisagée.

Les vergerettes

La fauche combinée à de l'arrachage sont les deux méthodes de gestion les plus pratiquées. Elles doivent être répétées très régulièrement et pendant plusieurs années. Comme pour les autres EEE, la fauche doit être réalisée avant la floraison. Les petites stations peuvent être arrachées lors d'interventions répétées toutes les 3-4 semaines de mai à octobre.

Les différentes actions de gestion des espèces exotiques envahissantes doivent être réalisées avant la période de fructification des espèces concernées. Les engins utilisés doivent être nettoyés après chaque utilisation pour ne pas disperser ces espèces.

Les résultats des actions mises en place seront partagés sur le Centre de ressources des espèces exotiques envahissantes afin d'enrichir cette base de données sur les retours d'expériences.

Prescriptions environnementales											
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période idéale pour l'intervention

Période où toute intervention est proscrite

Période pour laquelle l'intervention est possible, mais déconseillée

Modalités de suivi envisageables

La mesure de suivi de l'efficacité de la MR3 va se faire au travers des surveillances et des comptages des EEE sur l'ensemble de PALR. Les friches et zones rudérales seront parcourues par un écologue au printemps afin d'identifier et de localiser les stations d'espèces invasives. Une fois ces observations réalisées, l'écologue avec PALR définiront un plan d'action annuel pouvant être mis en place avant la période de fructification.

Durée : Chantier et exploitation	Surcoût : 140 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 60 K€

2.3 Les mesures de compensation

2.3.1 Définition (Source THEMA)

Avant la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016, le II de l'article R. 122-14 du code de l'environnement définissait ainsi les mesures compensatoires : « *Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux* ».

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L. 163-1 du code de l'environnement) :

- **L'équivalence écologique** avec la nécessité de « compenser dans le respect de leur équivalence écologique »
- « L'**objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité** » (Cf. figure 1).
- La **proximité géographique** avec la priorité donnée à la compensation « sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » ;
- **L'efficacité** avec « **l'obligation de résultats** » pour chaque mesure compensatoire ;
- La **pérennité** avec **l'effectivité des mesures de compensation** « pendant toute la durée des atteintes ».

À noter également que le même article décrit les moyens disponibles pour mettre en œuvre une mesure de compensation des atteintes à la biodiversité *(« soit directement, soit en confiant par contrat, la réalisation de ces mesures à un opérateur de compensation […], soit par l'acquisition d'unités de compensation dans le cadre d'un site naturel de compensation »*) et précise que « le Maître d'Ouvrage reste seul responsable à l'égard de l'autorité administrative » qui a prescrit les mesures de compensation.

Comme pour les autres catégories de mesures, le corpus réglementaire n'apporte pas d'indications sur la nature précise d'une mesure compensatoire. Au préalable, il est nécessaire de rappeler que chaque mesure compensatoire est conçue en réponse à une incidence résiduelle notable (impact subsistant après application des mesures d'évitement puis de réduction).

Les lignes directrices nationales sur la séquence ERC ont apporté des précisions sur la nature des mesures compensatoires « *Les mesures compensatoires font appel **à une ou plusieurs actions écologiques** : restauration ou réhabilitation, création de milieux et/ou, dans certains cas, évolution des pratiques de gestion permettant un gain substantiel des fonctionnalités du site de compensation. Ces actions écologiques sont **complétées par des mesures de gestion** afin d'assurer le maintien dans le temps de leurs effets* ».

Une mesure de gestion consiste en une ou plusieurs actions prolongées visant à maintenir un milieu dans un état favorable à la biodiversité. Selon le document THEMA (2018), une mesure peut être qualifiée de compensatoire lorsqu'elle comprend ces trois conditions nécessaires :

- ET 1. Disposer d'un site par la propriété ou par contrat ;
- ET 2. Déployer des mesures techniques visant à l'amélioration de la qualité écologique des milieux naturels (restauration ou réhabilitation) ou visant la création de milieux ou modifier les pratiques de gestion antérieures ;
- ET 3. Déployer des mesures de gestion pendant une durée adéquate.

2.3.2 Définition des surfaces et objectifs de compensation

Comme il a été indiqué précédemment, les incidences potentielles du projet qui ne peuvent pas être évitées ou réduites sont principalement des incidences en phase travaux sur une zone maritime à l'entrée du port de 16,1 ha de vases subtidales et sur la zone terrestre de La Repentie. Ces incidences sont essentiellement :

- Destruction d'habitat subtidal vaseux
- Dérangement d'oiseaux nicheurs
- Destruction potentielle de nids d'oiseaux
- De la perte d'habitats de substitution pour des oiseaux nicheurs et 1 reptile.

Ces incidences se concentrent sur 1 habitat subtidal vaseux et 11 espèces : 1 reptile, le lézard des murailles et 10 oiseaux nicheurs : Petit gravelot, Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon, Échasse blanche, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, Cisticole des joncs.

2.3.2.1 Estimation de la superficie compensatoire de l'habitat subtidal vaseux

La zone de 16,1 ha se trouvant dans une condition d'influence du port, il a été retenu la superficie de 16,1 ha pour la définition d'une mesure compensatoire (MC1).

2.3.2.2 Estimation de la superficie compensatoire pour la zone terrestre de La Repentie

Cas du Lézard des murailles

Pour le Lézard des murailles, le risque de mortalité en phase travaux ne peut être écarté, mais ce facteur ne devrait pas être de nature à remettre en cause l'état de conservation de la population locale. A plus long terme, l'espèce profitera probablement des aménagements du secteur de La Repentie et de l'anse Saint-Marc 3 (création d'un habitat terrestre anthropique gagné sur la mer). Le Lézard des murailles profitera également des mesures de compensation proposées pour les oiseaux.

Cas des oiseaux nicheurs de La Repentie

Les travaux de création de la digue et de remblaiement de La Repentie ont été autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009 avec pour objectif de réaliser le remblaiement complet sur une période de 15 ans, soit jusqu'en 2024. Les travaux autorisés portent à la livraison d'une plateforme stabilisée, c'est-à-dire compacté sur l'ensemble de la surface. Le site de La Repentie, une fois les travaux de remblaiement entièrement réalisés, sera alors constitué d'un terre-plein fait de matériaux stabilisés et compactés. Cet « état initial attendu », c'est-à-dire l'état de la plateforme avant que ne soient entamés les travaux d'infrastructures, constitue le scénario de référence du projet Port Horizon 2025. Cette autorisation a été délivrée en 2009 sur la base d'un dossier de demande d'autorisation comportant une étude d'impact : « Aménagement de l'Anse de La Repentie – Étude d'impact environnementale – CREOCEAN - Octobre 2008 – Vol 4 ».

Cette étude d'impact avait en son temps considéré les impacts attendus sur les habitats naturels pérennes originels (habitats littoraux et marins) qui viendraient à disparaître progressivement au fur et à mesure de l'avancement du chantier de remblaiement.

Concernant l'avifaune terrestre, aucune mesure de type « R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation » (THEMA « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - janvier 2018 page 77) n'avait à l'époque été proposée pour pallier à l'installation possible d'espèces patrimoniales pendant la phase chantier.

La séquence ERC pour l'avifaune terrestre se résumait alors au schéma suivant :

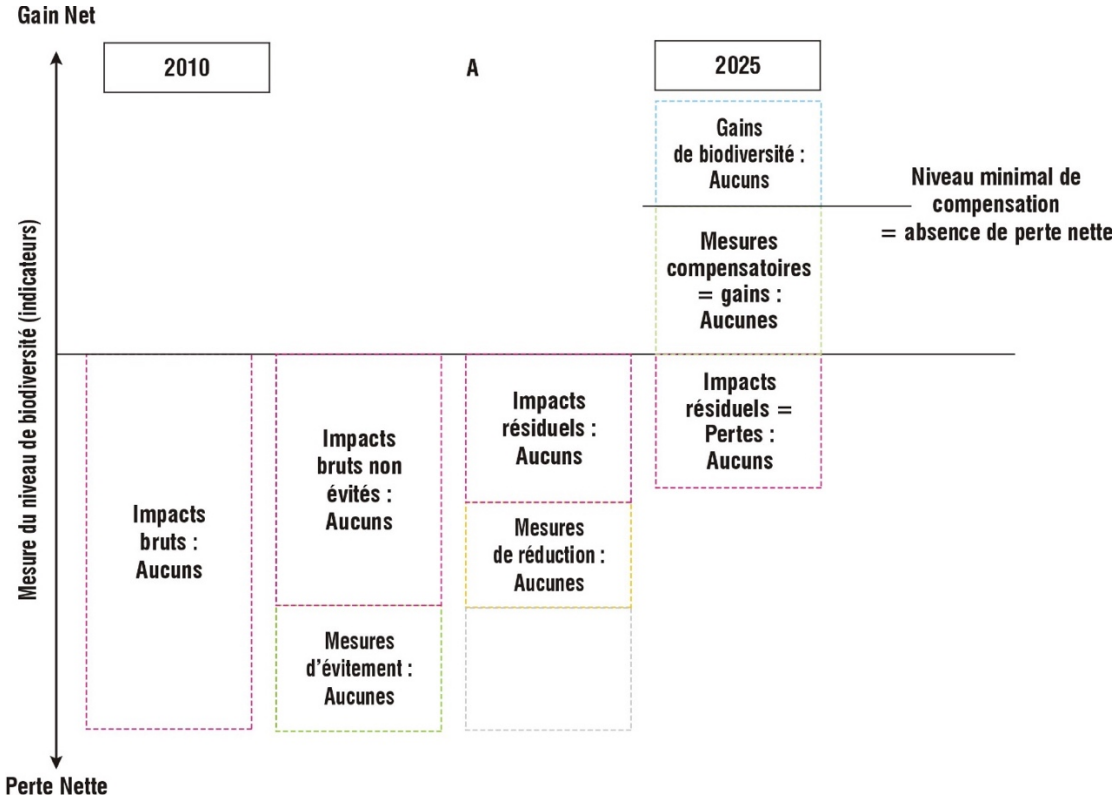


Figure 16 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres (établi a posteriori à partir de l'étude d'impact – 2008)

On notera que si des mesures de réduction d'impact de type « effarouchage » avaient été programmées et mises en œuvre dès de démarrage du chantier, la séquence ERC se serait traduite par le schéma suivant :

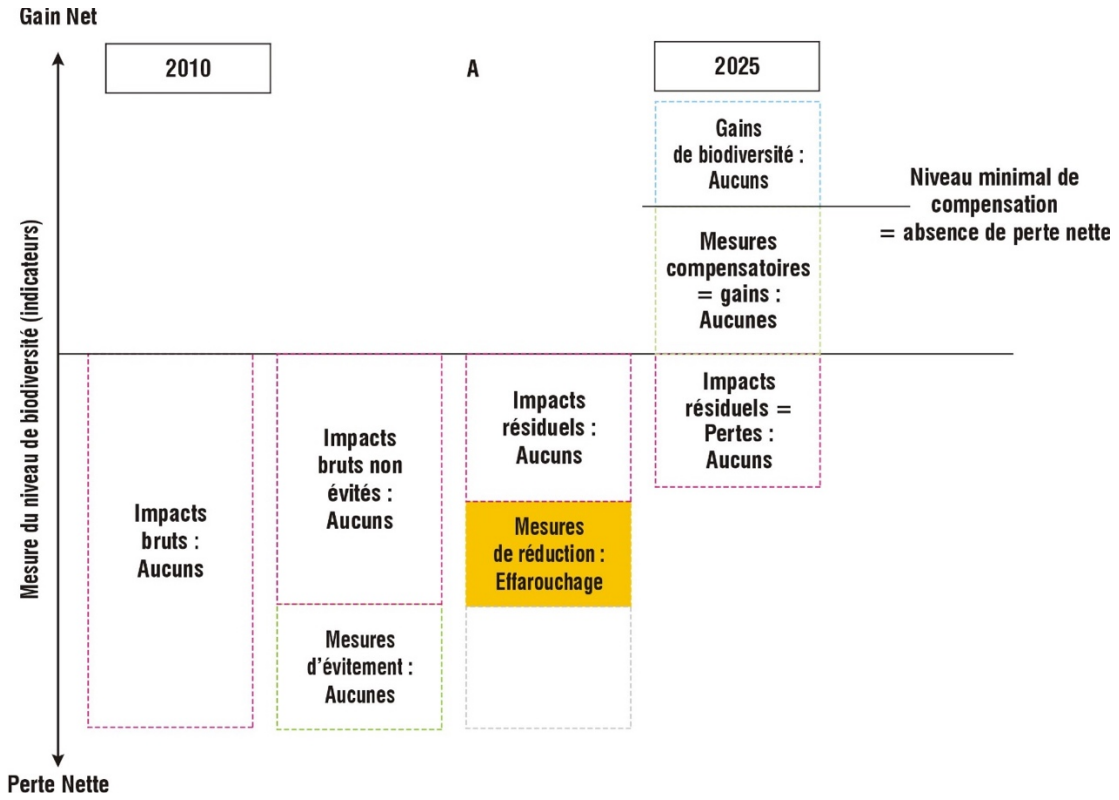


Figure 17 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres si une mesure de réduction avait été envisagée (établi a posteriori à partir de l'étude d'impact - 2008).

La conséquence de la mise en œuvre de cette mesure aurait été la limitation, voire l'impossibilité, de l'installation d'espèces d'oiseaux terrestres sur le site du chantier et corollairement, l'impossibilité de nidification pour les espèces.

Situation constatée

Le défaut de mise en œuvre de cette mesure a permis à 10 espèces patrimoniales d'oiseaux de venir nicher sur la zone du chantier comme en a attesté les inventaires menés par la LPO sur la période 2014-2018.

Ces 10 espèces patrimoniales protégées concernées par les aménagements de La Repentie sont réparties selon 3 grands cortèges :

- Le cortège des **milieux ouverts semi-arides à végétation rase et éparses** : ce cortège regroupe à la fois les espèces des steppes et openfields (Pipit rousseline, Cochevis huppés), une espèce des zones minérales (Traquet motteux) et une espèce des grèves sableuses ou caillouteuses des rivières ou du littoral (Petit Gravelot) ;
- Le cortège des **lagunes** : ce cortège regroupe trois espèces initialement liées aux côtes sableuses (Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon et Échasse blanche) ;
- Le cortège **des friches herbacées denses et des fourrés** : ce cortège regroupe trois espèces fréquentant une mosaïque cohérente de milieux (Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette).

La séquence ERC qui découle de cette situation peut être résumée par le schéma suivant :

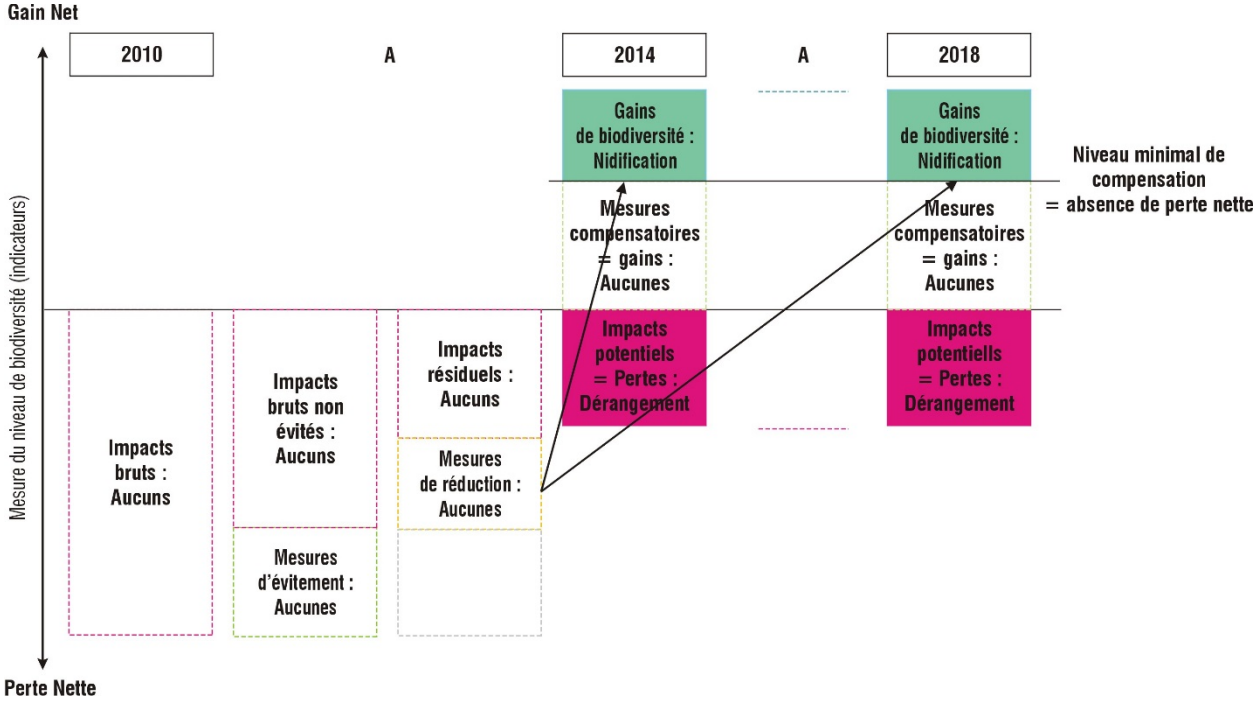


Figure 18 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres sans mise en œuvre de la mesure de réduction (situation constatée sur la période 2010-2018

L'analyse de ce schéma conduit à devoir considérer les points suivants :

- Tous les inventaires réalisés entre 2014 et 2018 ont attesté la présence d'oiseaux nicheurs. Le défaut de mise en œuvre de la mesure d'effarouchage a donc conduit à un **gain de biodiversité** concernant au total 10 espèces d'oiseaux qui ont trouvé pour leur nidification des habitats de substitution (remblais récents et/ou en cours) gagnés sur la mer,
- Le défaut de système d'effarouchage peut avoir conduit les oiseaux à s'installer sur des emprises chantier soumises à une forte pression anthropique (**dérangement** lié à la circulation, au bruit à l'envol de poussières). L'installation, à la faveur de secteurs plus calmes, a cependant pu être constatée chaque année.

Situation future

Le dépôt en 2019 d'une demande d'autorisation environnementale requise dans le cadre du projet Port Horizon 2025, conduit à devoir réinterroger la séquence ERC à l'aune de la situation rencontrée s'agissant de la présence oiseaux patrimoniaux.

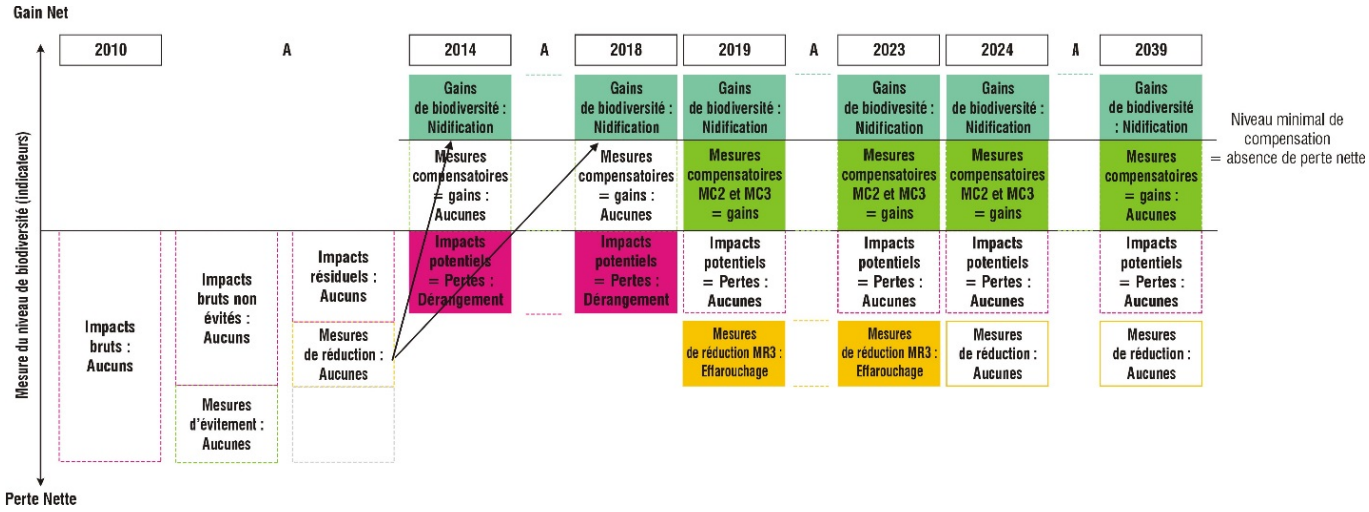


Figure 19 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres pour la période 2019 - 2039 (situation projetée).

L'analyse de ce schéma conduit aux observations suivantes :

- La mise en œuvre de la mesure de réduction MR3 (effarouchage) va conduire à limiter, dès 2019 et jusqu'en 2024, l'installation des oiseaux sur les zones sous contraintes chantier. Le planning des travaux étant variable d'une année sur l'autre, la localisation des équipements d'effarouchage sera revue en conséquence. L'impact lié au dérangement possible des individus sur le site sera de la sorte supprimé,
- La mise en œuvre des mesures MC2 et MC3 dès 2019 et jusqu'en 2039, permettra le report des individus qui auront été effarouchés sur ces zones dédiées : corridor créé le long de la digue d'enclôture, isolé des zones aménagées par un merlon et abritant des pierriers, de même que la parcelle de Chef de Baie contigüe à l'ENS. L'impact lié au dérangement possible des individus sur le site sera de la sorte supprimé,
- Le maintien des mesures MC2 et MC3 sur une période de 20 ans (2019-2039) permettra le maintien des zones de nidification pour les dix espèces relevées lors des inventaires réalisés par la LPO. Les surfaces dédiées à ces zones ont été établies en considérant les données naturalistes produites dans le cadre des suivis de l'avifaune réalisés.

Dans un contexte où les milieux évoluent très rapidement sur le site de La Repentie, du fait notamment des activités humaines, il est difficile de définir précisément quels sont les habitats d'espèces fonctionnels. L'expertise du bureau d'études SCE a été conservée pour l'année 2017 et une démarche de définition de zones fonctionnelles pour la nidification a été entreprise pour l'année 2018, sur la base des données LPO.

2.3.2.2.1 Situation en 2017

Sur la base des investigations de 2017 (données LPO et données SCE), SCE définit les habitats de reproduction pour les espèces d'oiseaux protégées de la manière suivante :

- 3,11 ha de friches ouvertes sur remblais x végétations pionnières sur sol salé (habitat de reproduction du Petit Gravelot, du Gravelot à collier interrompu, du Pipit rousseline et du Traquet motteux ;
- 2,83 ha de remblais divers x friche dense (habitat de reproduction du Cochevis huppé et de la Cisticole des joncs) ;
- 0,28 ha de bassin d'eau pluviale (habitat de reproduction du Tadorne de Belon et de l'Échasse blanche).

Le bassin d'eau pluviale étant conservé, le projet d'aménagement induit un impact résiduel **de 5,9 ha d'habitat de reproduction d'espèces d'oiseaux protégées selon l'état des lieux de 2017** (**Cf. Planche 5**).

2.3.2.2.2 Situation en 2018

Approche par habitats de nidification

En 2018, la LPO Charente-Maritime a suivi le site de La Repentie et a établi une carte de localisation des couples nicheurs pour les espèces patrimoniales. En l'absence de cartographie des végétations pour l'année 2018, THEMA Environnement a défini des secteurs fonctionnels pour la reproduction des espèces d'oiseaux protégées en croisant les données de la LPO Charente-Maritime et une démarche de photo-interprétation.

Cette délimitation s'est appuyée sur la localisation des couples nicheurs de Petit Gravelot, Gravelot à collier interrompu, Cochevis huppé, Pipit rousseline, Traquet motteux, Fauvette grisette et Linotte mélodieuse. Le cas de l'Échasse blanche a fait l'objet d'un traitement spécifique.

Selon cette approche, **6,29 ha d'habitats de nidification** ont été estimés comme fonctionnels en 2018 (**Cf. Planche 7).**

Cas particulier de l'Échasse blanche

En 2017, la nidification de 2 couples avait été suspectée par SCE au sein du bassin de gestion des eaux pluviales. En 2018, trois couples se sont installés en bord de la lagune en cours de remblaiement (LPO Charente-Maritime, 2018). Au regard de la difficulté de délimitation d'un habitat sur les bordures de la lagune en cours de remblaiement (milieux dégradés, en constante évolution, cf. Figure 1), le cas de l'Échasse blanche est traité de manière particulière. Le bassin situé au nord-est de La Repentie, qui n'aura plus de vocation de gestion des eaux pluviales, sera conservé et fera l'objet d'une restauration écologique (reprofilage d'une partie des berges, création d'un îlot, mise en défens…) pour permettre le maintien de l'Échasse blanche sur le secteur de La Repentie dans de bonnes conditions. Cette restauration écologique sera par ailleurs favorable au Tadorne de Belon et au Petit Gravelot.

2.3.2.2.3 Conclusion sur la surface de perte d'habitat

Les surfaces estimées en 2017 et en 2018 **sont relativement proches et semblent cohérentes**. Dans le cadre de la compensation, le **seuil minimal de surface compensatoire est établi à 6,29 ha** (surface la plus élevée entre 2017 et 2018.

2.3.3 Objectifs de la compensation pour les espèces terrestres

2.3.3.1 Cas du lézard des murailles

Au regard de la marginalité de l'espèce au sein des emprises du projet, et de la faible étendue des habitats potentiels de l'espèce, les besoins écologiques du Lézard des murailles pourront être pris en compte dans le cadre des mesures compensatoires prévues pour les oiseaux.

Les objectifs de compensation peuvent être définis comme suit :

- **Objectif d'équivalence écologique** : Observer au moins 1 fois l'espèce au sein des secteurs de compensation ;
- **Objectif de plus-value écologique** : Observer l'espèce à plusieurs reprises au cours de la période de compensation (20 ans, voire 30 ans si les objectifs qualitatifs de compensation ne sont pas atteints).

2.3.3.2 Cas des 10 oiseaux protégés

Les objectifs de compensation sont définis **sur la base de 5 années de suivi menées de 2014 à 2018** (données de la LPO et du bureau d'études SCE). C'est sur ces 5 années sans mise en œuvre de mesure d'évitement et de réduction du phénomène de dérangement et du risque de destruction de pontes ou de nichées que l'impact résiduel a pu être significatif. Chaque année, de 2014 à 2018, il se peut qu'une proportion inconnue du nombre de couples nicheurs ait subi un impact tel que défini précédemment (dérangement et/ou destruction de pontes ou de nichées). En raison de l'impossibilité de connaitre la proportion réellement impactée, il a été décidé de considérer l'impact maximal potentiel qui a pu se produire entre 2014 et 2018, soit le nombre total de couples cantonnés pour chacune des espèces patrimoniales.

Les objectifs de compensation ont donc été obtenus en cumulant, pour chacune des espèces concernées, le nombre de couples nicheurs recensés par la LPO et SCE entre 2014 et 2018.

Le degré de réussite de la compensation pourra être évalué sur la base de ces objectifs. Par exemple, pour le Petit Gravelot :

- Absence de nidification : Objectif non atteint
- Nombre de cas de nidification inférieur à 8 sur 20 ans : Objectif partiellement atteint
- Nombre de cas de nidification égal à 8 sur 20 ans : objectif d'équivalence écologique atteint
- Nombre de cas de nidification supérieur à 8 sur 20 ans : objectif de plus-value écologique atteint

➔ **Focus sur la temporalité de la compensation** : Dans une logique d'équivalence temporelle, la durée de compensation pourrait être fixée à 10 ans. En effet, l'objectif visé consiste à compenser la perte d'habitats de substitution (remblais avec diverses végétations de friches) disponibles sur une dizaine d'années, c'est-à-dire du début du remblaiement (2013) jusqu'à la fin du remblaiement (2024). Pour prendre en compte l'incertitude liée à l'efficacité de toute mesure compensatoire, il est proposé de fixer une durée de compensation plus importante, **soit 20 ans minimum**. Cela signifie notamment que si les objectifs qualitatifs sont atteints au bout de 10 ans de compensation, PALR poursuivra la gestion des mesures compensatoires jusqu'au terme des 20 ans dans une optique de plus-value écologique. À l'inverse, si les objectifs qualitatifs de compensation ne sont toujours pas atteints au bout de 20 ans de compensation, **PALR s'engage à poursuivre la compensation jusqu'à 30 ans.**

2.3.3.2.1 Espèces des milieux ouverts semi-arides à végétation rase et éparse

L'objectif pour le Petit Gravelot est fixé à 8 cas de nidification tandis que le Traquet motteux présente un objectif de 15 cas de nidification sur la durée de la compensation.

La relative abondance du Cochevis huppé aboutie à 21 cas de nidification sur une période de 20 ans.

Un objectif de 5 cas de nidification est attendu pour le Pipit rousseline.

	2014	2015	2016	2017	2018	Objectif de compensation sur 20 ans
Petit gravelot	1	1	1	2	3	**8**
Traquet motteux	2	3	3	2	5	**15**
Cochevis huppé	3	4	4	4	6	**21**
Pipit rousseline	0	0	1	1	3	**5**

Tableau 16 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des milieux ouverts semi-arides (source Théma Environnement)

2.3.3.2.2 Espèces des friches herbacées denses et des fourrés

Les objectifs de compensation sont fixés à 13 cas pour la Linotte mélodieuse et 7 cas de nidification pour la Fauvette grisette. L'objectif fixé pour la Cisticole des joncs, 1 cas, est évidemment très faible au regard du peu d'observations recensées (seulement une suspicion en 2017).

	2014	2015	2016	2017	2018	Objectif de compensation sur 20 ans
Cisticole des joncs	-	-	-	1	-	**1**
Linotte mélodieuse	2	1	2	3	5	**13**
Fauvette grisette	1	1	1	2	2	**7**

Tableau 17 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des friches herbacées denses et des fourrés (source Théma Environnement)

2.3.3.2.3 Espèces des lagunes

Tout comme pour le Pipit rousseline, le Gravelot à collier interrompu est un nicheur rare, d'autant plus concernant des habitats de substitution. La nidification sur une zone de remblais, qui plus est deux années de suite est un phénomène exceptionnel, qui a une probabilité très faible de se perpétuer dans le temps (même en l'absence d'aménagement du site de La Repentie). Un objectif de 2 cas de nidification sur 20 ans est attendu.

Pour l'Échasse blanche, l'objectif de compensation est fixé à 5 cas de nidification sur 20 ans.

En dernier lieu, le Tadorne de Belon est l'espèce la plus caractéristique du cortège et au regard des cas de nidification connus, l'objectif est fixé à 12 couples nicheurs.

	2014	2015	2016	2017	2018	Objectif de compensation sur 20 ans
Échasse blanche	0	0	0	2	3	**5**
Tadorne de Belon	2	2	2	3	3	**12**
Gravelot à collier interrompu	0	0	0	1	1	**2**

Tableau 18 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des lagunes (source Théma Environnement)

2.3.4 Synthèse du besoin compensatoire pour les espèces terrestres

Pour rappel, sur la base des investigations de 2017, SCE analyse l'impact résiduel du projet sur les habitats d'espèces d'oiseaux protégées de la manière suivante :

- 3,1 ha de friches ouvertes sur remblais avec présence de petites dépressions temporairement en eau (habitat de reproduction du Petit Gravelot, du Gravelot à collier interrompu, du Pipit rousseline et du Traquet motteux ;
- 2,8 ha de friches denses sur remblais (habitat de reproduction du Cochevis huppé et de la Cisticole des joncs).

Soit un impact global de 5,9 ha d'habitat de reproduction d'espèces d'oiseaux protégées.

En 2018, l'analyse des données de la LPO 17 a conduit à cartographier 6,29 ha d'habitats fonctionnels pour la nidification des espèces ciblées (à l'exception de l'Échasse blanche qui fait l'objet d'un traitement spécifique).

La surface minimale à compenser est donc fixée à 6,29 ha (surface la plus importante entre 2017 et 2018).

Pour compléter cette approche surfacique, une approche qualitative basée sur 5 années de suivi (LPO, SCE) se concrétise par la définition d'objectifs de compensation ambitieux.

Ces objectifs sont exprimés en nombre de couples nicheurs attendus et sont rappelés ci-dessous :

	Objectif de compensation sur 20 ans (en nombre de couples nicheurs)
Petit gravelot	**8**
Traquet motteux	**15**
Cochevis huppé	**21**
Pipit rousseline	**5**
Cisticole des joncs	**1**
Linotte mélodieuse	**13**
Fauvette grisette	**7**
Échasse blanche	**5**
Tadorne de Belon	**12**
Gravelot à collier interrompu	**2**

Tableau 19 : Synthèse des objectifs de compensation (source Théma Environnement)

2.3.5 Principe de la compensation du projet Port Horizon 2015

Pour atteindre à la fois l'objectif surfacique (un minimum de 6,29 ha) et les objectifs qualitatifs (nidification d'un certain nombre de couples selon les espèces cibles), PALR prévoit deux mesures compensatoires :

- Une **mesure compensatoire (MC2)** au sein du site de La Repentie qui correspond à la **création d'un corridor écologique de près de 3 hectares**. Cette mesure intègre la création et la gestion de végétations rases et éparses sur substrat calcaire en front de mer, l'aménagement de micro-habitats (pierriers à Traquet motteux, dépression pouvant se mettre en eau…), la restauration écologique d'un ancien bassin de gestion des eaux pluviales, la gestion d'un espace de friche à Odontite de Jaubert… ;
- Une **mesure de restauration écologique (MC3) d'une parcelle de 4 hectares** dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89).

Ces deux mesures ont été définies sur la base des principes réglementaires régissant la compensation, à savoir :

- **La proportionnalité** : Le cumul des surfaces compensatoires totalise 7 hectares, soit un ratio légèrement supérieur à 1:1 sur la base d'un besoin compensatoire de 6,29 ha. Par ailleurs, les secteurs de compensation présentent des caractéristiques physiques et anthropiques similaires.
- **L'équivalence écologique** : Les mesures compensatoires envisagées ciblent bien les espèces impactées et sont dimensionnées sur la base des pertes estimées. Cependant, les secteurs de compensation auront assez facilement une meilleure qualité écologique et une meilleure fonctionnalité que les surfaces impactées (milieux sans valeur intrinsèque et soumis aux perturbations liées aux travaux de remblaiement).
- **L'additionalité** : Au regard du contexte sur le secteur de La Repentie (site en phase travaux sur le temps long) et la forte variabilité interannuelle et intra-annuelle qui en découle vis-à-vis de la disponibilité en habitats d'espèces d'oiseaux, la proposition de mesures compensatoires visant la restauration et la gestion écologique de milieux propices aux espèces d'oiseaux de milieux ouverts possède une probabilité forte de plus-value écologique. La comparaison des résultats des suivis par rapport aux objectifs de compensation

exprimés initialement permettra de statuer facilement sur le niveau de plus-value (ou gain écologique) atteint.

La mesure prévue sur le site Chef de Baie s'insère dans le prolongement d'un espace naturel sensible (ENS) géré par le Département de la Charente-Maritime. Il peut donc être considéré que cette mesure compensatoire sera additionnelle aux actions publiques en matière de protection de la nature.

- **La proximité spatiale** : La mise en œuvre d'une mesure compensatoire au sein même de La Repentie est très favorable du point de vue du critère spatial. La superficie n'étant pas suffisante pour compenser 6,29 ha, une seconde mesure compensatoire a été recherchée en dehors du site impacté. Les recherches se sont concentrées sur la zone portuaire et ses abords. La parcelle HA89 du secteur Chef de Baie se situe à 2 kilomètres de site de La Repentie. Cette distance est tout à fait acceptable pour des espèces aussi mobiles que les oiseaux.
- **La proximité temporelle** : Le début de mise en œuvre des mesures compensatoires interviendra dès 2019 et les aménagements écologiques seront terminés avant la fin du remblaiement du site de La Repentie. Ce calendrier est très favorable au maintien de la nidification des espèces concernées à une échelle locale.
- **La faisabilité** : Les mesures compensatoires proposées sont clairement délimitées et s'inscrivent sur des secteurs dont PALR détient la maîtrise foncière (pour La Repentie) ou a minima la maîtrise de la gestion (déléguée par la DDTM pour la parcelle HA89). Par ailleurs, les projets de restauration écologique envisagés font appel à des méthodes de génie écologique techniquement faisables.
- **Efficacité** : Par manque de milieux naturels disponibles, les espèces concernées ont réussi à s'établir sur des milieux de substitution sans valeur intrinsèque, soumis aux dérangements incessants et aux risques de mortalité liés aux travaux et à la circulation des engins. En compensation, proposer des milieux qui présenteront une meilleure qualité écologique, une plus grande tranquillité et une pérennité sont autant de facteurs qui permettent d'estimer que les mesures seront fortement efficaces. Par ailleurs, l'efficacité de ces mesures sera évaluée par un conseil consultatif scientifique (CCS) qui sera mis en place dans le cadre de la mesure d'accompagnement MA2. Au regard des résultats observés lors des premières années, le CCS pourra préconiser ou non d'ajuster et/ou d'étendre les surfaces compensatoires voire de proposer des actions correctives en cas de non atteinte des résultats escomptés.
- **Pérennité** : Les mesures écologiques sont *a minima* prévues pour 20 ans. Si les objectifs de compensation ne sont pas atteints au bout de 20 ans, le conseil consultatif scientifique (CCS) pourra préconiser de poursuivre la compensation jusqu'à 30 ans.

En synthèse, les travaux de remblaiement du secteur de La Repentie ont permis à certaines espèces d'oiseaux de s'installer, essentiellement par manque d'habitats naturels disponibles à une échelle plus large. Les habitats de substitution disponibles au sein de La Repentie sont peu qualitatifs, temporaires et sont par ailleurs soumis fréquemment aux perturbations inhérentes aux travaux de remblaiement en cours.

Dans une démarche de prise en compte de la biodiversité, PALR propose deux mesures compensatoires (une au sein de La Repentie et une à Chef de Baie) sur un total de 7 hectares et sur une durée minimale de 20 ans. Ces mesures participeront au maintien des espèces d'oiseaux concernées en proposant des habitats plus qualitatifs, avec plus de quiétude et surtout plus pérennes. À ce titre, l'état de conservation des espèces concernées par le projet Port Horizon 2025 ne sera pas remis en cause.

S'agissant d'espèces protégées, un dossier de dérogation a été rédigé et se trouve en chapitre 12.

MC1	Mesure de compensation pour l'enlèvement de la Crépidule sur une zone subtidale de 16,1 ha au Nord de Port Atlantique La Rochelle (pont de l'île de Ré)			
C2.1b : Enlèvement d'espèces exotiques envahissantes				
E	R	**C**	A	C2.1 : Restauration ou Réhabilitation

Milieux concernés				
Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Objectif de la MC1

L'habitat vasière subtidale naturelle est d'un intérêt écologique important, notamment dans le fonctionnement des pertuis. Il est reconnu comme tel par le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais.

Les dragages vont toucher une surface de 78,8 ha.

- 48,8 ha, font l'objet d'un dragage régulier et sont situés dans l'emprise des bassins portuaire ;
- 30 ha n'ont pas fait l'objet de dragage récent, dont 15,9 ha sont situés au sein du port et sous son influence directe et 16,1 ha sont situés en dehors du plan d'eau portuaire (chenal d'accès) ;
- On peut considérer que les **16,1 ha** en dehors du plan d'eau portuaire constituent un habitat naturel sous influence modérée du Port.

En cohérence avec le DSF, il est donc considéré que 16,1 ha d'habitat subtidal dans le port seront perdus dans le cadre des travaux d'aménagement Port Horizon 2025.

L'habitat des 16,1 ha en dehors de l'enceinte du port, mais pour laquelle celui-ci a demandé une Autorisation d'occupation temporaire (AOT) va être détruit de façon temporaire lors des opérations de dragage du projet Port Horizon 2025. Il se reconstituera par envasement progressif, mais restera perturbé, dans des conditions à évaluer tant que Port Atlantique réalisera un dragage d'entretien de ces zones. Il est donc nécessaire de compenser cette perte temporaire d'habitat, suivi d'une perturbation permanente.

L'objectif de cette mesure est de lancer une étude de faisabilité et de mettre en œuvre un plan d'action d'éradication de la Crépidule (*Crepidula fornicata*), espèce invasive qui prolifère proche du pont de l'île de Ré. La zone a été choisie sur indication du PNM.

La Crépidule en Charente-Maritime

C'est un mollusque gastéropode marin connu sous le nom de Crépidule ou berlingot de mer. Elle est originaire de la façade atlantique de l'Amérique du Nord et est devenue invasive en Europe. Elle a été introduite à la fin du XIXème siècle, et dans les années 1970, importée avec les huîtres creuses. Les Crépidules vivent au niveau des côtes, à faible profondeur, elles s'encastrent les unes sur les autres, formant des colonies qui résistent facilement au courant et à la plupart des prédateurs. Fait rare chez les gastéropodes, elles se nourrissent de plancton en filtrant l'eau. Elles peuvent par le mucus chargé en particules, qu'elles relarguent, changer la nature des fonds qui peuvent passer d'une zone sableuse à envasée.

Les particularités écologiques et biologiques de l'espèce favorisent sa prolifération. Sa stratégie de reproduction est efficace (hermaphrodisme successif et fécondation directe, pontes multiples et protection des œufs). Elle est peu exigeante et ne possède pas en Europe de prédateurs. Elle entre en compétition pour la nourriture et l'espace avec d'autres mollusques comme les moules et les huîtres et les élimine de leur environnement initial.

En Charente-Maritime *Crepidula fornicata* est apparue vers 1969-1970 (Deslous-Paoli et Massé, 1982), au moment où les importations d'huîtres japonaises en France étaient destinées à remplacer l'huître portugaise malade. En plus du naissain japonais (plus de 4000 tonnes importées entre 1970 et 1975), 256 tonnes d'huîtres adultes sont importées directement de Colombie Britannique et ré-immergées en baie de Marennes-Oléron entre 1971 et 1975 (Grizel et Héral, 1991). On peut supposer que parmi ce stock, figuraient de nombreux spécimens de *Crepidula fornicata.* Petit à petit, les parcs du bassin de Marennes-Oléron sont colonisés. "Trois secteurs sont particulièrement atteints par les Crépidules: d'abord et surtout le long du banc de Charret, la courante d'Oléron; dans la zone nord-ouest du banc de Julliar, ainsi que *le* gisement huîtrier de l'Estrée. Les biomasses évaluées à la benne sont respectivement de 2,8 kg/m^2 et 1,1 kg/m^2 sur les *deux* premiers sites. Les densités sont plus faibles le long de la côte nord-ouest de l'ile d'Oléron jusqu'à la pointe des Saumonards. Par contre le sud du bassin semble épargné" (Deslous-Paoli et Massé, 1982). En avril et mai 1983, des opérations de dragages par des bateaux professionnels au nord du banc de Charret, permettent de récolter respectivement 900 tonnes en 6 jours et 553 tonnes en 3 jours (Deslous-Paoli, 1985).

Dans ce bassin de Marennes, une zone de 180 km^2 est échantillonnée en juin 1984 (Sauriau, 1987); elle est limitée au nord par la latitude de 46°, et au sud par le pertuis de Maumusson. La biomasse de *Crepidula fornicata,* estimée par 370 prélèvements quantitatifs à la benne Smith, est de 1800 tonnes (± 900). Une évaluation de *l'espèce* sur l'ensemble du bassin est en préparation. Les professionnels estiment le stock entre 10 et 20 000 tonnes. A la pointe nord de ce secteur, dans les parcs ostréicoles de Fouras, les densités sont en augmentation depuis les années 1970. En 1980 le recrutement y était important (Le Gall, 1980). La biomasse y est actuellement estimée à 2600 tonnes par le syndicat professionnel. Dans la région de Royan, la prolifération de cette espèce pose aussi des problèmes nécessitant l'intervention des pouvoirs publics, pour des opérations de nettoyages (Sivom Royan, corn. pers.)



Figure 20 : Plusieurs Crépidules imbriquées (source Web)

Document stratégique de Façade et schéma des structures des cultures Marines

Que ce soit dans le document stratégique de façade (DSF SA, 2018) dans son volet D2 espèces non indigènes ou dans le volet environnemental du schéma des structures marines des cultures marines de Charente-Maritime (2015), les documents font apparaitre la Crépidule comme un compétiteur trophique de l'huître d'élevage, car elle engendre un ralentissement de la pousse des huîtres et un allongement du cycle d'élevage. Elle modifie aussi la nature et la composition biologique des fonds qu'elle colonise et génère des nuisances vis-à-vis des activités de pêche aux engins traînants et de l'ostréiculture.

« Ainsi, la Crépidule, par l'ampleur de sa prolifération, par les modifications qu'elle engendre sur le milieu et par les problèmes socio-économiques qu'elle génère, rassemble les ingrédients d'un réel problème d'environnement » (Blanchard, Ifremer, 2009).

État des réflexions sur l'éradication

IFREMER a étudié depuis les années 1990 les moyens de lutte contre la prolifération de cette espèce. Elle a participé également à un programme LITEAU de 1999 à 2002 et aussi à l'analyse des expérimentations portées par AREVAL en Baie de Saint-Brieuc.

De nombreuses techniques de lutte ont été tentées (immersion par grande profondeur, broyage in situ, stockage à terre, ébullition, crémation, enfouissement…), mais ces techniques de « nettoyage », souvent coûteuses, portent sur des quantités limitées et aucune n'est réellement satisfaisante. Seule une valorisation du produit peut entraîner son exploitation pérenne et un abaissement significatif des stocks. Plusieurs essais de valorisation ont été envisagés dont les plus simples utilisent le produit total comme remblais, mais cette valorisation est désormais interdite. Plus intéressant, la Crépidule est utilisée à Cancale comme amendement agricole où, après un broyage grossier, elle est enfouie dans les terrains de production légumière. La coquille seule peut également être valorisée, une fois réduite en poudre, comme amendement calcaire (projet AREVAL) ou comme composant structurant dans des bétons destinés au milieu marin (étude de l'École Centrale de Nantes). La chair, comestible, a été utilisée avec succès dans l'alimentation animale (projet CREPIVAL). Concernant l'alimentation humaine, la Crépidule a été commercialisée en Bretagne dans des préparations industrielles et testée dans des recettes gastronomiques.

Recommandations de IFREMER

Aujourd'hui, il est illusoire de vouloir éradiquer la Crépidule de nos côtes, au vu des superficies colonisées et des densités observées. Cette espèce appartient désormais au contingent des mollusques marins du littoral atlantique.

Cependant, une récolte régulière et pérenne, avec une valorisation à terre du produit récolté, permettrait sinon d'éradiquer du moins de contenir la prolifération. L'urgence est de donner la priorité à la récolte des Crépidules dans les zones nouvellement colonisées, de manière à éviter, ou du moins à limiter, les modifications sédimentaires (envasement) et biologiques induites. Ces récoltes peuvent être opérées par de petites unités pouvant intervenir dans des zones difficilement accessibles ou encore, comme dans le cas du projet AREVAL, avec une **drague aspiratrice** dans les secteurs fortement colonisés, accessibles à des embarcations de fort tonnage.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Cette mesure de compensation est donc organisée en trois étapes :

- Analyse de la littérature scientifique sur les moyens de luttes contre la Crépidule et sur l'état de la prolifération en Charente-Maritime.
- Délimitation de la zone infestée au moyen de reconnaissance en plongée sous-marine, complétée éventuellement par des moyens en acoustiques sous-marines (sonar latéral). La zone préchoisie est d'une surface de 16,1 ha proche du pont de l'île de Ré. Cette zone est une zone favorable à la dissémination des larves de Crépidules, car elle se situe en pleine zone de courant.
- Définition d'un plan d'action réalisation d'une opération de nettoyage des fonds, avec une valorisation à terre des Crépidules débarquées seront valorisées en lien avec les entreprises locales de Charente-Maritime (Ovive…). Cette action sera mise en œuvre pour tester la chaine de traitement dans son ensemble.

Les essais en Baie de St Brieuc ont montré l'efficacité de la collecte industrielle par utilisation d'une drague aspiratrice en marche (DAM) sur lequel un crible avait été installé pour séparer les coquilles du sédiment, qui lui était rejeté en mer par déverse ou surverse. Il est à rappeler que PALR possède une DAM en propre qui pourrait être utilisé facilement dans cette opération.

La zone proposée à l'investigation fait 16,1 ha de surface et a été délimitée dans la planche suivante.

Planche 4 : Emprise de l'étude de faisabilité de l'éradication de la Crépidule (source PALR)

Modalités de suivi envisageables

L'indicateur de cette mesure retenu est la surface qui sera traitée et le volume de Crépidules qui sera débarqué et éliminé.

En cas d'une faisabilité insuffisante à mettre en œuvre le plan d'action à la fin de l'étude de faisabilité, il sera alors proposé au Conseil Consultatif Scientifique de réallouer la somme budgétée à une autre mesure en faveur du développement de la faune subtidale. Il pourrait notamment être envisagé de reporter le montant dédié à cette mesure à l'amplification de la mesure d'accompagnement 4 (MA4).

En cas de succès, PALR se donne le droit de reconduire l'action.

Durée : 1 fois	Surcoût : 100 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 45 K€

MC2	Mesure de compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha

C1.1a – Création d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde

E	R	**C**	A	C1 : Création / Renaturation de milieux

Milieux concernés

Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Au cours des inventaires écologiques réalisés sur la plateforme de La Repentie, des cas de nidifications ont été relevés pour 10 espèces d'oiseaux protégées (Petit gravelot, Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon, Échasse blanche, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette).

On rappellera que si une mesure de réduction du type de celle qui est proposée en mesure MR3 (R2.1i : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation) avait été mise en œuvre dès le démarrage du chantier de remblaiement en 2011, ces espèces n'auraient pas eu l'opportunité d'utiliser le site pour leur nidification.

Ces espèces ont niché, pour la plupart d'entre elles, au niveau des remblais récents et ce, alors même que les opérations de remblaiement continuaient sur La Repentie. Elles affectionnent les terrains secs (marno-calcaire) avec des éboulis rocheux.

Une fois le terre-plein entièrement réalisé, 10 hectares vont être imperméabilisés dans un premier temps ; les autres surfaces seront tassées et aplanies et ne seront plus favorables à la nidification. Les oiseaux, une fois l'aménagement des infrastructures réalisé, ne pourront plus nicher sur ces zones. Cependant l'état de conservation de ces espèces et des populations aux échelles régionale et nationale ne seront pas modifiés.

Comme décrit dans le chapitre 2 de l'EIE, une piste de 4 m de large va être construite sur toute la longueur de la digue. Accolée à cette piste d'usage peu fréquent (1 fois par mois), une bande de 10 m de large sera aménagée et séparée de la plateforme par un petit muret sur toute la longueur du site, délimitant ainsi un espace d'environ 8 000 m^2. Un deuxième espace plus au nord sera protégé également pour une surface de 20 000 m^2. Un troisième espace de 3 000 m^2, proche du viaduc servira aussi d'aire de compensation. Ces trois espaces formeront ainsi un corridor biologique et des habitats favorables à la nidification de ces 10 espèces oiseaux. Il est à noter que le lézard des murailles bénéficiera également de ces aires de compensation.

Planche 5 : Aires de compensation (source PALR)

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Aménagements écologiques de la zone de la MC2

Les 3 hectares d'espaces favorables à l'avifaune et aux reptiles seront réservés sur le site même de La Repentie et gérés à long terme à des fins écologiques :

- Un secteur au nord du site de 2 ha englobant le bassin qui à terme ne sera plus alimenté par le réseau d'eaux pluviales, mais uniquement par son impluvium et qui sera favorable aux oiseaux nicheurs (Tadorne de Belon, Échasse blanche). Les abords du bassin recouverts actuellement de gravats d'origines diverses seront remblayés avec des matériaux calcaires. La zone comprendra également les 0,1 ha de mise en défens pour l'Odontite de Jaubert (ME1) ;
- Une bande de 14 m de large sera conservée le long du littoral (0.9 ha). Elle comprendra une « zone de biodiversité » de 10 m de large constituée de zones caillouteuses favorables aux oiseaux nicheurs présents sur le secteur de La Repentie et une piste en terre de 4 m, qui sera peu souvent emprunté (une fois par mois environ) ;

Création d'un corridor écologique le long de la digue

Afin de pallier à la perte des habitats temporaires qui ont été utilisés au cours du chantier par les oiseaux nicheurs, un corridor sera créé le long de la digue d'enclôture de La Repentie. Ce corridor représentera une bande de 10 m de large qui sera associée à une piste d'entretien de 4 m de large. Ce corridor sera séparé du terre-plein de le Repentie par un petit merlon (Cf. figure ci-dessous).

Cette bande de 10 mètres possèdera un substrat marno-calcaire propice à l'installation des espèces ciblées. A peu près tous les 100 mètres, de légères dépressions seront créées et compactées pour favoriser la persistance de vasques en eau temporaires au sein du corridor. Les dimensions de ces dépressions seront de l'ordre de 4-5 mètres de large sur 10 mètres de long. Ces petits aménagements permettront de diversifier la végétation au sein du corridor et devraient le rendre plus attractif pour une espèce comme le Petit Gravelot, voire pour le Gravelot à collier interrompu (dont la nidification sur remblais reste un évènement exceptionnel).

Le merlon de séparation sera constitué, ou a minima recouvert, de blocs de roche calcaire. Ces pierres seront à la fois propices au Traquet motteux, mais également au Lézard des murailles qui aura l'opportunité de se disperser le long de ce merlon.

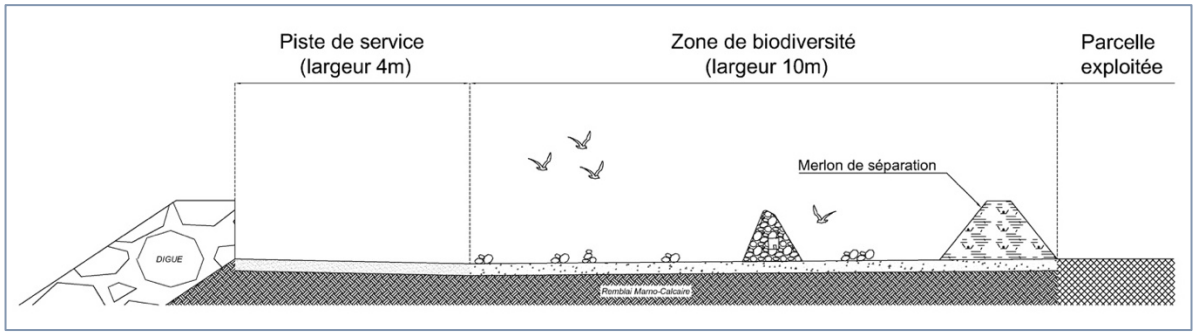


Figure 21 : Coupe du corridor biologique (source PALR)

Restauration écologique d'un ancien bassin de gestion des eaux pluviales

L'actuel bassin localisé à l'est de l'installation de traitement des sédiments n'aura prochainement plus vocation au traitement des eaux pluviales de la zone. Au lieu de combler ce bassin, PALR a décidé de l'inclure dans la zone de compensation et d'effectuer une restauration écologique pour que ce dernier soit propice aux espèces telles que l'Échasse blanche, le Tadorne de Belon ou encore le Petit Gravelot.

Dans le cadre de cette restauration, le bassin va être partiellement comblé pour présenter une profondeur limitée (maximum 1,50 mètre contre 4 à 5 mètres actuellement). Ce comblement partiel sera réalisé à partir de matériaux minéraux (pas d'apport de matières organiques) pour favoriser le caractère oligotrophe (pauvre en éléments

nutritifs) du plan d'eau. L'alimentation en eau du futur plan d'eau sera uniquement assurée par les précipitations reçues au niveau de son impluvium. Le niveau d'eau du plan d'eau évoluera certainement de manière importante au cours de la saison.

Les berges seront reprofilées de manière à présenter des pentes douces (globalement inférieures à 30°). En partie ouest, plus éloignée des voies circulées, les berges présenteront des pentes très faibles avec par endroits des paliers favorisant l'activité alimentaire de l'Échasse blanche. Ce reprofilage favorisera notamment l'exondation des berges du fait de la variation du niveau d'eau entre la fin d'hiver et la saison estivale. Les berges exondées présenteront un intérêt potentiel pour la flore, l'entomofaune et les oiseaux.

Deux îlots seront créés au sein du plan d'eau pour proposer aux oiseaux nicheurs des zones de tranquillité, en particulier pour l'Échasse blanche. Ces îlots présenteront une forme plane et leur cote sera fixée très légèrement en dessus des plus hautes eaux de manière à ce qu'ils soient légèrement submergés en période hivernale.

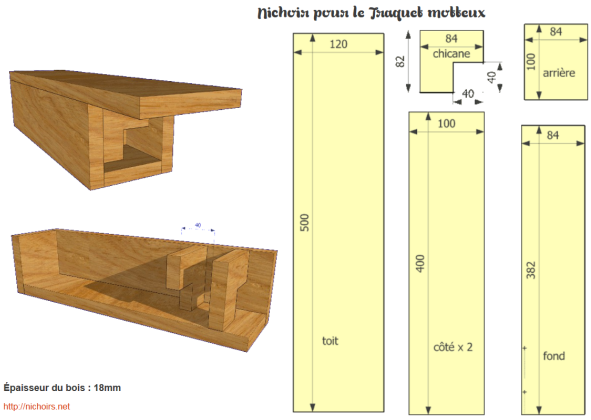
La restauration écologique du plan d'eau sera supervisée conjointement par un écologue et un paysagiste. Les berges reprofilées en partie ouest ne feront l'objet d'aucune plantation, ni d'aucun ensemencement. Une végétalisation spontanée sera préférée. Les berges nord et est pourront éventuellement faire l'objet de plantation d'hélophytes adaptées aux conditions locales. De petites cavités pourront être creusées dans les talus environnant le plan d'eau pour favoriser la nidification du Tadorne de Belon.

Aménagement de microhabitats

Au sein des corridors biologiques, afin de faciliter la nidification du Traquet motteux et d'attirer l'espèce sur un terrain de nidification plus sûr, des sites de reproduction seront proposés et des nichoirs aménagés dans des tas de pierres seront disposés tous les 50 m.



Exemple de pierrier avec nichoirs installé au sein de la zone portuaire



Exemple de nichoir spécifique au Traquet motteux à installer à l'intérieur des pierriers

Figure 22 : Exemple de nichoir à Traquet motteux (source PALR)

Adaptation de la berge ouest du futur bassin de gestion des eaux pluviales

La zone de compensation aménagée le long de la digue sera contiguë à un bassin de gestion des eaux pluviales à réaliser à l'extrême sud de La Repentie. La présence d'une zone en eau à proximité peut s'avérer attractive pour des espèces comme le Petit Gravelot ou plus exceptionnellement pour le Gravelot à collier interrompu.

La conception du bassin de gestion des eaux pluviales sera prévue de telle manière qu'il présente :

- une berge ouest (représentée par une ligne rouge sur la figure ci-dessous) en pente douce (idéalement inférieure à 10°) et progressive ;
- un substrat naturel pour cette berge ouest (qui viendrait couvrir la membrane d'imperméabilisation).

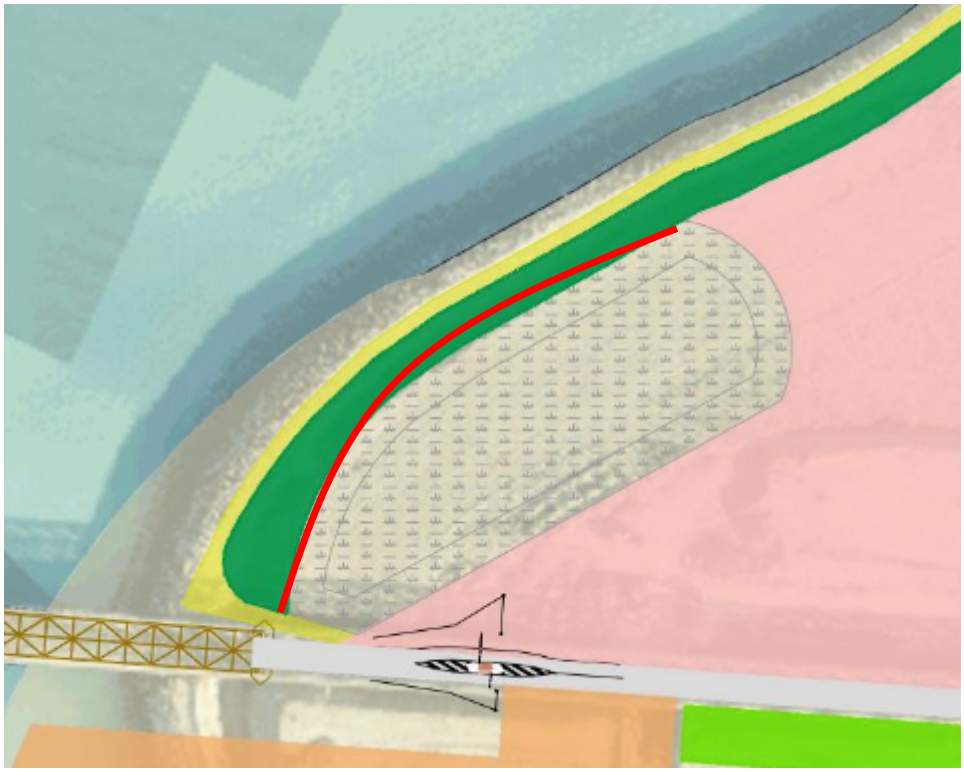


Figure 23 : Localisation de la berge à aménager de manière écologique pour le futur bassin de gestion des eaux pluviales

Plan de gestion écologique

Le plan de gestion définitif sera établi avec l'appui du Comité Consultatif Scientifique (CCS) et des écologues experts dans le domaine.

Modalités de suivi envisageables

Il sera donc réalisé des inventaires par des experts écologues (naturalistes associatifs ou bureau d'études ayant au moins une formation de Bac + 2 en sciences de la nature).

Suivi de l'évolution des végétations

L'acquisition de connaissances sur l'état de la végétation est un élément indispensable pour orienter au mieux les choix de gestion. Le renouvellement de la cartographie des habitats sera effectué par un(e) botaniste à raison d'une campagne en période printanière et une campagne en période estivale lors des années N+1, N+2, N+3 puis N+5, N+10, N+15 et N+20 à compter de la réalisation des aménagements écologiques. Les cartographies des habitats obtenues seront comparées à l'état de référence établi lors de la première année de mise en œuvre de la mesure. Ce suivi fera l'objet d'un rapport lors de chaque année d'intervention.

Suivi ornithologique

Un suivi ornithologique sera mené annuellement (a minima pendant 20 ans), entre mars et août à raison d'une campagne par mois. Ce suivi s'attachera à :

- Inventorier les espèces nicheuses de la zone compensatoire de La Repentie ;
- Evaluer le nombre et localiser les couples nicheurs pour chaque espèce ;
- Identifier les éventuels facteurs limitants la présence des espèces cibles et proposer des adaptations du plan de gestion.

Ce suivi fera l'objet d'un rapport annuel qui présentera notamment une comparaison avec l'état de référence (établi lors de la première année de suivi) et une évaluation du degré d'atteinte des objectifs de compensation pour l'avifaune. Durant les premières années, ce suivi pourra être couplé avec le suivi des espèces nicheuses qui sera maintenu sur l'ensemble du site de La Repentie jusqu'à la fin des travaux.



Figure 24 : Traquet motteux (source Web)

Suivi herpétologique

Un suivi herpétologique sera mené sur la période la plus favorable, soit 3 campagnes en avril, mai et juin. L'objectif sera d'évaluer l'intérêt du corridor pour les reptiles et de comparer la situation à l'état de référence. Ce suivi sera mis en œuvre lors des années N+1, N+2, N+3 puis N+5, N+10, N+15 et N+20.

Indicateur de suivi pour l'atteinte des objectifs de la mesure de compensation

L'indicateur de suivi de cette mesure est le nombre de couples par espèces nicheuses et par an sur les zones de corridor biologique. Les inventaires sur les différentes zones seront réalisés comme décrit ci-dessus.

La mesure de réduction sera engagée sur les 20 prochaines années et pourra être prolongée en fonction des résultats de celle-ci à 30 ans en cas de non-atteinte des objectifs (*Cf. supra*). Les inventaires, proposés sur ces zones ont été budgétés pour les 20 prochaines années, permettront de suivre l'efficacité de la compensation.

Une deuxième mesure de compensation (MC3) est envisagée en faveur de la faune et la flore locales.

Durée : 20 ans	Surcoût : 100 K€	Perte d'exploitation : 2 000 K€	Suivi : 100 K€

MC3	Mesure de compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique d'une parcelle de 4 hectares dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89).			
C1.1a – Renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde				
E	R	**C**	A	C1 : Création / Renaturation de milieux

Milieux concernés				
Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Au cours des inventaires écologiques réalisés sur la plateforme de La Repentie, des cas de nidifications ont été relevés pour 10 espèces d'oiseaux protégées (Petit gravelot, Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon, Échasse blanche, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette).

On rappellera que si une mesure de réduction du type de celle qui est proposée en mesure MR3 (R2.1i : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation) avait été mise en œuvre dès le démarrage du chantier de remblaiement en 2011, ces espèces n'auraient pas eu l'opportunité d'utiliser le site pour leur nidification.

Ces espèces ont niché, pour la plupart d'entre elles, au niveau des remblais récents, et ce, alors même que les opérations de remblaiement continuaient sur La Repentie. Elles affectionnent les terrains secs (marno-calcaire) avec des éboulis rocheux.

Pour pouvoir compenser au moins 6,29 ha (sachant que 3,18 ha sont pris dans le cadre de la MC2), PALR a repris en gestion à l'État d'une parcelle de 4,09 ha (référencée HA89 au cadastre) située dans le secteur de Chef de Baie (Cf. courrier de la Préfecture du 7/12/2018 en annexe). L'objectif visé est de restaurer cette parcelle et d'en faire un habitat favorable aux espèces d'oiseaux nicheurs.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Description

La parcelle cadastrale HA89 est située sur la commune de La Rochelle au sein d'une zone comprise entre :

- La rue Samuel de Champlain au nord,
- Le quai du midi à l'ouest,
- L'espace naturel sensible (ENS) Chef de Baie à l'est.

Planche 6 : Vue aérienne de la parcelle HA89 (source Théma Environnement)

Cette zone, classée en espace naturel remarquable au PLU de La Rochelle, a été gagnée sur la mer au cours des années 1980 (cf. Figure 26) de façon similaire à ce qui est entrepris sur le site de La Repentie (existence plus ancienne de l'ordre d'une trentaine d'années). Les sols n'ont pas fait l'objet d'un diagnostic spécifique. Les derniers apports en terre végétale ont dû avoir une importance notable dans la mise en place de la végétation actuelle. La topographie est peu marquée. Globalement, la parcelle HA89 forme une cuvette surplombée par la digue au sud et les parcelles HA111 et HA112 au nord. Aucun écoulement superficiel ni aucune zone d'eau stagnante ne sont présents. Actuellement, la parcelle est intégrée au domaine public maritime naturel et sa

gestion est assurée par la DDTM 17. Dans un courrier du 7 décembre 2018 (en annexe), le préfet de la Charente-Maritime a donné son accord de principe pour la mise à disposition de cette parcelle à PALR.

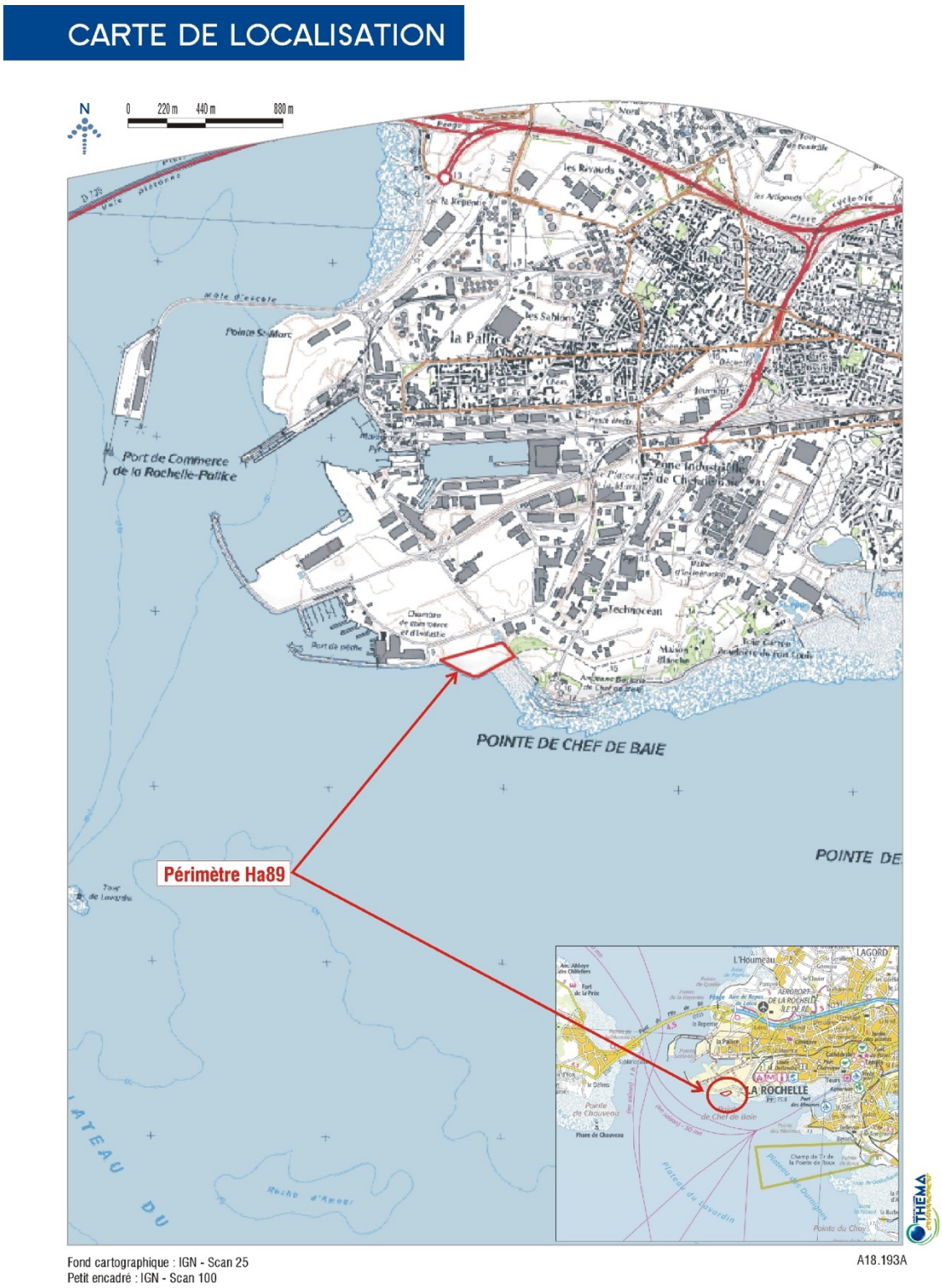


Figure 25 : Localisation de la parcelle HA89 (source Théma Environnement)

L'intérêt de cette parcelle est sa proximité immédiate avec l'espace naturel sensible (ENS) Chef de Baie qui accueille d'ores et déjà certaines espèces visées par la compensation (Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, Cisticole des joncs…).



Figure 26 : Vue aérienne en juillet 1980, juin 1989 et 2017 (source PALR)

La parcelle HA89 est par ailleurs contiguë à une zone de compensation (parcelle HA111) d'environ 2,26 hectares. Cette parcelle HA111 est dominée par des fourrés de ronciers et des friches herbacées. L'objectif de

compensation recherché par la CCI de La Rochelle est de donner à cette parcelle une valeur écologique plus importante en restaurant les milieux présents et en développant une mosaïque d'habitats plus variée (SCE 2018).

Actuellement, la parcelle HA89 ne présente pas d'usage particulier, si ce n'est :

- la proximité d'une prise d'eau pour la société GRAINOCEAN ;
- la présence de dépôts sauvages par endroits ;
- les flux de piétons qui transitent le long de la digue en l'absence de sentier littoral.

Prédiagnostic écologique

La parcelle HA89 correspond principalement à une zone de friche qui tend à se fermer, comme en témoignent les espaces colonisés par la ronce ou bien les zones de fourrés. Le sol, constitué de remblais recouverts de terre végétale, est particulièrement inégal. Le chemin longeant le sud de la parcelle surplombe le site qui présente une pente descendante du nord vers le sud.

Le tableau suivant résume les habitats présents sur la parcelle.

Habitats	Codes EUNIS	Habitats (Nomenclature CORINE Biotopes)	Codes	Zones humides
Friches	I1.52	Terrains en friche	87.1	non
Ronciers	F3.131	Ronciers	31.831	non
Prairies à *Elytrigia* et friches	E2.2 x I1.52	Prairies mésophiles de fauche x Terrains en friche	38.2 x 87.1	non
Fourrés	F3.1	Fourrés	31.8	non
Digues	J4.1	Ports maritimes	89.11	non

Tableau 20 : Synthèse des habitats recensés selon les nomenclatures EUNIS et Corinne Biotopes (source Théma Environnement)

Quelques zones prairiales sont disséminées sur la parcelle. Celles-ci sont dominées par le Chiendent des champs (*Elytrigia campestris*) qui forme des peuplements denses. L'absence de gestion, par fauche ou pâturage, risque d'entrainer la fermeture de ces milieux par la colonisation de la ronce ou d'espèces ligneuses. Une grande partie de la parcelle est occupée par des friches. La végétation y est principalement herbacée, avec une colonisation en cours par la ronce et l'apparition d'espèces ligneuses. Actuellement, aucune gestion n'est appliquée sur le site. Si ces conditions sont maintenues, les friches vont peu à peu disparaitre au profit de ronciers et fourrés arbustifs. Les ronciers sont presque monospécifiques et dominés par la Ronce commune (*Rubus fruticosus*). Ils sont issus de l'évolution naturelle des friches herbacées qui se referment. La diversité végétale de ces milieux est très limitée de même que leur enjeu botanique. Les fourrés arbustifs sont majoritairement présents au nord de la parcelle. Ils sont constitués d'espèces arbustives telles que le Prunellier (*Prunus spinosa*). La strate herbacée est très limitée par la présence importante de ronce. L'ensemble des habitats fourrés est concerné par la présence d'une espèce végétale invasive au niveau national, le Baccharis à feuilles d'halimione (*Baccharis halimifolia*). Celui-ci est très représenté sur le site, particulièrement dans sa moitié Est. Par ailleurs, d'autres espèces exotiques envahissantes sont présentes à proximité (parcelle HA111 au nord) : le spartier à tige de jonc, (*Spartium junceum*), le robinier pseudoaccacia (*Robinia pseudoaccacia*) et quelques arbres à papillons (*Buddleja davidii*) (SCE 2018). L'occupation du sol est présentée dans la suivante :

Planche 7 : Occupation du sol sur la parcelle HA89 (source Théma Environnement)

Hormis quelques grattis de Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), les observations liées à la faune correspondent essentiellement à des oiseaux. Lors de ce prédiagnostic, 16 espèces ont été observées (Cf. Tableau ci-dessous)

Nom français	Espèce	Commentaires
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	Une femelle dans les prunelliers
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	quelques spécimens à la recherche de ressources alimentaires
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	deux spécimens observés
Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	trois spécimens observés dont un chanteur
Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1758*	un spécimen décolle d'une zone de friche herbacée
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	assez nombreux à venir s'alimenter au sein des friches herbacées
Serin cini	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	Au moins deux spécimens dont un chanteur dans les arbustes
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti (Temminck, 1820)*	Un spécimen chanteur en limite nord de la parcelle
Pie bavarde	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	quelques spécimens en périphérie de la parcelle
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	un spécimen décolle d'un arbuste en limite nord-ouest de la parcelle
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	quelques spécimens posés le long de la digue
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	présence de quelques spécimens
Grive musicienne	*Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831*	présence de quelques spécimens
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)*	Un spécimen observé sur la parcelle au sein de friches herbacées
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)*	Un spécimen observé dans un arbuste à l'extrême Est de la parcelle
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)*	Non observée au sein de la parcelle, mais une quinzaine de spécimens présents sur des remblais peu végétalisés au nord de la rue Samuel de Champlain

Tableau 21 : Synthèse des observations ornithologiques lors de la campagne de prédiagnostic

Toutes les observations réalisées lors de cette campagne de prédiagnostic concernent des oiseaux hivernants. D'un point de vue comportemental, les spécimens observés étaient soit à la recherche de ressources alimentaires, soit en transit.

Certaines espèces sont sédentaires et sont susceptibles de nicher au sein ou aux abords de la parcelle HA89 au regard des végétations disponibles. C'est notamment le cas de la Bouscarle de Cetti (dans les fourrés) et de la Cisticole des joncs (dans les friches herbacées).

Actuellement, la parcelle HA89 n'est pas propice aux espèces de milieux ouverts à végétation rase et clairsemée.



Vue vers l'ouest de la parcelle depuis la digue



Vue vers l'est de la parcelle depuis la digue



Vue vers la zone portuaire



Vue de la digue

Afin d'orienter précisément les aménagements écologiques à réaliser sur la parcelle HA89 pour rendre le milieu favorable aux espèces de milieux ouverts, tout en conservant les végétations propices aux espèces d'ores et déjà présentes, il apparait nécessaire d'approfondir le diagnostic de la zone en 2019 :

- Cartographie détaillée de la végétation en période printanière ;
- Étude ornithologique entre mars et août 2019 à raison d'une campagne par mois. L'objectif de cette étude sera d'établir l'état de référence de la mesure compensatoire pour procéder aux comparaisons avec la situation après aménagements écologiques. L'étude devra mettre en évidence la richesse spécifique pour les nicheurs, évaluer le nombre de couples nicheurs localement et localiser le plus précisément possible ces couples nicheurs ;
- Étude herpétologique ciblée sur la période la plus favorable (avril-mai-juin) pour évaluer l'intérêt de la parcelle pour les reptiles ;
- Faire intervenir un géomètre pour effectuer un relevé topographique pour l'état de référence. Ce relevé topographique pourra servir de base de travail pour orienter la localisation des apports de matériaux calcaires. Un second relevé topographique pourra être réalisé après aménagements écologiques (plan de récolement).

<u>Aménagements écologiques envisagés comme mesures de compensation</u>

Conservation de végétations existantes

Certaines végétations présentent actuellement un intérêt pour plusieurs espèces d'oiseaux, dont des espèces visées par la demande de dérogation. Dans le but de maintenir ou améliorer l'attractivité de la parcelle pour ces espèces, les végétations suivantes seront partiellement conservées et gérées de manière écologique :

- **Fourrés arbustifs** : Ces fourrés présentent un intérêt notable pour plusieurs espèces susceptibles de nicher au sein de la parcelle HA89, dont la Linotte mélodieuse et la Fauvette grisette. L'essentiel des fourrés arbustifs sera conservé ;

- **Ronciers** : Les ronciers sont caractéristiques de l'absence de pratiques de gestion sur la parcelle HA89. Ils présentent néanmoins un intérêt pour plusieurs espèces d'oiseaux, dont la Bouscarle de Cetti, la Linotte mélodieuse et la Fauvette grisette. Les ronciers sont bien développés et sont probablement en phase d'expansion. Un gros patch de ronciers sera conservé en partie ouest de la parcelle, mais une partie sera coupée au profit de végétations plus ouvertes ;
- **Friches herbacées hautes** : Les friches herbacées occupent les surfaces les plus importantes au sein de la parcelle HA89. Ces végétations vont voir leur superficie diminuée au profit de végétations plus rases et éparses suite aux apports de substrats marno-calcaires. Néanmoins, les friches herbacées hautes présentent un intérêt pour la nidification de certaines espèces, dont la Cisticole des joncs. Des espaces de friches herbacées hautes seront conservés et gérés de manière écologique.
- **Pelouses aérohalines** : Cette végétation occupe une bande correspondant au haut de la digue en partie est de la parcelle. Cette végétation peut présenter des enjeux floristiques forts et sera conservée en l'état.

Nettoyage des déchets présents en surface de la parcelle

La visite de prédiagnostic a permis de constater des dépôts de divers déchets à l'endroit des accès de la parcelle (par l'ouest et par un accès au nord-est à proximité des bassins d'épuration). En première approche, le retrait des déchets visibles à la surface du sol pourra être entrepris avant la phase d'apport de matériaux marno-calcaires. Les déchets récoltés seront évacués vers une déchetterie.

Limiter l'accès du public à la parcelle

Comme évoqué ci-dessus, l'accès libre à la parcelle peut inciter certaines personnes à y déposer toutes sortes de déchets. Par ailleurs, l'accessibilité de la digue depuis le sentier de l'ENS Chef de Baie se traduit par une fréquentation du public en marge sud de la parcelle HA89. Cette fréquentation n'est pas souhaitée pour maximiser les chances d'atteindre les objectifs de compensation en préservant le plus possible la quiétude des oiseaux nicheurs (notamment vis-à-vis du dérangement que pourrait causer la divagation de chiens non tenus en laisse).

Dans un premier temps, seul un aménagement des points d'accès à la parcelle HA89 peut être réalisé. Si les suivis réalisés sur site mettent en évidence la poursuite d'une fréquentation de la parcelle HA89, une fermeture complète du site serait à envisager. Deux points d'accès devront faire l'objet d'aménagements :

- La limite ouest de la parcelle HA89 au niveau de la digue, à l'interface avec la zone portuaire ;
- La limite est de la parcelle HA89 au niveau de la digue, à l'interface avec l'ENS Chef de Baie ;

Les aménagements pourront être conçus avec un paysagiste pour atteindre une efficacité de l'action tout en limitant l'impact visuel de la clôture (clôtures de type ganivelles…).

La condamnation de l'accès par l'est pourra être accompagnée de l'aménagement d'un point d'information sur la vocation de la parcelle HA89 et les enjeux naturalistes.

Intervention sur les espèces exotiques envahissantes (EEE)

La phase d'aménagement de la parcelle HA89 sera l'occasion d'initier une action forte sur une espèce exotique envahissante largement disséminée sur le site, le **Baccharis à feuilles d'halimione** (*Baccharis halimifolia*). L'arrachage mécanique de cette espèce sera entrepris avant le début des apports de matériaux marno-calcaires.

Les engins utilisés devront être nettoyés avant et après intervention afin d'éviter la propagation de l'espèce ou d'autres espèces exotiques envahissantes.

Apport en substrat calcaire

Le substrat actuel étant inadapté au développement d'une végétation rase et éparse (couche superficielle de terre végétale eutrophe) nécessaire aux espèces des milieux ouverts, il est nécessaire de diversifier la nature du substrat et de revoir la micro-topographie du site.

Pour obtenir un sol et une végétation associée plus caractéristique des zones steppiques appréciées par les espèces de milieux ouverts ciblées (Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé…), un apport de matériaux marno-calcaires sera réalisé à l'automne 2019, avec des matériaux de PALR (matériaux inertes et sans présence d'espèces exotiques envahissantes).

Une localisation provisoire des apports de matériaux marno-calcaires est proposée (Cf. Planche 14) et sera à définir plus précisément à l'issue du diagnostic complet à réaliser en 2019.

Planche 8 : Schéma de principe des aménagements sur la parcelle HA89 (source Théma Environnement)

La transition entre les espaces de friches herbacées hautes et les espaces de substrat marno-calcaire sera progressive. Pour cela, l'épaisseur de substrat marno-calcaire sera assez mince au contact avec les friches herbacées hautes et cette épaisseur sera plus importante en progressant vers la digue, de telle manière que la différence altimétrique actuelle entre le haut de digue et le cœur de la parcelle HA89 soit atténuée. Le volume de matériaux à apporter au sein de la parcelle HA89 sera dépendant des résultats du diagnostic écologique à mener en 2019. Sur le principe, ce volume peut être estimé actuellement entre 10 000 et 20 000 m^3.

Création d'une dépression humide

Pour rendre la parcelle plus attractive à une espèce comme le Petit Gravelot, deux légères dépressions de l'ordre de 500m² seront créées au sein du substrat marno-calcaire. Ces dépressions présenteront une pente progressive de telle manière que la profondeur en leur centre soit de l'ordre de 30 à 40 cm.

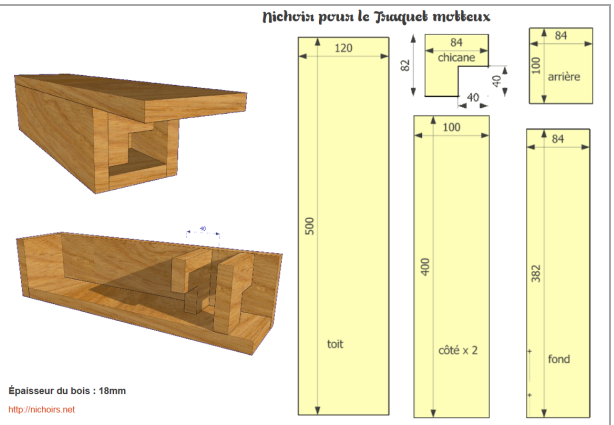
L'objectif est que ces dépressions se retrouvent temporairement en eau en période hivernale et une partie du printemps. Pour augmenter la capacité de rétention des eaux pluviales, un procédé mécanique sera appliqué (compactage du sol).

Aménagements de micro-habitats

Pour rendre la parcelle plus attractive à une espèce comme le Traquet motteux, 3 à 4 pierriers seront disposés à différents endroits du site. Ces pierriers seront similaires à ceux déjà mis en œuvre par PALR et contiendront des nichoirs spécifiques au Traquet motteux.



Exemple de pierrier avec nichoirs installé au sein de la zone portuaire



Exemple de nichoir spécifique au Traquet motteux à installer à l'intérieur des pierriers

Figure 27 : Micro-habitat pour le Traquet motteux (source Théma Environnement)

Plan de gestion écologique

Le plan de gestion définitif sera établi avec l'appui du Comité Consultatif Scientifique (CCS) et avec des écologues experts dans le domaine.

Modalités de suivi envisageables

Des inventaires seront réalisés par des experts écologues (naturalistes associatifs ou bureau d'études ayant au moins une formation de Bac + 2 en sciences de la nature).

Suivi de l'évolution de la végétation

L'acquisition de connaissances sur l'état de la végétation est un élément indispensable pour orienter au mieux les choix de gestion. Le renouvellement de la cartographie des habitats sera effectué par un(e) botaniste à raison d'une campagne en période printanière et une campagne en période estivale lors des années N+1, N+2, N+3 puis N+5, N+10, N+15 et N+20 à compter de la réalisation des aménagements écologiques.

Les cartographies des habitats obtenues seront comparées à l'état de référence établi lors de la première année de suivi. Ce suivi fera l'objet d'un rapport lors de chaque année d'intervention.

Suivi ornithologique

Un suivi ornithologique sera mené annuellement (a minima pendant 20 ans), entre mars et août à raison d'une campagne par mois.

Ce suivi s'attachera à :

- Inventorier les espèces nicheuses de la parcelle HA89 et de ses abords ;
- Évaluer le nombre et localiser les couples nicheurs pour chaque espèce ;
- Identifier les éventuels facteurs limitants la présence des espèces cibles et proposer des adaptations du plan de gestion.

Ce suivi fera l'objet d'un rapport annuel qui présentera notamment une comparaison avec l'état de référence et une évaluation du degré d'atteinte des objectifs de compensation pour l'avifaune.

Suivi herpétologique

Un suivi herpétologique sera mené sur la période la plus favorable, soit 3 campagnes en avril, mai et juin. L'objectif sera d'évaluer l'intérêt de la parcelle pour les reptiles et de comparer la situation à l'état de référence. Ce suivi sera mis en œuvre lors des années N+1, N+2, N+3 puis N+5, N+10, N+15 et N+20.

Ce suivi fera l'objet d'un rapport lors de chaque année d'intervention.

Indicateur de suivi pour l'atteinte des objectifs de la mesure de compensation

L'indicateur de suivi de cette mesure est le nombre de couples par espèces nicheuses et par an sur la parcelle HA89.

La mesure de compensation sera engagée sur les 20 prochaines années et pourra être prolongée en fonction des résultats de celle-ci à 30 ans en cas de non-atteinte des objectifs (*Cf. supra*). L'inventaire sur la zone a été budgété pour les 20 prochaines années et permettra de suivre l'efficacité de la mesure compensatoire.

Une deuxième mesure de compensation (MC2) est envisagée en faveur de la faune et la flore locales

Durée : 20 ans	Surcoût : 75 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 100 K€

2.3.6 Plan de gestion des MC2 et MC3

2.3.6.1 Gestion écologique de la MC2

2.3.6.1.1 Gestion des végétations herbacées

Les végétations qui se développeront sur le substrat marno-calcaire devront être relativement rases et éparses et devraient nécessiter peu d'entretien les premières années. La fréquence de la gestion de ces végétations sera étroitement liée aux résultats des suivis écologiques menés chaque année. Si le développement de ces végétations est lent et si les états des habitats s'avèrent toujours propices à l'installation des espèces de milieux ouverts, aucune intervention ne sera programmée. À l'inverse, si les végétations se développent relativement rapidement et tendent à refermer le milieu (absence de sols nus, densification de la végétation…), l'écologue en charge des suivis sollicitera PALR pour programmer une fauche avec export en fin d'automne. Si la fauche tardive ne suffit pas, un léger étrépage du substrat marno-calcaire pourra être préconisé.

Par ailleurs, aucun produit phytosanitaire ne sera employé au sein de la zone de compensation, **ni sur la piste de service adjacente**.

2.3.6.1.2 Gestion du plan d'eau

Les berges et îlots du plan d'eau pourront faire l'objet de fauche en période automnale, de manière sectorisée (pas de fauche de toutes les berges la même année) et selon les préconisations de l'écologue en charge des suivis.

De par la nature du substrat du futur plan d'eau, de l'alimentation en eau pluviale et de l'absence de biomasse végétative importante à proximité, le comblement naturel du plan d'eau devrait être assez lent et il est peu probable qu'un curage soit à prévoir sur le temps de la compensation. Les écologues en charge des suivis pourront toutefois en faire la demande si cela s'avère nécessaire.

2.3.6.1.3 Gestion de la zone à Odontite de Jaubert

Une gestion extensive favorable à l'espèce sera mise en place durant 20 ans. L'habitat de l'espèce sera maintenu ouvert. La gestion se fera par une fauche tardive (à partir de mi-novembre), avec exportation, tous les ans ou tous les 2 ans selon la colonisation de la végétation. De plus, les fourrés localement envahissants seront supprimés.

2.3.6.1.4 Gestion de la berge ouest du bassin de gestion des eaux pluviales

Une fauche tardive (fin d'automne) avec export des matériaux de coupe pourra être prévue en bordure ouest du bassin de gestion des eaux pluviales contigu à la zone de compensation (Sud La Repentie). Cette fréquence pourra être adaptée selon les résultats des suivis écologiques.

2.3.6.1.5 Gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE)

La gestion des espèces exotiques envahissantes sera adaptée aux résultats des suivis écologiques prévus annuellement sur le temps de la compensation. Les modes d'intervention sont précisés dans le cadre de la mesure MR13 « Plan de gestion des EEE pendant les travaux et en phase d'exploitation ».

2.3.6.1.6 Assurer la tranquillité des oiseaux nicheurs

Le corridor écologique sera contigu à une piste de service de 4 mètres de large. Cette piste sera très peu empruntée. La fréquentation sera de l'ordre d'un passage par mois. Dans la mesure du possible, l'utilisation de cette piste entre mars et août sera réduite au strict minimum. De plus, le personnel amené à emprunter cette piste sera sensibilisé au préalable, notamment pour éviter tout arrêt et descente du véhicule inutile le long du corridor écologique (perception d'un véhicule moins gênante qu'une silhouette humaine).

Par ailleurs, une information sera réalisée auprès des exploitants situés le long du corridor via des actions de sensibilisation. Cette sensibilisation visera à limiter l'intrusion de personnels depuis les zones exploitées vers la zone de compensation.

2.3.6.2 Gestion écologique de la MC3

2.3.6.2.1 Gestion des végétations arbustives et buissonnantes

Aucune intervention programmée n'est envisagée sur les fourrés arbustifs et les ronciers au cours de la compensation.

En cas d'expansion surfacique trop importante constatée lors des suivis et si l'écologue en charge des suivis préconise une intervention, une taille exceptionnelle du pourtour des massifs pourra avoir lieu en fin d'automne.

2.3.6.2.2 Gestion des végétations herbacées

Après la réalisation des aménagements écologiques, deux types de végétations herbacées seront à distinguer et présenteront des modes de gestion différents :

- Les **friches herbacées hautes** feront l'objet d'une fauche annuelle avec export des résidus de coupe en fin d'automne. Si les suivis mettent en évidence un effet défavorable de cette fauche annuelle sur la présence de la Cisticole des joncs, la fréquence pourra évoluer à une fauche tous les deux ans.
- Les **végétations rases et éparses** se développeront sur le substrat marno-calcaire nouvellement apporté. La fréquence de la gestion de ces végétations sera étroitement liée aux résultats des suivis écologiques menés chaque année. Si le développement de ces végétations est lent et si les habitats s'avèrent toujours propices à l'installation des espèces de milieux ouverts, aucune intervention ne sera programmée. À l'inverse, si les végétations se développent relativement rapidement et tendent à refermer le milieu (absence de sols nus, densification de la végétation…), l'écologue en charge des suivis sollicitera PALR pour programmer une fauche avec export en fin d'automne. Si la fauche tardive ne suffit pas, un léger étrépage du substrat marno-calcaire pourra être préconisé.

2.3.6.2.3 Gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE)

La gestion des espèces exotiques envahissantes sera adaptée aux résultats des suivis écologiques prévus annuellement sur le temps de la compensation. Les modes d'intervention seront similaires aux préconisations de la mesure MR13 « Plan de gestion des EEE pendant les travaux et en phase d'exploitation ».

2.4 Les mesures d'accompagnement

Source Guide THEMA

Les mesures d'accompagnement n'apparaissent pas dans les textes législatifs et réglementaires. La doctrine de 2012 les reconnaît comme étant des mesures dont la proposition par les pétitionnaires présente un caractère optionnel : « *des mesures, dites « d'accompagnement » (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités, etc.), peuvent être définies pour améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.* »

Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, **mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation »**.

Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus.

Se retrouvent donc dans cette catégorie **toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.**

Pour les milieux naturels, rentrent en particulier dans cette catégorie toutes les mesures qui ne se traduisent pas par une action *in-situ* (actions de connaissance, de préservation) ou qui ne peuvent pas engendrer une plus-value écologique ou qui présentent une forte incertitude de résultats.

Toutes les actions d'aménagements paysagers autour des projets, de quelques nature qu'elles soient, peuvent être intégrées en tant que mesures d'accompagnement (voir aussi les mesures de réduction pour cette thématique), dans la mesure où elles visent à favoriser une identité locale en synergie avec les composantes écologiques locales.

Loin d'être des actions uniquement « **supplémentaires** », **les mesures d'accompagnement jouent un rôle important** et complémentaire aux mesures ERC. Elles permettent souvent de mieux prendre en compte la biodiversité au sens large dans les projets d'aménagement et, lorsqu'elles sont bien identifiées, de s'assurer ou de contribuer à la réussite des autres mesures à différents niveaux. Même si elles ne sont pas en mesure de contrebalancer des impacts résiduels notables **l'engagement du pétitionnaire à les mettre en œuvre traduira la bonne volonté** de ce dernier en la matière.

Si la proposition de mesure d'accompagnement dans le dossier de demande reste facultative, leur transposition en prescription dans l'acte d'autorisation engage le Maître d'Ouvrage dans leur mise en œuvre.

MA1	Mesure d'accompagnement pour la création et la mise en place d'un Comité Local d'Information et de Suivi (CLIS)

A6.1b : Mise en place d'un comité de suivi des mesures

E	R	C	**A**	A6.1 : Action de Gouvernance

Milieux concernés

Physique	Biologique	Cadre de vie	**Socio-économique**	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Port Atlantique La Rochelle au travers de cette mesure d'accompagnement veut saisir la Préfecture pour qu'elle l'aide à mettre en place un CLIS (similaire à celui des ICPE et de l'article L125-2-1 du Code de l'environnement). Ce comité sera mis en place par PALR et animé par elle, mais en présence de la Préfecture. La Préfecture validera la liste de ses membres, sur proposition de PALR, qui pourra se nourrir des acteurs recensés lors de la concertation préalable, en particulier les parties prenantes associées par le port dans le cadre des ateliers qu'il a organisés préalablement au dépôt de son dossier. Elle sera composée d'acteurs économiques, associatifs, d'élus locaux, de représentants des services de l'État concernés et d'institutionnels (personnalités qualifiées). PALR veillera aux remplacements des personnes qui quitteraient la CLIS durant les 20 ans de la mesure. Sa composition sera arrêtée avant l'enquête publique.

Son principal objectif sera le suivi des mesures ERC durant la phase travaux et la phase post-travaux pour les mesures en phase d'exploitation. Le CLIS se réunira au moins une fois par an. Les règles de fonctionnement seront définies par PALR avec la validation de la Préfecture.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

PALR lancera les convocations annuelles sur la base d'un ordre du jour établi avec la Préfecture. Les réunions se feront dans les locaux du port et les frais engagés seront supportés intégralement par lui. Un compte-rendu sera dressé par le port, validé par la Préfecture et diffusé aux membres de la CLIS. La CLIS est donc un véritable outil de gouvernance qui suivra le chantier et qui pourra aussi proposer la mise en œuvre d'actions en cas de nécessité ou de réallocation du budget de mesures en cas d'arrêt de celles-ci. Lors de ces réunions, il pourra être réalisé des visites du chantier, des porters à connaissance par des prestataires de suivis, des interventions de scientifiques…

La **préfiguration de la composition** du CLIS est la suivante. Il est composé de 6 collèges :

- **Collège Maître d'ouvrage** : Maître d'ouvrage et Assistant maîtrise d'ouvrage
- **Collège Experts** : Président du Conseil Consultatif Scientifique (CCS)
- **Collège État** : Préfecture, DREAL, DDTM, PNMEGMP (AFB), DIRM SA
- **Collège Collectivités** : Région NA, Département 17, Ville de La Rochelle, Communauté d'agglomération de le Rochelle, Communauté de communes de l'île de Ré, CCI
- **Collège Usagers de la mer** : CRC Poitou-Charentes, CDPMEM 17, Port de plaisance de La Rochelle, Union maritime de La Rochelle, Association des plaisanciers La Rochelle ou Union des associations de navigateurs de Charente Maritime
- **Collège associations environnementales et de quartier** : Ré Nature Environnement, Nature Environnement 17, LPO 17, Comité de quartier Laleu-La Pallice-La Rossignolette, Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime.

Diffusion de l'information

Pour renforcer le CLIS, un dispositif de communication relatif à la phase travaux du projet sera mis en place, afin d'informer les parties prenantes. L'information sera à destination de deux principales cibles :

- Les parties prenantes associées : salariés du Port et de la place portuaire, Conseil Consultatif Scientifique (CCS) et Comité Local d'information et de Suivi (CLIS) ;
- -Le grand public.

Information écrite

- **L'Escale Atlantique**

  La newsletter mensuelle du Port, diffusée à plus de 1 000 abonnés et qui se fait l'écho du projet depuis le début de la concertation, continuera de relater l'avancement du projet en phase chantier, via une rubrique dédiée.

- **Autres éditions**

  Le contenu rédactionnel de l'Escale Atlantique sera proposé aux rédactions des journaux des collectivités proches du Port, telles la Ville de La Rochelle, la Communauté d'Agglomération de La Rochelle et la Communauté de Communes de l'Ile de Ré.

Information en ligne

- **Web**

  Le site Internet de Port Atlantique La Rochelle émettra également des informations :

  - Mise à jour régulière de la page dédiée aux travaux dans l'onglet Port Horizon 2025 ; incluant régulièrement des données sur l'avancement des travaux et les résultats des suivis environnementaux dès leur validation.
  - Publication régulière de brèves dans les actualités du site, en page d'accueil.

- **Réseaux sociaux**

  L'information en ligne pourra être également relayée via les réseaux sociaux du Port et notamment Facebook (@portatlantique.larochelle) et Twitter (@_PALR_), via le #porthorizon2025, utilisé depuis le début du projet.

Événements

- **Visites de chantier**

  Les parties prenantes seront invitées régulièrement à des visites pour partager l'avancement du chantier in situ :

  - Des visites trimestrielles pour les parties prenantes associées ;
  - Des visites semestrielles pour le grand public (sur inscription, dans la limite des places disponibles d'un bus).

- **Présentation du chantier lors de chaque Journée Port Ouvert**

  Afin de rencontrer le public le plus large, un stand, animé par les membres du comité de pilotage du projet, sera dédié à Port Horizon 2025 lors de chaque 2e dimanche de juin entre 10 et 19h, afin de répondre aux questions du public. L'édition 2018 a réuni plus de 5.000 visiteurs.

Modalités de suivi envisageables

L'indicateur retenu est le suivi du niveau de réalisation des actions à mettre en œuvre par PALR et transcris dans les comptes rendus de la CLIS.

Durée : 20 ans	Surcoût : intégré PALR	Perte d'exploitation :	Suivi : intégré PALR

MA2	Mesure d'accompagnement pour la création et la mise en place d'un Conseil Consultatif Scientifique (CCS)

A6.1b : Mise en place d'un comité de suivi des mesures

E	R	C	A	A6.1 : Action de Gouvernance

Milieux concernés

Physique	Biologique	Cadre de vie	**Socio-économique**	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Le suivi des mesures ERC et A demandent des compétences scientifiques dont Port Atlantique La Rochelle ne dispose pas pleinement en interne. De plus, par souci d'impartialité, le port souhaite mettre en place un conseil d'experts scientifiques reconnus et indépendants, dans la plupart des domaines pouvant être impactés par les travaux et l'exploitation.

Le Conseil Consultatif Scientifique (CCS) aura pour fonction d'accompagner le port pour :

- Proposer et valider les protocoles de suivi des mesures ERC ;
- Analyser les résultats des suivis mis en œuvre par les mesures ERC & A ;
- Proposer le cas échéant des mesures correctrices en cas de non-efficacité d'une mesure ;
- Établir un indice de qualité global environnemental des milieux concernés pour suivre son évolution dans le temps ;
- Intervenir si besoin est lors des réunions de la CLIS en tant que conseil de PALR ;
- Proposer des programmes de R&D en lien avec certaines questions qui pourraient émerger durant les phases travaux et/ou d'exploitation.

Les membres sont des scientifiques travaillant dans des organismes de recherche essentiellement publics. La Préfecture (ou ses représentants comme la DDTM ou la DREAL) pourra être présente durant les travaux du CCS.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

La préfiguration du CCS est la suivante. Les noms des scientifiques ne sont pas encore arrêtés, mais la liste sera validée avant l'enquête publique :

- Un Ornithologue (Université de La Rochelle ou Centre d'Etudes Biologiques de Chizé)
- Un Spécialiste des mammifères marins (ULR - PELAGIS)
- Un Géochimiste / Corrosion (LASIE)
- Un Biologiste Benthologue (CNRS/LIENS)
- Un Biologiste marin toxicologue (Ifremer) ou un Biologiste Marin (LLIENSs)
- Un Hydrodynamicien (LIENSs)
- Un botaniste (Conservatoire national de botanique ou Museum de Sciences Naturelles de La Rochelle)

Il sera recherché des experts dans le cadre universitaire Rochelais, dans les institutions locales (Ifremer…) ou régionales. Les frais engagés par les scientifiques seront pris en charge par Port Atlantique La Rochelle. Le CCS se réunira au moins une fois par an et sur demande du port. Les experts pourront être sollicités indépendamment ou en groupe pour répondre à une question particulière (notamment par courrier électronique ou skype).

Modalités de suivi envisageables

L'indicateur retenu est le suivi du niveau de réalisation des actions à mettre en œuvre par PALR et transcris dans les comptes rendus du CCS.

Durée : 20 ans	Surcoût : 100 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : Sans objet

MA3	Mesure d'accompagnement pour la mise en œuvre d'un programme de recherche sur la compréhension de l'effet de variables environnementales sur la qualité du milieu QUALIPERTUIS : Les bivalves comme marqueur de qualité du milieu sous influence anthropique

A6.2a : Action de gestion de la connaissance collective				
E	R	C	**A**	A6.2 : Action de diffusion de la connaissance

Milieux concernés				
Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Enjeux concernés par le projet de recherche

La contamination des écosystèmes est aujourd'hui observée à l'échelle mondiale. Les contaminations chimiques ont des origines diverses liées aux activités humaines : agriculture, urbaines, portuaires, industrielles…
L'eau constitue le principal vecteur de la contamination d'origine anthropique, soit directement par le transport de contaminants dissous ou par le transport de contaminants associés aux particules en suspension.
Les zones côtières, milieux d'interface entre les écosystèmes terrestres et marins, sont souvent peuplées par des communautés vivantes abondantes. Le littoral picto-charentais est une zone à fortes activités économiques liées à l'aquaculture, à la pêche nécessitant une très bonne qualité des eaux. Or, cette zone littorale est soumise à de nombreux apports de contaminants.
Certains contaminants agissent à faibles doses, d'autres induisent des effets cocktails sur les organismes marins. Les principaux contaminants sont régulièrement dosés, mais il n'existe aucun système de veille efficace et intégrateur. Par ailleurs, il n'y a pas de démarches finalisées et normalisables pour évaluer l'état de santé des invertébrés aquatiques, qui représentent plus de 95% de la biodiversité.

Les espèces marines, utilisées lors d'études de biosurveillance, sont considérées de manière à ce que les contaminants chimiques et les effets mesurés sur la physiologie soient représentatifs de la contamination ambiante. Une espèce sentinelle de la qualité du milieu doit répondre à différents critères :

- une taille et une présence qui permettent facilement l'obtention d'échantillons représentatifs,
- une capacité à accumuler les contaminants et molécules chimiques,
- une sédentarité et une distribution géographique permettant les comparaisons,
- une possibilité d'intégrer les variations du milieu,
- une relative tolérance aux stress environnementaux.

Dans le cadre du projet **QUALI-PERTUIS**, les mollusques filtreurs huîtres creuses, moules bleues et pétoncles noirs seront sélectionnés comme espèces indicatrices. Ces bivalves sont déjà utilisés à travers les réseaux de suivi comme le Réseau National d'Observation (RNO) en France et ont récemment été décrits comme tels.

Le plan de gestion du Parc Naturel Marin détermine les mesures de protection, de connaissance, de mise en valeur et de développement durable à mettre en œuvre en son sein pour les 15 ans à venir. Parmi les projets mentionnés dans la programmation 2018 du Parc, le projet AQUAECOs porté par le Comité Régional de la Conchyliculture Charente-Maritime (CRC 17) associe plusieurs partenaires, dans le but d'identifier les effets de contaminants chimiques sur les bivalves élevés. Les sites suivis dans le pertuis Breton et pertuis d'Antioche seront choisis au plus près des zones de production conchylicoles.

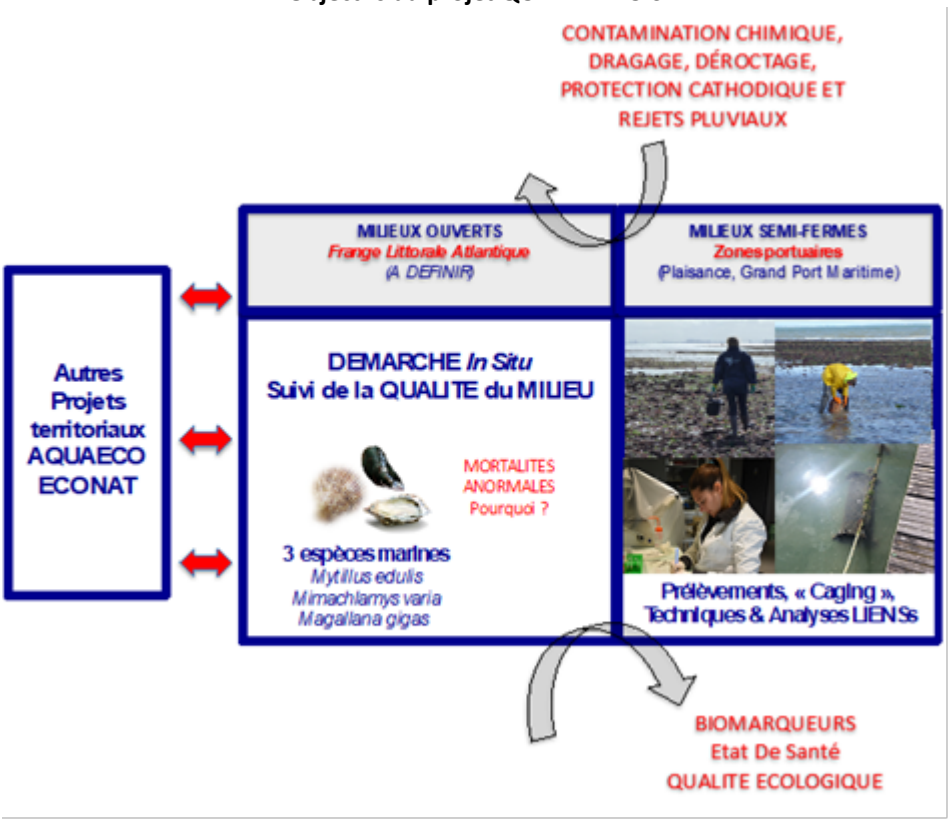


Figure 28 : Schéma conceptuel du projet

Le projet **QUALIPERTUIS**, associera une phase de tests en laboratoire et des mesures sur site dans le but de comprendre l'impact des facteurs environnementaux influençant l'état sanitaire des bivalves dans les zones portuaires et les eaux côtières, en vue de parvenir au bon état chimique et écologique des milieux littoraux.

Dans le contexte du projet d'aménagement Port Horizon 2025, les potentielles activités listées ci-dessous seront explorées dans **QUALIPERTUIS** :

- les activités de dragage et d'immersion de sédiments prévues dans le cadre du Projet Port Horizon 2025,
- les activités de déroctage prévues dans le cadre du Projet Port Horizon 2025,
- les rejets pluviaux du site portuaire en exploitation,
- la protection cathodique des ouvrages : l'étude des effets de la dissolution des anodes sacrificielles (Cf. MA5 : programme de recherche sur le devenir du Zinc et de l'Indium, provenant des anodes galvaniques, dans les milieux) sur l'environnement marin et l'impact des métaux libérés par l'anode (Al, Zn, In) sera explorée. Les travaux seront basés sur le suivi de la dégradation des anodes dans les compartiments eau et biote du milieu naturel

Le projet consistera en un projet de recherche articulé autour d'une thèse de Doctorat portée par Port Atlantique La Rochelle et encadrée par le laboratoire Liens de l'Université de La Rochelle. Le doctorant s'investira sur le suivi de la qualité du milieu littoral et portuaire en plusieurs points choisis dans des zones de forts enjeux relatifs aux usages de la frange littorale.

Les sites retenus pourraient être :

Pour Port Atlantique La Rochelle :

1. Zone Port de service : sous influence directe de la protection cathodique
2. Zone Avant-port : sous influence de rejets pluviaux (potentiellement du dragage et du déroctage)
3. Zone repentie : sous influence du dragage/déroctage du projet Port Horizon 2025
4. Zone portuaire intermédiaire entre le nord du port et les zones de cultures marines.

Pour le Port de Plaisance et ses abords

5. Aire de carénage
6. Exutoire des eaux pluviales,
7. Nouvelle station de carburant
8. Ancienne station de carburant)
9. Exutoire des boues de dragages

Pour la baie de La Rochelle et les pertuis Charentais

10. Baie de La Rochelle : zone sous influence de la station d'épuration
11. Site à proximité immédiate des élevages de L'Houmeau ou Marsilly
12. Site au sud-ouest du Port (Rivedoux - Chauveau) ;
13. Loix en Ré (Zone neutre)



Figure 29 : Potentiels sites d'expérimentation

Le suivi de la qualité du milieu sur ces sites, complémentaire aux réseaux de suivis existants, comprendra :

- Un suivi chimique trimestriel des contaminants chimiques dans :
  - la chair de bivalves (Éléments traces, HAP, PCB dioxin-like ou non dioxin-like) ;
  - les sédiments, (analyses prévues dans le «pack dragage sédiment» et substances prioritaires au titre de la Directive Cadre sur l'Eau) ;
- Un suivi de la biodiversité,
- Des études d'encagement de bivalves effectuées dans les ports en fonction de la dynamique portuaire.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Contenu scientifique & technique : organisation des travaux de recherche

Tâche 1 : Prélèvements des bivalves en milieu naturel in situ

Les prélèvements de bivalves seront entrepris trois fois par an, sur les sites localisés autour de La Rochelle. L'analyse de l'état de santé des mollusques bivalves pour détecter un signal d'alarme précoce considèrera le suivi d'indicateurs d'état biologiques tels que les biomarqueurs impliqués dans les processus de détoxication des xénobiotiques dans les réponses au stress.

Tâche 2 : Études d'encagement de bivalves en milieux portuaires et périphériques

Les pratiques d'encagement de bivalves seront menées deux fois par an en fonction de la dynamique portuaire. Cinq biomarqueurs d'exposition seront mesurés, au laboratoire LIENSs, pour étudier les capacités de détoxication, de défense immunitaire, de réponse au stress oxydant et des dommages occasionnés après un stress via la peroxydation lipidique. Sur les mêmes individus, les réserves énergétiques et l'évaluation des biomarqueurs d'effet seront effectuées dans les glandes digestives. La quantification des contaminants chimiques sera réalisée dans les mêmes échantillons. De nombreux biomarqueurs individuels et sub-individuels seront développés pour comprendre les mécanismes de réponse des organismes exposés à des variables environnementales.

Tâche 3 : Chimie analytique

L'analyse des contaminants organiques et inorganiques sera entreprise dans les matrices eau, sédiments & biote

- 21 HAP/14 PCB/7pesticides (Cedre de Brest)
- 14 Éléments Trace (Plateforme Analyses Elémentaires LIENSs)
- TBT

Tâche 4 : Traitement des données

L'analyse des données statistiques sera réalisée. Les données brutes seront traitées dans le but de comparer les dates de prélèvements, les biomarqueurs d'effet et d'exposition et les sites choisis. Il s'agira de qualifier des tendances (augmentation significative, absence de tendance, diminution significative) entre les sites moins impactés et les stations choisies. Les résultats permettront potentiellement de mieux comprendre les facteurs influençant l'état sanitaire des moules et d'identifier les conditions plus favorables à l'activité conchylicole.

Tâche 5 : Bio-surveillance

Après exposé des résultats et la rédaction de rapports et articles scientifiques, le dialogue et la concertation avec les acteurs et décideurs locaux, permettra la mise en place d'une politique de surveillance des zones conchylicoles et portuaires. Le choix de marqueurs chimiques et biologiques pour la biosurveillance des milieux sera proposé.

En résumé, le résultat final attendu est la définition de nouveaux marqueurs chimiques et biologiques intégrateurs pour la biosurveillance des milieux.

Modalités de suivi envisageables

Le suivi se fera au travers du rendu des livrables pour les 5 tâches et de la thèse de doctorat pour le rendu final. Le projet aura une durée de 3 années. Le calendrier des rendus des livrables sera défini au démarrage du projet par le coordinateur scientifique.

Durée : 3 ans	Surcoût : 100 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : Sans objet

MA4	Mesure d'accompagnement pour la connaissance de la qualité des fonds marins de la zone d'attente et réflexion pour la mise en place d'une mesure de gestion

A4.1b : Approfondissement des connaissances d'un habitat

E	R	C	**A**	A4.1 : Financement intégral du MOUV

Milieux concernés

Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

La zone d'attente des navires est une vaste zone au fond du pertuis qui est utilisée pour les besoins des ports suivants : Port Atlantique La Rochelle, Rochefort, Tonnay-Charente, Port de plaisance (en cas d'accueil de grosses unités). Cette zone est également utilisée pour mettre en sécurité des navires en transit dans le golfe de Gascogne en cas de fortes tempêtes annoncées. Cette zone de mouillage est sous la responsabilité du Préfet Maritime mais il en a délégué la gestion nautique à Port Atlantique La Rochelle.

Elle fait partie intégrante de la gestion de l'accueil des navires à Port Atlantique La Rochelle et permet d'éviter l'engorgement des quais et d'optimiser les temps d'escale. Sans elle, le port ne pourrait pas fonctionner.

Cette zone se situe sur des fonds sablo-vaseux. Ils sont donc remaniés en partie par les ancres des navires qui attendent sur cette zone leur passage dans PALR. Actuellement, elle ne fait l'objet d'aucun suivi et l'état des connaissances est assez faible sur cette zone.

L'objectif de cette mesure est :

- D'acquérir des connaissances sur la nature et la qualité des sédiments et des peuplements qui y vivent ;
- Élaborer des mesures environnementales de gestion, en accord avec la Préfecture Maritime.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Il s'agit de réaliser une cartographie biosédimentaire de la zone. C'est-à-dire une cartographie morpho-sédimentaire (carte bathymétrique et relevés au sonar latéral), complétée par un inventaire de la macrofaune benthique et des analyses de la qualité géochimique des sédiments. Le protocole sera détaillé et validé par le CCS.

À la suite de l'acquisition de ces données, il sera entamé une réflexion avec la Préfecture Maritime, le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des pertuis, PALR, ainsi que les autres ports de commerce pour définir un plan de gestion de cette zone. Ce plan de gestion pourrait le cas échéant constituer une mesure de compensation, de la dégradation d'habitats meubles subtidaux en cas d'efficacité insuffisante de la mesure MC1.

Modalités de suivi envisageables

Le suivi de la mesure sera le rendu des livrables (cartes biosédimentaires et du plan de gestion).

Durée : 2 ans	Surcoût : 120 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : Sans objet

MA5	Mesure d'accompagnement pour la mise en œuvre d'un programme de recherche sur le devenir du Zinc et de l'Indium, provenant des anodes galvaniques, dans les milieux

A4.1c : Financement d'un programme de recherche

E	R	C	**A**	A4.1 : Financement intégral du MOUV

Milieux concernés

Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

La protection cathodique par anodes galvaniques des structures immergées en acier consiste à coupler le métal à protéger avec un alliage métallique moins noble pour former une pile de corrosion. Le métal moins noble constitue l'anode du couple galvanique et subit une corrosion accélérée tandis que la dégradation de la structure à protéger, qui constitue la cathode, subit une dégradation très fortement ralentie. Les anodes galvaniques le plus souvent utilisées en milieu marin sont constituées d'un alliage à base aluminium (Al = 93,2-97,1% en masse), comprenant 2,5-6,5% de zinc, une faible quantité d'indium (0,01-0,03 %) et des impuretés (Fe, Si, Mn et Cu pour l'essentiel). Etant donné l'importante masse d'anodes galvaniques nécessaires à la protection des infrastructures d'un port tel que Port Atlantique La Rochelle, la quantité de produits de corrosion issus de la dégradation des anodes semble donc considérable. Cependant, au regard de la durée de dissolution (> 15 ans) et des masses d'eau concernées, toujours renouvelées, cette quantité de produits de corrosion représente un flux de masse métallique négligeable. La question de l'impact de ces produits sur l'environnement marin se pose néanmoins.

Études antérieures

L'unique étude d'envergure sur le sujet a été réalisée à l'occasion de la mise sous protection cathodique des infrastructures en acier du port de Calais. Il s'agit du programme TALINE (Transfert d'éléments métalliques constitutifs d'anodes galvaniques Aluminium Indium vers l'Environnement), coordonné par la société ACCOAST (Samuel Pineau) et dont le laboratoire LaSIE (UMR7356 CNRS-Université de La Rochelle) était l'un des principaux acteurs. Réalisé entre 2012 et 2018, il a permis de dégager les enseignements suivants :

- Les espèces dissoutes provenant de la corrosion des anodes galvaniques précipitent sous la forme d'un solide blanc formant autour du métal une gangue gélatineuse très poreuse. Au sein de cette gangue, la fraction solide ne représente que 20-30% de la masse totale, le reste étant constitué par la phase liquide (solution interstitielle). Sous cette forme, le produit de corrosion des anodes n'a aucun caractère protecteur et permet donc que la corrosion de l'anode se poursuive sans entrave. Dans les différentes conditions étudiées (27 au total, en laboratoire et sur site portuaire), le produit identifié est toujours le même. Il s'agit d'un hydroxychlorosulfate hydraté (HCSH), à base, d'aluminium amorphe ou nanocristallin, qui incorpore également du zinc et de l'indium ;
- La couche d'HSHS est peu adhérente, sans réelle résistance mécanique, de sorte que des fragments sont périodiquement arrachés et transportés dans l'environnement (partie solide + partie dissoute présente dans l'eau interstitielle) ;
- Dans le cadre des expérimentations effectuées, la très grande majorité des éléments métalliques issus des anodes ne semble pas affecter l'environnement en conditions agitées. Dans ces conditions, le taux de dilution dans le compartiment aquatique aboutit à un transfert dans l'environnement que l'on peut considérer comme négligeable ;
- L'accumulation au sein des organismes utilisés dans le cadre du programme (*Mytilus edulis* et *Hymeniacidon perlevis*) ne concerne pas l'aluminium, élément dominant. Seuls sont concernés le Zinc, l'Indium, le Manganèse et le Cuivre. Cette accumulation a été observée, parmi les métaux ciblés dans la

Directive Cadre sur l'Eau, pour le zinc et le cuivre. Elle est néanmoins variable, parfois absente, et concerne deux éléments préalablement présents dans l'environnement portuaire (notamment Cu, provenant des peintures antisalissures). La seule problématique ainsi identifiée au terme du programme est liée à l'accumulation du produit de corrosion des anodes (HCSH) au pied des anodes, dans les zones à faible agitation.

En lien direct avec le projet QUALIPERTUIS, décrit dans la MA3, l'objectif est donc de poursuivre le programme précédent TALINE, en visant à caractériser l'effet d'un dépôt de produit de corrosion des anodes sur le milieu immédiat.

À ce titre, PALR mettra à disposition un site atelier, des moyens humains, nautiques et financiers pour permettre la mise en œuvre d'un programme de recherche sur 3 années. Le programme de recherches, objet d'une thèse de Doctorat, sera porté par Naval Group et le laboratoire de l'université de La Rochelle, le LaSIE (UMR CNRS 7356), en coopération avec le LIENSs (UMR CNRS 7266).

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Contenu scientifique & technique : organisation des travaux de recherche

Tâche 1 : Évolution du produit de corrosion des anodes (HCSH) au sein du milieu (eau de mer, sédiment)
Les propriétés physico-chimiques du HCSH demandent des compléments de recherche. Sa composition, probablement variable reste à préciser. Sa solubilité dans l'eau de mer reste à quantifier, via une étude thermochimique de laboratoire. Cette donnée permettra d'estimer la capacité du HCSH à libérer des cations métalliques dissous dans l'environnement qu'il soit en suspension dans l'eau de mer ou présent au sein des sédiments. L'évolution dans le temps du HCSH hors du milieu où il a été produit (voisinage immédiat de l'anode) devra également être étudiée via une étude fondamentale en laboratoire. Ce volet implique la caractérisation physico-chimique du solide (diffraction des rayons X, spectroscopie Raman et IR, spectroscopie de fluorescence X) et de la phase liquide (spectroscopie de fluorescence X, ICP-OES, ICP-MS).

Tâche 2 : Étude sur site-atelier du transfert et de l'évolution du HCSH
L'objectif est ici d'étudier sur site réel le transfert du HCSH des anodes vers l'environnement, en relation avec l'étude plus fondamentale décrite en 1. Les phénomènes pourraient être étudiés au niveau du site-atelier du port de service réaménagé et équipé d'une protection cathodique en 2017. En pratique, ce volet pourrait être réalisé via la mise en place de pièges à sédiments verticaux à différentes localisations, du pied des anodes puis en s'éloignant dans des directions parallèles et perpendiculaires à la structure. Ce volet impliquera la caractérisation physico-chimique des sédiments (composition élémentaire et phases solides présentes) et de la fraction liquide associée.

Tâche 3 : Impact de l'indium : Étude écotoxicologique
L'impact éventuel de l'Indium sur l'écosystème portuaire et plus généralement marin est peu documenté. Ce métal n'est par ailleurs pas concerné par l'arrêté du 14 juin 2000 relatif aux sédiments marins et estuariens susceptibles d'être dragués et clapés en mer. Il conviendra d'étudier cet aspect du problème en relation avec les organismes spécifiques des pertuis charentais. Les indicateurs choisis sont l'huître creuse (*Magallana gigas*), le pétoncle noir (*Mimachlamys varia*), et l'ascidie (*Ciona intestinalis*), ces espèces étant observées dans le milieu portuaire.

L'étude écotoxicologique aura pour objectif de suivre chez ces organismes, les capacités et les cinétiques d'accumulation de l'Indium (mais aussi potentiellement d'autres métaux polluants associés) sur des périodes de plusieurs semaines. Deux approches standardisées pourront être mises en œuvre :

- Une approche réalisée *in situ* : Pour cela, les organismes testés pourront être maintenus en cage (« *méthode de caging* ») grâce aux structures expérimentales flottantes que possède le laboratoire LIENS et mises en place pour le programme de recherche pour la compréhension de l'effet de variables environnementales sur la qualité du milieu (MA3). Elles sont mobiles et conçues spécifiquement pour maintenir dans des cages les organismes à exposer. La transplantation de ces structures dans des sites moins impactés, permettra l'évaluation des cinétiques de contamination et de décontamination ;
- Une approche en laboratoire : elle sera réalisée en aquarium sur les stades larvaires exposés à de l'eau prélevée à proximité des anodes galvaniques, afin de déterminer leur capacité d'accumulation.

En parallèle avec les études écotoxicologiques, des mesures écophysiologiques pourront être réalisées afin d'évaluer l'état de santé des organismes. Nous proposons pour cela de regarder les effets de ces expositions sur la physiologie des organismes par des approches de génomique et de métabolomique.

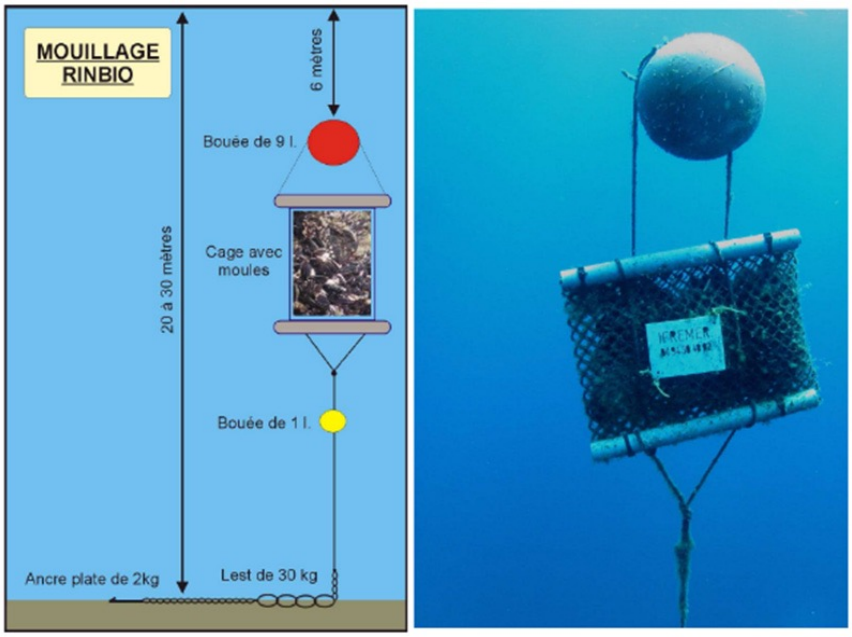


Figure 30 : Exemple de « caging » de moules (source Ifremer)

Tâche 4 : Étude de la biodisponibilité du HCSH

Dans le prolongement du point 3, il serait également intéressant d'étudier le développement d'organismes ciblés dans un milieu riche en HCSH.

Modalités de suivi envisageables

Le suivi sera le rendu des livrables pour les 4 tâches. Le projet aura une durée de 3 années. Le calendrier des rendus des livrables sera défini au démarrage du projet par le coordinateur scientifique.

Durée : 3 ans	Surcoût : 70 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : Sans objet

MA6	Mesure d'accompagnement par la mise en place d'un observatoire pour les bilans d'émissions de gaz à effet de serre des travaux

A6.2a : Action de gestion de la connaissance collective

E	R	C	**A**	A6.2 : Action de diffusion de la connaissance

Milieux concernés

Physique	Biologique	**Cadre de vie**	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Les données des émissions gaz à effet de serre (EGES) des travaux publics et encore plus des travaux maritimes sont souvent peu disponibles, malgré la nécessité qu'elles représentent dans la bonne gestion de l'action des politiques publiques. La Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP) a mis en œuvre un programme de collecte de ces données, mais celles-ci concernent essentiellement les travaux terrestres. Il semble donc important de pouvoir utiliser les travaux maritimes et portuaires à réaliser pour approfondir l'état des connaissances sur les EGES par les travaux d'infrastructure. L'objectif est que Port Atlantique La Rochelle pilote une opération de collecte des données auprès des différentes entreprises qui vont réaliser les travaux et mette en place un observatoire de ces données. La mise en place de cet observatoire se fera avec l'ADEME qui pilote l'opération bilan carbone en France.

Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

La typologie de données nécessaires pour réaliser les bilans EGES sera inscrite dans les CCTP travaux pour permettre ainsi une bonne collecte durant les différents chantiers. Il sera mobilisé les responsables environnement des différentes entreprises qui réaliseront les chantiers pour permettre à l'actualisation et la bonne mise en forme des données nécessaires à l'établissement des différents bilans EGES. Les données seront capitalisées par le Service environnement du PARLR, qui pourra avoir recours à un prestataire pour leur mise en forme. Elles seront également livrées à l'ADEME pour être mises en ligne sur leur site :

http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil

Modalités de suivi envisageables

L'indicateur de suivi est la création d'une Base de données des EGES des différents travaux et son partage avec l'ADEME.

Durée : Chantier	Surcoût : 40 K€	Perte d'exploitation :	Suivi :

3 SYNTHÈSE FINANCIÈRE DES DIFFÉRENTES MESURES ERC & A

Le tableau ci-dessous liste les différents coûts des mesures ERC & A en termes de :

- Surcoût pour le projet
- Perte d'exploitation (essentiellement en perte de surface à commercialiser)
- Coût de mise en œuvre des suivis des mesures ERC & A

Mesure N°	Description	Durée	Surcoût (K€)	Perte d'exploitation	Coût du suivi (K€)
ME1	Mise en défens de 1000 m² de surface avec présence de l'Odontite	20 ans		100	20
MR1	Limitation à un volume clapable par jour et par période (septembre à juin) et au jusant sur le site du Lavardin	Chantier	1 593		90
MR2	Limitation du débit et de la concentration en MES et choix du point de rejet des eaux de ressuyage des déblais de déroctage	Chantier	1 400		200
MR3	Effarouchage des oiseaux nicheurs par l'installation de mâts télescopiques avec cerf-volants en forme de Rapace et passages hebdomadaires d'un maître-chien	Chantier	75		50
MR4	Création de 3 bassins d'eaux pluviales, réintégrant des zones existantes	20 ans	505		240
MR5	Imperméabilisation du terre-plein CB4 et étanchéification de la digue de la plateforme RORO	100 ans	500		20
MR6	Lutte contre le réchauffement climatique - Réduction des EGES	10 ans	400		60
MR7	Gestion de la circulation au sein et aux abords de PALR (report modal)	10 ans	2 100		
MR8	Réemploi des sables, déblais de déroctage au plus dans les projets d'aménagement	Chantier			
MR9	Extension du schéma de mise en valeur des paysages aux nouveaux aménagements	10 ans	100		
MR10	Choix d'installation d'anodes appauvries en Zinc	15 ans			
MR11	Procédure de Soft Start pour les travaux bruyants sous-marins + suivi et obsmer	Chantier			30
MR12	Diagnostic UXO préalable au dragage	Chantier	50		
MR13	Plan d'éradication des espèces exotiques envahissantes pendant les travaux et en phase d'exploitation	Chantier	140		60
MC1	Étude de faisabilité et plan d'action pour l'enlèvement de la Crépidule sur une zone subtidale au nord (pont de l'île de ré)	1 fois	100		45
MC2	Création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha pour favoriser certains oiseaux nicheurs et 1 reptile	20 ans	100	3 180	100
MC3	Restauration écologique d'une parcelle de 4 hectares dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89).	20 ans	75		100
MA1	Mise en place d'un comité local de suivi et d'information (CLIS)	20 ans			
MA2	Mise en place d'un conseil consultatif scientifique (CCS) de suivi des mesures ERC	20 ans	100		
MA3	Programme de recherche avec l'Université de La Rochelle pour la compréhension de l'effet de variables environnementales sur la qualité du milieu	3 ans	100		
MA4	Étude biosédimentaire de la zone d'attente et réflexion pour la mise en place d'une mesure de gestion	2 ans	120		
MA5	Programme de recherche avec l'Université de La Rochelle pour l'évaluation des impacts du Zn et de l'In des anodes sur les milieux	3 ans	70		
MA6	Mise en place d'un observatoire pour les bilans EGES des travaux	Chantier	40		
Total			**7 568**	**3 280**	**995**

Tableau 22 : Synthèse des coûts des mesures ERC & A

4 ÉVALUATION FINANCIÈRE DES SURCOUTS

Le mode de calcul des surcouts est détaillé pour chaque mesure.

4.1 Les surcoûts de la mesure d'évitement

La ME1 introduit une perte d'exploitation de 100 000 €.
Le calcul représente la perte locative d'une surface de 1000 m^2 pendant 20 ans par PALR, soit 5 €/m^2 x 20 ans x 1000 m^2 = 100 000 €.

4.2 Les surcoûts des mesures de réduction

4.2.1 MR1 : Clapages entre le Lavardin et Antioche

La MR1 présente un surcoût de 1 593 335 €.
Le clapage à Antioche réduit le risque de remobilisation des sédiments dans le coureau et de retour de MES vers des zones sensibles. Cependant, il induit une augmentation de la durée de travaux, du fait de son éloignement par rapport au site du Lavardin. Le surnombre d'heures a été calculé sur la base de l'utilisation d'une drague de 3 400 m^3 de volume de puit. Pour évacuer les 344 000 m^3 qui vont à Antioche (Cf. Chapitre 2), il faut 405 rotations (chaque rotation transporte 850 m^3 in situ de vase). Le nombre d'heures de travail pour claper cette masse est donc :

- Pour Antioche : 405 rotations x 4h/rotation = 1 620 heures ;
- Pour le Lavardin : 405 rotations x 1,25 h/rotation = 505 heures.

Le coût d'une telle drague est de 240 K€/semaine avec un travail 24h/24, soit un coût horaire de 1 429 €/h.
Le fait de claper sur Antioche ce volume, au lieu de la claper sur Lavardin, induit donc un surcoût :

(1620h – 505h) x 1429 €/h = 1 593 335 €

4.2.2 MR2 : Limitation du débit et de la concentration du rejet des eaux de ressuyage des matériaux de déroctage

La MR2 présente un surcoût de 1 400 000 €.
Le surcoût de la solution de limiter le débit de rejet des eaux de ressuyage et avec une concentration de 1 g/l a été estimé à 2 € supplémentaires par m^3 déroctés. Soit un surcoût de 700 000 m^3 x 2 € = 1 400 000 €.

4.2.3 MR3 : Effarouchage des oiseaux nicheurs

La MR3 présente un surcoût de 75 000 €.
Elle se décompose, comme suite : mise en place des cerfs-volants effaroucheurs au nombre de 10/ha avec leur entretien annuel pour 5K€/an, soit 25 K€, et passage d'un maître-chien hebdomadaire de mars à août, soit 24 fois/an au coût de 0,5 K€/passage, soit 12 K€ x 5 ans = 60 000 €.

4.2.4 MR4 : Création de 3 bassins de traitement des eaux pluviales

La MR4 présente un surcoût de 505 000 €.
Le surcoût a été calculé en fonction de la contribution pour chaque bassin de la provenance des apports d'eaux pluviales en pourcentage. Il n'a été retenu dans le calcul que l'apport des zones existantes qui vont être ainsi raccordées et non par des surfaces des nouveaux aménagements (Cf. Chapitre 2).

Le bassin nord draine 33 h dont 40 % de la charge provient de sites existants. Le taux est de 15% pour le bassin sud-ouest (3,5 ha drainés) et de 100 % pour le bassin sud-est (44,3 ha drainés). Le surcoût se calcule donc ainsi :

0,4 x 400 K€ (coût du bassin1 + réseau) + 0,15 x 300 K€ (coût du bassin 2 + réseau) + 1 X 300 K€ = 505 000 €

4.2.5 MR5 : Imperméabilisation du terre-plein CB4 et étanchéification de la digue de la plateforme RORO

La MR5 présente un surcoût de 500 000 €.

La répartition de ce surcout se répartit comme suit :

- 250 K€ de travaux supplémentaires pour intégrer une géomembrane dans le traitement de la surface du terre-plein
- 250 K€ de travaux supplémentaires pour réaliser le rideau de palplanches autour de la plateforme RORO.

4.2.6 MR6 : Réduction des EGES sur les nouveaux aménagements

La MR6 présente un surcoût de 400 000 € sur 10 ans (2027).

La création de 55 ha de nouvelles surfaces va accroitre la surface totale de PALR (actuellement de 270 ha) de 20 %. PALR va donc appliquer à ces nouvelles surfaces, sa politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'application des mesures de réduction des EGES coute au PALR environ 200 K€/an (plan interentreprises, innovations ferroviaires, achats véhicules électriques, démarches éco-industrielles, tarifs réduits pour les navires performants (ESI)…

Le surcout de l'application de ces mesures est de 200 K€/an x 0,2 x 10 = 400 000 €.

4.2.7 MR7 : Gestion de la circulation au sein et aux abords de PALR (report modal)

La MR7 présente un surcoût de 2 100 000 €.

Le surcout comprend 2 000 000 € pour le doublement de la voie ferrée qui est totalement dédiée au report modal et au développement du transport ferroviaire à l'instar du transport routier. Il comprend aussi 100 000 € d'achat de défenses de quai pour des navires de petites tailles (80 à 120 m) pour favoriser le transport par cabotage et donc l'accueil de ces petits cargos.

4.2.8 MR8 : Réemploi des sables, déblais de déroctage au plus dans les projets d'aménagement

La MR8 ne présente pas de surcoût.

4.2.9 MR9 : Extension du schéma de mise en valeur des paysages aux nouveaux aménagements

La MR9 présente un surcoût de 100 000 €.

La mise en œuvre du schéma de mise en valeur des paysages représente 500 K€ de dépenses pour une période de 10 ans. L'intégration des nouveaux aménagements dans ce schéma va donc induire un surcoût de 20 % (Cf. MR5 – soit 55 ha supplémentaires), soit 500 x 0,2 = 100 000 €.

4.2.10 MR10 : Choix d'installation d'anodes appauvries en Zinc

La MR10 ne présente pas de surcoût.

4.2.11 MR11 : Procédure de Ram-up ou Soft Start pour les travaux bruyants sous-marins

La MR11 ne présente pas de surcoût.

4.2.12 MR12 : Diagnostic UXO préalable au dragage

La MR12 présente un surcoût de 50 000 €, correspondant au coût des études UXO préalables.

4.2.13 MR13 : Plan d'éradication des EEE

La MR13 présente un surcoût de 140 000 €, correspondant à la prestation sous-traitée de 7 K€/an.

4.3 Les surcoûts de la mesure de compensation

4.3.1 MC1 : Étude de faisabilité et plan d'action de l'enlèvement de la Crépidule

La MC1 présente un surcoût de 100 K€ pour une opération.
Il s'agit de faire une étude et la mise en œuvre, sur une zone d'emprise de 16,1 ha, de l'enlèvement de la Crépidule.
Le surcout prend en compte l'ensemble du programme sur cette zone pour 100 000 €.

4.3.2 MC2 : Création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha

La MC2 présente un surcoût de 3 280 000 €, qui se décompose en :
100 000 € d'aménagement et de suivi, avec 50 K€ d'aménagements écologiques et 2,5 K€/an sur 20 ans pour la gestion écologique du site.
3 180 000 € de perte locative. Le calcul représente la perte locative d'une surface de 31 800 m^2 pendant 20 ans par PALR, soit 5 €/m^2 x 20 ans x 31 800 m^2 = 3 180 000 €.

4.3.3 MC3 : Restauration écologique d'une parcelle de 4 hectares (parcelle HA89).

La MC2 présente un surcoût de 75 000 €, qui se décompose avec 25 K€ d'aménagements écologiques (1 K€ de nettoyage de déchets présents en surface, 4K€ pour limiter l'accès au site et prévoir un point d'information, 15 K€ pour la préparation des emprises, les terrassements de substrats calcaires et la création des dépressions) et 2,5 K€/an sur 20 ans pour la gestion écologique du site.

4.4 Les surcoûts des mesures d'accompagnement

4.4.1 MA1 : Mise en place d'un comité local d'information et de suivi

La MA1 ne présente pas de surcoût.

4.4.2 MA2 : Mise en place d'un conseil consultatif scientifique

La MA2 présente un surcoût de 100 000 €, correspondant à la prise en charge des frais de déplacement des experts scientifiques sur la période de 20 ans.

4.4.3 MA3 : Programme de recherche Qualipertius

La MA3 présente un surcoût de 100 000 €.
Il représente le montant total du financement du projet de R&D pour le laboratoire LIENS de l'Université de La Rochelle.

4.4.4 MA4 : Étude biosédimentaire de la zone d'attente et réflexion pour la mise en place d'une mesure de gestion

La MA4 présente un surcoût de 120 000 €.
Il s'agit principalement de la réalisation d'une étude biosédimentaire sur la zone d'attente.
Le coût comprend la réalisation d'une campagne hydrographique (levés bathymétriques et imagerie par sonar latéral) sur la zone de 2 373 ha, soit 23 730 000 m^2 ou 23,7 Km^2 x 2500 €/Km^2 = 59,25 K€, arrondi à 60 K€.
Auquel s'ajoute 2 campagnes de benthos sur 20 stations à 30 K€/campagne, soit 60 K€.
Le surcout est donc bien de 60 000 + 60 000 = 120 000 €.

4.4.5 MA5 : Programme de recherche sur les anodes galvaniques

La MA5 présente un surcoût de 70 000 €.
Il représente le montant total du financement du projet de R&D pour le laboratoire LASIE de l'Université de La Rochelle.

4.4.6 MA6 : Mise en place d'un observatoire pour les bilans EGES des travaux

La MA6 présente un surcoût de 40 000 €.
Il s'agit du coût total de la mise en place de l'observatoire durant la durée des travaux par un prestataire extérieur spécialisé en Bilan EGES avec la collecte des données, la mise en forme de ces données dans une base de données, la consolidation des résultats et leurs exploitations.

Chapitre 9 : Modalités de suivi des mesures ERC & A

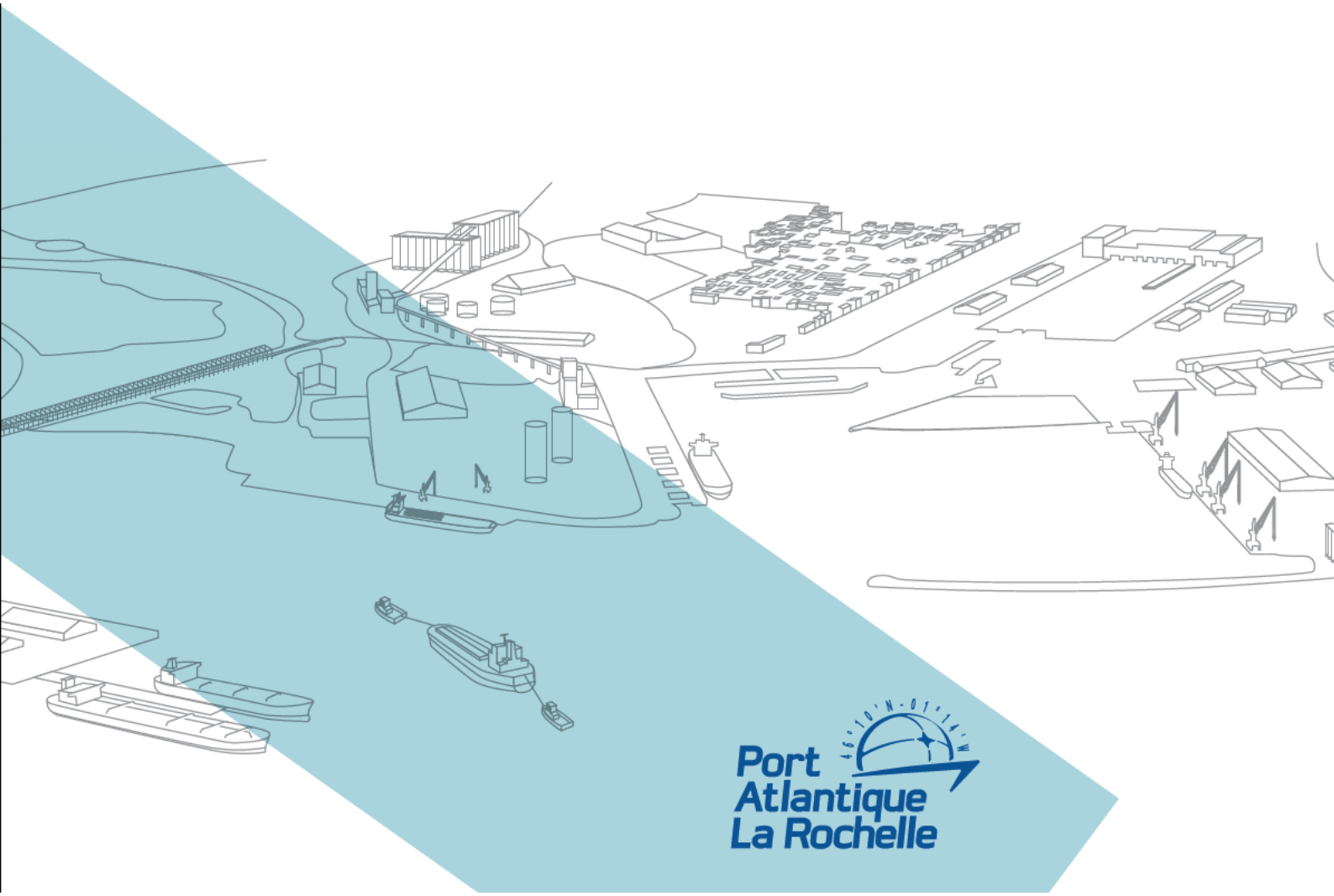


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 9 : MODALITES DE SUIVI DES MESURES ERC & A 1097

PRÉAMBULE 1099

1 RAPPEL DES ELEMENTS DE DEFINITION DES SUIVIS (SOURCE THEMA) 1100

2 LES MODALITES DE SUIVIS MIS EN ŒUVRE ET LES INDICATEURS CHOISIS 1101

2.1 Modalités de suivis 1101

2.2 Suivi des indicateurs 1102

2.3 Détail de quelques protocoles 1103

3 PLAN D'ACTION EN CAS D'INEFFICACITÉ AVÉRÉE DES MESURES ERC & A 1105

3.1 Mise en place du tableau de bord 1105

3.2 Actions correctives 1105

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Définition des modalités de suivi des mesures ERC & A 1101

Tableau 2 : Liste des indicateurs retenus pour le suivi des mesures ERC & A 1102

PRÉAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire:

> 9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

2-Rappel méthodologique

Ce chapitre va donc permettre de détailler les modalités de suivi des mesures ERC & A, précédemment décrites dans le chapitre 8.

La définition des suivis est détaillée dans le **guide THEMA « Évaluation environnementale, Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - CEREMA – Janvier 2018.**

1 RAPPEL DES ELEMENTS DE DEFINITION DES SUIVIS (SOURCE THEMA)

Le contexte réglementaire fait référence aux modalités ou aux dispositifs de suivi des différentes mesures :

- L.122-1-1 I du code de l'environnement : « La décision de l'autorité compétente est motivée au regard des incidences notables du projet sur l'environnement. Elle précise les prescriptions que devra respecter le maître d'ouvrage ainsi que les mesures et caractéristiques du projet, destinées à éviter ou réduire et, si possible, compenser les effets négatifs notables. Elle précise **également les modalités du suivi** des incidences du projet sur l'environnement ou la santé humaine. » ;
- R.122-5 II du code de l'environnement : « l'étude d'impact doit comporter les éléments suivants [...] : 9° Le cas échéant, **les modalités de suivi des mesures** d'évitement, de réduction et de compensation proposées » ;
- R. 122-13 II du code de l'environnement : « […] **Le dispositif de suivi** est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. ».

Dans la doctrine nationale, la référence aux modalités de suivi est ainsi énoncée : « *À partir des propositions du maître d'ouvrage, l'acte d'autorisation fixe les modalités essentielles et pertinentes de suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures. Des* ***indicateurs*** *doivent être élaborés par le maître d'ouvrage et validés par l'autorité décisionnaire pour mesurer l'état de réalisation des mesures et leur efficacité.*
Le maître d'ouvrage doit mettre en place un programme de suivi conforme à ses obligations et proportionné aux impacts du projet. »

Les lignes directrices, quant à elles, abordent les suivis en tant qu'indicateurs de résultats :
« L'efficacité de chaque mesure est évaluée par un programme de suivi (suivant les modalités fixées par l'acte d'autorisation sur la base des propositions du maître d'ouvrage), c'est-à-dire par une série de collectes de données répétées dans le temps qui renseignent des indicateurs de résultats. Ces suivis permettent une gestion adaptative orientée vers les résultats à atteindre. »

Il est important également de noter que le maître d'ouvrage a une obligation de restitution de bilan (R.122-13 II du code de l'environnement) :
« Le suivi de la réalisation des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables de celui-ci sur l'environnement et la santé humaine mentionnées au I de l'article L. 122-1-1 ainsi que le suivi de leurs effets sur l'environnement ***font l'objet d'un ou de plusieurs bilans réalisés sur une période donnée et selon un calendrier que l'autorité compétente détermine afin de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité de ces prescriptions, mesures et caractéristiques****. Ce ou ces bilans sont transmis pour information, par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, aux autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 qui ont été consultées. Le dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. L'autorité compétente peut décider la poursuite du dispositif de suivi au vu du ou des bilans du suivi des incidences du projet sur l'environnement. »*

2 LES MODALITES DE SUIVIS MIS EN ŒUVRE ET LES INDICATEURS CHOISIS

2.1 Modalités de suivis

Les protocoles de chaque suivi avec les efforts d'échantillonnage, les matériels et méthodes employés seront définis en début du chantier, sur la base de ceux qui ont été déjà mis en œuvre dans le cadre de l'état initial et également après consultation du Conseil Consultatif Scientifique qui sera mis en place au travers de la MA2.

N° Suivi	Mesure	Description	Durée	Fréquence	Coût Unitaire	Coût total
SE1	ME1	Inventaire floristique et comptage du nombre de pied d'Odontite de Jaubert sur la zone de 1 000 m²	20 ans	Annuelle	1 K€	20 K€
SR1	MR1	Bathymétrie de la zone de clapage d'Antioche	1 an	3 fois	10 K€	30 K€
		Benthos sur le site de clapage d'Antioche	4 ans	Annuelle	15 K€	60 K€
SR2	MR2	Suivi de la turbidité en 3 stations de mesures en continu avec Salinité, Température, Oxygène dissous et Turbidité	6 mois	Tout le chantier	200 K€	200 K€
SR3	MR3	Suivi de l'installation d'oiseaux nicheurs	5 ans	Mensuelle/6 mois	10 K€	50 K€
SR4	MR4	Suivi de la qualité des eaux de rejet des 3 bassins pluviaux	20 ans	2 fois / an	2 K€ / bassin	240 K€
SR5	MR5	Suivi de piézomètres sur CB4	20 ans	Annuelle sur 1 marée	1 K€	20 K€
SR6	MR6	Bilan EGES en phase d'exploitation	10 ans	2 bilans	30 K€	60 K€
SR7	MR7	Statistiques des circulations dans le port (navires, camions, trains)	10 ans	Suivi des statistiques	Interne à PALR	
SR8	MR8	Volume de réemploi des sables, enrochements et déblais de déroctages	Tout le chantier		Interne à PALR	
SR9	MR9	Suivi de la végétalisation des nouveaux aménagements	10 ans	Annuelle	Interne à PALR	
SR10	MR10	Teneur en métaux des lots d'anodes utilisés sur CB4 et ASM3	Tout le chantier		Interne à PALR	
SR11	MR11	Mesures de bruit en phase travaux par une bouée à 750 m et au droit du chantier	Tout le chantier		30 K€	30 K€
SR12	MR12	Diagnostic UXO préalable et suivi du chantier	Tout le chantier		Interne à PALR	
SR13	MR13	Suivi du plan d'éradication des EEE	20 ans	1 fois/an	3 K€	60 K€
SC1	MC1	Inventaire de la Crépidule	3 fois	Avant, après et 1 an	15 K€	45 K€
SC2	MC2	Suivi de la végétation, des oiseaux et des reptiles	20 ans	Annuelle	5 K€	100 K€
SC2	MC3	Suivi de la végétation, des oiseaux et des reptiles	20 ans	Annuelle	5 K€	100 K€
SA1	MA1	Suivi des réunions et des actions adoptées dans les comptes rendus	20 ans	Annuelle	Interne à PALR	
SA2	MA2	Suivi des réunions et des actions adoptées dans les comptes rendus	20 ans	Annuelle	Interne à PALR	
SA3	MA3	Livrables des résultats du projet de R&D	3 ans		Inclus dans la MA3	
SA4	MA4	Bathymétrie et imagerie sédimentaire de la zone d'attente	1 an	1 fois	Inclus dans la MA4	
		Benthos sur la zone d'attente	2 ans	2 fois	Inclus dans la MA4	
SA5	MA5	Livrables des résultats du projet de R&D	3 ans		Inclus dans la MA5	
SA6	MA6	BEGES phase chantier	Tout le chantier		Inclus dans la MA6	

Tableau 1 : Définition des modalités de suivi des mesures ERC & A

2.2 Suivi des indicateurs

Les indicateurs choisis par suivi vont permettre de vérifier la réussite ou non de la mesure.

N° Suivi	Mesure	Effet de la mesure	Indicateur choisi	Évolution en cas de réussite de la mesure
SE1	ME1	Préservation de l'Odontite de Jaubert sur la zone de 1 000 m²	Densité/m²	↗
SR1	MR1	Effet dispersif du site d'Antioche	Différentiel bathymétrique	**0**
		Recolonisation par le benthos	Indice de diversité	↗
SR2	MR2	Turbidité contrôlée sur la station de suivi	Turbidité	=
SR3	MR3	Baisse du nombre de nid par rapport à l'année 2018	Nombre de nid	↘
SR4	MR4	Baisse de la charge polluante pluviale	Concentration en contaminants	↘
SR5	MR5	Baisse des infiltrations d'eau de mer dans le terre-plein	Salinité dans les piézomètres	↘
SR6	MR6	Réduction du bilan EGES en exploitation par rapport à l'année de référence	Bilan EGES	↘
SR7	MR7	Augmentation du trafic ferroviaire	% de report modal ferroviaire	↗
SR8	MR8	Réemploi des matériaux	Quantités réemployés	↗
SR9	MR9	Végétalisation par des essences locales et application de prescriptions des nouveaux aménagements	Surface et nature	↗
SR10	MR10	Anodes appauvries en Zinc (<= 3%)	Taux de Zn dans les lots d'anodes	↘
SR11	MR11	Mesures de bruit et effarouchage des mammifères marins	Intensité du bruit et présence d'animaux	↘
SR12	MR12	Baisse du nombre de munitions et UXO découvert durant la phase travaux	Nombre d'UXO	↘
SR13	MR13	Baisse du nombre de pied d'EEE	Densité EEE	↘
SC1	MC1	Éradication de la Crépidule sur une zone au Nord	Densité de Crépidule	↘
SC2	MC2	Installation des espèces cibles	Biodiversité (nb de nidifications)	↗
SC3	MC3	Installation des espèces cibles	Biodiversité (nb de nidifications)	↗
SA1	MA1	Mise en place de la CLIS et réunion annuelle	Compte rendus et actions	↗
SA2	MA2	Mise en place du CCS et réunion annuelle	Comptes rendues et actions	↗
SA3	MA3	Réussite du programme de R&D	Qualité du livrable	↗
SA4	MA4	Cartographie biosédimentaire	Production de cartes	↗
SA5	MA5	Réussite du programme de R&D	Qualité du livrable	↗
SA6	MA6	Mise en place d'un observatoire EGES des travaux	Base de données	↗

Tableau 2 : Liste des indicateurs retenus pour le suivi des mesures ERC & A

2.3 Détail de quelques protocoles

Il est à rappeler ici que les suivis feront l'objet d'un protocole détaillé qui sera validé par le CCS.

La plupart des suivis vont être confiés à des Bureaux d'études ou à des Associations de protection de la nature. Pour ce qui est des suivis de biodiversité, Il sera réalisé des inventaires par des experts écologues (naturaliste associatif ou bureau d'études ayant au moins une formation de Bac + 2 en sciences de la nature).

2.3.1 Inventaires écologiques

Les inventaires écologiques concernent principalement les mesures ME1, MR3, MR13, MC2, MC3. Ces inventaires seront faits selon les recommandations du MNHN.

Pour les inventaires floristiques, le renouvellement de la cartographie des habitats sera effectué par un botaniste à raison d'une campagne en période printanière et une campagne en période estivale.

Pour les suivis ornithologiques, ils seront réalisés, par un ornithologue, entre mars et août à raison d'une campagne par mois. Le suivi s'attachera à :

- Inventorier les espèces nicheuses sur les secteurs (Repentie et HA89)
- Évaluer le nombre et localiser les couples nicheurs pour chaque espèce ;
- Identifier les éventuels facteurs limitants la présence des espèces cibles et proposer des adaptations du plan de gestion.

Les suivis feront l'objet d'un rapport annuel qui présentera notamment une comparaison avec l'état de référence et une évaluation du degré d'atteinte des objectifs de la mesure avec une évolution de l'indicateur.

Pour les suivis des reptiles, ils seront mis en œuvre par un herpétologue, avec 3 passages en avril, mai et juin. Le protocole pourra reprendre la technique des plaques utilisées dans l'étude SCE, 2017.

Pour les études pour le benthos, elles suivront le protocole REBENT/DCE, élaboré par IFREMER. Le nombre de stations de suivis reprendra l'échantillonnage antérieur pour les suivis sur les sites d'immersion. Pour la MA4, il sera étudié 20 stations. Sur chaque station, il sera prélevé les benthos avec une benne adaptée de 0,1 m^2 en faisant 6 réplicats (5 pour le benthos et 1 pour les analyses granulométriques). Pour le site de suivi de la Crépidule, à partir de l'étude géophysique, il sera positionné 20 stations, sur lesquelles, des comptages de la densité sera réalisé par plongeur avec des cadrats (20 cm x 20 cm) à raison de 10 réplicats/stations.

Pour les déterminations la présence des mammifères marins dans la zone des 300 m de sécurité des travaux de l'ASM3 et CB4, la qualification de l'observateur est une formation MMO (standard européen). Le protocole de suivi est standardisé et comprend du matériel avec une paire de jumelles réticulées et un compas de relèvement (détermination de l'azimut).

2.3.2 Suivi du milieu physique

Pour les suivis bathymétriques (MR1), ceux-ci seront réalisés soit par le service hydrographique du Port qui va disposer prochainement d'une nouvelle vedette hydrographique équipée d'un sondeur multifaisceaux soit par un bureau d'études spécialisé. Le navire sera positionné par DGPS RTK qui lui permettra de s'affranchir de la marée. Il aura également une centrale d'attitude pour compenser le roulis, tangage et pilonnement. Les mesures suivront les standards de l'OHI (Organisation Hydrographique Internationale).

Pour la cartographie des fonds des MA4 et MC1, les campagnes seront réalisées par un bureau d'études spécialisé en géophysique marine. Il sera utilisé un sonar latéral de bonne performance et la cartographie suivra les protocoles du REBENT (IFREMER). Il y aura quelques prélèvements sédimentaires à la benne pour réaliser une vérité terrain.

Pour le suivi de la turbidité, les 3 stations de mesures décrites dans la MR2 seront des bouées flottantes communicantes en temps réel par liaison GSM (et alertes par SMS) avec en sub-surface une sonde multiparamètres. Ces bouées existent désormais en routine et sont commercialisées par différentes sociétés européennes (dont plusieurs Françaises). Les sondes sont calibrées en usine.

Pour le suivi des bruits sous-marins, il sera utilisé un hydrophone, dont la fréquence aura été décidée par le CCS (entre 1Khz et 150 KHz). Le suivi sera en continu avec un système d'alerte par SMS. De la même manière que pour les bouées de suivis de la turbidité, ce produit a été développé et existe sur étagère. Il est utilisé en routine dans les suivis de travaux d'installation des éoliennes en mer.

Pour les suivis de la qualité des eaux sur les bassins pluviaux (MR4), les prélèvements seront effectués par PALR ou sous-traitées à un prestataire et envoyés dans un laboratoire agréé par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (MTES) pour ce genre d'analyse. Les prélèvements suivront les standards nationaux et seront réalisés deux fois par an (en hiver et la seconde en été après un évènement pluvieux significatif).

Pour le suivi du positionnement de la nappe de la MR5, le suivi sera réalisé par PALR ou sous-traité à un prestataire. Le suivi suivra les standards en étude hydrogéologique. Il sera réalisé pour 2 coefficients de marée (morte-eau et vive-eau), sur les 3 piézomètres et à différentes heures de la marée (PM+3, PM, PM-3, BM).

2.3.3 Observatoire des Bilan EGES

Pour le suivi des bilans des émissions de gaz à effet de serre, suite à l'application de la mesure MR6, mais également la MA4. PALR se fera accompagner par un bureau d'études spécialisé dans le domaine, reconnu par l'ADEME et utilisant la méthode Bilan Carbone.

3 PLAN D'ACTION EN CAS D'INEFFICACITÉ AVÉRÉE DES MESURES ERC & A

3.1 Mise en place du tableau de bord

Comme décrit plus haut, les indicateurs retenus vont permettre à PALR de mettre en place un tableau de bord de suivi des mesures. Ce tableau de bord sera présenté aux différents comités (CCS et CLIS) et envoyé annuellement à la Préfecture.

Il permettra de constater les dérives éventuelles ou les effets bénéfiques attendus des mesures mises en place.

3.2 Actions correctives

En cas d'inefficacité avérée d'une mesure, PALR mettra en œuvre des actions correctives. Ces actions seront définies, après consultation du Comité Consultatif Scientifique (CCS) et avec l'accord de la Préfecture.

La palette de gradation de l'action peut aller :

- Du renforcement de la mesure ;
- De l'extension de la mesure ;
- De la modification de la mesure ;
- Et enfin de son abandon.

En cas d'abandon de la mesure, le budget alloué à cette mesure sera programmé sur une nouvelle mesure de même type et ayant le même effet sur le milieu considéré.

Cette nouvelle mesure devra être validée par la Préfecture, après consultation du CCS et sera soumise à la CLIS, lors de sa réunion annuelle.

Chapitre 10 : Description des méthodes d'analyse des incidences

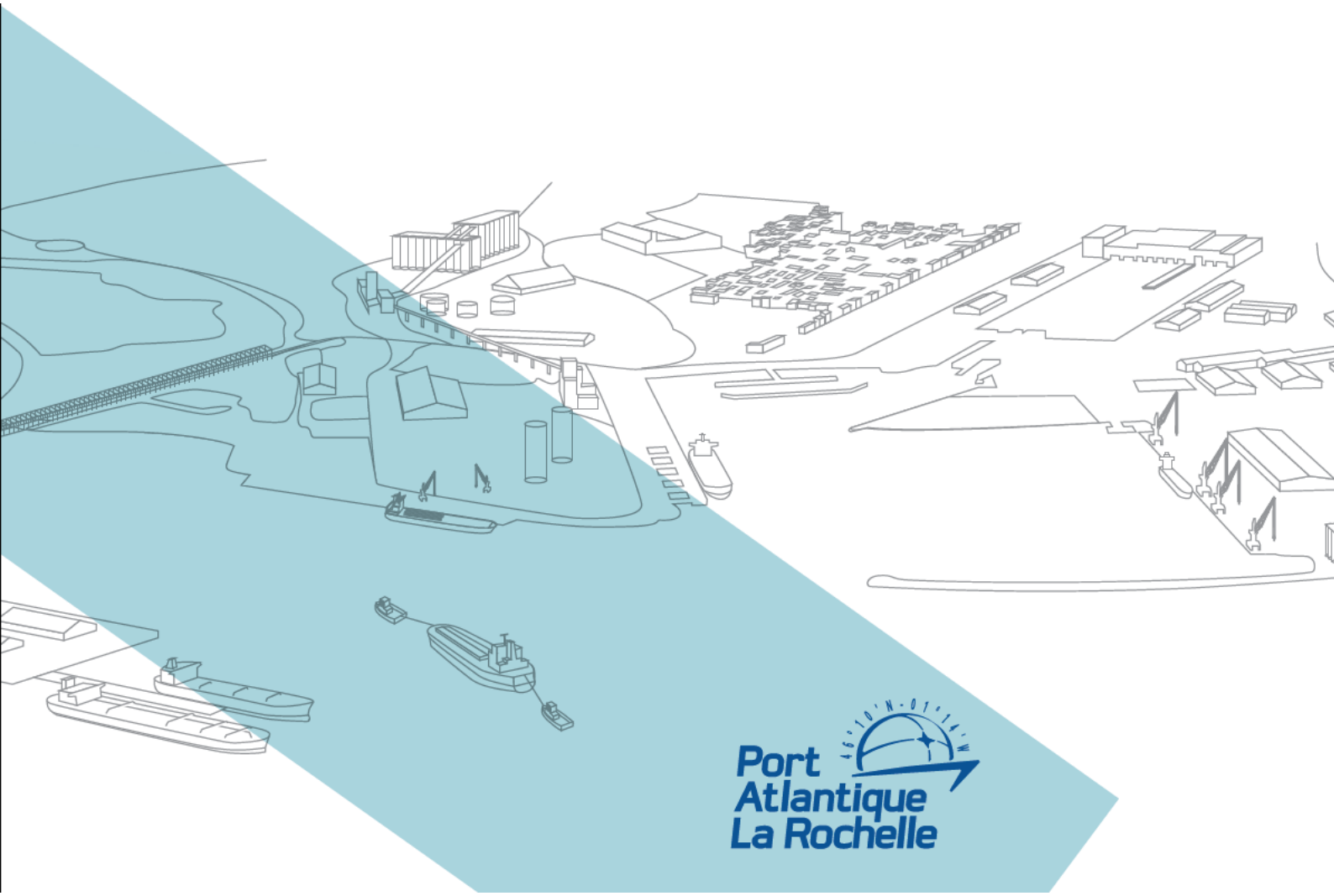


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 10 : DESCRIPTION DES METHODES D'ANALYSE DES INCIDENCES 1106

PRÉAMBULE 1108

1 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT 1109

1.1 Rappel de la forme de l'étude d'impact 1109

1.2 Définition des aires d'études 1110

1.3 Définition de l'enjeu et de la sensibilité 1112

1.4 Définition des incidences 1113

1.5 Définition des mesures ERC & A 1116

1.6 Définition des modalités de suivis et choix des indicateurs 1119

2 APPLICATION DES METHODES A L'EIE DU PROJET PORT HORIZON 2025 1120

2.1 Évaluation du programme 1120

2.2 Évaluation des incidences du Projet Port Horizon 2025 (présent document) 1121

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Qualification des enjeux (source PAMM, 2015) 1112

Figure 2 : Méthodologie pour l'analyse des incidences (impacts ou incidences) (MEEDEM, 2010). 1114

Figure 3 : Graphique des incidences (source Théma du CGDD) 1117

Figure 4 : Exemple de fiche extrait du Guide THEMA - CEREMA 2018 1118

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Définition des niveaux de sensibilité 1112

Tableau 2 : Matrice d'identification des impacts 1115

Tableau 3 : La présentation des tableaux des incidences 1115

Tableau 4 : Présentation du niveau d'impact après prise en compte des mesures de réduction 1116

PRÉAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.
II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire:

> 10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

2-Rappel méthodologique

Ce chapitre va donc permettre de détailler la manière dont l'étude d'impact dans son ensemble a été abordée et construite et également comment les incidences notables ont été évaluées.

1 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

1.1 Rappel de la forme de l'étude d'impact

L'étude d'impact suit scrupuleusement l'article R.122-5 du Code de l'environnement qui précise le contenu de celle-ci.

Pour également rédiger cette étude, les auteurs se sont appuyés sur des guides méthodologiques existants. Nous pouvons citer notamment :

- L'étude d'impact sur l'environnement. Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, Patrick Michel (BCEOM), 2001 ;
- Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens - Actualisation 2010. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer ;
- Suivi environnemental des aménagements portuaires et littoraux - Guide de recommandations. CETMEF, 2012 ;
- Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Octobre 2013 – Théma (CGDD) ;
- Rédaction des études d'impact d'opérations de dragage et d'immersion en milieu estuarien et marin - Guide méthodologique. Géode avec la collaboration du MEDDE, Août 2014 ;
- Guide d'évaluation des impacts sur l'environnement des parcs éoliens en mer, Édition 2017 – Ministère de l'Environnement de l'Énergie et de la Mer ;
- Évaluation environnementale - Guide de lecture de la nomenclature des études d'impact (R.122-2), Février 2017 – Théma (CGDD) ;
- Évaluation environnementale – La phase d'évitement de la séquence ERC – Actes du séminaire du 19 avril 2017, Juillet 2017 – Théma (CGDD) ;
- Évaluation environnementale - Guide d'interprétation de la réforme du 3 août 2016, Août 2017 – Théma (CGDD) ;
- Évaluation environnementale - Premiers éléments méthodologiques sur les effets cumulés en mer, Septembre 2017 – Théma (CGDD) ;
- Mise en œuvre de la séquence "éviter-réduire-compenser" en mer - Rapport n° 010966-01 établi par Cécile AVEZARD, François MARENDET et Éric VINDIMIAN (coordonnateur), Octobre 2017, CGEDD ;
- Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC, Janvier 2018 – Théma (CGDD).

1.2 Définition des aires d'études

Conformément aux guides des études d'impacts (BCEOM, 2001, MEEDM, 2010 - MEEM, 2017), le préalable à la réalisation de l'étude d'impact est la définition des aires d'études.

Le guide de l'étude d'impact sur l'environnement du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (BCEOM, 2001) précise : *« Pour chaque thème de l'environnement, il faut spécifier l'aire ou les aires d'étude au sein desquelles seront étudiées les caractéristiques de l'état initial et seront analysés les effets directs et indirects du projet et des différentes solutions envisagées. On peut distinguer :*

- *Les sites d'implantation : les espaces où les éléments du projet auront une influence le plus souvent directe et permanente (emprise physique des aménagements, impacts fonctionnels) ;*
- *Les zones d'influence : là où le projet aura des effets spatiaux en raison de la nature même du paramètre affecté (paysage, socioéconomie) et des effets indirects en raison des relations fonctionnelles entre les divers compartiments du milieu.*

Le périmètre des zones d'influence pourra être fixé en fonction des conditions aux limites (unité biogéographique ou bassin versant pour le milieu terrestre ; unité hydrosédimentaire pour le milieu marin ; ville ou agglomération en milieu urbain…). Il peut aussi dépendre des relations fonctionnelles entre milieux (existence d'une zone de nourrissage indispensable à l'avifaune migratrice dans l'espace d'implantation du projet, par exemple) ou entre milieux et usages (rejet industriel dans une rivière compromettant l'alimentation en eau potable d'une ville située à l'aval, par exemple). L'aire d'étude prend en compte les sites ou les thèmes de l'environnement plus directement concernés par les travaux de construction ou d'entretien des ouvrages. Tel est le cas ; par exemple, d'un port de commerce nécessitant le rejet en mer des matériaux de dragage ou leur stockage (BCEOM, 2001). »

Les guides de 2010 et 2017, certes spécifiques à l'éolien, apportent des informations complémentaires quant à la définition des aires d'études : *« Les limites d'aire d'étude sont définies par l'impact potentiel ayant les répercussions notables les plus lointaines. L'impact visuel est le plus souvent pris en compte à cet effet. Toutefois, ceci n'implique pas d'étudier chacun des thèmes avec le même degré de précision sur la totalité de l'aire d'étude. Il est donc utile de définir plusieurs aires d'étude.*

Les guides de 2010 et 2017 définissent ainsi les aires d'études suivantes :

- ***L'aire d'étude éloignée*** *est la zone qui englobe tous les impacts potentiels. Elle est définie sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ville, site reconnu au patrimoine mondial de l'UNESCO, etc.) ; Elle comprend également une bande de territoire côtier correspondant au «rétro-littoral», qui trouve ses limites aux communes côtières. C'est le territoire privilégié pour l'analyse socio-économique et culturelle du projet.*
- ***L'aire d'étude intermédiaire*** *correspond à la zone de composition paysagère, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation repose donc sur la localisation des lieux de vie des riverains et des points de visibilité du projet. Elle permet d'analyser l'influence du projet sur son environnement direct. Sa délimitation est basée sur la distance entre le projet et la ligne de côte. On y étudie la faune (en particulier les transits terre-mer des oiseaux), les impacts paysagers, les interférences avec les voies navigables, etc.*

- ***L'aire d'étude rapprochée*** *est la zone des études environnementales et correspond à la zone d'implantation potentielle du parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes. Elle repose sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels. C'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées et l'analyse acoustique ;*
- ***L'aire d'étude immédiate*** *n'intervient que pour une analyse fine des emprises du projet retenu et une optimisation environnementale de celui-ci. On y étudie les conditions géotechniques, les espèces patrimoniales et/ou protégées, le patrimoine archéologique, etc.*

Notons que l'aire d'étude rapprochée en tant que telle n'a pas été retenue du fait que dans le cadre de ce projet il n'est pas possible d'envisager des variantes en termes d'espace ; celui-ci étant restreint aux limites portuaires. Une aire « mixte » entre l'aire d'étude rapprochée et l'aire intermédiaire a donc été définie : il s'agit de l'aire d'étude élargie.

Dans le cas présent, et en tenant compte des différents guides, les aires d'études suivantes ont été définies :

- **Les aires d'études immédiates :** au niveau de ces aires, les incidences seront directes et parfois permanentes sur différents compartiments de l'environnement. De nombreuses investigations et expertises ont été menées à l'échelle de ces aires d'études (prélèvements de sédiments, prélèvements biosédimentaires…) ; les trois aires d'études immédiates sont :
  - L'aire du domaine portuaire et de l'entrée du port : cette aire d'étude correspond aux limites administratives du port (5,58 km²) à laquelle il faut ajouter une zone de 0,016 km² correspondant à l'entrée du port et nécessitant des travaux de dragage/déroctage. La zone est située entre le viaduc d'accès à l'île de Ré au nord et la digue d'enclôture du port de pêche au sud ; entre la ligne actuelle de quais et digues à l'ouest et la latitude du môle d'escale à l'ouest en y intégrant la pointe correspondant à l'entrée du port ;
  - L'aire de la zone d'immersion du Lavardin : située au sud de l'espace portuaire, cette zone d'immersion est utilisée depuis de très nombreuses années principalement pour le dépôt des déblais des ports rochelais. Le site d'immersion du Lavardin se trouve à la sortie de la Baie de La Rochelle, à 3 km au sud-ouest de la pointe de Chef-de-Baie, entre la pointe des Minimes et la pointe de Chauveau sur l'Ile de Ré. La zone d'immersion est un cercle de 1 km de diamètre, de 78,5 ha de superficie.
  - L'aire de la zone d'immersion Antioche : située à l'extrémité ouest du pertuis d'Antioche, elle se retrouve à l'ouest d'une ligne reliant les pointes occidentales des Îles de Ré et d'Oléron. La zone d'immersion est un quadrilatère de 2,34 km² de superficie. ;
- **Les aires d'études élargies** : elles correspondent à des zones qui sont susceptibles de présenter des liens avec les projets (impacts paysager, bruit sous-marin, dispersion de sédiments…). Elles peuvent être occasionnellement sous l'influence de certains effets directs et indirects. Les deux aires sont :
  - L'aire d'étude zone portuaire – accès sud - Lavardin : cette aire d'étude permet de prendre en compte les effets des travaux effectués au sein de l'espace portuaire et qui se font ressentir au-delà de cet espace (bruit, turbidité…). Cette aire, élargie autour du périmètre du site d'immersion du Lavardin, permet également de prendre en compte les effets des clapages et qui pourraient être perçus au-delà de la zone d'immersion (dispersion du panache turbide, perturbations des peuplements benthiques…). Les délimitations de l'aire sont :
    - Côté littoral, au nord la partie la plus orientale du pertuis breton, le coureau de La Pallice, au sud le site d'immersion du Lavardin étendu de 1500 mètres autour du site de clapage ;

- Côté continental, la partie ouest de la commune de La Rochelle des abords du Marais de Pampin au nord à Port Neuf au sud, en intégrant notamment les emprises de l'aéroport, les quartiers de la Pallice et de Laleu et la Zone Industrielle de Chef de Baie.

- L'aire d'étude Antioche : cette aire correspond aux limites du site d'immersion d'Antioche étendues de 1500 mètres afin de prendre en compte les effets qui pourraient se faire ressentir au-delà des strictes limites de la zone d'immersion (perturbations des peuplements benthiques, dispersion du panache turbide…) ;

- **L'aire d'étude éloignée :** D'un point de vue terrestre, la zone contourne la ville de La Rochelle du nord au sud et suit la RN 137 jusqu'à la hauteur de la commune de Fouras ; elle intègre donc les principaux impacts liés à la circulation des engins pendant les travaux du port, mais également les impacts liés à une éventuelle augmentation du trafic routier, ferroviaire, engendrés par la croissance de l'activité portuaire. Au niveau maritime, cette aire intègre le chenal de navigation et l'aire d'attente des navires, permettant ainsi de prendre compte l'augmentation du trafic de navires.

1.3 Définition de l'enjeu et de la sensibilité

La définition des termes est donc la suivante :

- **L'enjeu** représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.
- La **sensibilité** exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel du projet sur l'enjeu étudié.

L'état initial va permettre de déterminer l'enjeu puis la sensibilité de chaque milieu et de leurs descripteurs en prenant en considération les critères intrinsèques au projet.
La grille d'évaluation est celle qui a été définie et prise dans les plans d'action pour le milieu marin (PAMM) en application avec la Directive Cadre Stratégique pour le Milieu Marin.

Enjeu majeur
Enjeu fort
Enjeu moyen
Enjeu faible
Enjeu Nul ou Négligeable (N) ou Non Déterminé (ND)

Figure 1 : Qualification des enjeux (source PAMM, 2015)

Sur la base des enjeux et la localisation du projet, est déterminée la sensibilité pour chaque thématique. La sensibilité exprime le risque de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet.

Les sensibilités seront classées selon les niveaux suivants :

Majeur
Fort
Moyen
Faible
Nul ou Négligeable (N) et Non Déterminé (ND)

Tableau 1 : Définition des niveaux de sensibilité

Notons que lorsqu'un enjeu a été qualifié de nul/négligeable ou non déterminé (ND), la sensibilité au projet n'est pas déterminée (ND).

La classification des sensibilités permet ainsi de définir les principales composantes susceptibles d'être affectées de manière notable. Dans le cas présent, il est considéré que les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable, sont ceux dont le niveau de sensibilité a été qualifié de faible[1] à majeur ; ces facteurs feront donc l'objet d'une analyse fine des impacts (cf. chapitre 5).

1.4 Définition des incidences

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ».

Comme le précisent les guides de l'étude d'impact, *« les termes « effet » et « incidence (ou « impact ») n'ont pas la même signification.*

L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, les opérations de vibrofoncage un niveau sonore sous-marin de 156 dB ref 1µPa/√Hz à une distance de 400 mètres. L'impact ou incidence est la transposition de cette conséquence sur une échelle de valeurs : l'incidence (impact) sonore sera fort si des cétacés se situent à proximité, il sera faible si les cétacés sont éloignés ».

« L'évaluation des effets sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer l'importance des différents effets (positifs ou négatifs) en distinguant : les effets dans le temps, les effets directs ou indirects, les effets temporaires ou permanents, ainsi que les effets cumulés. Certains effets sont réductibles, c'est-à-dire que des dispositions appropriées ou mesures les limiteront dans le temps ou dans l'espace, d'autres ne peuvent être réduits » (MEEDM, 2010). Les mesures sont présentées au chapitre 8.

Les effets du projet sont traités selon les deux phases du projet :

- Les effets pendant les travaux de construction du port ;
- Les effets de l'existence et de l'exploitation du port ;

Les effets sont analysés selon les quatre milieux définis précédemment :

- Le milieu physique ;
- Le milieu biologique ;
- Le cadre de vie ;
- Les activités socio-économiques et les usages.

Les effets sont hiérarchisés de la manière suivante :

- Les effets positifs ou négatifs ;
- Les effets directs ou indirects ;
- La durée des effets ;

[1] L'analyse des incidences est menée sur les facteurs dont le niveau de sensibilité est faible afin de prendre en compte la synergie possible entre les effets. Ainsi deux effets potentiels faible pourraient avoir un effet global moyen.

- Effets temporaires : ils peuvent être de 2 types (à court terme, moyen terme ou long terme) ;
- Effets permanents ;

➢ Le degré des effets :

- Nul ou Négligeable ;
- Faible ;
- Moyen ;
- Fort.

Conformément au guide MEEDEM 2010, afin de permettre l'évaluation des incidences (impacts), la sensibilité est croisée avec l'effet (cf. figure ci-dessous) :

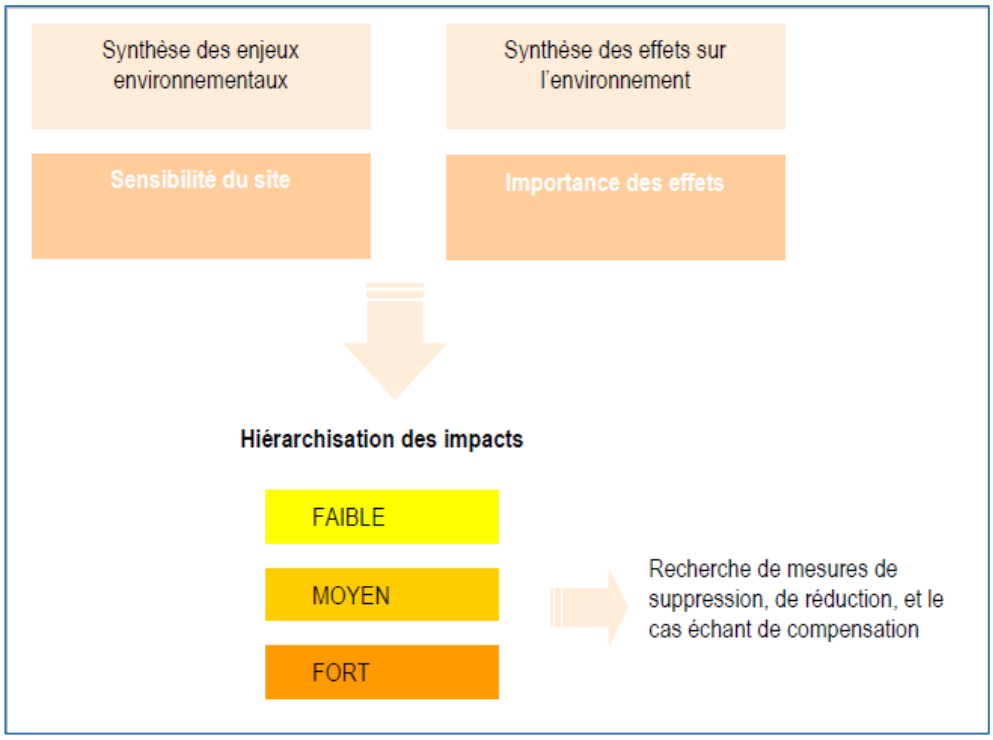


Figure 2 : Méthodologie pour l'analyse des incidences (impacts ou incidences) (MEEDEM, 2010).

L'évaluation de l'effet se fonde sur trois méthodes :

➢ Par analyse des retours d'expériences de projets similaires qui ont déjà été réalisés et dont les impacts ont été avérés ;

➢ Par simulation en utilisant un modèle qui va simplifier la réalité, mais dont les équations sont reconnues et dont les résultats vont permettre une certaine prédiction,

➢ Par analogie avec les évaluations d'impacts de projets dans le même milieu (par exemple, les impacts d'autres infrastructures maritimes, comme ceux des travaux portuaires, ceux des plateformes pétrolières…) ;

➢ Par dires d'expert.

Conformément aux guides méthodologiques du Ministère, l'évaluation des impacts est réalisée en croisant la sensibilité par l'effet, comme décrit dans le tableau suivant :

		Sensibilité ou Enjeu			
Effet	Degré	Nulle ou Négligeable	Faible	Moyenne	Forte
	Nul ou Négligeable	Nul/négligeable	Nul/négligeable	Nul/négligeable	Nul/négligeable
	Faible	Nul/négligeable	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Nul/négligeable	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Nul/négligeable	Moyen	Fort	Fort

Tableau 2 : Matrice d'identification des impacts

Notons que si une sensibilité ou un enjeu ont été définis comme nul ou négligeable, alors l'incidence est également considérée nulle ou négligeable. De même si un effet est considéré comme négligeable, l'incidence sera nulle et négligeable, quel que soit la valeur de l'enjeu ou le niveau de la sensibilité.

Les effets sont développés dans le texte puis les incidences sont proposées en synthèse de chaque partie sous forme de tableau. Afin de pouvoir présenter les tableaux au cœur du texte, il a été nécessaire d'optimiser la taille des tableaux. Ainsi les éléments constitutifs (positif ou négatif - direct ou indirect – temporaire ou permanent) de l'effet ne sont pas rappelés dans le tableau, mais appliqués directement à l'incidence. De plus, les éléments constitutifs des incidences sont présentés par leur première lettre, comme le montre le tableau suivant.

Effet		Incidence brute			
Nature	D = Degré	N/P = Négatif/Positif	D/I = Direct/Indirect	T/P = Temporaire/Permanent	D = Degré
Origine de l'effet	N = nul	n = nul			
	N = Négligeable	N = Négligeable			
	f = faible	N/P	D/I	T/P	f= faible
	M = Moyen	N/P	D/I	T/P	M = Moyen
	F = Fort	N/P	D/I	T/P	F = Fort
	P = Positif	P = Positif[2]			

Tableau 3 : La présentation des tableaux des incidences

Notons que les incidences exprimées sont les incidences brutes c'est-à-dire avant réduction liée à une mesure le cas échéant. Après l'application de la mesure d'évitement ou de réduction, l'incidence nette résiduelle sera établie. Si cette incidence nette résiduelle reste notable (moyenne ou forte), alors il sera appliqué une mesure de compensation qui devra permettre de compenser la perte pour le milieu. Il ne devrait donc pas avoir de perte nette.

[2] Notons que quand l'impact est positif le degré n'est pas précisé.

1.5 Définition des mesures ERC & A

Pour la détermination de ces mesures ERC, nous faisons référence ici au **guide THEMA « Évaluation environnementale, Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - CEREMA – Janvier 2018.**

Une fois l'incidence brute potentielle déterminée par le croisement entre la sensibilité du site et l'effet spécifique du projet, celle-ci est transformée via les mesures mises en œuvre pour l'éviter et le réduire (séquence ER). L'incidence brute potentielle devient alors une incidence nette résiduelle.

Les incidences résiduelles du projet seront également présentées sous forme de tableau comme présenté ci-dessous. Elles ne sont définies que par l'application d'une mesure d'évitement ou de réduction.

Thème	Nature de l'effet	Incidence brute	Mesure d'évitement ou de réduction	Incidence nette résiduelle après application de la mesure

Tableau 4 : Présentation du niveau d'impact après prise en compte des mesures de réduction

Il est rappelé ici que **seules les incidences négatives notables sont évitées, réduites ou compensées**. Il reste donc à bien définir ce qu'est le « notable ». Dans cette méthodologie, nous avons considéré que les effets ou incidences notables étaient exprimés par les degrés (intensités) de Fort et Moyen. Il est cependant regardé les effets synergiques des incidences faibles ou négligeables qui cumulées entre-elles peuvent arriver à un effet notable. Cette notion de sommation des effets est bien reprise dans le guide Théma (CGDD) - Évaluation environnementale - Premiers éléments méthodologiques sur les effets cumulés en mer, septembre 2017.

Il faut distinguer plusieurs types de mesures (selon la doctrine ERC) :

- Les **mesures de suppression** permettent **d'éviter** une incidence potentielle du projet dès la conception du projet ;
- Les mesures de **réduction** visent à réduire une incidence brute du projet ;
- Les mesures de **compensation** visent à compenser les incidences négatives nettes résiduelles du projet afin de permettre de conserver globalement la valeur initiale des milieux (reboisement de parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, achat de parcelles pour une gestion du patrimoine naturel, mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels…).

La compensation permet d'éviter une perte nette pour le milieu ou compartiment concerné, comme le demande la Loi sur la Biodiversité. Elle permet donc de supprimer l'incidence nette résiduelle.

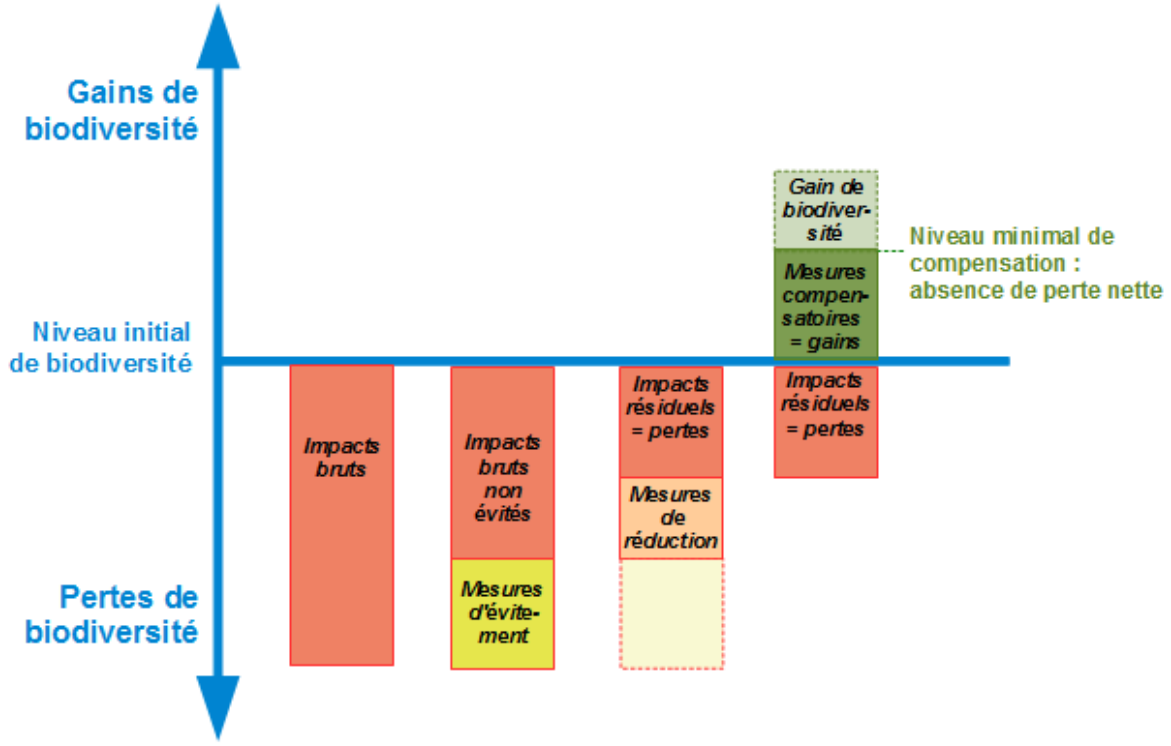


Figure 3 : Graphique des incidences (source Théma du CGDD)

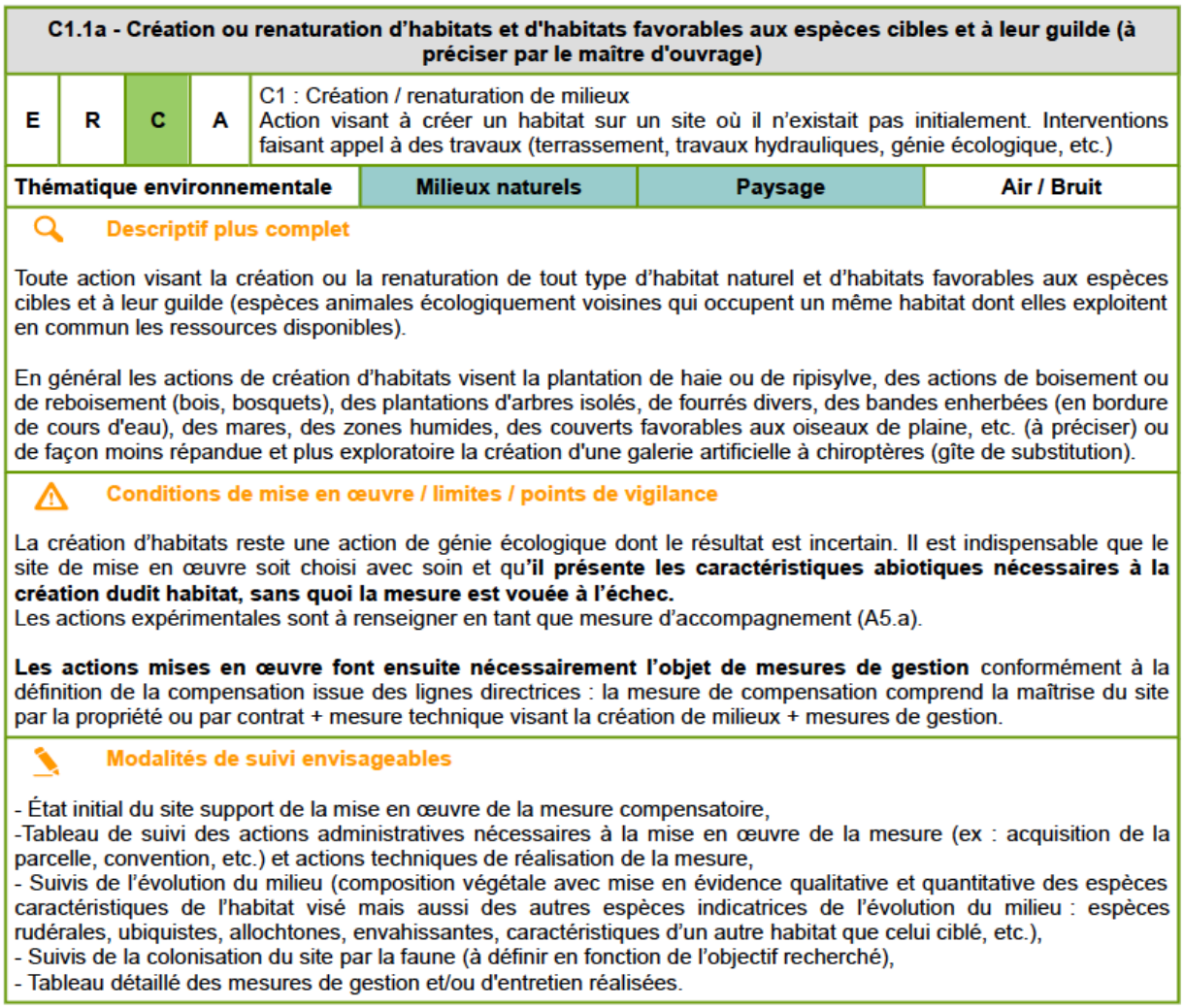
Les mesures ERC sont décrites sous la forme d'une fiche à part, qui comprend leurs modalités de suivis et leurs estimations financières. Cette fiche reprend la forme décrite dans le rapport THEMA du CGDD.

Il est aussi communément accepté qu'une mesure d'évitement coûte moins cher, à mettre en œuvre et pour le Maître d'Ouvrage, qu'une mesure de réduction, qui elle-même coûte moins cher qu'une mesure de compensation.

A ce stade, il est important de rappeler que l'article 69 de la Loi sur la Biodiversité (Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages) impose une obligation de résultat au Maître d'ouvrage en matière de compensation :

« Art. L. 163-1.-I.-Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité sont les mesures prévues au 2° du II de l'article L. 110-1 et ***rendues obligatoires*** *par un texte législatif ou réglementaire pour compenser, dans le respect de leur équivalence écologique, les atteintes prévues ou prévisibles à la biodiversité occasionnées par la réalisation d'un projet de travaux ou d'ouvrage ou par la réalisation d'activités ou l'exécution d'un plan, d'un schéma, d'un programme ou d'un autre document de planification.*

« Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité visent ***un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité****. Elles doivent se traduire par* ***une obligation de résultats*** *et être effectives pendant toute la durée des atteintes. Elles ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction. Si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état.*



C1.1a - Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde (à préciser par le maître d'ouvrage)

E	R	C	A	C1 : Création / renaturation de milieux Action visant à créer un habitat sur un site où il n'existait pas initialement. Interventions faisant appel à des travaux (terrassement, travaux hydrauliques, génie écologique, etc.)

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit

Descriptif plus complet

Toute action visant la création ou la renaturation de tout type d'habitat naturel et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde (espèces animales écologiquement voisines qui occupent un même habitat dont elles exploitent en commun les ressources disponibles).

En général les actions de création d'habitats visent la plantation de haie ou de ripisylve, des actions de boisement ou de reboisement (bois, bosquets), des plantations d'arbres isolés, de fourrés divers, des bandes enherbées (en bordure de cours d'eau), des mares, des zones humides, des couverts favorables aux oiseaux de plaine, etc. (à préciser) ou de façon moins répandue et plus exploratoire la création d'une galerie artificielle à chiroptères (gîte de substitution).

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

La création d'habitats reste une action de génie écologique dont le résultat est incertain. Il est indispensable que le site de mise en œuvre soit choisi avec soin et qu'**il présente les caractéristiques abiotiques nécessaires à la création dudit habitat, sans quoi la mesure est vouée à l'échec.**
Les actions expérimentales sont à renseigner en tant que mesure d'accompagnement (A5.a).

Les actions mises en œuvre font ensuite nécessairement l'objet de mesures de gestion conformément à la définition de la compensation issue des lignes directrices : la mesure de compensation comprend la maîtrise du site par la propriété ou par contrat + mesure technique visant la création de milieux + mesures de gestion.

Modalités de suivi envisageables

- État initial du site support de la mise en œuvre de la mesure compensatoire,
-Tableau de suivi des actions administratives nécessaires à la mise en œuvre de la mesure (ex : acquisition de la parcelle, convention, etc.) et actions techniques de réalisation de la mesure,
- Suivis de l'évolution du milieu (composition végétale avec mise en évidence qualitative et quantitative des espèces caractéristiques de l'habitat visé mais aussi des autres espèces indicatrices de l'évolution du milieu : espèces rudérales, ubiquistes, allochtones, envahissantes, caractéristiques d'un autre habitat que celui ciblé, etc.),
- Suivis de la colonisation du site par la faune (à définir en fonction de l'objectif recherché),
- Tableau détaillé des mesures de gestion et/ou d'entretien réalisées.

Figure 4 : Exemple de fiche extrait du Guide THEMA - CEREMA 2018

« II.-Toute personne soumise à une obligation de mettre en œuvre des mesures de compensation des atteintes à la biodiversité y satisfait soit directement, soit en confiant, par contrat, la réalisation de ces mesures à un opérateur de compensation défini au III du présent article, soit par l'acquisition d'unités de compensation dans le cadre d'un site naturel de compensation défini à l'article L. 163-3. Lorsque la compensation porte sur un projet, un plan ou un programme soumis à évaluation environnementale, la nature des compensations proposées par le maître d'ouvrage est précisée dans l'étude d'impact présentée par le pétitionnaire avec sa demande d'autorisation.

« Dans tous les cas, le maître d'ouvrage reste seul responsable à l'égard de l'autorité administrative qui a prescrit ces mesures de compensation.

« Les modalités de compensation mentionnées au premier alinéa du présent II peuvent être mises en œuvre de manière alternative ou cumulative.

« Les mesures de compensation sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne. Une même mesure peut compenser différentes fonctionnalités.

1.6 Définition des modalités de suivis et choix des indicateurs

Le contexte réglementaire fait référence aux modalités ou aux dispositifs de suivi des différentes mesures :

- L.122-1-1 I du code de l'environnement : *« La décision de l'autorité compétente est motivée au regard des incidences notables du projet sur l'environnement. Elle précise les prescriptions que devra respecter le maître d'ouvrage ainsi que les mesures et caractéristiques du projet, destinées à éviter ou réduire et, si possible, compenser les effets négatifs notables. Elle précise* ***également les modalités du suivi*** *des incidences du projet sur l'environnement ou la santé humaine. »*
- R. 122-5 II du code de l'environnement : « *l'étude d'impact doit comporter les éléments suivants [...] : 9° Le cas échéant,* ***les modalités de suivi des mesures*** *d'évitement, de réduction et de compensation proposées »*
- R. 122-13 II du code de l'environnement : *« […]* ***Le dispositif de suivi*** *est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. »*

Dans la doctrine nationale, la référence aux modalités de suivi est ainsi énoncée : « *À partir des propositions du maître d'ouvrage, l'acte d'autorisation fixe les modalités essentielles et pertinentes de suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures. Des* ***indicateurs*** *doivent être élaborés par le maître d'ouvrage et validés par l'autorité décisionnaire pour mesurer l'état de réalisation des mesures et leur efficacité.*
Le maître d'ouvrage doit mettre en place un programme de suivi conforme à ses obligations et proportionné aux impacts du projet. »

Les lignes directrices, quant à elles, abordent les suivis en tant qu'indicateurs de résultats :

« L'efficacité de chaque mesure est évaluée par un programme de suivi (suivant les modalités fixées par l'acte d'autorisation sur la base des propositions du maître d'ouvrage), c'est-à-dire par une série de collectes de données répétées dans le temps qui renseignent des indicateurs de résultats. Ces suivis permettent une gestion adaptative orientée vers les résultats à atteindre. »

Il est important également de noter que le maître d'ouvrage a une obligation de restitution de bilan (R.122-13 II du code de l'environnement) :

« Le suivi de la réalisation des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables de celui-ci sur l'environnement et la santé humaine, mentionnées au I de l'article L. 122-1-1 ainsi que le suivi de leurs effets sur l'environnement ***font l'objet d'un ou de plusieurs bilans réalisés sur une période donnée et selon un calendrier que l'autorité compétente détermine afin de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité de ces prescriptions, mesures et caractéristiques****. Ce ou ces bilans sont transmis pour information, par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, aux autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 qui ont été consultées. Le dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. L'autorité compétente peut décider la poursuite du dispositif de suivi, au vu du ou des bilans du suivi des incidences du projet sur l'environnement. »*

2 APPLICATION DES METHODES A L'EIE DU PROJET PORT HORIZON 2025

2.1 Évaluation du programme

Le projet Port Horizon 2025 s'appuie sur un programme de développement défini et présenté dans le Projet Stratégique 2014 – 2019 de PALR approuvé par le conseil de surveillance le 17 avril 2015.

Il s'appuie aussi sur le Contrat de Plan Etat-Région 2015-2020 signé le 4 mai 2015 qui comporte cinq opérations portuaires, dont l'aménagement de la Repentie et le développement du terminal de Chef de Baie.

Le projet stratégique prévoit la réalisation des aménagements portés par Port Horizon 2025, à l'exception de celui de l'anse Saint-Marc 3 qui est cependant évoqué comme un aménagement possible au-delà du terme du projet stratégique 2014 -2019.

Le projet stratégique 2014-2019 a fait l'objet d'une évaluation environnementale, dont le rapport a été édité en novembre 2014[3], qui a étudié les incidences probables de la mise en œuvre du projet stratégique sur :

- L'environnement physique :
  - Qualités des masses d'eau souterraines et côtières
  - Qualités des sols, sous-sols et des sédiments
  - Risques naturels
  - Changements climatiques et gaz à effet de serre
- L'environnement naturel
- L'environnement humain
  - Santé humaine
  - Patrimoine paysager, culturel et historique
  - Risques technologiques
  - Gestion et valorisation des déchets
  - Consommation d'eau et d'énergie
  - Autres usages maritimes
- Les Sites Natura 2000
  - Habitats d'intérêt communautaire
  - Espèce d'intérêt communautaire
  - Oiseaux inscrits à la directive européenne
  - Synthèse des incidences sur les sites Natura 2000 en mer.

Ce travail préalable d'évaluation à l'échelle du projet stratégique a permis :

- En premier lieu, de confronter les enjeux environnementaux forts présentés à ceux issus de la démarche d'étude de Port Horizon 2025
- D'avoir une vision globale d'évolution probable en l'absence de projet d'aménagement (scénario « au fil de l'eau »)
- De bénéficier d'une première approche des incidences environnementales du projet Port Horizon 2025.

[3] Projet stratégique du Grand Port Maritime de La Rochelle 2014 -2019, rapport d'évaluation environnementale, BRL Ingénierie, novembre 2014

2.2 Évaluation des incidences du Projet Port Horizon 2025 (présent document)

2.2.1 Connaissance de l'état initial de l'environnement

Elle s'appuie sur un nombre conséquent d'études réalisées soit par PALR soit par d'autres acteurs institutionnels (économiques, scientifiques ou autres) qui constitue la ressource bibliographique disponible.
Il n'est pas possible ni utile de citer la totalité des composantes de cette ressource. Les principaux supports disponibles et utilisés dans le cadre de l'évaluation du projet sont présentés ci-après.

2.2.1.1 Connaissance acquise par PALR

PALR réalise des suivis réguliers sur de nombreux compartiments environnementaux dont on peut citer les principaux :

- Eaux pluviales : surveillance physico-chimique des bassins de décantation
- Rejets : surveillance physico-chimique des eaux de rejet des unités de traitement du Pôle de réparation de construction navale (PRCN) et de leur exutoire (aqueduc de ceinture nord)
- Eaux portuaires : surveillance physico-chimique et microbiologique des eaux portuaires
- Eaux marines : surveillance physico-chimique et microbiologique des eaux marines dans le panache turbide des immersions sur le Lavardin
- Boues de décantation des bassins pluviaux : surveillance physico-chimique des boues des bassins de décantation
- Sédiments portuaires : surveillance physico-chimique et microbiologique des sédiments portuaires
- Morphologie et bathymétrie des plans d'eau portuaires : suivi continu (avec bilan annuel)
- Sédiments marins et faune associée : surveillance physico-chimique, microbiologique et biologique des sédiments du secteur du Lavardin
- Morphologie et bathymétrie du site d'immersion du Lavardin : suivi annuel
- Surveillance de la qualité de l'air : réseau ATMO Nouvelle Aquitaine (anciennement ATMO Poitou-Charentes) & suivi complémentaire mené par PALR
- Gaz à effet de serre : bilan des émissions de gaz à effet de serre de PALR par AJi-Europe, novembre 2013
- Campagnes de mesure acoustique aérienne menée en juillet 2015 et juillet 2016 pour l'aménagement du port de service
- Campagne de suivi acoustique subaquatique des travaux du port de service (Nereis), juillet 2016
- Sols : étude géotechnique et de qualité chimique aux abords de la forme de radoub (2016 – 2017)
- Avifaune : suivi de l'avifaune par la LPO (Mouette mélanocéphale, oiseaux d'eau ou marins, avifaune nicheuse) 2014 -2015-2016-2017-2018

Dans le cadre du projet Port Horizon 2025, plusieurs expertises environnementales ont été conduites par PALR :

1. Suivi de la turbidité [des eaux marines] in situ (sur 2 et 12 mois), Créocéan 2018
2. Étude d'impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires des aménagements, Créocéan 2017
3. Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Volet 1 : Conditions naturelles au droit du site ; Volet 2 : Conditions liées à l'apparition de nuages turbides, Créocéan 2017
4. Étude biosédimentaire des zones à draguer, Créocéan 2017
5. Étude des qualités physico-chimique et microbiologiques des sédiments à draguer, Créocéan 2017
6. Étude radiochimique des sédiments à draguer, IRSSN 2017
7. Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Essais de vitesse de chute des Matières en Suspension, Créocéan 2017
8. Assistance pour l'optimisation des impacts des rejets en mer liés au déroctage : Tests (simulations numériques) de sensibilité du rejet en mer, Créocéan 2017
9. Suivi ornithologique du Lavardin de juin 2016 à mai 2017, LPO 2017
10. Expertises biosédimentaires, sur la zone d'immersion d'Antioche, Créocéan 2017 et 2018
11. Expertise biosédimentaire sur la zone d'immersion du Lavardin, Idra Bio 2018
12. Suivi naturaliste (avifaune, flore) des espaces terrestres de projet, SCE 2017
13. Aménagement anse Saint-Marc 3 et Chef de Baie 4 au port de La Rochelle – Étude géotechnique préalable, Ginger CEBTP 2017
14. Contribution à la connaissance de la dynamique turbide naturelle et au suivi environnemental des travaux de déroctage par l'analyse de données satellite, I-sea 2018
15. Analyse de positionnement de zones homogènes pour le suivi de la turbidité, I-sea 2018
16. Étude historique et documentaire de la zone de Chef de Baie de PALR, Antéa group 2018
17. Synthèse des données sur la problématique radiologique de la zone de Chef de Baie de PALR, Antéa group 2018
18. Diagnostic de qualité des sols sur CB4, Artélia 2018
19. Étude hydraulique Projet Port Horizon 2025, Artélia 2018
20. Maîtrise environnementale du projet – Évaluation des volumes sédimentaires – Actimar 2018.
21. Expertises naturalistes complémentaires - Projet Port Horizon 2025 à La Rochelle (17) – Théma Environnement 2018.

2.2.1.2 Autres supports bibliographiques de PALR

Plusieurs autres supports permettent de compléter la connaissance de l'environnement de PALR, par exemple les suivants :

1. Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L2014-1 à L214-6 du code de l'environnement pour le dragage des sédiments non immergeables du GPM de La Rochelle, Idra, septembre 2016 ;
2. Étude des retombées socio-économiques de PALR en 2013, Artélia, février 2014 ;
3. PALR, Suivi turbide du déroctage, Créocéan (dossier 13171R), juin 2013 ;
4. PALR, Étude de dispersion des sédiments immergés à proximité du GPM de La Rochelle, Créocéan (dossier 1-12001.I), septembre 2012 ;
5. PALR, Amélioration des accès nautiques et création d'un 2nd quai à l'anse Saint-Marc, Dossier de demande d'autorisation, Créocéan (dossier 1-10264R), janvier 2012 ;
6. Dossier d'autorisation décennale de dragage d'entretien du PALR, Idra environnement, janvier 2008 ;
7. Études des conditions naturelles à proximité du port de commerce de La Rochelle, Créocéan, 2002 ;
8. Projet stratégique 2014-2019.

2.2.1.3 *Connaissance acquise par d'autres acteurs*

D'autres expertises ont été particulièrement utiles à la présente étude :

- Port de plaisance de La Rochelle, Demande d'autorisation d'entretien par dragage des ouvrages maritimes du port, Créocéan (dossier 11008) 2012 ;
- Ville de La Rochelle, Modélisation hydrosédimentaire de plusieurs sites d'immersion de vase, Créocéan (dossier 1083009) 2008 ;
- Agence des Aires Marines Protégées, Natura 2000 Lot 2 – Pertuis Charentais : Phase 2 – Inventaire et cartographie des habitats marins et analyse écologique, Créocéan et partenaires, juin 2012 ;
- Plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, AFB 2018 ;
- Agence Régionale de Santé de Nouvelle Aquitaine – qualité sanitaire des gisements coquillers suivis par l'ARS – Année 2017.

2.2.2 Évaluation des incidences

2.2.2.1 *Méthode par simulations*

Toutes les incidences hydrodynamiques et hydrosédimentaires des ouvrages prévus se sont basées sur des simulations numériques réalisées, pour plusieurs scénarios et un panel pertinent de conditions météo-océanologiques, par des outils numériques de modélisation mis en œuvre par une équipe de spécialistes. Ainsi les incidences sur l'agitation, la circulation de marée, le transport sédimentaire et le dépôt de matériau meuble sont directement évaluées par cette méthode mathématique.

Il faut noter qu'un paramètre important à intégrer à ces outils, la vitesse de chute des particules sédimentaires fines dans l'eau (qui conditionne le maintien suspension ou le dépôt sur le fond marin) a été tirée d'une expérimentation spécifique menée par Créocéan.

L'évaluation des incidences des travaux de déroctage sur la qualité turbide des eaux et sur les dépôts sédimentaires s'est basée sur une expertise de tests de dispersion des rejets d'effluents du casier de dépôt de déblais de la Repentie, par modélisation et simulations numériques. À partir de situations météo-océanologiques de référence, cette expertise s'est focalisée sur quelques scénarios jugés représentatifs et pertinents dans le but de déterminer un point de rejet optimal, des conditions de rejet acceptables et d'aider à définir un dispositif de suivi de la turbidité induite.

L'évaluation des incidences physiques et biosédimentaires des immersions de déblais de dragage s'est appuyée également sur des résultats de modélisation et simulations numériques, expertises menées antérieurement soit pour le site du Lavardin, soit pour le site d'Antioche.

L'évaluation des incidences sur les qualités d'eau (contaminants dans un panache turbide) a pu aussi s'appuyer sur les résultats de simulation de dispersion de panache turbide, notamment au niveau du site d'Antioche où l'usage d'immersion est peu fréquent et peu ou faiblement suivi.

2.2.2.2 *Méthode par comparaison (analogie, homologie)*

Plusieurs approches comparatives ont été entreprises pour l'évaluation de certaines incidences, de diverses natures.

2.2.2.2.1 Comparaison basée sur un suivi fin et régulier

Les incidences directes et indirectes des immersions sur le site du Lavardin se sont basées sur les résultats et enseignements des suivis morpho-bathymétriques, biosédimentaires, et de dispersion de panache turbide opérés sur le site lui-même. Ces suivis fournissent des états des lieux directement observables au cours du temps, pour un usage d'immersion de modalités connues et, a priori, comparables ou peu différentes de celles qui seront mises en œuvre à l'occasion du projet.

Couplés aux résultats des modélisations et simulations réalisées également à propos de ces opérations d'immersion, ces suivis apportent un degré de fiabilité élevé aux prévisions d'incidences.

2.2.2.2.2 Comparaison basée sur des constats évolutifs espacés

Les incidences des immersions prévues sur le site d'Antioche ne bénéficient pas du même support de suivi fin et régulier. Toutefois, aux côtés d'une expertise de modélisation et simulations, une étude biosédimentaire du site a permis de confirmer la qualité dispersive de site (pour les déblais qui y sont immergés) et la capacité de résilience, au moins à moyen terme (4 à 5 ans), des populations locales de macrofaune benthique.

2.2.2.2.3 Comparaison par retour d'expérience

Les précédents aménagements réalisés par Port Atlantique La Rochelle ont fait l'objet d'évaluations environnementales, dans le cadre de leur demande d'autorisation, puis de certains suivis *in situ.* Ces évaluations, basées sur un retour d'expériences locales, ont nourri directement les réflexions et les propositions dans la présente étude, en particulier pour les travaux de dragage, de déroctage, l'aménagement des plateformes et bassins avec des matériaux de réemploi.

Cas du déroctage
Un point particulier est à souligner à ce propos, il s'agit du retour d'expérience des travaux de déroctage de 2013 et des genèses turbides induites dans les eaux côtières par le rejet d'effluent du casier de la Repentie.

Plusieurs expertises d'avant-projet réalisées en 2017 ont été principalement motivées par ce retour d'expérience afin d'expliquer le phénomène dispersif et définir les mesures de réduction.
Celui-ci a également conduit à bien différencier l'aspect quantitatif, mesurable (turbidité NTU ou teneur en MES) d'un panache de son aspect visuel, d'ordre colorimétrique, dû à la nature constitutive des déblais de déroctage marno-calcaires.

Il a enfin incité à considérer comme déterminant, dans la manifestation de l'impact turbide, les facteurs suivants :

- La position du point de rejet, en particulier vis-à-vis des très petits fonds côtiers,
- La concentration en MES de l'effluent ;
- Son débit solide (la masse de particules solides par unité de temps).

Grâce à un benchmark réalisé en France et à l'étranger, le projet Port Horizon 2025 a été consolidé dans son analyse environnementale, l'évaluation de ses incidences et la formalisation des mesures.

Le benchmark a permis de disposer de retours d'expériences sur les principaux thèmes que sont le dragage, le suivi de la turbidité, la poldérisation, le réemploi de matériaux, le confinement de vases contaminées. Les retours d'expériences ont été acquis grâce à des visites sur site pour les projets d'aménagement des ports de Brest, Calais, Monaco et Dunkerque, et des échanges avec les bureaux d'études, entreprises et Maîtres d'Ouvrages.

Plus que pour l'évaluation sensu stricto des incidences, ce retour d'expérience a été profitable du point de vue de la prise en compte des préoccupations d'environnement, de la nécessaire panoplie de mesures (ERC) à imposer, y compris dans le cadre même du cahier des charges des travaux, et de la stratégie d'information et de concertation.

2.2.2.3 Méthode par dire d'expert

Le dire d'expert ne signifie pas que certaines personnes aient une qualité innée d'expert, sur tel ou tel sujet, et se trouvent ainsi autorisées à prononcer des vérités, à rendre un avis de valeur bien supérieure aux autres. Il signifie que l'avis ou l'évaluation ainsi exprimée relève d'une compétence scientifique acquise par formation initiale, puis par expérience opérationnelle et par l'apport de la bibliographie ; c'est en fait un cumul de connaissances à la fois livresques et empiriques qui forge le niveau d'expertise.

Le dire d'expert a été utilisé pour évaluer des incidences difficilement quantifiables, sur les qualités de milieu, sur les composantes biologiques et les fonctions écologiques des pertuis. Sur de nombreuses composantes, ce « dire d'expert » a toutefois pu s'appuyer sur des résultats de suivi, d'études antérieures ou d'expertises d'avant-projet.

Ainsi en a-t-il été de l'évaluation des incidences sur :

- Les peuplements et habitats benthiques (expertise Créocean, Ecorivage) ;
- Les mammifères marins et autres mégafaunes (expertise Ecorivage, Gaïa) ;
- Le voisinage - nuisances sonores et de qualité d'air (expertise Ecorivage).

Chapitre 11 : Les auteurs de l'étude d'impact

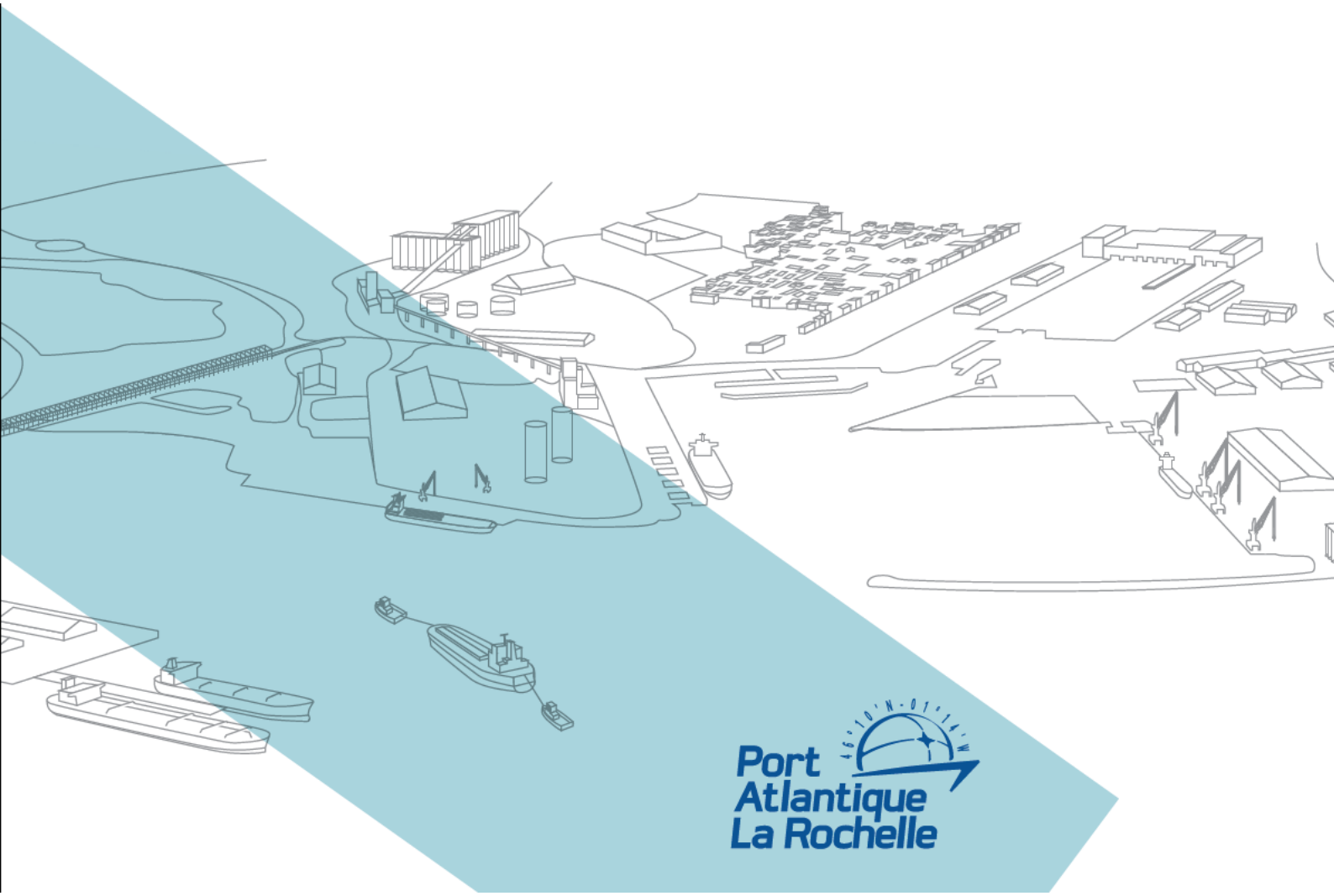


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 11 : LES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 1126

1 PRÉAMBULE 1128
2 LISTE DES AUTEURS ET QUALITÉS 1129

1 PRÉAMBULE

1-Reprise intégrale de l'article réglementaire précisant le contenu de ce chapitre.

Article R122-5 :

I. – Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

2 LISTE DES AUTEURS ET QUALITÉS

Les personnes suivantes ont contribué à la rédaction de l'EIE :

Nom	Fonction	Qualité - qualification	Rôle
Étude d'impact			
Créocéan/SCE			
Philippe Guibert	Directeur des projets – études environnementales Atlantique – Manche – Mer du Nord	Environnementaliste marin	Rédaction
Brigitte Ravail	Référente Études environnementales – Secteur maritime	Biologiste marine Environnementaliste marin	Rédaction
Jean-François Marchais	Référent Études environnementales – Secteur terrestre	Environnementaliste terrestre	Rédaction
Ecorivage			
Sébastien Le Gac	Consultant	Environnementaliste marin	Rédaction
Gaïa Terre Bleue			
Didier Grosdemange	Consultant	Océanologue Environnementaliste marin	Rédaction
Théma Environnement			
Dominique Iglésias	Directeur	Écologue	Rédaction
Clovis Genuy	Chargé de projet	Écologue	Rédaction
Port Atlantique La Rochelle			
Nicolas Ménard	Chef du service Ingénierie	Chef de projet Infrastructures portuaires	Rédaction (chapitres 2 - 7) / Validation
Sandrine Petit	Adjointe au Chef du service Ingénierie	Chef de projet Aménagements terrestres	Rédaction (chapitres 2 - 7)
Bernard Plisson	Directeur Stratégie & Développement Durable	Chef de projet Études environnementales	Rédaction (chapitres 2 - 7) / Validation
Julie Bougant	Chargée de Mission Environnement	Spécialiste suivi de l'environnement	Relecture / Validation acquisition données
Aurélie Archambaud	Technicienne SIG	Spécialiste Système d'Information géographique	Cartographie / Validation cartographique
Audrey Vanoverschelde	Projeteuse	Spécialiste VRD/projet	Cartographie / Validation cartographique
Études spécifiques			
Les noms et qualités des auteurs des études spécifiques sont repris dans chaque rapport figurant en annexe.			

Chapitre 12 : Dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées

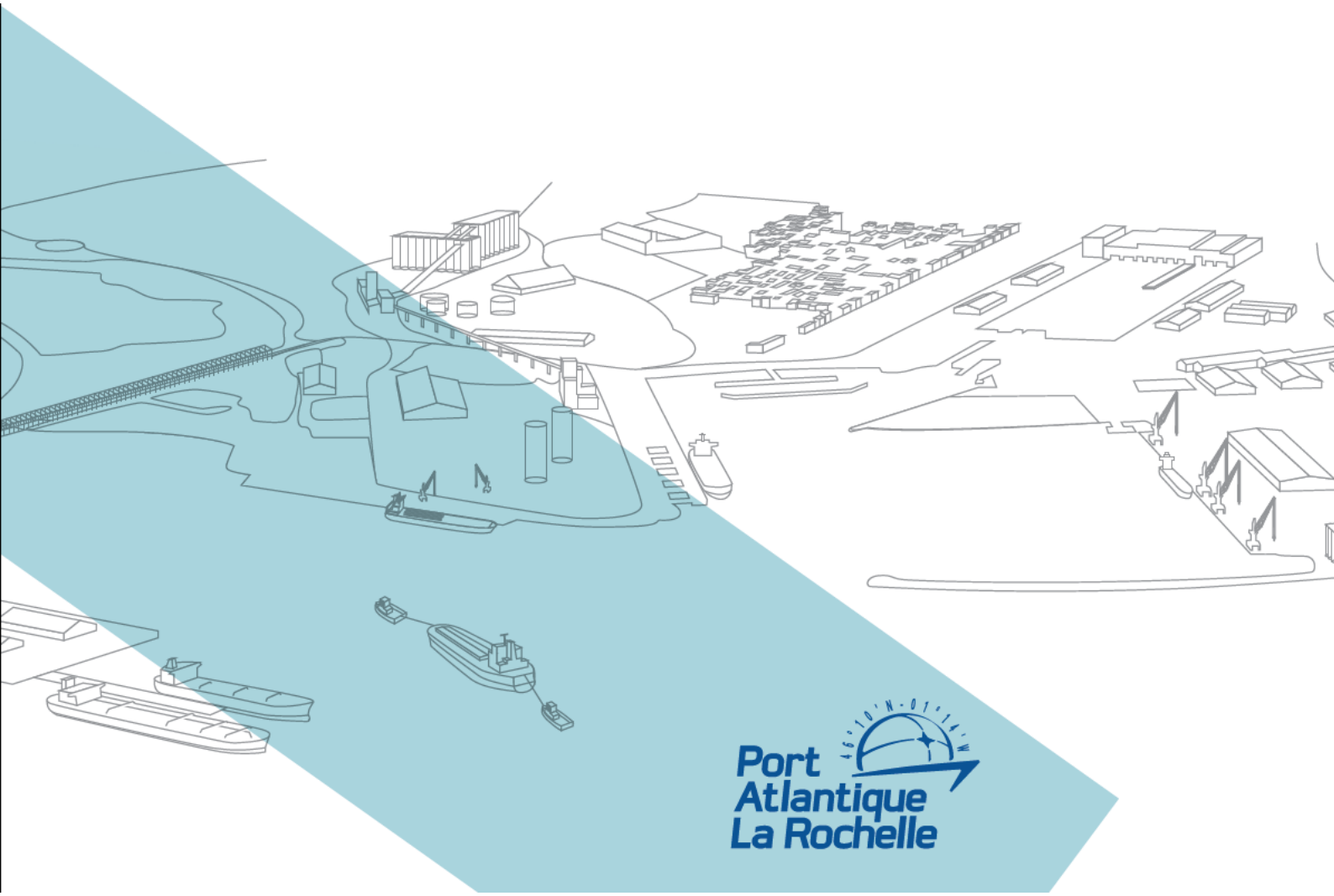


TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 12 : DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION OU PERTURBATION INTENTIONNELLE D'ESPECES PROTEGEES 1129

1 INTRODUCTION 1136
1.1 Objet de la demande 1136
1.2 Pétitionnaire 1136
1.3 Cadre réglementaire 1136
1 UNE RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR 1139
1.1 Rappel de la constitution de PALR et de ses statuts 1139
1.2 Les filières 1140
1.3 Rappel des orientations du projet stratégique 1141
1.4 Port Horizon 2025, une raison impérative d'intérêt public majeur 1141
1.5 Les aménagements prévus 1148
1.6 Les méthodes de construction 1155
1.7 Enchainement des réalisations et planning 1156
1.8 Montant des travaux 1156
1.9 Absence de solutions alternatives 1157
2 RAPPEL DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ÉTUDE D'IMPACT) CONCERNANT LES ESPÈCES PROTÉGÉES 1166
2.1 Propos liminaires 1166
2.2 Aires d'étude 1166
2.3 Le Contexte naturel de la zone d'emprise du projet 1168
2.4 Rappel méthodologique sur la détermination des incidences 1182
2.5 Les espèces protégées de la faune marine (hors oiseaux) 1184
2.6 Les espèces d'oiseaux protégées 1203
2.7 Les espèces protégées de la flore terrestre 1248
2.8 Les espèces de la faune terrestre (hors oiseaux) 1257
3 PRÉSENTATION DES ESPÈCES CONCERNÉES PAR LA DEMANDE (SOURCE INPN) 1262
3.1 Le Lézard des murailles (Podarcis muralis) 1262
3.2 Le Cochevis huppé (Galerida cristata) 1264
3.3 La Fauvette grisette (Sylvia communis) 1267
3.4 La Linotte mélodieuse (Linaria cannabina) 1270
3.5 Le Pipit rousseline (Anthus campestris) 1273
3.6 Le Traquet motteux (Oenanthe oenanthe) 1277
3.7 La Cisticole des joncs (Cisticola juncidis) 1280
3.8 Le Tadorne de Belon (Tadorna tadorna) 1283
3.9 L'échasse blanche (Himantopus himantopus) 1286
3.10 Le Gravelot à collier interrompu (Charadrius alexandrinus) 1290
3.11 Le Petit Gravelot (Charadrius dubius) 1294
4 MESURES DE COMPENSATION DES INCIDENCES 1298
4.1 Incidence du projet sur l'état de conservation des populations dans leur aire de répartition naturelle 1298

4.2 Rappel sur la compensation (Définition Guide Théma) *1298*
4.3 Estimation de la superficie compensatoire pour La Repentie *1300*
4.4 Objectifs de la compensation *1305*
4.5 Synthèse du besoin compensatoire *1307*
4.6 Principe de la compensation du projet Port Horizon 2015 ..... *1308*
4.7 MC2 : Mesure de compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha *1310*
4.8 MC3 : mesure de compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique d'une parcelle de 4 hectares dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89). *1315*
4.9 Plan de gestion des MC2 et MC3 ..... *1325*
5 CONCLUSION 1327
6 BIBLIOGRAPHIE 1328
7 CERFA Demandes de dérogation 1329

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du Grand Port Maritime (source Créocéan) 1139
Figure 2 : Les principales filières portuaires (source PALR) 1140
Figure 3 : Le port de La Rochelle, une porte sur l'Atlantique (source PALR) 1144
Figure 4 : Vue aérienne du port dans son ensemble (source : JM Rieupeyrout, 2018) 1147
Figure 5 : Les aménagements de Port Horizon 2025 (Source PALR) 1148
Figure 6 : Principe d'aménagement de Chef de Baie 4 (source PALR) 1149
Figure 7 : Chargement d'un colis lourd (source Réel-Iméca) 1150
Figure 8 : Principe d'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR) 1151
Figure 9 : Principe d'aménagement de La Repentie (source PALR) 1151
Figure 10 : Principe général du dragage et du déroctage (source PALR) 1152
Figure 11 : Exemples de techniques de construction non contractuelle 1155
Figure 12 : Planning général des travaux (source PALR) 1156
Figure 13 : Aires d'études du projet (source PALR) 1167
Figure 14 : Localisation des 4 sous-régions marines (source MTES) 1169
Figure 15 : Étendue spatiale (en km² et en % de surface de la partie sud de la SRM GdG) de la perte physique (source BRGM) 1170
Figure 16 : Pertes physiques potentielles induites par les activités considérées au Sud du Golfe de Gascogne (source BRGM) 1171
Figure 17 : Zone de dragage de 16,1 ha en dehors des limites administratives du Port (source PALR) 1172
Figure 18 : Évolution du remblaiement de La Repentie (source PALR) 1174
Figure 19 : Extrait de l'arrêté préfectoral pour l'autorisation du comblement de La Repentie (source Préfecture 17) 1175
Figure 20 : Localisation des zones ayant fait l'objet d'inventaire de la faune et la flore (D'après SCE, 2018) 1176
Figure 21 : Conditions climatiques lors des inventaires (SCE, 2018) 1177
Figure 22 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (2017) 1180
Figure 23 : Zones d'influence théorique du bruit d'origine anthropique sur les mammifères marins (d'après Richardson et al., 1995) 1193
Figure 24 : Niveaux en décibels dB re. 1µPA pour des ondes de pression allant de 1µPa à 1 000 000 µPA (source web) 1198
Figure 25 : Différence de dB et rapport d'amplitude (source web) 1198
Figure 26 : Niveau de bruit généré par le battage de pieu en fonction de la distance à la source (source Néreis, 2015) 1199
Figure 13 : Logigramme de mise en œuvre du démarrage des travaux de jour 1200
Figure 14 : Pinger effaroucheur de dauphin et marsouins et Seal scarer (source web) 1201
Figure 29 : Exemple de bouée autonome Sypod de RTsys (source Web) 1201
Figure 30 : Méthodologie d'inventaires de l'avifaune par SCE (SCE, 2018) 1203
Figure 31 : Localisation des points d'écoute des suivis (LPO, 2018) 1204

Figure 32 : Fréquence annuelle des contacts par EPS (tous points d'écoute confondus) (LPO, 2018) 1207
Figure 33 : Richesse spécifique annuelle et richesse spécifique moyenne par point d'écoute (LPO, 2018) 1208
Figure 34 : Abondance cumulée annuelle et abondance moyenne par point d'écoute (LPO, 2018) 1209
Figure 35 : Effectifs mensuels de Mouette mélanocéphale en dortoir, de novembre à mars pour les années de 2014 à 2018 (LPO, 2018) 1212
Figure 36 : Évolution du nombre de couples nicheurs d'espèces patrimoniales sur le site de La Repentie de 2014 à 2018 (données LPO & SCE) 1218
Figure 37 : Fonctionnalités des habitats pour les oiseaux sur le site de La Repentie (SCE, 2018) 1221
Figure 38 : Lagune en cours de remblaiement (décembre 2018) 1222
Figure 39 : Localisation des tas de pierres pour le Traquet motteux (LPO, 2017) 1226
Figure 40 : Photographie des tas de pierres pour le Traquet motteux (LPO, 2017) 1227
Figure 41 : Site d'étude de la tourelle du Lavardin et localisation de l'ensemble des données (LPO, 2017) 1228
Figure 42 : Fréquence spécifique et présence mensuelle des oiseaux observés (LPO, 2017) 1228
Figure 43 : Les abondances cumulées mensuelles (LPO, 2017) 1229
Figure 44 : Fonctionnalités des abords du site d'Antioche pour l'avifaune (D'après PNM, 2018) 1230
Figure 45 : De nombreux laridés suivent la drague, ici lors de son clapage (SCE/Créocéan ; décembre 2010) 1238
Figure 46 : Écume de vase une heure environ après le clapage d'une drague 1239
Figure 47 : Mât télescopique et cerf-volant en forme de rapace (source Web) 1246
Figure 48 : Localisation de la Lepture cylindrique (source SCE) 1251
Figure 49 : Carte de répartition de la Lepture cylindrique (Hainardia cylindrica) en 2016 selon le système d'information du FCBN 1252
Figure 50 : Localisation du point d'observation du Lézard des murailles (SCE, 2018) 1258
Figure 51 : Plaque à reptiles posée au niveau du site de La Repentie et image d'un lézard des murailles (source INPN) 1258
Figure 52 : Localisation des habitats du Lézard des murailles (Théma, 2018) 1259
Figure 53 : Localisation du point de repérage de la vipère aspic en 2015 (SCE, 2018) 1260
Figure 54 : Lézard des murailles (source Web) 1262
Figure 55 : Cochevis huppé (source Web) 1264
Figure 56 : Fauvette grisette (source INPN) 1267
Figure 57 : Évolution de l'indice de population de Fauvette grisette (source LPO) 1268
Figure 58 : Linotte mélodieuse (source INPN) 1270
Figure 59 : Évolution de l'indice de population de la Linotte mélodieuse (source LPO) 1271
Figure 60 : Pipit rousseline (source INPN) 1273
Figure 61 : Évolution de l'indice de population du Pipit rousseline (source LPO) 1274
Figure 62 : Traquet motteux (source INPN) 1277
Figure 63 : Évolution de l'indice de population du Traquet motteux (source LPO) 1278
Figure 64 : Cisticole des joncs (source INPN) 1280
Figure 65 : Évolution de l'indice de population de la Cisiticole des joncs (source LPO) 1281
Figure 66 : Tadorne de Bélon (source INPN) 1283
Figure 67 : Échasse blanche (source INPN) 1286
Figure 68 : Évolution de l'indice de population de l'Echasse blanche (source LPO) 1287
Figure 69 : Gravelot à collier interrompu (source INPN) 1290
Figure 70 : Petit gravelot (source INPN) 1294
Figure 71 : Absence de perte nette de biodiversité (source CGDD 2018) 1299
Figure 72 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres (établi a posteriori à partir de l'étude d'impact – 2008) 1301
Figure 73 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres si une mesure de réduction avait été envisagée (établi a posteriori à partir de l'étude d'impact - 2008). 1301
Figure 74 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres sans mise en œuvre de la mesure de réduction (situation constatée sur la période 2010-2018 1302
Figure 75 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres pour la période 2019 - 2039 (situation projetée). 1303
Figure 76 : Coupe du corridor biologique (source PALR) 1311
Figure 77 : Exemple de nichoir à Traquet motteux (source PALR) 1312

Figure 78 : Localisation de la berge à aménager de manière écologique pour le futur bassin de gestion des eaux pluviales ... 1313
Figure 79 : Localisation de la parcelle HA89 (source Théma) ... 1316
Figure 80 : Vue aérienne en juillet 1980, juin 1989 et 2017 (source PALR) ... 1317
Figure 81 : Micro-habitat pour le Traquet motteux (source Théma) ... 1323

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : Planning général des travaux (source PALR) ... 1156
Planche 2 : Présentation des variantes 1 et 2 pour Chef de Baie ... 1158
Planche 3 : Présentation des variantes 1 et 2 pour l'Anse Saint-Marc ... 1160
Planche 4 : Localisation des aires d'études (source Créocéan) ... 1166
Planche 5 : Surfaces des différentes zones pour les travaux maritimes (source PALR) ... 1171
Planche 6 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2010-2013 ... 1178
Planche 7 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2014-2018 ... 1178
Planche 8 : Liste des habitats rencontrés au niveau de La Repentie – SCE - habitats 2017 ... 1179
Planche 9 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de La Repentie – SCE - habitats 2017 ... 1179
Planche 10 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 - habitat 2017 ... 1180
Planche 11 : Cartographie des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – habitats novembre 2018 ... 1180
Planche 12 : Liste des habitats rencontrés au niveau du site Chef de Baie 4 ... 1181
Planche 13 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de Chef de Baie 4 – habitats 2017 ... 1181
Planche 14 : Zones de surveillance des 750 m autour des zones travaux maritimes, CB4 et ASM3 (source PALR) ... 1201
Planche 15 : Localisation des couples d'oiseaux nicheurs au niveau de La Repentie – LPO – 2014-2018 ... 1215
Planche 16 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2014-2018 ... 1218
Planche 17 : Cartographie des habitats de nidification des oiseaux – Données LPO 2018 (source Théma Environnement) ... 1222
Planche 18 : Zones fonctionnelles pour l'avifaune dans le PNM (source PNM EGMP) ... 1230
Planche 19 : Cartographie des stations d'Odontites jaubertianus sur le site de La Repentie (relevé 2017) ... 1249
Planche 20 : Zones de compensation (source PALR) ... 1310
Planche 21 : Vue aérienne de la parcelle HA89(source Théma) ... 1315
Planche 22 : Occupation du sol sur la parcelle HA89 (source Théma) ... 1319
Planche 23 : Schéma de principe des aménagements sur la parcelle HA89 (source Théma) ... 1322

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Table de concordance pour le contenu du dossier de dérogation ... 1138
Tableau 2 : Scénario de dragage/clapage de référence (source PALR) ... 1153
Tableau 3 : Hypothèses et calculs pour le chantier de déroctage ... 1154
Tableau 4 : Grille de notation des critères ... 1158
Tableau 5 : AMU pour les variantes de Chef de Baie ... 1159
Tableau 6 : Résultats de l'AMU pour Chef de Baie ... 1160
Tableau 7 : Résultats de l'AMU pour l'Anse Saint-Marc ... 1161
Tableau 8 : AMU pour les variantes de l'Anse Saint-Marc ... 1162
Tableau 9 : Résultat de l'AMU pour La Repentie ... 1163
Tableau 10 : AMU pour La Repentie ... 1164
Tableau 11 : Solutions étudiées pour le projet ... 1165
Tableau 12 : Date des inventaires faune/flore (Sce, 2018) ... 1176
Tableau 13 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de La Repentie ... 1179
Tableau 14 : Habitats rencontrés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (Thema Environnement, 2018) ... 1180
Tableau 15 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (Théma Enviornnnement,2018) ... 1181

Tableau 16 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de Chef de Baie 4 1181
Tableau 17 : Matrice d'identification des impacts 1182
Tableau 18 : Liste des poissons amphihalins dans la SIC Pertuis Charentais (source EIE-chapitre 5) 1184
Tableau 19 : Sensibilité à la phase "travaux" des poissons amphihalins (source EIE) 1186
Tableau 20 : Sensibilité à la phase "exploitation" des poissons amphihalins (source EIE) 1186
Tableau 21 : Synthèse des incidences sur la ressource halieutique (phase travaux) 1187
Tableau 22 : Synthèse des incidences sur la ressource halieutique (phase exploitation) 1188
Tableau 23 : Liste des espèces de mammifères du SIC FR 5400469 extraite du FSD (MNHN, 2016) 1189
Tableau 24 : Sensibilité des mammifères marins à la phase "travaux" (source EIE) 1191
Tableau 25 : Sensibilité des mammifères marins à la phase "exploitation" (source EIE) 1192
Tableau 26 : Synthèse des seuils acoustiques induisant une perte temporaire (pour les espèces de mammifères marins présentes sur la zone d'étude TTS pour Temporary Threshold Shift) ou permanente (PTS pour Permanent Threshold Shift) (d'après Southall, et al., 2007) 1194
Tableau 27 : Périmètres de sécurité à l'intérieur desquels les espèces sont susceptibles de souffrir de TTS, en fonction du temps d'exposition 1195
Tableau 28 : Synthèse des impacts sur les mammifères marins 1195
Tableau 29 : Synthèse des incidences des travaux sur les mammifères marins et les tortues 1196
Tableau 30 : Synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues 1197
Tableau 31 : Transformation de l'incidence brute par l'application de la MR11 (source EIE) 1202
Tableau 32 : Date d'investigations de l'avifaune (SCE, 2018) 1204
Tableau 33 : Périodes d'investigations de l'avifaune nicheuse (LPO, 2014-2018) 1204
Tableau 34 : Période d'investigations de la mouette mélanocéphale (LPO, 2013- 2018) 1205
Tableau 35 : Date d'investigations de l'avifaune (Théma Environnement, 2018) 1205
Tableau 36 : Synthèse des espèces présentes, classées par fréquence pour les 2 passages effectués annuellement de 2014 à 2018 (LPO, 2018) 1206
Tableau 37 : Bilan de l'avifaune nicheuse entre 2014 et 2018 (LPO, 2018) 1210
Tableau 38 : Statuts de protection des espèces nicheuses dans l'enceinte portuaire de Port Atlantique La Rochelle (LPO, 2018) 1211
Tableau 39 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de La Repentie (1/2) (SCE 2018 – LPO 2016/2017) 1213
Tableau 40 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de La Repentie (2/2) (SCE 2018 – LPO 2016/2017) 1214
Tableau 41 : Légende des tableaux précédents (LPO, 2017) 1215
Tableau 42 : Nicheurs remarquables / données observées notamment au niveau de La Repentie/ Données nationales 1216
Tableau 43 : Nicheurs remarquables / données observées notamment au niveau de La Repentie/ données régionales 1217
Tableau 44 : Espèces nicheuses au niveau de La Repentie - cortège de référence et milieux de nidifications connus à l'échelle du projet 1220
Tableau 45 : Les oiseaux identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Novembre 2018 1223
Tableau 46 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de Chef de Baie 4 (1/2) (LPO, 2017) 1224
Tableau 47 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de Chef de Baie 4 (1/2) (LPO, 2017) 1225
Tableau 48 : Légende des tableaux (LPO, 2017) 1225
Tableau 49 : Sensibilité de l'avifaune à la phase "Travaux" sur La Repentie (source EIE - Chapitre 3) 1231
Tableau 50 : Sensibilité de l'avifaune à la phase "Travaux" sur ASM3, CB4 et les sites d'immersion (source EIE - Chapitre 3) . 1232
Tableau 51 : Sensibilité de l'avifaune à la phase "Exploitation" sur La Repentie (source EIE - Chapitre 3) 1233
Tableau 52 : Oiseaux identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 en novembre 2018 (Théma Environnement) 1236
Tableau 53 : Synthèse des incidences sur l'avifaune (1/2) 1241
Tableau 54 : Synthèse des incidences sur l'avifaune (2/2) 1242
Tableau 55 : Synthèse des incidences sur l'avifaune 1245
Tableau 56 : Transformation de l'incidence brute par l'application de la mesures MR3 (source EIE – Chapitre 8) 1247
Tableau 57 : Localisation de l'Odontite et plant dévelopé sur le site (source SCE) 1248
Tableau 58 : Sensibilité de l'Odontite à la phase "Travaux" (source EIE - Chapitre 4) 1249
Tableau 59 : Sensibilité de l'Odontite à la phase "Exploitation" (source EIE - Chapitre 4) 1249
Tableau 60 : Incidences potentielles brutes sur l'Odontite à la phase "travaux" (source EIE- chapitre 5) 1249

Tableau 61 : Incidences potentielles brutes sur l'Odontite en phase "exploitation" (source EIE - chapitre 5)..... 1250
Tableau 62 : Transformation de l'incidence brute par l'application de la ME1 en phase Travaux (source EIE – chapitre 8) 1250
Tableau 63 : Transformation de l'incidence brute par l'application de la ME1 en phase Exploitation (source EIE – chapitre 8)1251
Tableau 64 : Surface des habitats favorables aux Lézards des murailles..... 1259
Tableau 65 : Sensibilité des Reptiles protégés à la phase "Travaux" (source EIE - Chapitre 4) 1260
Tableau 66 : Sensibilité des Reptiles protégés à la phase "Exploitation" (source EIE - Chapitre 4) 1260
Tableau 67 : Incidences potentielles brutes sur les Reptiles protégés à la phase "travaux" (source EIE- chapitre 5)..... 1260
Tableau 68 : Incidences potentielles brutes sur les Reptiles protégés durant la phase "Exploitation" (source EIE- chapitre 5) 1261
Tableau 69 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des milieux ouverts semi-arides (source Théma Environnement)..... 1306
Tableau 70 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des friches herbacées denses et des fourrés (source Théma Environnement)..... 1306
Tableau 71 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des lagunes (source Théma Environnement) 1307
Tableau 72 : Synthèse des objectifs de compensation (source Théma) 1308
Tableau 73 : Synthèse des habitats recensés selon les nomenclatures EUNIS et Corinne Biotopes (source Théma)..... 1318
Tableau 74 : Synthèse des observations ornithologiques lors de la campagne de prédiagnostic..... 1319

1 INTRODUCTION

1.1 Objet de la demande

Le présent dossier constitue la demande de dérogation « espèces et habitats protégés » au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement déposé dans le cadre du projet de « Port Horizon 2015 », porté par Port Atlantique La Rochelle (également dénommé « PALR »).

Ce dossier constitue un fascicule joint à la demande d'autorisation environnementale déposée par PALR, conformément à l'article D.181-15-5 du code de l'environnement.

1.2 Pétitionnaire

Port Atlantique La Rochelle
Grand port maritime
Représenté par son Président du Directoire et Directeur Général, M. Michel PUYRAZAT
141, boulevard Émile Delmas
CS 70394 -17001 La Rochelle Cedex 1
Tél. 33 (0)5 46 00 53 60
https://www.larochelle.port.fr

1.3 Cadre réglementaire

1.3.1 L'interdiction de portées atteintes aux espèces protégées

L'article L-411-1 précise :
I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :
1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, **la destruction**, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
2° **La destruction**, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou **l'enlèvement de végétaux de ces espèces,** de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;
3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

Quelles sont les espèces concernées

L'article R411 précise : *Les listes des espèces animales non domestiques et des espèces végétales non cultivées faisant l'objet des interdictions définies par l'article L. 411-1 sont établies par arrêté conjoint du ministre chargé de la protection de la nature et soit du ministre chargé de l'agriculture, soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes. Les espèces sont indiquées par le nom de l'espèce ou de la sous-espèce ou par l'ensemble des espèces appartenant à un taxon supérieur ou à une partie désignée de ce taxon.*

Quelles sont les formes d'interdiction

Pour chaque espèce, les arrêtés interministériels prévus à l'article R. 411-1 précisent :

1° La nature des interdictions mentionnées à l'article L. 411-1 qui sont applicables ;

2° La durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

1.3.2 Des possibilités de dérogation

L'article L411-2 précise :

I. – Un décret en Conseil d'État détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, pouvant être évaluée par une tierce expertise menée, à la demande de l'autorité compétente, par un organisme extérieur choisi en accord avec elle, aux frais du pétitionnaire, et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques **ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement**

d) À des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

Il convient de veiller à ce que la finalité de la dérogation relève bien de l'un des objectifs précités et que le demandeur de la dérogation démontre qu'il a recherché ou mis en œuvre les moyens possibles pour éviter de solliciter une dérogation. Si l'activité à l'origine de la demande de dérogation a un impact négatif notable sur une espèce protégée, après que cet impact ait déjà été réduit autant que possible, le demandeur de la dérogation doit proposer à l'appui de sa demande la mise en œuvre de mesures de compensation de cet effet négatif résiduel. Ces mesures doivent avoir un effet réel sur le maintien à long terme de l'état de conservation favorable de l'espèce concernée.

1.3.3 Contenu du dossier de demande

Le contenu de la demande de dérogation : le dossier et le Cerfa

L'article D.181-15-5 précise : Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l'article L. 411-2, le dossier de demande est complété par la description :

- 1° Des espèces concernées, avec leur nom scientifique et nom commun ;
- 2° Des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande avec une estimation de leur nombre et de leur sexe ;

- 3° De la période ou des dates d'intervention ;
- 4° Des lieux d'intervention ;
- 5° S'il y a lieu, des mesures de réduction ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées ;
- 6° De la qualification des personnes amenées à intervenir ;
- 7° Du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues ;
- 8° Des modalités de compte rendu des interventions.

L'octroi de la dérogation est fondé sur l'examen du dossier qui est joint aux formulaires CERFA de demande :

- Espèces faunes : https://www.formulaires.modernisation.gouv.fr/gf/cerfa_13616.do
- Sites de reproductions/notification : https://www.formulaires.modernisation.gouv.fr/gf/cerfa_13614.do
- Espèces faunes : https://www.formulaires.modernisation.gouv.fr/gf/cerfa_13617.do

Conformément à l'article D.181-15-5 du code de l'environnement, le dossier de demande doit contenir les éléments décrits dans la table de concordance suivante :

Référence du CE	Pièce	Numéro de § du présent chapitre 13
D181-15-5. 1°	La description des espèces concernées, avec leur nom scientifique et nom commun	§4
D181-15-5. 2°	La description des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande avec une estimation de leur nombre et de leur sexe	§3
D181-15-5. 3°	La description de la période ou des dates d'intervention	§2.4 et §4
D181-15-5. 4°	La description des lieux d'intervention	§2.2 et §5
D181-15-5. 5°	La description, s'il y a lieu, des mesures de réduction ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées	§3 et §5
D181-15-5. 6°	La description de la qualification des personnes amenées à intervenir	§5
D181-15-5. 7°	La description du protocole des interventions : modalités techniques, modalités d'enregistrement des données obtenues	§5
D.181-15-5. 8°	La description des modalités de compte rendu des interventions	§5

Tableau 1 : Table de concordance pour le contenu du dossier de dérogation

1 UNE RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR

1.1 Rappel de la constitution de PALR et de ses statuts

La circonscription du port est délimitée par le décret du 23 mars 2007 et les limites administratives côté terre et côté mer du port ont été modifiées par l'arrêté préfectoral n° 2011-1711 du 23 mai 2011.

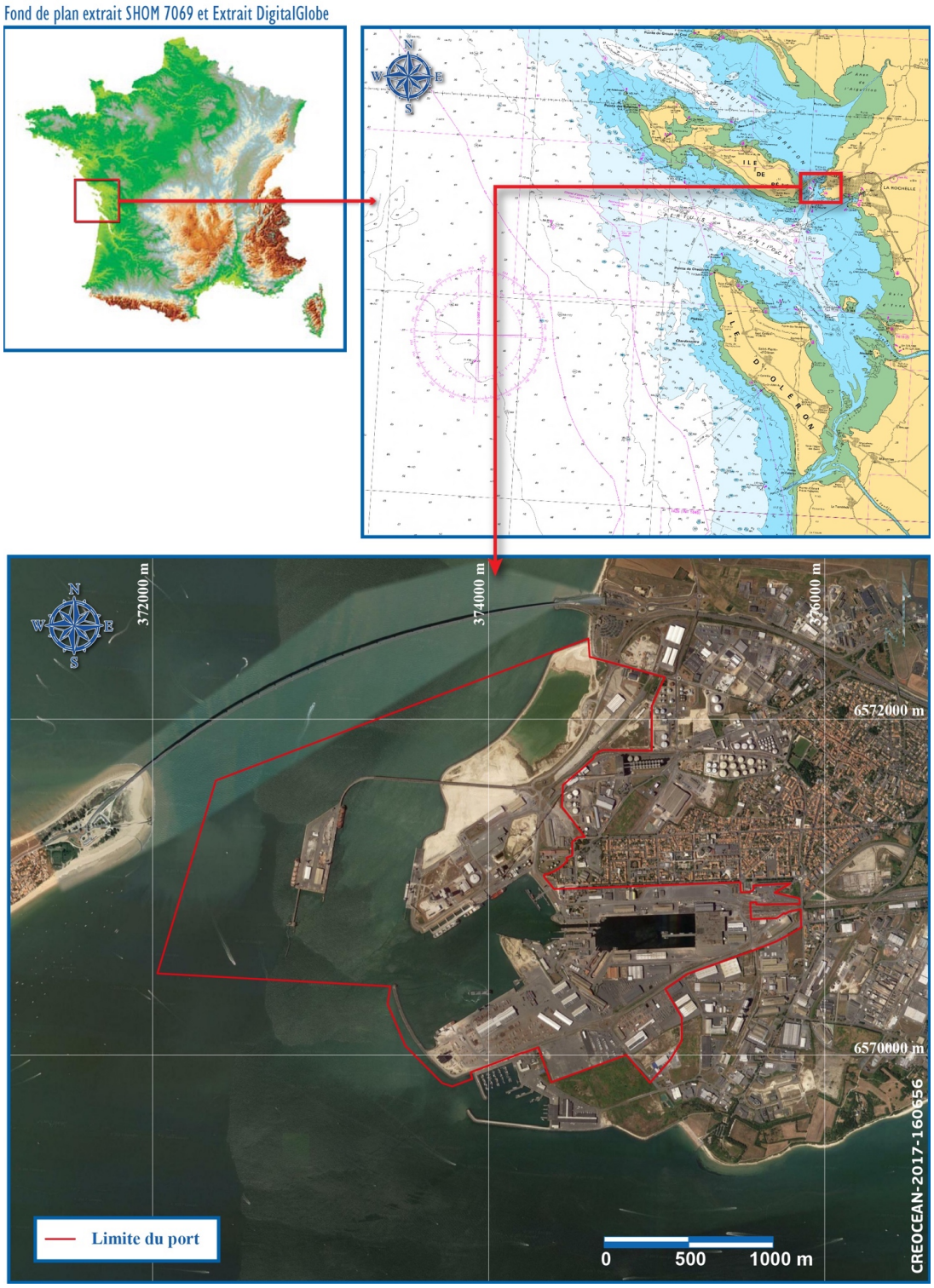


Figure 1 : Localisation du Grand Port Maritime (source Créocéan)

Port Atlantique La Rochelle (PALR) s'est substitué au Port Autonome, conformément aux dispositions de la loi du 4 juillet 2008 portant réforme portuaire. Le Grand Port Maritime de La Rochelle a été institué par le décret n° 2008-1036 du 9 octobre 2008.

1.2 Les filières

L'histoire du Port de La Rochelle s'est en grande partie construite sur le trafic des bois, des hydrocarbures et des céréales. Depuis le début des années 2000, le trafic s'est encore diversifié : aujourd'hui, 6 grandes filières composent le trafic du Port.



Figure 2 : Les principales filières portuaires (source PALR)

Au-delà de ses activités traditionnelles, Port Atlantique La Rochelle se positionne activement sur des filières très spécialisées : refit de mégayachts, accueil de navires de croisière, énergies renouvelables. Ces filières d'avenir et d'excellence renforcent l'innovation et le développement économique du territoire.

1.3 Rappel des orientations du projet stratégique

Le Conseil de Surveillance de Port Atlantique La Rochelle a validé le 17 avril 2015 le projet stratégique pour la période 2014-2019. Le projet stratégique se veut être l'expression de l'ambition de l'ensemble de la place portuaire. Il a l'ambition d'achever la réforme portuaire, de l'inscrire dans la durée et, grâce à la réalisation de tous les investissements annoncés, d'atteindre la capacité maximale de surfaces exploitables. Il est le projet stratégique d'un port qui s'inscrit dans la concurrence mondiale avec les grands ports du Nord de l'Europe sur certaines filières (la pâte à papier notamment). Ce projet a fait l'objet d'une évaluation environnementale, soumise à l'avis du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (n° Ae : 2014-68), puis a été mis à disposition du public. La déclaration environnementale a clos la démarche d'élaboration du projet stratégique.

Les enjeux majeurs de ce projet pour le Port sont à la fois de s'engager dans les perspectives de développement des années à venir, tout en préservant son acceptabilité sociétale, en développant des filières émergentes à haute valeur ajoutée et en renforçant l'assise de ses filières historiques. Plus précisément :

- Poursuivre son développement et augmenter la valeur ajoutée au territoire pour atteindre 18 000 emplois directs, indirects et induits et 12 millions de tonnes à moyen terme ;
- Renforcer la compétitivité en rationalisant l'espace portuaire
- Progresser encore en matière de multimodalité pour atteindre une part modale ferroviaire de 20 % au même horizon et élargir le report modal à la dimension maritime ;
- Préparer les conditions d'un développement durable partagé à long terme.

Port Atlantique La Rochelle souhaite renforcer la dynamique de développement durable, déjà bien présente au sein de sa stratégie de développement économique. En témoignent ses certifications ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 et son évaluation RSE ISO 26000, niveau confirmé.

Les objectifs du positionnement stratégique et de la politique de développement de Port Atlantique La Rochelle pour la période 2014 – 2019 reposent ainsi sur 5 ambitions majeures, qui se déclinent en 18 défis et 47 actions concrètes.

- Ambition 1 : Doter le Grand Ouest d'une plateforme industrielle portuaire à haute valeur ajoutée. ;
- Ambition 2 : Préparer et engager l'avenir avec les acteurs maritimes et portuaires ;
- Ambition 3 : Offrir aux entreprises des solutions logistiques par l'Atlantique ;
- Ambition 4 : Garantir à notre territoire une activité portuaire durable ;
- Ambition 5 : Améliorer l'efficience individuelle et collective de l'établissement

1.4 Port Horizon 2025, une raison impérative d'intérêt public majeur

1.4.1 Des attentes et des besoins

Pour répondre aux principales orientations du projet stratégique en matière de développement de la place portuaire, Port Atlantique La Rochelle va, par le biais du projet d'aménagement Port Horizon 2025 :

- Pouvoir accompagner les évolutions en cours et anticiper celles de demain en transformant l'espace portuaire pour conserver une compétitivité cruciale ;
- Se donner les moyens nautiques adéquats pour accueillir avec efficacité les navires de commerce de dernière génération ;
- Attirer de nouvelles activités à forte valeur ajoutée
- Renforcer ses filières historiques.

1.4.1.1 *Un fret maritime qui évolue*

L'augmentation des échanges commerciaux et de la consommation à l'échelle mondiale a favorisé la massification des flux de marchandises augmentant ainsi les flux transitant par les ports. Cette évolution s'est accompagnée d'une croissance régulière de la taille des navires. Aujourd'hui, les enjeux majeurs pour un port sont de s'adapter à ces nouvelles données internationales en proposant une logistique d'expédition efficace par voie routière, ferroviaire, fluviale ou maritime pour de plus grandes quantités de marchandises et des conditions d'accueil adaptées aux nouveaux navires.

Ainsi Port Atlantique La Rochelle se doit :

- D'aménager de nouveaux espaces de chargement et de déchargement parfaitement connectés aux réseaux routiers et ferroviaires.
- D'adapter les installations existantes pour permettre l'accueil des plus grands navires en toute sécurité, tout en restant en capacité d'accueillir ceux de petite et moyenne taille, qui assurent du cabotage à l'échelle européenne.

1.4.1.2 *Renforcer et augmenter les filières historiques*

Port Atlantique La Rochelle dispose d'atouts favorables à la poursuite de son développement : seul port en eau profonde de la façade atlantique, il dispose d'une position de leader sur certains marchés (bois, pâte à papier).

La création du nouveau terminal Chef de Baie 4 permettra d'améliorer l'attractivité du Port sur la filière pâte à papier en attirant plus de volumes de pâte à papier en provenance d'Amérique du Sud. Cette marchandise sera ensuite redéployée via le chemin de fer et par cabotage maritime.

En complément du hub dédié à la pâte à papier, Port Atlantique La Rochelle saisit l'opportunité de développer l'import et l'export maritime de conteneurs, moins consommateur d'énergie que le transport routier. À travers des partenariats logistiques, la création de lignes régulières avec des ports européens favorisera la mise en place de liaisons maritimes courtes de cabotage.

Le projet d'aménagement Port Horizon 2025 doit permettre également d'améliorer l'accès des vraquiers (céréales, engrais, alimentation animale) au Port et ainsi de renforcer ces filières essentielles pour le Grand Ouest.

1.4.1.3 *Accueillir les nouvelles filières de transition énergétique*

Dans le cadre de la Loi de transition énergétique pour la croissance verte, l'État entend promouvoir l'énergie éolienne en mer. Avec 720 km de littoral et un tissu industriel spécialisé dans les technologies de pointe liées au secteur aéronautique, la Région Nouvelle-Aquitaine présente un profil idéal pour développer une filière Energies Marines Renouvelables (EMR) dynamique comme l'éolien offshore.

Port Atlantique La Rochelle bénéficie de conditions géographiques et d'accès idéales et ambitionne de devenir une plateforme d'accueil privilégiée pour la manutention et/ou la construction des fondations pour les éoliennes en mer.

Il pourra mettre à disposition une surface de terre-pleins pour accompagner l'installation de ces parcs éoliens. La Repentie est un site stratégique à fort potentiel, idéal pour proposer les meilleures conditions d'accueil.

1.4.1.4 Conclusions sur les attentes et besoins

Le projet d'aménagement Port Horizon 2025 doit donc répondre à 3 objectifs principaux :

- L'accueil des navires de demain et le meilleur accueil des navires d'aujourd'hui,
- L'amélioration de la compétitivité des filières qui utilisent le port de La Rochelle pour leur logistique,
- Le soutien à l'émergence de nouvelles filières économiques liées notamment à la transition énergétique.

Pour répondre à ces objectifs, le projet d'aménagement Port Horizon 2025 prévoit quatre opérations :

- La construction du nouveau terminal de Chef de Baie 4 ;
- La création d'un troisième terminal pour le site de l'Anse Saint-Marc ;
- L'aménagement de 35 hectares de terre-pleins sur la zone de La Repentie,

L'approfondissement des accès nautiques.

La réalisation de ce projet constitue une **raison impérative d'intérêt public majeur** pour l'économie locale et pour celle du vaste territoire que constitue l'hinterland (arrière-pays) du Port de La Rochelle comme cela est démontré dans les paragraphes suivants.

1.4.2 Un projet d'intérêt public

Selon la Loi n° 2008-860 du 4 juillet 2008 portant réforme portuaire, Port Atlantique La Rochelle est un grand Port Maritime. À ce titre il a le statut d'établissement public de l'État (Code des transports Article L101-2) et se doit de **garantir l'intérêt public** et le développement durable dans le cadre de ses missions :

« Art.L. 101-3.-I. — Dans les limites de sa circonscription, le grand port maritime veille à l'intégration des enjeux de développement durable dans le respect des règles de concurrence et est chargé, selon les modalités qu'il détermine, des missions suivantes :
1° La réalisation, l'exploitation et l'entretien des accès maritimes ; … / …
3° La gestion et la valorisation du domaine dont il est propriétaire ou qui lui est affecté ; … / …
5° La construction et l'entretien de l'infrastructure portuaire, notamment des bassins et terre-pleins, ainsi que des voies et terminaux de desserte terrestre, notamment ferroviaire et fluviale ;
7° L'aménagement et la gestion des zones industrielles ou logistiques liées à l'activité portuaire ; »

Le Projet d'aménagement Port Horizon 2025 rentre pleinement dans ce cadre.

L'un des objectifs du projet Port Horizon 2025 est de permettre un meilleur accueil des navires de forte capacité par l'approfondissement de ses accès maritimes. Il s'agit de porter la cote de l'accès portuaire à 10,5 m CM (cote marine), ce qui permettra d'étendre les plages de marées favorables à l'accueil des Panamax en pleine charge. Ce bénéfice s'exercera au profit de tous les acteurs de la chaine logistique et en particulier des compagnies maritimes qui escalent au Port. **L'amélioration des accès nautiques de Port Atlantique La Rochelle est bien constitutive d'un intérêt public.**

Un second objectif du projet Port Horizon 2025 est d'améliorer la compétitivité de la logistique des principales filières, céréales, engrais, alimentation animale, bois et pâte à papier, qui utilisent le port de La Rochelle, en importation ou en exportation. Cet objectif sera atteint par **l'amélioration des accès nautiques du Port, la mise à disposition d'une partie des surfaces de la plateforme de La Repentie et la création du terminal de Chef de Baie 4**

qui constituent bien un intérêt public au service du maintien et du développement des filières utilisant les infrastructures portuaires.

Le troisième objectif du projet Port Horizon 2025 consiste à soutenir l'émergence de nouvelles filières économiques sur le territoire et en particulier, celle des Energies Marines renouvelables (EMr). Cet objectif est en cohérence avec l'objectif de promotion par l'État de l'énergie éolienne en mer, tel que défini dans la Loi de transition énergétique pour la croissance verte. Le développement des champs éoliens en mer nécessite des infrastructures spécifiques à terre : quais colis lourds et d'importantes surfaces terrestres proches des quais. **C'est l'objet de la construction du quai de l'Anse Saint-Marc 3 et d'une partie de la plateforme de La Repentie que de répondre à ce besoin. Ces aménagements présentent donc clairement un intérêt public.**

Enfin, **l'intérêt public du Projet Port Horizon 2025 sera garanti** y compris à la mise en service des infrastructures, quais et plateformes. En effet, l'attribution de l'exploitation des quais et surfaces disponibles se feront, conformément à la réglementation, par le lancement d'appels à projets publics. Le choix d'attribution des lots aux candidats répondra à des critères publics de création d'activité (type et volume), de valeur économique générée, d'emplois créés et selon la valeur environnementale des projets des candidats.

1.4.3 Un projet d'intérêt majeur

Idéalement situé sur le littoral atlantique, en connexion avec les grands ports européens et mondiaux, le Port de La Rochelle est l'un des 7 Grands Ports Maritimes français métropolitains. Porte sur l'Atlantique, Il connaît ces dernières années une croissance quasi continue de ses trafics et se positionne en leader national sur certaines filières clés pour l'économie régionale et nationale.

En 2016, près de 4 millions de tonnes de céréales qui ont été exportées depuis le port de La Rochelle pour une valeur de près de 800 millions d'euros. Pour le Port de La Rochelle cette filière représentait 7500 emplois directs indirects et induits en 2013 (Source – Artélia). En 2016 environ 900 000 tonnes de produits forestiers ont été importées vers le port de La Rochelle. Pour le Port cette filière représentait 1450 emplois directs indirects et induits en 2013 (Source – Artélia).

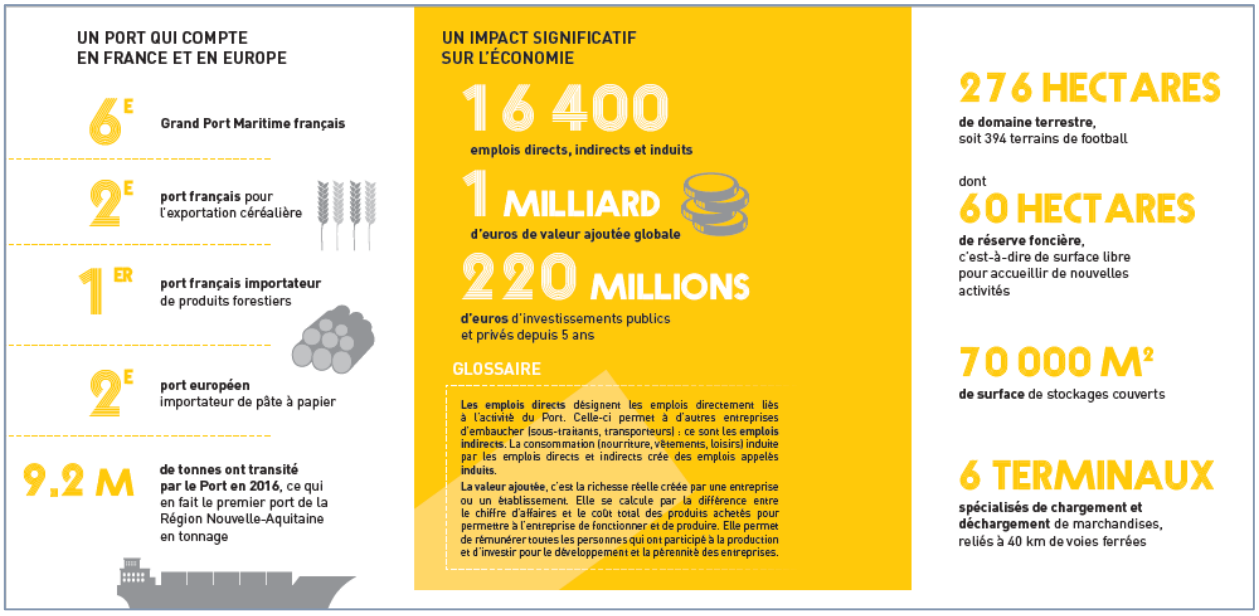


Figure 3 : Le port de La Rochelle, une porte sur l'Atlantique (source PALR)

La création du terminal de Chef de Baie 4, performant tant par ces capacités nautiques que par les surfaces mises à disposition, permettra d'améliorer l'attractivité du Port pour la filière pâte à papier et contribuera à attirer plus de volumes en provenance d'Amérique du Sud. Cette marchandise sera par la suite redéployée :

- Plus efficacement pour les flux concernant déjà le port de La Rochelle,
- Plus profondément sur le territoire français, principalement via le chemin de fer,
- Par cabotage maritime vers des destinations maritimes ouest européennes

Ainsi, le Port de La Rochelle se positionne en Hub (« plaque tournante pour la marchandise), concurrent des ports de la mer du Nord, dont le port Européen de Flessingue leader européen du secteur. Pour la filière produits forestiers l'objectif est d'accueillir, au terme de la montée en puissance des effets du projet Port Horizon 2025, 1,4 millions de tonnes de produits forestiers contre 0,83 millions de tonnes en 2015, soit une augmentation de près de 600 000 tonnes.

L'opération Chef de Baie 4 et l'amélioration des accès nautiques du projet Port Horizon 2025 présentent un intérêt économique majeur pour la filière pâte à papier, en améliorant et augmentant son premier circuit logistique préférentiel au niveau national.

Le projet va également contribuer à réorienter des flux terrestres routiers en provenance de l'étranger, vers les modes ferroviaire et maritime (cabotage) nettement moins contributeurs aux émissions de CO_2 à la tonne transportée. Le port s'est fixé un objectif de près de 700 000 tonnes pour cette réorientation, ce qui constitue un **intérêt environnemental majeur.**

Port Atlantique La Rochelle saisit l'opportunité de développer l'import et l'export maritime de conteneurs vers et depuis les installations de Chef de Baie 4. Ces nouveaux flux maritimes seront destinés à desservir l'hinterland proche du Port sur des filières comme la chimie, les spiritueux ou les bois travaillés. Ces nouveaux flux seront moins émetteurs de CO_2 que ceux utilisant le transport routier vers ou en provenance d'un port plus éloigné. La création de lignes régulières avec des ports européens favorisera la mise en place de liaisons maritimes de cabotage. Cette activité conteneurs, à vocation régionale, vise à faire du port une plateforme complémentaire des gros ports à conteneurs alimentée régulièrement par ces hubs. L'objectif est de passer d'environ 50 000 tonnes de marchandises transportées selon ce mode en 2016, à environ 150 000 tonnes de marchandises à l'échéance du projet. Cette évolution représente **un intérêt économique et environnemental majeur** pour les entreprises de l'hinterland proche en améliorant la performance de leur logistique et en diminuant son impact carbone.

L'amélioration des accès nautiques du port et la mise à disposition de nouvelles surfaces pour le stockage de marchandises dédiées à la filière agricole présentent également un **intérêt économique majeur** pour cette filière en améliorant sa logistique. L'objectif étant de passer de 3,8 millions de tonnes traitées par le port de La Rochelle en 2016 à près de 5 millions de tonnes à l'issue de la mise en œuvre du projet.

Le projet Port Horizon 2025 vise aussi à soutenir l'émergence de nouvelles filières économiques. La France possède le second espace maritime au monde avec trois façades littorales : Manche - Mer du Nord, Atlantique et Méditerranée. Il offre un potentiel important en matière d'énergies marines renouvelables (EMR). Pour l'Atlantique, deux projets de parcs éoliens offshore (Saint Nazaire, île d'Yeu – Noirmoutier) on fait l'objet de décisions de l'État. Un troisième parc (Oléron) doit encore faire l'objet d'études. L'accompagnement portuaire de la montée en puissance des EMR nécessite un savoir-faire spécifique pour leur manutention, des quais acceptant les colis lourds et de larges espaces pour en assurer le stockage. Sur l'Atlantique, si le Port de Nantes Saint-Nazaire dispose d'un

tissu industriel et d'installations dédiées, il ne peut offrir suffisamment de surfaces permettant de répondre à l'ensemble des besoins.

Bénéficiant d'un plan d'eau abrité et d'une compétence reconnue de plateforme logistique pour les colis lourds, Port Atlantique La Rochelle est un site à fort potentiel dans le domaine des EMR. Avec l'aménagement de la plateforme de La Repentie et la construction du quai de l'Anse Saint-Marc 3, il proposera une offre compétitive pour l'accueil de ces activités. **Les opérations Anse Saint-Marc 3 et La Repentie présentent donc un intérêt public économique majeur** constituant un des facteurs clés du déploiement des champs éoliens offshore de l'Atlantique et du développement d'une filière à forte valeur ajoutée sur le territoire de la Nouvelle Aquitaine. **Ces opérations présentent de plus un intérêt environnemental majeur** en contribuant à la transition vers une production énergétique renouvelable et décarbonée.

Enfin, la mise en service des infrastructures du projet Port Horizon 2025, va contribuer l'amélioration de la compétitivité de l'ensemble des filières du port. La conséquence attendue est une augmentation d'environ 25% de l'activité portuaire (12 millions de tonnes à moyen terme contre 9,2 millions de tonnes en 2016). Cette évolution sera à l'origine de création d'emplois. Le Port s'est fixé le cap de 18 000 emplois directs, indirects et induits liés à son activité après la mise en service des aménagements du projet, contre 16 400 aujourd'hui. Les emplois portuaires créés concerneront les services aux navires, la logistique terrestre. Les emplois créés ou maintenus dans l'hinterland concerneront la production ou la transformation des produits agroalimentaires, la transformation du bois et de la pâte à papier et les énergies renouvelables. Par cette dimension, le projet **confirme ainsi son intérêt public majeur pour le territoire**.

1.4.4 Une raison impérative

Le transport maritime joue un rôle central dans les échanges de marchandises à l'international, dont il représente environ 90% du volume. Lors des dernières décennies, l'augmentation des échanges commerciaux a eu pour conséquence une augmentation des flux transitant par les ports, c'est la massification. Cette évolution a entrainé une croissance régulière de la taille des navires. Aujourd'hui parmi les principaux navires de commerce en circulation, les Panamax, constituent une classe importante réalisant des liaisons entre continents. L'un des enjeux majeurs pour chaque port présentant un trafic intercontinental est de s'adapter à cette évolution en augmentant la capacité de ses installations portuaires et de ses accès nautiques, ceci afin d'améliorer l'accueil des grands navires.

Le Port de La Rochelle est le seul port en eau profonde du littoral atlantique français, accessible 24H/24, 365 jours par an, ce qui constitue un avantage considérable qu'il est impératif de conserver. L'amélioration des accès nautiques du Port prévue par le projet Port Horizon 2025 procède de cette logique. Actuellement, compte tenu des contraintes de marée, les Panamax qui escalent à La Rochelle, peuvent accoster en pleine charge seulement 5 jours par mois. En adaptant ses accès, le Port pourra proposer à ces navires un accueil en pleine charge de 25 jours par mois. La réduction du temps d'attente « au mouillage » pour ce type de navire, réduira les coûts et les délais induits par le passage portuaire. Elle permettra au Port de rester compétitif par rapport aux ports concurrents. **La réalisation du projet Port Horizon 2025 obéit à une raison impérative d'adaptation à l'évolution de la flotte des navires marchands.**

La non-réalisation du projet présenterait des inconvénients économiques et environnementaux majeurs. Dans un contexte d'augmentation de la taille des navires à l'échelle mondiale, l'immobilisme entrainerait une dégradation de l'avantage compétitif du Port et par voie de conséquence une dégradation de la compétitivité des filières françaises ayant actuellement recours au port de La Rochelle. On peut citer le cas des céréales françaises

concurrencées à l'export par les céréales Russes et Ukrainiennes. Pour d'autres filières, le circuit terrestre de la marchandise nécessaire pour desservir le territoire de Nouvelle Aquitaine serait significativement allongé. C'est le cas de la pâte à papier qui pourrait alors être acheminée par camion depuis le port Hollandais de Flessingue, leader Européen du secteur. Cette perte relative de compétitivité dans un contexte mondial fortement évolutif aurait pour conséquence la diminution des emplois portuaires directs indirects générés par l'activité portuaire. **Le fort risque de dégradation de la compétitivité du port et d'une perte d'emploi pour le port et les filières qui en dépendent, en cas de non-réalisation du projet Port Horizon 2025 accentuent le caractère impératif de la réalisation des travaux.**

Port Atlantique La Rochelle présente des infrastructures sans équivalent sur la Région et les meilleures qualités nautiques de la façade atlantique. Ainsi, un projet d'aménagement présentant les caractéristiques et objectifs de Port Horizon 2025 (taille des navires accueillis, filières concernées) ne pourrait être développé sur un autre port de la Région Nouvelle Aquitaine du fait de l'absence d'infrastructures équivalentes le rendant possible. Des ports présentant des infrastructures équivalentes existent, mais sont très éloignés de la zone de chalandise du port de La Rochelle. La réorientation des flux vers ses ports aurait pour conséquence une augmentation significative des distances terrestres à parcourir pour desservir ou offrir des débouchés à l'international aux filières. Ainsi le positionnement du port de La Rochelle et ses caractéristiques intrinsèques uniques sur la région Nouvelle Aquitaine, les dimensions et objectifs de son projet d'aménagement, contribuent au **caractère exceptionnel de l'intérêt public** du projet Port Horizon 2025 qui ne saurait, pour un bénéfice équivalent, se dérouler sur un autre site portuaire existant à une distance raisonnable, ce qui constitue un **caractère impératif supplémentaire de la réalisation de ce projet.**

Le **caractère impératif de l'intérêt public du projet Port Horizon 2025**, tient enfin, à la durée d'exploitation des infrastructures qui seront créées à l'occasion des travaux d'aménagement. La durée de vie fonctionnelle des quais de l'Anse Saint-Marc 3 ou de chef de Baie 4, de la plateforme terrestre de La Repentie ou du plan d'eau portuaire s'établit largement au-delà de cinquante ans. Les avantages tirés de l'aménagement en cours bénéficieront au territoire de la Nouvelle Aquitaine et au-delà au territoire national pour plusieurs décennies. A titre, d'illustration, le bassin à flot du Port mis en service en 1890 est actuellement toujours actif.

Conformément à la condition fixée à l'article L.411-2, du Code de l'Environnement, le projet Port Horizon 2025 répond à une raison impérative d'intérêt public majeur de nature sociale, économique et environnementale.



Figure 4 : Vue aérienne du port dans son ensemble (source : JM Rieupeyrout, 2018)

1.5 Les aménagements prévus

Le projet d'aménagement Port Horizon 2025 prévoit quatre opérations :

- La construction du nouveau terminal de Chef de Baie 4. Les travaux prévus concernent la construction de quai et l'aménagement de terre-plein ;
- La création d'un troisième terminal pour le site de l'Anse Saint-Marc. Les travaux prévus reposent également sur la construction de quai et l'aménagement de terre-plein ;
- L'aménagement de 35 hectares de terre-pleins sur la zone de La Repentie. Les travaux consistent en :
  - À l'horizon 2021, à démanteler une partie du viaduc du Môle d'Escale, à aménager une plateforme de 10 hectares, à réaliser la voirie définitive et à créer deux bassins de collecte des eaux pluviales ;
  - À l'horizon 2025, à déplacer la voirie principale, à étendre le faisceau ferroviaire et à finaliser la plateforme de 35 hectares ;
- L'approfondissement des accès nautiques. Les travaux de dragage et déroctage permettront :
  - D'approfondir le chenal d'accès ;
  - De créer des souillées et l'accès maritimes à l'Anse Saint-Marc 3 et à Chef de Baie 4 ;
  - D'approfondir le chenal d'accès à Chef de Baie ;
  - D'approfondir des souilles existantes des quais de Chef de Baie et Lombard.

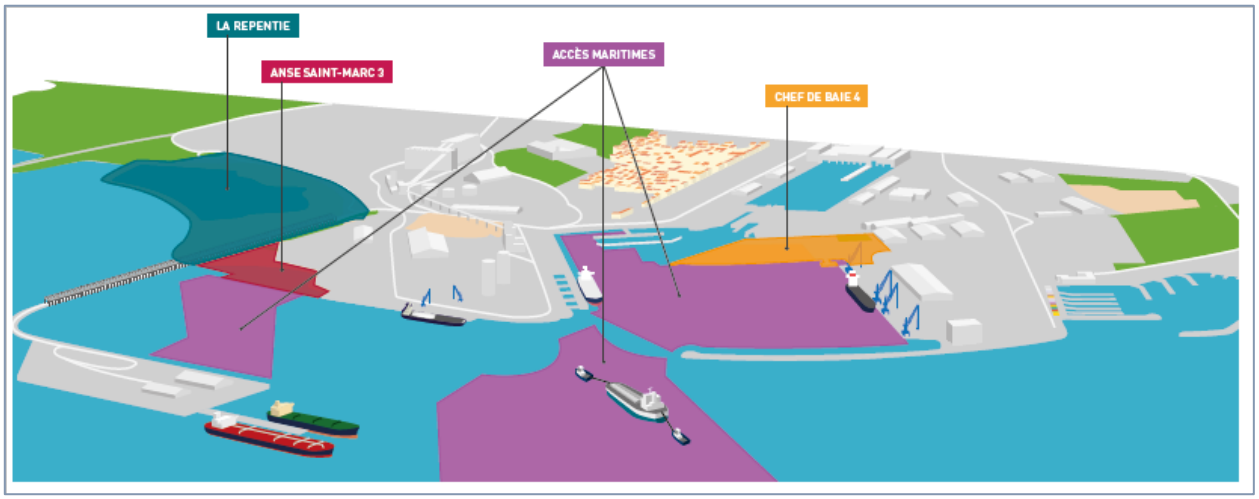


Figure 5 : Les aménagements de Port Horizon 2025 (Source PALR)

1.5.1 Réalisation du terminal de Chef de Baie 4

Le terminal de Chef de Baie est constitué de 3 postes à quai, dont un pouvant accueillir des navires rouliers.

En 2016, 21 % du volume de marchandises manutentionnées sur le Port a été chargé ou déchargé sur le terminal de Chef de Baie (hors produits pétroliers). Cela représente 75 % des produits forestiers, 32 % des céréales du trafic et la quasi-totalité du flux de conteneurs transitant par le Port. L'ensemble de ces trafics a vocation à se développer compte tenu du positionnement stratégique du Port et des projets portés par les industriels et logisticiens sur ces segments de marché.

L'attractivité du Port pour ces nouvelles générations de navires nécessite la modernisation des installations existantes afin de continuer à maintenir la qualité d'accueil des navires existants, mais aussi le développement des

capacités nautiques pour pouvoir accueillir des navires de taille plus importante. Complémentairement à ces évolutions, le terminal de Chef de Baie doit pouvoir diversifier ses activités (cabotage et conteneurisation). Il apparaît donc **essentiel d'adapter les infrastructures maritimes existantes** aux nouveaux navires et de doter le terminal d'une nouvelle structure d'accostage, les trois quais existants étant en limite de saturation. Il est donc impératif que Port Atlantique La Rochelle améliore ses capacités d'accueil nautique sur Chef de Baie.



Figure 6 : Principe d'aménagement de Chef de Baie 4 (source PALR)

Le projet comprend les étapes suivantes :

- Construction du quai Chef de Baie 4 sur 250 m linéaire (quai étanche) sur le principe d'un rideau mixte (palplanches, pieux) ou d'une gabionnade et reprise de la digue de la passerelle RORO (étanchéification de la digue) ;
- Aménagement de la plateforme d'arrière quai (imperméabilisation de la surface).

Un réseau d'eaux pluviales collectera les eaux de ruissellement du terminal. Celles-ci seront traitées avant rejet en mer.

1.5.2 Anse de Saint-Marc 3 : construction d'un quai colis lourds

Le besoin en quai colis lourds s'est imposé par rapport à la clientèle actuelle du port et à ses besoins.

La société Réel-Imeca a réalisé des pièces pour l'industrie gazière et pétrolière dans son usine de La Rochelle qui ont dû être livrées par la mer en Mer du Nord. Le chargement nécessite un espace dédié auquel l'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 pourra répondre.

Le Port reçoit également un trafic non négligeable de pièces pour l'éolien terrestre. Les turbines à terre (pâle, nacelle, mat…) deviennent de plus en plus grosses et sont livrées des zones de fabrication par la mer (Espagne, Allemagne, Chine…). En témoignent, des pales de près de 70 m de long, pour un parc éolien terrestre, qui ont été livrées récemment.



Figure 7 : Chargement d'un colis lourd (source Réel-Iméca)

Enfin, les perspectives de développement des Énergies Marines Renouvelables, (EMR), dans les 20 années à venir, créent des besoins en infrastructures portuaires aux caractéristiques techniques spécifiques : surcharges admissibles, cote d'exploitation, espaces disponibles. De tels aménagements sont aujourd'hui, insuffisamment disponibles sur la façade atlantique.

Pour ces trois raisons (marché actuel de colis lourds et d'éoliennes terrestres, marché à venir pour l'éolien offshore et les autres EMR) ; PALR est positionné stratégiquement et offre toutes les qualités nécessaires : accès maritimes en eau profonde, temps de pilotage réduits, plan d'eau calme, surfaces disponibles.

L'aménagement de la plateforme de l'Anse Saint-Marc 3 se décompose ainsi :

- Création de la digue d'enclôture ;
- Remblaiement du casier avec des déblais du déroctage (3 ha) ;
- Création du quai sur pieux de 250 m linéaire de l'Anse Saint-Marc 3.
- Aménagement de terre-pleins portuaires (4 ha) ;

La digue d'enclôture prolongera les terminaux de l'Anse Saint-Marc 1 et 2 sur un linéaire de 430 m, jusqu'à la jonction entre le viaduc et le nord de l'Anse Saint-Marc. Une voie d'accès sera réalisée pour connecter le terminal au terre-plein de La Repentie.

L'émissaire du terminal de l'Anse Saint-Marc 2 exploité par l'opérateur Établissement Vraquier de l'Atlantique (EVA) sera prolongé pour assurer le rejet en mer des eaux pluviales après traitement.

Un réseau d'eaux pluviales collectera les eaux de ruissellement du terminal et celles de sa voie d'accès. Celles-ci seront traitées avant rejet en mer.

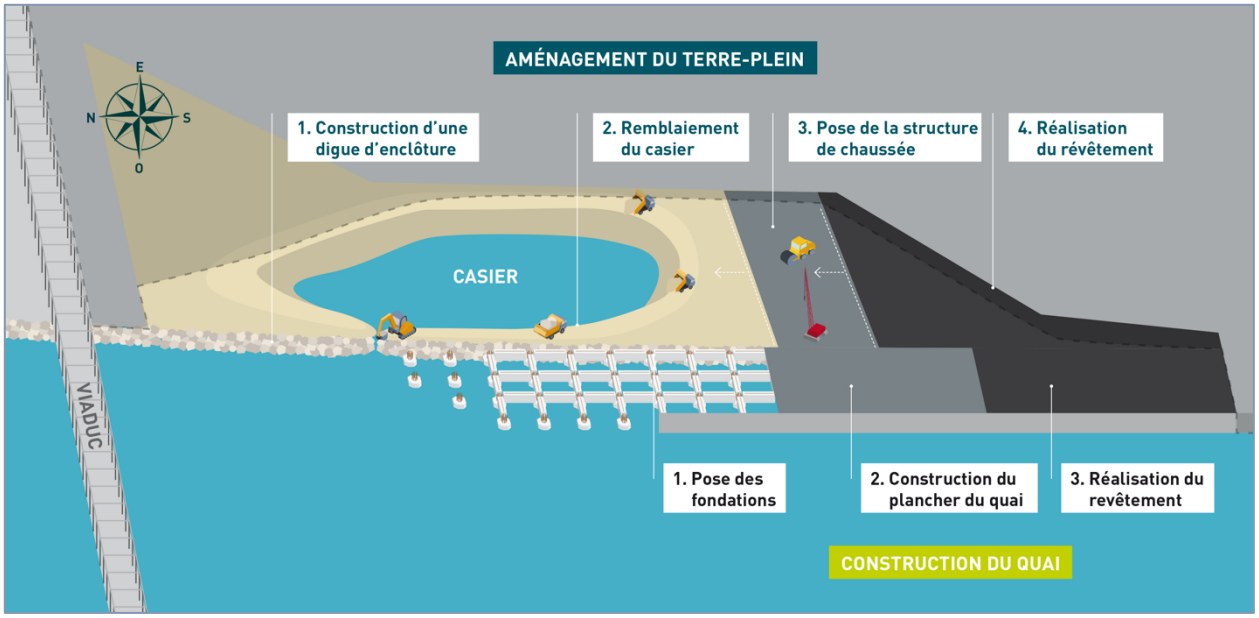


Figure 8 : Principe d'aménagement de l'Anse Saint-Marc 3 (source PALR)

1.5.3 La Repentie : un terre-plein de 35 ha

La Repentie s'étend de l'Anse Saint-Marc au pont de l'île de Ré. Elle représente une superficie de 35 hectares gagnés sur la mer. Le site est donc entièrement artificialisé. La digue d'enclôture de La Repentie a été achevée en 2012 ; elle a fait en 2016, l'objet d'un rehaussement, conformément au retour d'expérience suite à la tempête Xynthia.

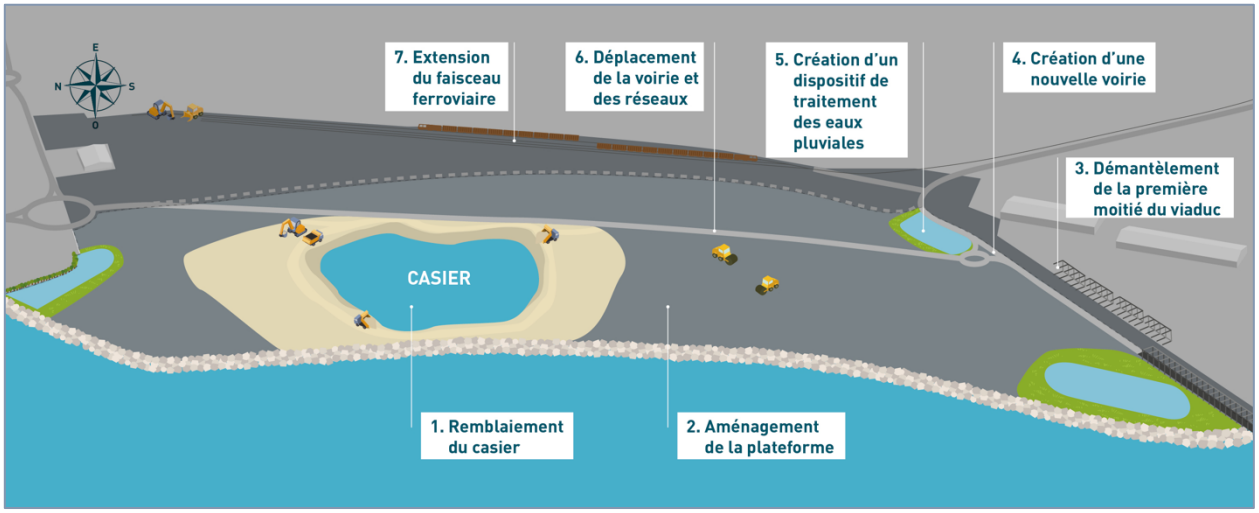


Figure 9 : Principe d'aménagement de La Repentie (source PALR)

L'aménagement de l'ensemble de La Repentie a pour vocation à l'avenir d'être utilisé par les activités logistiques du port : réception, stockage dans des hangars, sur terre-plein ou en silo, expédition de vracs solides et liquides ou de colis lourds. Conformément aux ambitions du projet stratégique 2014-2019, il permettra d'ancrer la filière industrielle Énergies Marines Renouvelables (EMR) au Port de La Rochelle et de développer les trafics de vracs solides.

1.5.4 Amélioration des accès maritimes

La massification des trafics en lien avec l'augmentation des échanges mondiaux se caractérise par une augmentation de la taille des navires et volumes transportés. Les ports d'envergure et infrastructures de transit, telles que le canal de Panama, accompagnent cette évolution.

L'évolution des navires accueillis à Port Atlantique La Rochelle illustre cette tendance avec l'accueil régulier de navires de vracs solides (céréales, tourteaux) et de pâtes à papier de plus de 85 000 tonnes de déplacement alors que les infrastructures étaient dimensionnées initialement pour des navires de 60 000 tonnes, d'où le besoin d'augmenter la capacité de quais existants et le potentiel d'accostage.

Pour le terminal de Chef de Baie, ces évolutions permettront l'adaptation du terminal au gabarit des grands navires-vraquiers.

Pour le terminal de l'Anse Saint-Marc, il s'agit de dimensionner des chenaux et souilles compatibles avec les dimensions des navires spécialisés dans les travaux offshore générés par les Energies Marines Renouvelables (EMR).

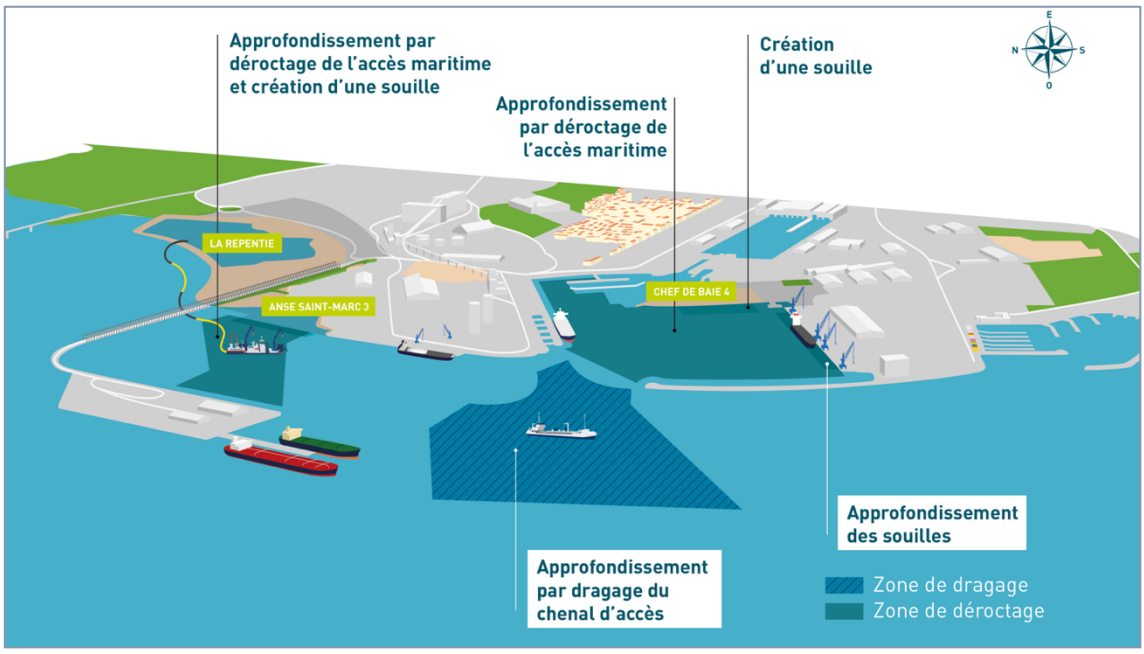


Figure 10 : Principe général du dragage et du déroctage (source PALR)

L'opération comprend l'approfondissement des accès nautiques au nord et au sud du Port. Les zones concernées sont :

- Le chenal d'accès au Port ;
- La zone d'évitage de Chef de Baie ;
- La souille et l'accès nautique au futur quai Chef de Baie 4 ;
- Les souilles des postes à quai 1 à 3 de Chef de Baie ;
- La souille du poste AP00 du quai Lombard ;
- L'accès maritime au poste AP01 du quai Lombard ;
- L'accès au Port de Service ;
- La souille et l'accès nautique au futur quai de l'Anse Saint-Marc 3 ;
- Une petite zone au sud-est du Môle d'Escale.

L'approfondissement des accès nautiques sera réalisé par dragage et déroctage. Pour l'ensemble de ces opérations, le volume de sédiments à draguer et de matériaux à dérocter est estimé à 1 250 000 m^3, dont environ 700 000 m^3 de matériaux déroctés et 550 000 m^3 de matériaux dragués. Ces données ont été obtenues grâce à des campagnes bathymétriques et de reconnaissance géotechnique.

L'amélioration de l'accès au Port, étudiée en concertation avec les pilotes portuaires, vise à améliorer la sécurité des manœuvres d'entrée et de sortie compte tenu de l'évolution attendue de la taille des navires.

Il est envisagé d'immerger les sédiments dragués compte tenu de leur bonne qualité. Ces immersions seront réalisées sur deux sites, Antioche et Lavardin. Le site du Lavardin est actuellement utilisé pour l'immersion des sédiments dragués dans le cadre de l'entretien des plans d'eau portuaires. Les déblais des déroctages seront stockés dans les enclôtures de l'Anse St Marc et de La Repentie. Les eaux de ressuyage de ces bassins seront rejetées dans le milieu naturel, après décantation et contrôle, via une conduite de 800 m linéaire et en respectant un débit maximum de 10 000 m^3/h et une concentration de 1 g/l.

1.5.4.1 Dragage et immersion

Dans le cas où les autorisations sont attribuées au début du premier semestre 2020, après une période de mise en place du chantier et dans le respect des prescriptions des autorisations, les travaux de dragage et d'immersion pourraient débuter en septembre 2019. Le scénario retenu pour estimer les impacts de référence se porte sur l'utilisation d'une drague unique, de type aspiratrice en marche, d'un volume de 3 400 m^3 de puits, pouvant atteindre les 11,5 nœuds en charge et d'un tirant d'eau de 5 m en charge. La période de dragage/clapage se situe entre le 1er septembre et le 30 juin. Les mois de juillet et août ne pourront pas être travaillés.

Les hypothèses suivantes utilisées :

- Volume du puits de la DAM : 3 400 m^3
- Volume de sédiments (rapporté in situ) : 1 000 m^3 (soit 30 %)
- Nombre de jours de dragage/clapage : 69 jours (ou 10 semaines), 7j/7
- Période de dragage/clapage : du 1er septembre au 30 juin

Chantier H2025	Lavardin	Antioche
Temps de rotation	1,25 h	4 h
Nombre de rotations / jour	3	5
Volume quotidien clapé	3 000 m^3	5 000 m^3
Volume maxi quotidien clapé	*7 000 m^3*	8 000 m^3
Volume hebdomadaire clapé	21 000 m^3	30 000 m^3
Volume clapé total	**206 250 m^3**	**343 750 m^3**
Nombre total de rotations	206	344

Tableau 2 : Scénario de dragage/clapage de référence (source PALR)

1.5.4.2 Déroctage, refoulement, remblaiement et rejet

Compte tenu des technologies actuelles, le déroctage pourrait principalement s'opérer avec un cutter désagrégateur, et dans une moindre mesure à la pelle mécanique hydraulique, appelée également pelle rétro-caveuse, sur ponton à pieux. Dans un premier temps, les travaux de dragage seront engagés afin d'enlever la

couverture sédimentaire fine sur les secteurs à dérocter. Ces opérations devront être ensuite rapidement suivies des opérations de déroctage afin d'éviter tout nouveau dépôt de sédiments fins. Le déroctage a pour effet d'accroître les hauteurs d'eau sur des zones où les roches culminent au-dessus des « cotes-objectifs ».

Le processus devrait être le suivant :

- Déroctage mécanique par une drague à désagrégateur ;
- Mise en dépôt des produits de déroctage au moyen d'une conduite de refoulement flottante et/ou immergée, puis terrestre vers la zone de dépôt temporaire ou définitif.

La roche concernée par le déroctage appartient à des calcaires du jurassique supérieur constitués d'une alternance de bancs de calcaires sublithographiques, de calcaires marneux et de marnes plus ou moins tendres. Les bancs calcaires ont une épaisseur variable de 0.5 m à 1 m avec une insertion de lits marneux. Ce sont des matériaux inertes, exempts de toute contamination chimique ou organique.

Il est à noter que PALR a intégré le retour d'expérience du chantier de déroctage de 2013. Il propose donc une gestion des eaux de ressuyage très différente de celle réalisée précédemment.

D'après les estimations faites avec les levés bathymétriques et les mesures d'épaisseurs de sédiments, le volume à dérocter pour l'approfondissement des accès maritimes est de l'ordre de 700 000 m^3. Le tableau ci-dessous reprend les principaux calculs et hypothèses :

Chantier Déroctage H2025	Hypothèses et calculs
Chantier réalisable	1er octobre à 30 avril (rejet)
Surface totale à dérocter	790 000 m^2
Rendement de déroctage	1 000 m^2/h
Nombre d'heure de travail par jour	15h/j
Nombre d'heure de travail par semaine	105 h/semaine
Nombre total d'heures du chantier	790 h
Nombre total de semaine de travail	7,5 semaines
Débit maximum du rejet en sortie de la lagune de décantation de La Repentie	10 000 m^3/h
Capacité initiale de la lagune de décantation de La Repentie	500 000 m^3
Volume total du déroctage	700 000 m^3
Volume total d'eau dans la mixture refoulée (90 %)	6 300 000 m^3
Concentration maximum du rejet après décantation	1 g/l ou 1Kg/m^3
Quantité totale maximum de Matière en suspension (particules fines marno-calcaires) rejetée dans le milieu sur la durée totale du chantier	6 300 tonnes

Tableau 3 : Hypothèses et calculs pour le chantier de déroctage

1.6 Les méthodes de construction

Les principales méthodes de construction sont :

- Opérations de battage/forage/vibrofoncage pour la mise en place de pieux et de palplanches
- Mise en place d'enrochements pour la mise en place de digue d'enclôture ;
- Comblement par les matériaux issus des opérations de déroctage pour la réalisation de terre-pleins ;
- Opérations de travaux publics classiques (couche de roulement, bitume) pour l'aménagement de terre-pleins ;
- Dragage et clapage des sédiments ;
- Déroctage et dépôt des déblais dans le casier de La Repentie.

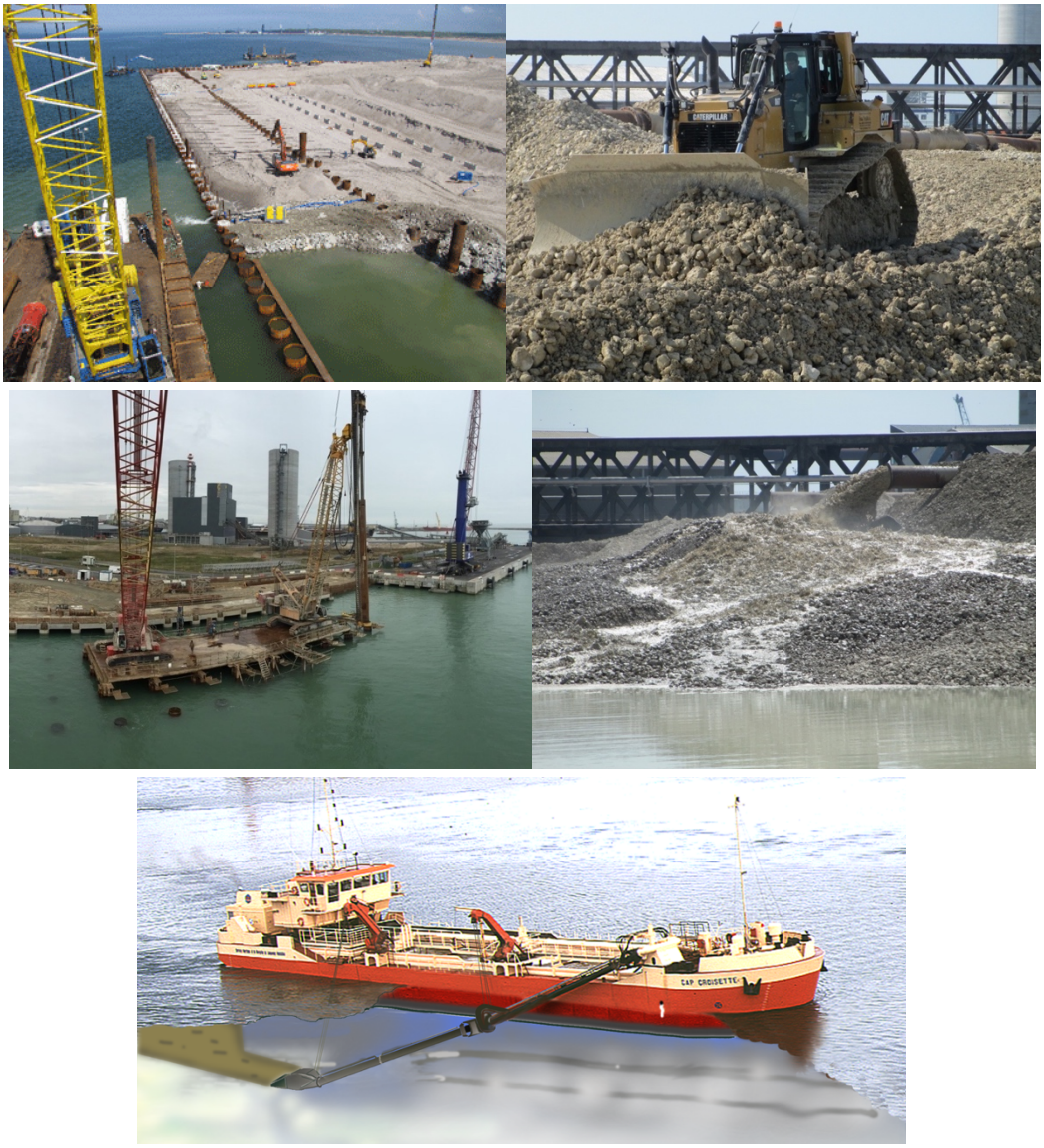


Figure 11 : Exemples de techniques de construction non contractuelle

1.7 Enchainement des réalisations et planning

Le projet d'aménagement Port Horizon 2025 est soumis à autorisation préfectorale au titre de la nomenclature IOTA (Loi sur l'eau). Le démarrage des travaux est subordonné à l'obtention de l'arrêté d'autorisation.

Les travaux vont se dérouler dans l'ordre suivant :

- Dragage/immersion et déroctage sur les accès nautiques et les souilles ;
- Mise en place d'une digue et d'un casier à l'Anse Saint-Marc 3(ASM3), remblaiement des casiers ASM3 et Repentie ;
- Réalisation du terre-plein et du front d'accostage de Chef de Baie 4 (CB4) ;
- Livraison d'une plateforme « Colis lourds » de 10 ha à La Repentie et de bassins de traitement des eaux pluviales ;
- Dévoiement des pipelines et démantèlement du viaduc (Repentie) ;
- Réalisation du front d'accostage d'ASM3 ;
- Déplacement de la desserte de La Repentie ;
- Aménagement des parcelles de La Repentie.



Figure 12 : Planning simplifié des travaux (source PALR)

Planche 1 : Planning général des travaux (source PALR)

1.8 Montant des travaux

Le montant estimé du projet Port Horizon 2025 s'élève à 80 millions d'euros. Intégré pour partie au Contrat de Plan État-Région (CPER) 2015-2020, ce projet fait l'objet de cofinancements pour une première phase de la part de l'État, du Département de la Charente-Maritime et de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle.
Le budget se répartit comme suit :

- Terminal de Chef de Baie 4 : 25 M€ ;
- Terminal de l'Anse Saint-Marc 3 : 25 M€ ;
- Aménagement de La Repentie : 15 M€ ;
- Amélioration des accès maritimes : 15 M€.

Les mesures de type « Éviter, Réduire, Compenser », les mesures d'accompagnement et les suivis de ces mesures environnementales, pour partie intégrés dans le coût global du projet, sont estimés à 11,84 millions d'euros.

1.9 Absence de solutions alternatives

La définition finale du projet Port Horizon 2025 est l'illustration de nombreuses années d'analyses et de recherches de solutions techniques ayant conduit à un projet abouti d'un point de vue environnemental, social et économique.

1.9.1 Un Projet qui s'inscrit dans une démarche stratégique

Le Conseil de Surveillance de Port Atlantique La Rochelle a validé le 17 avril 2015 le projet stratégique pour la période 2014-2019. Le projet stratégique se veut être l'expression de l'ambition de l'ensemble de la place portuaire. Il a l'ambition d'achever la réforme portuaire, de l'inscrire dans la durée et, grâce à la réalisation de tous les investissements annoncés, d'atteindre la capacité maximale de surfaces exploitables. Il est le projet stratégique d'un port qui s'inscrit dans la concurrence mondiale avec les grands ports du nord de l'Europe sur certaines filières (la pâte à papier notamment).

Ce projet a fait l'objet d'une évaluation environnementale, soumise à l'avis du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (n° Ae : 2014-68), puis a été mis à disposition du public. La déclaration environnementale a clos la démarche d'élaboration du projet stratégique.

1.9.2 Une concertation préalable du public avec garant

PALR a consulté la Commission Nationale du Débat Publique et suivi la recommandation de celle-ci en décidant de lancer une concertation publique préalable, non réglementairement imposée. Cette démarche crée un espace de dialogue puisqu'elle implique les citoyens de manière active dans l'élaboration d'un projet.

La concertation préalable est placée sous le contrôle d'un garant, désigné par la CNDP le 4 octobre 2017. Elle s'est déroulée du 1er février au 18 mars 2018. La concertation s'est déroulée sous la forme :

- D'une réunion d'ouverture ;
- De trois lieux d'exposition ;
- De trois après-midi d'échanges ouverts ;
- D'une réunion de proximité.

La concertation s'est appuyée sur un large panel de supports de communication :

- 1 400 exemplaires de la plaquette Port Horizon 2025 ;
- 225 affiches ;
- 1 500 exemplaires du journal « L'Escale Atlantique » ;
- Site Internet du Port : 2 rubriques – Projet – Concertation ;
- 1 exposition (3 lieux différents) ;

La concertation a vu la participation de :

- Plus de 800 connexions au site internet ;
- Plus de 400 participants (dont 21 contributions écrites et 3 questions

À l'issue de cette concertation, le garant a émis plusieurs recommandations au maître d'ouvrage comme notamment la poursuite du dialogue territorial engagé, la création d'un comité de suivi et l'intégration de la concertation comme élément intrinsèque du calendrier du projet.

1.9.3 Justification des aménagements

1.9.3.1 Analyse multicritère des variantes d'aménagements

Pour choisir les solutions sur les différents ouvrages, PALR a procédé à une hiérarchisation des variantes sur la base de la réalisation d'une analyse multicritères (AMU).

Cette AMU se fonde sur trois types d'objectifs distincts :

- Les objectifs portuaires
- Les objectifs environnementaux
- Les objectifs socioéconomiques

Pour chaque objectif, des axes sont définis auxquels sont associées différentes fonctionnalités. Chaque fonctionnalité représente un critère de performance à évaluer selon une grille prédéterminée permettant d'attribuer une note globale à la variante.

Valeur	Notation	Critère
-2	--	Variante franchement moins favorable que les autres sur ce critère
-1	-	Variante moins favorable que les autres sur ce critère
0	M	Variante dans la moyenne
1	+	Variante plus favorable que les autres sur ce critère
2	++	Variante franchement plus favorable que les autres sur ce critère
0		Non pertinent
0	IM	Informations manquantes pour conclure

Tableau 4 : Grille de notation des critères

En fonction des notes de chaque variante, un classement est établi justifiant ainsi le choix de la solution à privilégier.

Ce dispositif présente l'intérêt de comparer de façon objective les différentes options d'aménagement en regardant les trois dimensions du développement durable que sont l'environnement, l'économie et le social. Cette grille de lecture claire et lisible se base sur les raisons exposées ci-après.

1.9.3.2 Terminal Chef de Baie 4

Trois variantes de projet ont été examinées pour le terminal Chef de Baie 4 :

- ⇨ Variante 0 : pas de création du nouveau terminal de Chef de Baie 4
- ⇨ Variante 1 : création du terminal de Chef de Baie 4 en lieu et place du terminal sablier situé à l'est du terminal actuel de Chef de Baie
- ⇨ Variante 2 : création du terminal de Chef de Baie 4 par une poldérisation vers l'ouest par rapport à la digue de protection de l'avant-port

Planche 2 : Présentation des variantes 1 et 2 pour Chef de Baie

Objectifs	Axes	Fonctionnalités	V0 - Terminal Chef de Baie actuel	V1 - Terminal Chef de Baie 04 - Secteur Est	V2 - Terminal Chef de Baie 04 - Secteur Ouest
Objectifs portuaires	Aménager le domaine portuaire	Elargir l'espace foncier pour offrir de nouvelles capacités logistiques	--	+	++
	Renforcer le report modal	Doter le PALR d'une plateforme multimodale à haut niveau de service	-	++	++
		Développer le report modal	M	+	++
	Développer les trafics portuaires	Offrir un nouveau service portuaire performant, fiable et évolutif	-	++	++
		Favoriser l'émergence de nouveaux trafics portuaires	-	++	++
	Améliorer les dessertes maritimes et terrestres	Améliorer l'accessibilité terrestre au PALR	M	++	+
		Garantir un accès maritime de qualité	-	++	++
Objectifs environnementaux	Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	-	++	+
		Prendre en compte le changement climatique	-	++	++
	Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	++	-	--
		Respecter les continuités biologiques	+	+	-
	Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	++	-	--
		Réduire les nuisances	-	+	M
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	--	++	+
	Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer l'intégration du Port dans son environnement urbain et maritime	-	++	--
		Assurer la cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de développement	-	++	M
Objectifs socio-économiques	Renforcer l'attractivité économique du territoire rochelais	Diversifier l'offre portuaire	--	++	++
		Maintenir l'attractivité des activités historiques (céréales, tourisme, forestier)	--	++	++
	Créer une nouvelle valeur ajoutée	Créer des emplois directs et indirects	--	+	++
		Favoriser l'implantation de nouvelles activités à haute valeur ajoutée	--	++	++
	Rechercher la viabilité économique	Garantir une forte opérabilité des installations portuaires	--	++	++
		Maîtriser les coûts	+	M	--
Notation			-17	31	18
Classement			3	1	2

Tableau 5 : AMU pour les variantes de Chef de Baie

La variante 0 pose la principale difficulté de limiter le linéaire de quai et les surfaces de stockage. De fait, l'attractivité s'en trouverait altérée pour l'accueil de volumes supplémentaires de marchandises. Il ne laisse pas également la possibilité de traiter la question de la neutralisation durable des déchets enterrés et d'une meilleure gestion des eaux pluviales. Son intérêt réside donc essentiellement dans l'absence d'approfondissements des fonds marins et les nuisances écologiques ainsi évitées.

Concernant la variante 1, l'atout majeur vient du fait de pouvoir déplacer l'activité sablière pour disposer d'une surface à aménager déjà gagnée sur la mer. Cela permet d'optimiser l'emprise foncière de l'activité sablière en regroupant les deux opérateurs historiques sur un même site et dans le même temps de réaliser une extension du terminal de Chef de Baie. Elle offre ainsi une nouvelle capacité logistique. À l'inverse, la variante 2 demande une nouvelle poldérisation coûteuse financièrement et environnementalement. Le risque environnemental de la poldérisation réside notamment dans la capacité à maîtriser l'évolution de l'hydrodynamique locale et par voie de conséquence le transport sédimentaire.

Sur le plan environnemental, la variante 1 est aussi une opportunité de traiter la question des déchets en les confinant et d'améliorer la gestion des eaux pluviales sur le secteur est du terminal.
Financièrement, la variante 1 se caractérise également par de moindres travaux pour ses dessertes ferroviaires et routières par rapport à la variante 2 en s'appuyant grandement sur les infrastructures existantes.

Du point de vue nautique, la variante 2 est plus favorable, car moins exposée à l'agitation en cas de fort vent de nord-ouest. En outre, elle demanderait des approfondissements moins importants du fait de la bathymétrie des fonds et sa proximité avec la zone d'évitage. Par contre, cela impliquerait des volumes de remblais significatifs obligeant probablement à créer une Installation de Stockage de Déchets Inertes pour combler le casier, répondant à un besoin du territoire.

Au regard des atouts et faiblesses de chaque variante, la notation aboutit au résultat suivant :

Variante	V0 - Terminal Chef de Baie actuel	V1 - Terminal Chef de Baie 4 - Secteur Est	V2 - Terminal Chef de Baie 4 - Secteur Ouest
Notation	-17	31	18
Classement	3	1	2

Tableau 6 : Résultats de l'AMU pour Chef de Baie

PALR a donc choisi de privilégier la variante 1.

1.9.3.3 Terminal Anse Saint-Marc 3

Trois variantes de projet ont été examinées pour le terminal Anse Saint-Marc 3.

- ⇨ Variante 0 : pas de création du nouveau terminal Anse Saint-Marc 3
- ⇨ Variante 1 : création du terminal Anse Saint-Marc 3 dans le prolongement du terminal Anse Saint-Marc 2
- ⇨ Variante 2 : extension d'un terminal existant par élargissement du môle d'escale vers l'est

Planche 3 : Présentation des variantes 1 et 2 pour l'Anse Saint-Marc

La variante 0 présente les mêmes faiblesses et atouts que ceux du terminal Chef de Baie 4 en n'apportant pas de nouvelles capacités logistiques, mais en restreignant l'évolution négative de l'incidence environnementale du Port.

La variante 1, visant à prolonger les quais de l'Anse Saint-Marc vers le nord, présente plusieurs intérêts remarquables. D'une part, il s'agit d'une poldérisation modeste qui rectifie un trait de côte peu favorable à l'écoulement hydrodynamique et qui permet la valorisation des produits de déroctage. Cette variante est directement connectée aux terre-pleins de La Repentie, ce qui est fondamental pour le transport de colis lourds et d'envergure en l'absence de contraintes de tirant d'air, largeur et charge admissible sol. Car la grande faiblesse de la variante 2 est justement l'obligation de transiter par le viaduc alors que celui-ci, au-delà de sa vétusté compte tenu de son âge (environ 85 ans), n'a pas été conçu pour les convois exceptionnels actuels et le transit d'éléments d'éoliennes offshore.

Cependant, la variante 2 offre aussi des opportunités non négligeables. Elle répond à la problématique du môle actuel trop étroit et serait un accélérateur de développement pour une infrastructure sous-utilisée à l'heure actuelle. Un nouveau quai à l'est serait en outre l'occasion d'homogénéiser les structures en leur conférant une résistance accrue par rapport au môle originel et adaptée aux charges lourdes. Son exposition est serait nettement plus intéressante que celle de la variante 1 exposée aux houles de nord-ouest et sud-ouest, interdisant ponctuellement les chargements et déchargements de navires.

Malgré tout, le coût d'exploitation serait moins compétitif sur le môle pour plusieurs raisons. D'une part, la distance à couvrir pour rejoindre les aires de stockage de La Repentie est supérieure. Dans certains cas, il n'est pas à exclure des moyens nautiques pour éviter le viaduc majorant également le coût logistique par rapport à la variante 1, d'où un risque manifeste pour la viabilité économique du projet.

Sur le plan environnemental, la variante 1 se détache nettement par rapport à la variante 2. Son BEGES est plus satisfaisant du fait d'une infrastructure, quai et souille associée, à construire beaucoup moins importante. L'effet hydrodynamique apparait positif grâce au reprofilage de la digue et les approfondissements qui tendent à rééquilibrer les courants et le transport sédimentaire de part et d'autre du môle.

Vis-à-vis des approfondissements, les deux variantes ne sont pas équivalentes. Les deux demandent des travaux relativement équivalents pour créer les accès nautiques, mais la souille de la variante 1 est beaucoup plus courte que celle de la variante 2 d'où un volume de déroctage nettement moindre.

Financièrement, un écart majeur existe entre les deux variantes au profit de la variante 1 compte tenu du linéaire de quai à réaliser.

Au regard des atouts et faiblesses de chaque variante, la notation aboutit au résultat suivant :

Variante	V0 - Terminal Anse Saint-Marc actuel	V1 - Terminal Anse Saint-Marc 03	V2 - Extension Môle d'escale
Notation	-10	36	13
Classement	3	1	2

Tableau 7 : Résultats de l'AMU pour l'Anse Saint-Marc

PALR a donc choisi de privilégier la variante 1.

Objectifs	Axes	Fonctionnalités	V0 - Terminal Anse Saint Marc actuel	V1 - Terminal Anse Saint Marc 03	V2 - Extension Môle d'escale
Objectifs portuaires	Aménager le domaine portuaire	Elargir l'espace foncier pour offrir de nouvelles capacités logistiques	--	+	++
	Renforcer le report modal	Doter le PALR d'une plateforme multimodale à haut niveau de service	-	++	M
		Développer le report modal	-	++	M
	Développer les trafics portuaires	Offrir un nouveau service portuaire performant, fiable et évolutif	-	++	+
		Favoriser l'émergence de nouveaux trafics portuaires	-	++	+
	Améliorer les dessertes maritimes et terrestres	Améliorer l'accessibilité terrestre au PALR	M	+	M
		Garantir un accès maritime de qualité	M	+	++
Objectifs environnementaux	Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	-	++	+
		Prendre en compte le changement climatique	-	++	++
	Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	++	+	-
		Respecter les continuités biologiques	++	+	-
	Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	++	++	-
		Réduire les nuisances	M	++	+
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	M	++	+
	Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer l'intégration du Port dans son environnement urbain et maritime	+	++	-
		Assurer la cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de développement	-	++	M
Objectifs socio-économiques	Renforcer l'attractivité économique du territoire rochelais	Diversifier l'offre portuaire	--	++	+
		Maintenir l'attractivité des activités historiques (céréales, tourisme, forestier)	--	++	++
	Créer une nouvelle valeur ajoutée	Créer des emplois directs et indirects	--	++	++
		Favoriser l'implantation de nouvelles activités à haute valeur ajoutée	--	++	++
	Rechercher la viabilité économique	Garantir une forte opérabilité des installations portuaires	--	M	+
		Maîtriser les coûts	++	+	--
Notation			-10	36	13
Classement			3	1	2

Tableau 8 : AMU pour les variantes de l'Anse Saint-Marc

1.9.3.4 Aménagement de La Repentie

Trois variantes de projet ont été examinées pour l'aménagement de La Repentie :

- ⇨ Variante 0 : pas d'aménagement de la zone de La Repentie gagnée sur la mer
- ⇨ Variante 1 : aménagement de terre-pleins et voiries sur la zone de La Repentie
- ⇨ Variante 2 : aménagement d'une plateforme multimodale à l'extérieur du domaine portuaire

L'intérêt de la variante 0 repose essentiellement sur une continuité écologique artificiellement créée et le gain de biodiversité engendré en particulier pour l'avifaune terrestre Toutefois, cet intérêt se heurte à la raison initiale de cette poldérisation de 35 ha qui vise à agrandir le domaine portuaire terrestre et optimiser l'occupation des espaces compte tenu du peu de foncier disponible. L'atout de cette variante est donc aussi sa faiblesse majeure en limitant fortement les possibilités de développement des activités portuaires.

La variante 1 s'inscrit dans la continuité de l'autorisation initiale de remblaiement qui a conduit à combler progressivement le casier par le biais d'une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) et d'un déroctage effectué en 2013. L'activité de l'ISDI est ainsi permanente depuis 2013. Cette première activité sur La Repentie, au service d'un territoire et de la filière du Bâtiment et Travaux Publics, en appelle d'autres en lien avec la valorisation des matériaux, l'industrie des Énergies Marine Renouvelables (EMR). Ces activités, pourvoyeuses d'emplois à forte valeur ajoutée, renforcent l'intérêt de la variante 1.

La variante 1 se distingue aussi positivement par sa nouvelle offre de service multimodale et la connexion avec le terminal Anse Saint-Marc 3, dont dépend la viabilité économique des deux aménagements. Elle constitue une opportunité de rééquilibrer les espaces à concéder. Elle est aussi la condition nécessaire pour redistribuer des flux routiers en profitant de l'accès nord du Port raccordé directement à la rocade et de désengorger, le cas échéant, l'entrée principale de Jeumont. Elle est l'occasion de donner plus d'intérêt à un faisceau ferroviaire, aujourd'hui sous-employé et encourager ainsi le report modal de la route vers le ferroviaire. La variante 1 se veut également performante d'un point de vue environnemental en pérennisant le gain biologique observé pour l'avifaune protégée avec des surfaces dédiées aux mesures de compensation.

La variante 2 est d'une certaine manière une alternative à la principale faiblesse présentée par la variante 0, à savoir le besoin de foncier disponible. Mais vis-à-vis des trafics EMR ciblés pour le terminal Anse Saint-Marc 3, cette solution ne répond pas aux besoins de proximité entre le quai et les zones de stockage et de pré-assemblage. Les éléments sont à la fois plus lourds et plus encombrants que ceux des champs éoliens terrestres qui exigent déjà des itinéraires particuliers pour les convois exceptionnels. Le transit par la route ou le train se révèle donc difficile à mettre en œuvre. Le coût supplémentaire à supporter par les industriels serait rédhibitoire pour l'installation de l'activité pour laquelle la concurrence est forte entre les ports français et étrangers. La variante 2 pose aussi les questions de l'acquisition, l'aménagement et la gestion des terrains et équipements. Ces questions pénalisent la variante 2 en comportant des risques techniques, économiques, sociétaux et environnementaux significatifs et peu maîtrisables, en fonction de la localisation du site.

Au regard des atouts et faiblesses de chaque variante, la notation aboutit au résultat suivant :

Variante	V0 - Pas d'aménagement	V1 - Aménagement de La Repentie	V2 - Plateforme déportée
Notation	-13	32	10
Classement	3	1	2

Tableau 9 : Résultat de l'AMU pour La Repentie

PALR a donc choisi de privilégier la variante 1.

Objectifs	Axes	Fonctionnalités	V0 - Pas d'aménagement	V1 - Aménagement de la Repentie	V2 - Plateforme déportée
Objectifs portuaires	Aménager le domaine portuaire	Elargir l'espace foncier pour offrir de nouvelles capacités logistiques	--	++	+
	Renforcer le report modal	Doter le PALR d'une plateforme multimodale à haut niveau de service	--	++	+
		Développer le report modal	--	++	+
	Développer les trafics portuaires	Offrir un nouveau service portuaire performant, fiable et évolutif	-	++	+
		Favoriser l'émergence de nouveaux trafics portuaires	-	++	+
	Améliorer les dessertes maritimes et terrestres	Améliorer l'accessibilité terrestre au PALR	--	++	-
		Garantir un accès maritime de qualité	M	M	M
Objectifs environnementaux	Lutter contre le changement climatique et anticiper ses conséquences	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	M	++	+
		Prendre en compte le changement climatique	-	++	+
	Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	++	M	+
		Respecter les continuités biologiques	++	M	+
	Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	++	+	-
		Réduire les nuisances	-	+	M
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	-	M	+
	Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer l'intégration du Port dans son environnement urbain et maritime	++	+	IM
		Assurer la cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de développement	-	+	IM
Objectifs socio-économiques	Renforcer l'attractivité économique du territoire rochelais	Diversifier l'offre portuaire	--	++	+
		Maintenir l'attractivité des activités historiques (céréales, tourisme, forestier)	--	++	+
	Créer une nouvelle valeur ajoutée	Créer des emplois directs et indirects	--	++	+
		Favoriser l'implantation de nouvelles activités à haute valeur ajoutée	--	++	+
	Rechercher la viabilité économique	Garantir une forte opérabilité des installations portuaires	-	++	M
		Maîtriser les coûts	++	++	--
Notation			-13	32	10
Classement			3	1	2

Tableau 10 : AMU pour La Repentie

1.9.3.5 Synoptique des solutions étudiées

Justification	Solutions étudiées	Solution retenue
Terminal Chef de Baie 4		
▶ Continuer et intensifier le développement de la filière « pâte à papier » ▶ Répondre aux nouvelles exigences des navires en termes de taille	Déplacement des dépôts sabliers : ▶ Maintien en place ▶ Déplacement du déchargement vers la digue ouest de Chef de Baie Typologie d'infrastructure portuaire : ▶ Réalisation d'un quai sur pieu ▶ Réalisation d'un quai plein	▶ Déplacement de l'activité sablière sur le secteur nord du Port ▶ Réalisation d'un quai droit plein confinant le massif de déchet de remblais du terre-plein ▶ Maintien, de la rampe RoRo perpendiculaire au futur quai ▶ Étanchéification de la racine de la plateforme RoRo pour confiner le massif de déchets
Anse Saint-Marc 3		
▶ Nouveau hub logistique interconnecté ▶ Quai colis lourd pour le marché local et ENR	▶ Plusieurs tracés de l'emprise de la digue ▶ Conception du quai par rapport à différentes hypothèses de conditions hydrodynamiques (quai plein ou quai sur pieux)	▶ Une digue faisant la liaison entre la digue d'ASM2 et La Repentie (évite la sédimentation) ▶ Un quai sur pieu (évite l'agitation locale par réflexion) ▶ Un terre-plein en liaison
Repentie		
▶ Augmenter l'offre pour l'implantation d'entreprise ▶ Connecter la plateforme avec l'ASM et le môle d'escale ▶ Offrir une réponse pour les filières « Vrac » et « ENR/EMR »	▶ Positionnement de la voirie de desserte ▶ Nombre de travées du viaduc à démanteler ▶ Gestions des eaux pluviales, issues des bassins versants amont existants	▶ Création en position axiale d'une voirie principale de desserte ▶ Aménagement du terre-plein de part et d'autre de la desserte ▶ Plateforme de 10 ha pour colis lourds ▶ Extension du faisceau de voie ferrée (transfert modal) ▶ Piste de service avec corridor biologique, préservation d'une zone naturelle incluant l'Odontite de Jaubert
Amélioration des accès nautiques		
▶ Accueil de navires de plus grande capacité pour répondre à l'évolution de la flottille mondiale ▶ Sécurité maritime des accès des nouveaux aménagements	▶ Plusieurs scénarios pour les zones d'approfondissements (Terminal ASM3, Bassin Chef de Baie, Accès nautiques via le chenal sud) ▶ Recours à l'immersion des déblais de dragage ou rejet à la côte ou mise à terre ▶ Recours à l'immersion ou au réemploi des matériaux de déroctage	▶ Approfondissement sur 78,80 ha pour 550 000 m^3 de dragage et 700 000 m^3 de déroctage ▶ Immersion sur les deux sites historiques du Lavardin et d'Antioche ▶ Valorisation des matériaux déroctés pour le remblaiement de La Repentie

Tableau 11 : Solutions étudiées pour le projet

2 RAPPEL DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ÉTUDE D'IMPACT) CONCERNANT LES ESPÈCES PROTÉGÉES

2.1 Propos liminaires

Ce chapitre est un rappel des principales conclusions de l'étude d'impact relatives au milieu vivant et aux espèces faunistiques et floristiques protégées susceptibles d'être concernées par le projet des aménagements du port. Il s'agit pour :

- Les espèces de la faune marine : poissons amphihalins, mammifères marins, tortues marines, oiseaux marins,
- Les espèces de la flore terrestre : Odontite de Jaubert, Lepture cylindrique,
- Les espèces de la faune terrestre : oiseaux terrestres, reptiles,

Une justification de la liste des espèces devant faire l'objet d'une demande de dérogation « espèces et habitats protégés » au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement est proposée en guise de conclusion.

Pour plus de détails sur l'analyse de l'état actuel de l'environnement et des effets et incidences potentielles du projet, le lecteur pourra se référer à l'étude d'impact complète réalisée et notamment aux chapitres 3, 4, 5, 6 et 8.

2.2 Aires d'étude

Les aires d'études immédiates : au niveau de ces aires, les incidences seront directes et parfois permanentes sur différents compartiments de l'environnement. De nombreuses investigations et expertises ont été menées à l'échelle de ces aires d'études.

Planche 4 : Localisation des aires d'études (source Créocéan)

Les trois aires d'études immédiates sont :

- **L'aire du domaine portuaire et de l'entrée du port** : cette aire d'étude correspond aux limites administratives du port (5,58 km²) à laquelle il faut ajouter une zone de 0,016 km² correspondant à l'entrée du port et nécessitant des travaux de dragage/déroctage. La zone est située entre le viaduc d'accès à l'île de Ré au nord et la digue d'enclôture du port de pêche au sud ; entre la ligne actuelle de quais et digues à l'ouest et la latitude du môle d'escale à l'ouest en y intégrant la pointe correspondant à l'entrée du port ;
- **L'aire de la zone d'immersion du Lavardin** : située au sud de l'espace portuaire, cette zone d'immersion est utilisée depuis de très nombreuses années principalement pour le dépôt des déblais des ports rochelais. Le site d'immersion du Lavardin se trouve à la sortie de la Baie de La Rochelle, à 3 km au Sud-Ouest de la pointe de Chef-de-Baie, entre la pointe des Minimes et la pointe de Chauveau sur l'Ile de Ré. La zone d'immersion est un cercle de 1 km de diamètre, de 78.5 ha de superficie.
- **L'aire de la zone d'immersion Antioche** : située à l'extrémité Ouest du pertuis d'Antioche, elle se retrouve à l'ouest d'une ligne reliant les pointes occidentales des Îles de Ré et d'Oléron. La zone d'immersion est un quadrilatère de 2,34 km² de superficie.

Les aires d'études élargies : elles correspondent à des zones qui sont susceptibles de présenter des liens avec les projets (impacts paysager, bruit sous-marin, dispersion de sédiments…). Elles peuvent être sous l'influence d'effets directs et indirects. Les deux aires sont :

- **L'aire zone portuaire - entrée du port - zone d'immersion du Lavardin** : cette aire d'étude permet de prendre en compte les effets des travaux effectués au sein de l'espace portuaire et qui se font ressentir au-delà de cet espace (bruit, trouble de l'eau…). Cette aire, élargie autour du périmètre du site d'immersion (clapage) du Lavardin, permet également de prendre en compte les effets des immersions et qui pourraient être perçus au-delà de la zone d'immersion (dispersion du panache turbide, perturbations des espèces vivants sur ou dans les sédiments (peuplements benthiques…)). Les délimitations de l'aire sont :
  - Côté littoral, au nord la partie la plus orientale du pertuis breton, le coureau de La Pallice, au sud le site d'immersion du Lavardin (étendu de 1500 mètres autour du site de clapage) ;
  - Côté continental, la partie ouest de la commune de La Rochelle des abords du Marais de Pampin au nord à Port Neuf au sud, en intégrant notamment les emprises de l'aéroport, les quartiers de la Pallice et de Laleu et la Zone Industrielle de Chef de Baie.
- **L'aire d'étude Antioche** : cette aire correspond aux limites du site de clapage étendues de 1500 mètres afin de prendre en compte les effets qui pourraient se faire ressentir au-delà des strictes limites de la zone d'immersion (perturbations des peuplements benthiques, dispersion de sédiments…) ;

L'aire d'étude éloignée : est la zone qui englobe tous les impacts potentiels. Elle est définie sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ville, site reconnu au patrimoine mondial de l'UNESCO, etc.). Elle comprend également une bande de territoire côtier correspondant au «rétro-littoral», qui trouve ses limites aux communes côtières. D'un point de vue terrestre, la zone contourne la ville de La Rochelle du nord au sud et suit la RN 137 jusqu'à la hauteur de la commune de Fouras ; elle intègre donc les principaux impacts liés à la circulation des engins pendant les travaux du port, mais également les impacts liés à éventuelle augmentation du trafic routier, ferroviaire, engendrés par la croissance de l'activité portuaire. Au niveau maritime, cette aire intègre le chenal de navigation et l'aire d'attente des navires, permettant ainsi de prendre compte l'augmentation du trafic de navires.

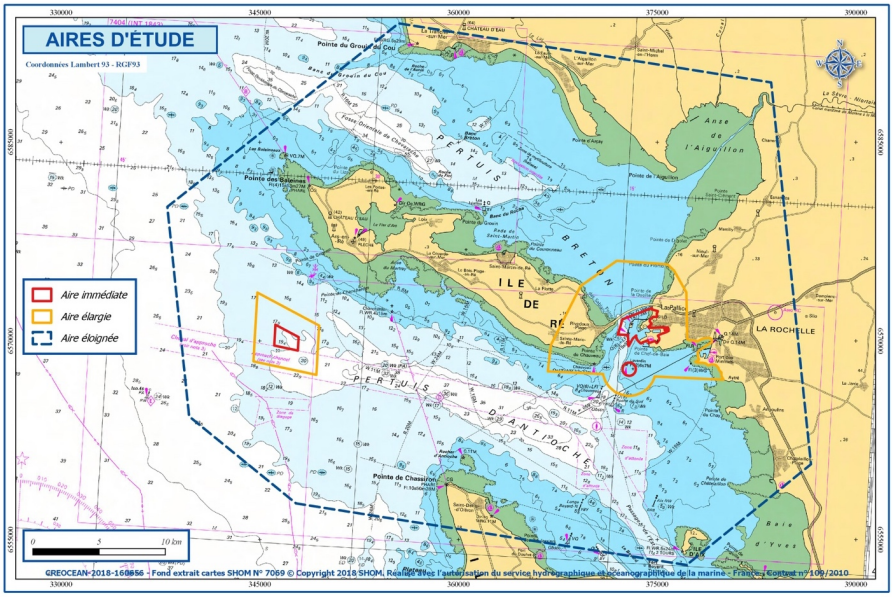


Figure 13 : Aires d'études du projet (source PALR)

2.3 Le Contexte naturel de la zone d'emprise du projet

2.3.1 Les habitats marins dans les zones d'approfondissements pour l'amélioration des accès nautiques

L'application de la Directive européenne Cadre Stratégique pour le Milieu Marin (DCSMM) impose l'atteinte au bon état écologique à l'échéance 2025. Cet état est évalué au travers des 11 descripteurs environnementaux. Chaque état doit se fixer, par descripteur, des objectifs qualitatifs et quantitatifs pour atteindre cet objectif. La DCSMM est aussi en lien avec la directive sur la Planification Maritime qui doit amener à la définition d'un document stratégique par façade maritime (DSF) qui définit une planification des activités (cartes de vocation) et reprend les objectifs définis par la DCSMM. Pour la France, les DSF doivent être finalisés pour l'été 2019. Le DSF est un document opposable juridiquement et il est aussi un document maître dont les autres documents de planification doivent s'y conformer, comme les DOCOB, plan de gestion des PNM, SCOT littoraux, SMVM…

Il existe quatre DSF : Manche Est-Mer du Nord (MEMN), Nord Atlantique – Manche Ouest (NAMO), Sud Atlantique (SA) et Méditerranée (MED). En l'état, le DSF SA n'est pas encore mis à disposition du public. Cependant, certaines études sont publiées.

C'est le cas pour les études liées au descripteur 6 relatif à « l'Intégrité des fonds marins ». Ce descripteur a fait l'objet d'une étude approfondie par le BRGM. Cette étude a permis aux Directions Interrégionales de la Mer (DIRM) de définir l'état écologique de chaque façade relativement à ce descripteur en vue de proposer des objectifs de bon état à atteindre et des indicateurs associés. Cette étude porte la référence suivante et est accessible sur internet :

- Brivois, O., Desmazes, F., Maspataud, A., Masson, F., 2018. Évaluation du descripteur 6 « Intégrité des fonds » en France métropolitaine (critères D6C1, D6C2 et D6C3). Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM. BRGM/RP-67420-FR, 147 p.

Le rapport présente les résultats de l'évaluation du bon état écologique (BEE) de la DCSMM 2018 pour 3 critères en référence à la décision IE2017/048 du CE de 17 mai 2017 :

- D6C1 « étendue des pertes physiques potentielles »,
- D6C2 « étendue des perturbations physiques potentielles »
- D6C3 « étendue des grands types d'habitats soumis à des perturbations physiques potentielles »

Cette évaluation est l'une des étapes du 2ème cycle DCSMM. Une première évaluation plus qualitative avait été produire en 2012.

Les activités anthropiques considérées dans l'étude, comme sources de pressions physiques potentielles sur les fonds marins, sont :

- Les aménagements côtiers
- Les extractions de granulats marins
- Les dragages et immersions de déblais de dragage
- Les mouillages
- L'aquaculture
- La pêche professionnelle

Un important travail de compilation des données biographiques a été fait par sous-région marine (SRM).

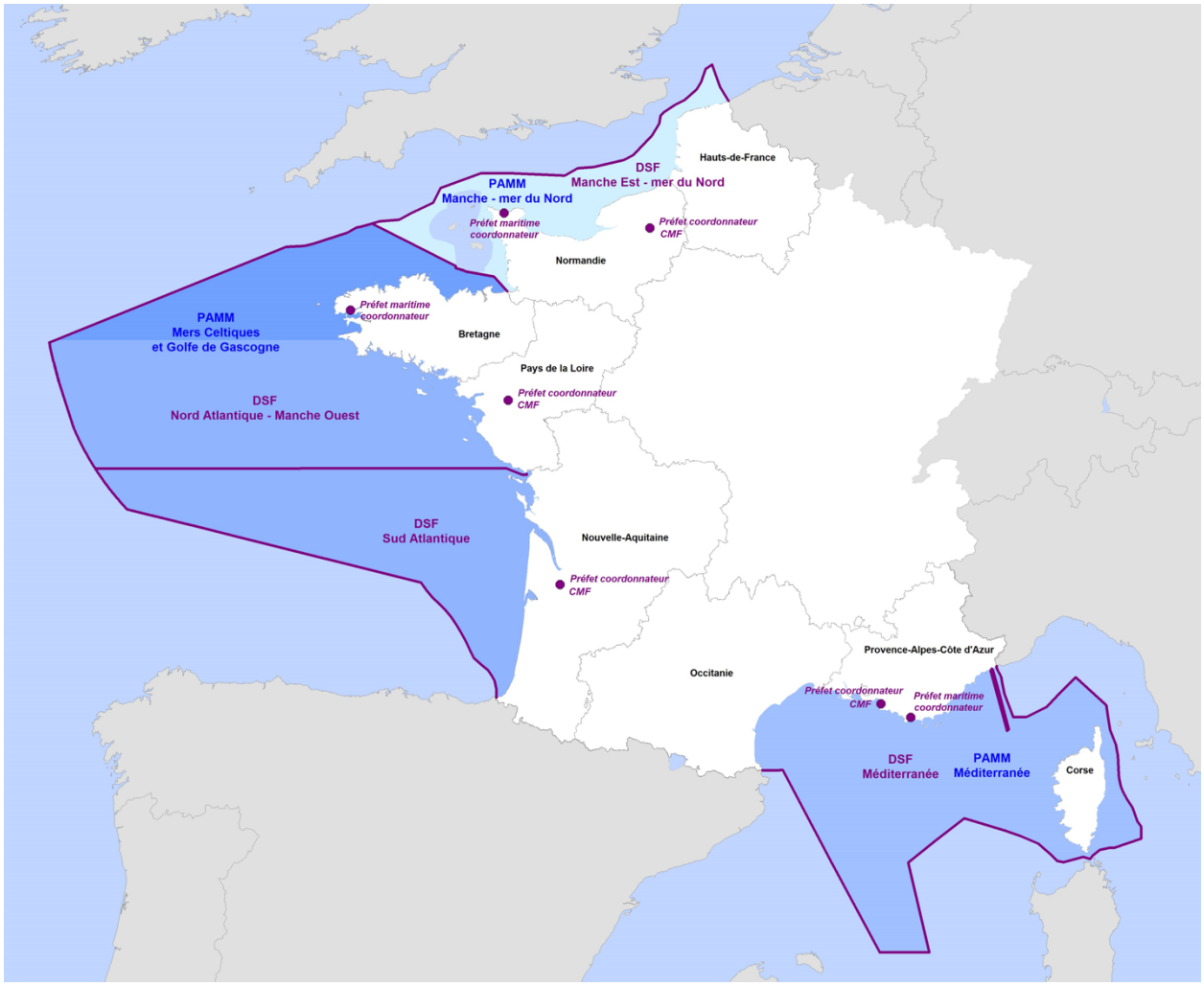


Figure 14 : Localisation des 4 sous-régions marines (source MTES)

Les résultats ainsi obtenus montrent que les pertes physiques potentielles représentent des surfaces significatives (de 30 à 220 Km² suivant les SRM), mais bien qu'elles soient relativement faibles en termes d'emprise globale. Ces pertes sont majoritairement concentrées en domaine côtier.

Dans le cas de la façade Sud Atlantique (SA), l'évaluation des trois critères D6C1, D6C2, et D6C3 est réalisée à l'échelle d'une seule unité marine de rapportage, le Sud de la partie française de la sous-région marine Golfe de Gascogne (Sud SRM GdG).

Les résultats sont les suivants :

- Les pertes physiques potentielles des fonds marins (D6C1) représentent une superficie d'environ 69 km² dans la partie sud de la SRM GdG (soit moins de 0,1 % de la superficie de l'UMR).
- Les perturbations physiques potentielles des fonds marins (D6C2) représentent une superficie de plus de 41 163 km² dans la partie sud de la SRM GdG (46 % de la superficie de l'UMR) et sont essentiellement localisées sur la zone du plateau continental.
- Bien que l'utilisation des données disponibles concernant la pêche professionnelle aux arts traînants majore la surface effectivement sous pression, l'évaluation montre que pratiquement 96 % de la superficie des perturbations physiques potentielles des fonds marins est imputable à cette activité.

- La moitié des grands types d'habitats benthiques présents dans le sud de la SRM GdG sont potentiellement perturbés à plus de 95 % de leur étendue (D6C3), principalement en raison de la pêche professionnelle aux arts traînants.

Concernant le critère perte physique d'habitat :
Sur les 69 km² de surface de perte physique potentielle des fonds marins, soit sur moins de 0,1 % de la surface de cette SRM, environ 70 % concernent l'immersion de matériaux de dragage et près de 17 % les aménagements côtiers Les activités liées au dragage et à l'extraction de granulats marins sont moins présentes dans cette SRM, induisant des pertes physiques potentielles limitées (respectivement de 2 et 11 % de la surface de perte physique potentielle des fonds marins).

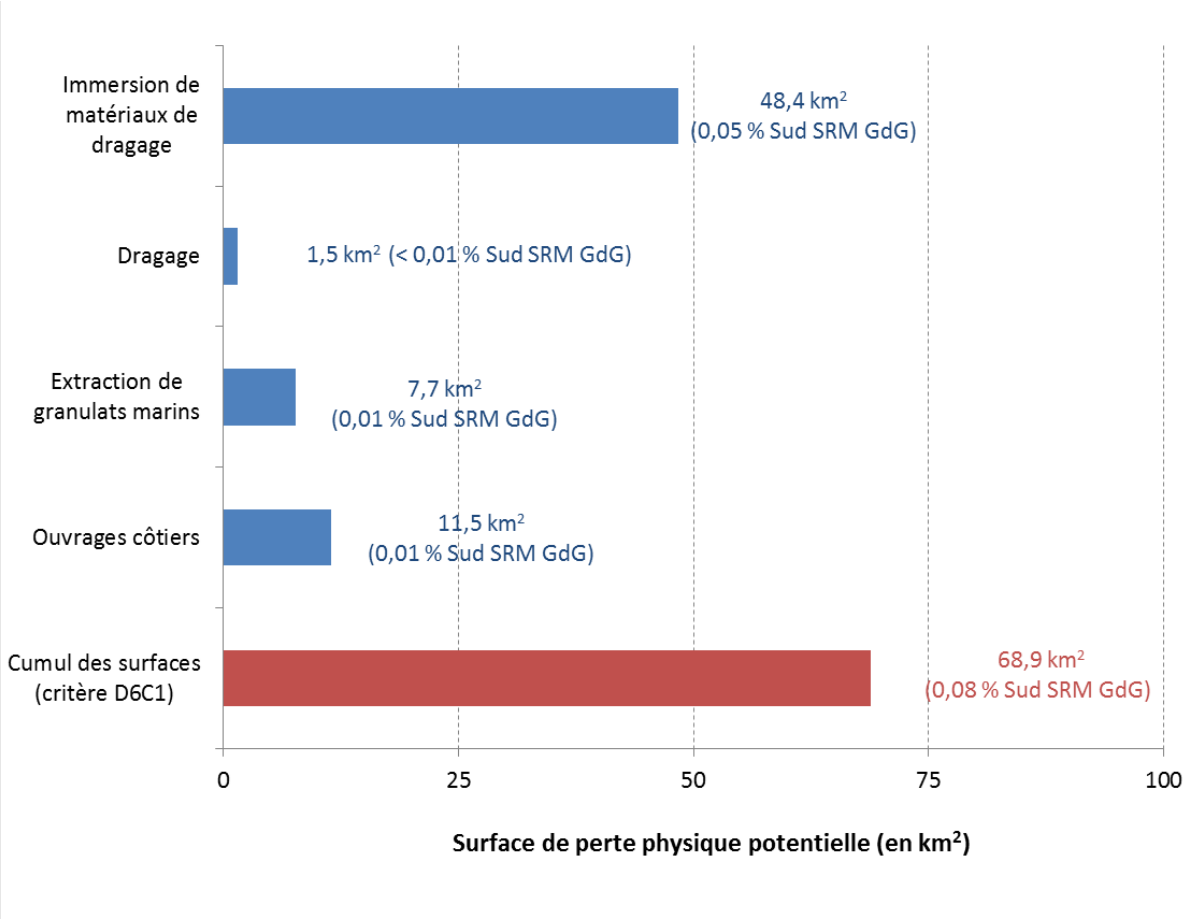


Figure 15 : Étendue spatiale (en km² et en % de surface de la partie sud de la SRM GdG) de la perte physique (source BRGM)

Le rapport présente les surfaces supposées perdues au travers la figure suivante.

La totalité de la surface du port, ainsi que les zones d'immersion d'Antioche et du Lavardin sont considérées comme des habitats potentiellement perdus.

L'habitat vaseux des fonds marins portuaires étant considéré comme perdu, les travaux envisagés de dragage et de déroctage le concernant ne peuvent pas le détruire à nouveau. C'est pourquoi, les travaux maritimes intra-portuaires ne déclenchent par de mesure de compensation spécifique.

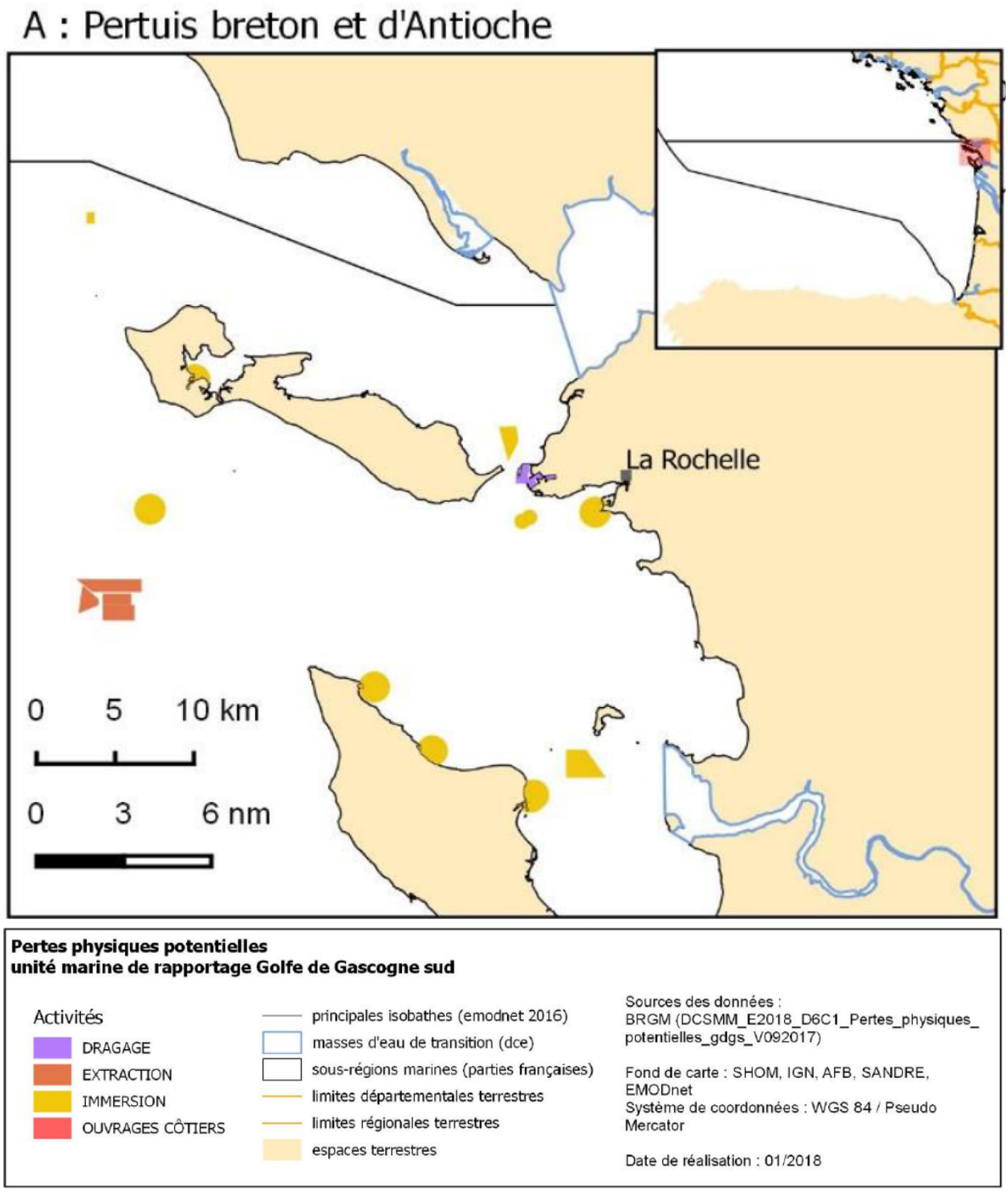


Figure 16 : Pertes physiques potentielles induites par les activités considérées au Sud du Golfe de Gascogne (source BRGM)

Les surfaces de dragages sont présentées dans le tableau ci-dessous et sur la planche 2.

Planche 5 : Surfaces des différentes zones pour les travaux maritimes (source PALR)

Num	NOM	Surface en m²	Surface en Ha
1	Chef de Baie 1	11 907	1,2
1	Chef de Baie 2	6 930	0,7
2	Chef de Baie 3	8 871	0,9
3	Chef de Baie 4	20 816	2,1
4	Chef de Baie 4 accès	13 103	1,3
5	Chef de Baie accès	227 464	22,7
6	Quai Lombard AP00	16 929	1,7
7	Quai Lombard AP01	22 704	2,3
8	Quai Lombard AP02	3 620	0,4
9	Port de service	6 930	0,7
10	ASM3	88 070	8,8
11	ASM3	15 496	1,5
12	ASM3 digue	31 368	3,1
12	ASM3 derrière digue	14 299	1,4
13	Appontement Est	7 614	0,8
14	Chenal d'Accès	310 226	31,0
	Total	**806 347**	**80,6**

Cependant, les travaux projetés de dragage, vont se réaliser partiellement, pour 16, 1 ha, en dehors des limites administratives du Port, zone pour laquelle les habitats subtidaux sont considérés comme potentiellement détruits par le DSF.

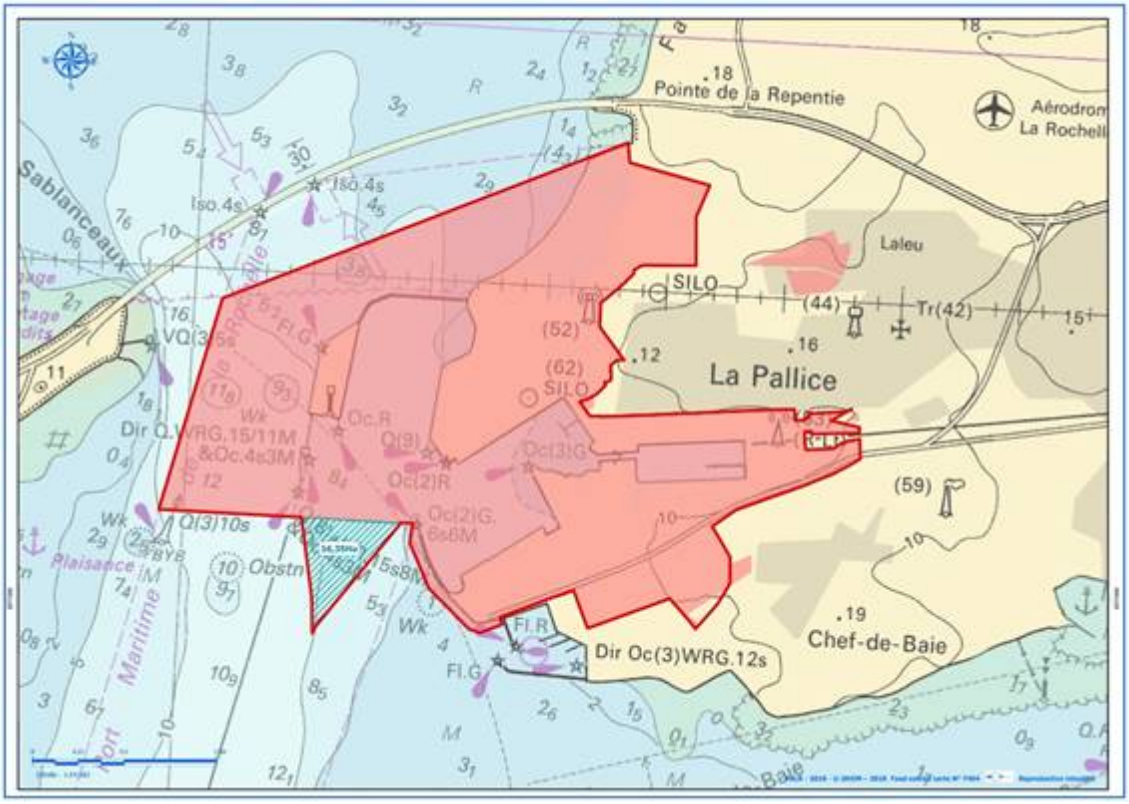


Figure 17 : Zone de dragage de 16,1 ha en dehors des limites administratives du Port (source PALR)

Bien qu'en dehors des limites administratives du Port, Cette zone de 16,1 ha située dans le chenal d'accès au port est comprise dans la circonscription portuaire. C'est pourquoi le Port est compétent pour y réaliser des travaux d'aménagement.

Comme il n'est pas possible de réduire l'incidence sur le benthos de cette zone de sédiments meubles subtidaux, PALR a choisi de présenter une mesure de compensation. Il s'agit de la MC1 « Étude et enlèvement de l'espèce exotique envahissante Crépidule sur une zone subtidale au nord de PALR (pont de l'île de Ré ». Outre sa contribution à l'atteinte du bon état environnemental pour le Descripteur 6 (D6) – Intégrité des fonds marins habitats, cette mesure de compensation contribuera également à l'atteinte du bon état écologique pour le descripteur 2 de la DCSMM, D2 – Espèces non indigènes de la DCSMM.

Concernant les autres zones d'habitat sédimentaires subtidaux ou intertidaux sous influence du projet Port Horizon 2025, ils sont situés sur l'aire d'étude éloignée. Les effets du dragage et du déroctage sur l'intégrité de ces fonds (sur-sédimentation) et sur la qualité de l'eau (augmentation de la turbidité) sont réduits à des incidences potentielles nettes résiduelles faibles, par l'application des mesures : MR1 « réduction des incidences physiques et biologiques des immersions des déblais de dragages sur les sites d'Antioche et du Lavardin » et MR2 « réduction des incidences du rejet de déroctage de matériau marno-calcaire ». L'application de ces mesures permet également de réduire les incidences à un niveau de compatibilité avec la finalité 20 du plan de gestion du Parc Naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des pertuis : maintien du bon état écologique des habitats sédimentaires littoraux et côtiers à caractère vaseux.

Il n'a pas été identifié **d'espèces subtidales protégées** au sein des habitats meubles des zones projetées des travaux d'approfondissement qu'ils soient considérés comme potentiellement détruits ou non.



Au sein de l'habitat marin que représente la zone maritime portuaire et ses abords, il est à noter la présence en très grand nombre, durant sa halte migratoire ou d'hivernage, de l'espèce protégée Mouette mélanocéphale (*Ichtyaetus melanocephalus*). Cet oiseau, parfois présent en milliers d'individus est observé entre mi-décembre à fin mars, période où la mouette mélanocéphale quitte définitivement le site pour retourner sur ses sites de nidifications. Elle utilise partie de la zone d'évitage du port en tant que dortoir et parfois les surfaces des terre-pleins en reposoir à terre.

Il est à noter également que durant les tempêtes, de nombreux oiseaux marins s'abritent dans la zone industrialo-portuaire.

2.3.2 Les habitats terrestres sur les zones portuaires Anse Saint-Marc 3, Chef de Baie 4 et La Repentie

Les sites comprennent des espaces portuaires (bassins, quais, parkings) d'une part, et des friches établies sur des remblais d'autre part. Tous ces terrains ont été gagnés sur la mer et sont donc **d'origine totalement artificielle**.

Chef de Baie a été construit et remblayé de 1981 à 1996 (Cf. Chapitre 2 de l'EIE). L'Anse Saint-Marc a été gagnée sur la mer à partir de 1985, jusqu'à 2015 : le poste Anse Saint-Marc 1 ayant été livré en 2011, et le poste Anse-Saint-Marc 2 en 2015. Enfin, La Repentie a été intégralement gagnée sur la mer à partir de 2012. Les habitats observés ne sont donc pas des habitats naturels, ils sont cependant des **habitats de substitution** pour de nombreuses espèces animales et végétales.



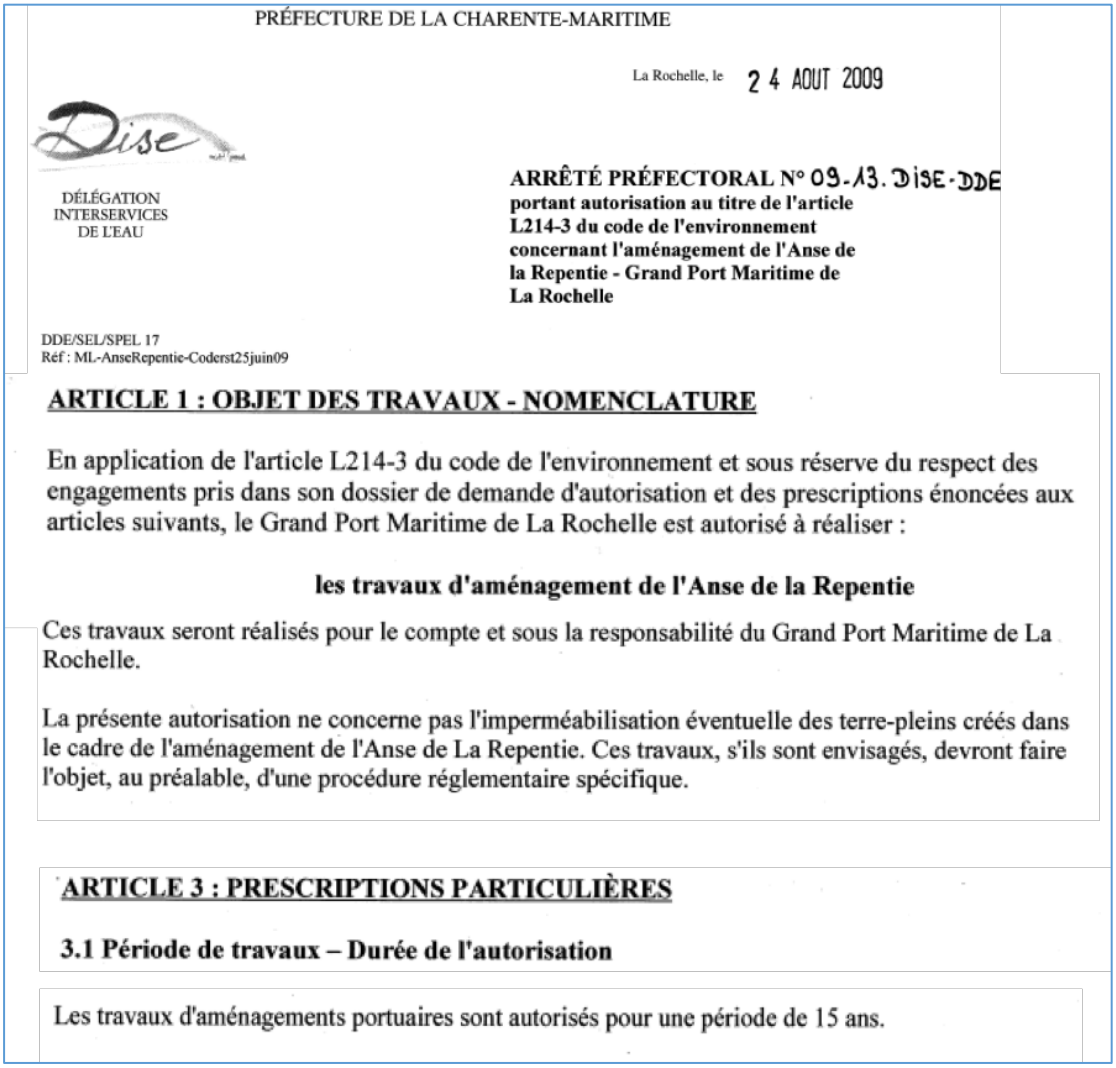
Figure 18 : Évolution du remblaiement de La Repentie (source PALR)

Les travaux de création et de remblaiement de La Repentie sont autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009. Cela signifie que PALR peut réaliser le remblaiement complet (avec le comblement de la lagune centrale) sur une période de 15 ans, soit jusqu'à 2024. Les travaux autorisés comprennent la livraison d'une plateforme stabilisée, c'est-à-dire compactée sur l'ensemble de la surface, mais l'AP n'autorise pas les travaux d'imperméabilisation des

surfaces (couche bitumée par exemple). Ces travaux d'aménagement de la plateforme sont donc intégrés dans le projet Port Horizon 2025.

PALR a constaté que dans cette période de transition, une partie du site a été appropriée par des espèces floristiques et faunistiques qui y ont trouvé un habitat de substitution à des habitats naturels équivalents. Il est étonnant de constater que des couples d'oiseaux arrivent à nicher sur le site malgré le dérangement causé par les passages de camions sur le site ou le travail de bulldozers sur une zone qui n'a cessé d'être aménagée depuis 2013.

Conscient de sa responsabilité environnementale, PALR établit par le biais de la présente Étude d'impact Environnementale et du dossier de dérogation pour les espèces protégées (Cf. Chapitre 3,5, 8, 9 et 12), une prise en compte de ces espèces, au travers un plan d'action avec la mise en œuvre de mesures d'évitement de réduction et de compensation dans le but d'éviter une perte nette de biodiversité.



PRÉFECTURE DE LA CHARENTE-MARITIME

La Rochelle, le 24 AOUT 2009

Dise

DÉLÉGATION INTERSERVICES DE L'EAU

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL N° 09-A3. DISE-DDE
portant autorisation au titre de l'article L214-3 du code de l'environnement concernant l'aménagement de l'Anse de la Repentie - Grand Port Maritime de La Rochelle

DDE/SEL/SPEL 17
Réf : ML-AnseRepentie-Coderst25juin09

ARTICLE 1 : OBJET DES TRAVAUX - NOMENCLATURE

En application de l'article L214-3 du code de l'environnement et sous réserve du respect des engagements pris dans son dossier de demande d'autorisation et des prescriptions énoncées aux articles suivants, le Grand Port Maritime de La Rochelle est autorisé à réaliser :

les travaux d'aménagement de l'Anse de la Repentie

Ces travaux seront réalisés pour le compte et sous la responsabilité du Grand Port Maritime de La Rochelle.

La présente autorisation ne concerne pas l'imperméabilisation éventuelle des terre-pleins créés dans le cadre de l'aménagement de l'Anse de La Repentie. Ces travaux, s'ils sont envisagés, devront faire l'objet, au préalable, d'une procédure réglementaire spécifique.

ARTICLE 3 : PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

3.1 Période de travaux – Durée de l'autorisation

Les travaux d'aménagements portuaires sont autorisés pour une période de 15 ans.

Figure 19 : Extrait de l'arrêté préfectoral pour l'autorisation du comblement de La Repentie (source Préfecture 17)

Les cartographies et les résultats présentés dans ce chapitre proviennent du chapitre 3 de l'EIE, d'études du bureau d'études SCE (diagnostic des milieux naturels terrestres, 2018), de la LPO (synthèse des suivis ornithologiques de 2014 à 2018) et de compléments menés en 2018 par le bureau d'études Théma. Ainsi au sein de l'aire d'étude immédiate, la totalité des surfaces concernées par des travaux et leurs abords immédiats a fait l'objet d'investigation.

2.3.2.1 Méthodologie générale des inventaires faune/flore terrestres réalisés

La méthodologie mise en œuvre pour les inventaires faune/flore est succinctement présentée ci-après ; les éléments méthodologiques sont détaillés au chapitre 10 de l'EIE. Les données brutes de biodiversité produites par SCE sont présentées en annexe pour la faune et la flore. Les données brutes de la LPO mobilisées ne sont pas annexées au présent dossier. Il s'agit de données synthétisées, communiquées sous forme de rapports et de cartes, et produites dans le cadre d'un suivi écologique indépendant du présent projet ; la LPO assurant, conformément à ses pratiques, directement l'analyse des données qu'elle acquiert.

2.3.2.1.1 Les inventaires terrestres menés par SCE

Les investigations naturalistes destinées à collecter des données sur les habitats naturels et les espèces animales et végétales présentes ont été menées par la société SCE de septembre 2016 à septembre 2017 sur l'ensemble des sites terrestres concernés par le projet portuaire (et leurs abords) : La Repentie (y compris la partie en cours de remblaiement), Chef de Baie 4 et Anse Saint-Marc 3 (cf. figure ci-après).



Figure 20 : Localisation des zones ayant fait l'objet d'inventaire de la faune et la flore (D'après SCE, 2018[1])

Les inventaires ont été réalisés aux dates suivantes :

Année 2016		Année 2017									
22/09	30/09	19/04	21/04	9/05	1/06	12/06	23/06	09/07	28/07	21/08	7/09

Tableau 12 : Date des inventaires faune/flore (Sce, 2018)

[1] Notons que le carré situé au nord-est n'était initialement pas compris dans la zone de travaux et n'avait donc pas fait l'objet de l'inventaire faune/flore effectué par SCE entre septembre 2016 et septembre 2017. La délimitation de la zone de travaux ayant évoluée, un inventaire complémentaire a été réalisé à ce niveau par la société Thema Environnement.

Les conditions climatiques lors des investigations étaient les suivantes :

Jour	Météo
22-sept-16	Temps ensoleillé, 21 °C
30-sept-16	Temps couvert, sans précipitations, 20 °C
19-avr-17	Temps ensoleillé, 14 °C
21-avr-17	Temps ensoleillé, 16 °C
09-mai-17	Temps ensoleillé, 18 °C
01-juin-17	Temps ensoleillé, 16-25 °C
12/06/2017	Temps ensoleillé, 20 °C
23-juin-17	Temps ensoleillé, 21 °C
09-juil-17	Temps couvert avec précipitations, 25 °C
28-juil-17	Temps variable, sans précipitations, 20-22°C
21-août-17	Temps ensoleillé, 28-30 °C
07-sept-17	Temps couvert, sans précipitations, 19 °C

Figure 21 : Conditions climatiques lors des inventaires (SCE, 2018)

Remarque : La zone de projet au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 concerne une partie maritime (4,62 ha vont être gagnés sur la mer) et une partie terrestre. Cette partie terrestre a fait l'objet d'inventaires en septembre et octobre 2016 qui ont notamment permis d'identifier les habitats présents (cf.
Planche 10). Puis à partir de novembre 2016 des travaux de revêtement de sols ont été effectués. Du fait, notamment, du caractère fortement anthropisé de ce secteur (zone imperméabilisée), la société SCE n'a pas maintenu d'inventaires soutenus sur ce site et s'est concentrée sur les sites de La Repentie et de Chef de Baie 4.

Afin d'actualiser les habitats identifiés par SCE en 2016, des inventaires complémentaires ont été réalisés, par le bureau d'études Théma Environnement, en novembre 2018 (voir ci-après).

2.3.2.1.2 Les inventaires menés par Théma Environnement

Les inventaires complémentaires, réalisés par le bureau d'études Théma Environnement, ont été effectués le 15 novembre 2018, par temps ensoleillé avec une température oscillant entre 15 et 20°C.

2.3.2.2 Le site de La Repentie

Le site de La Repentie s'étend de l'Anse Saint-Marc au pont de l'île de Ré. La zone investiguée couvre une surface d'environ 57,14 ha ; la zone en cours de remblaiement couvre une superficie de 35 hectares gagnés sur la mer.

2.3.2.2.1 Dynamique de création/destruction d'habitats temporaires sur le site de La Repentie

Les travaux de création de la digue et de remblaiement de La Repentie ont été autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009 avec pour objectif de réaliser le remblaiement complet sur une période de 15 ans, soit jusqu'en 2024. Les travaux autorisés comprennent la livraison d'une plateforme stabilisée, c'est-à-dire compactée sur l'ensemble de la surface.

Dans le cas de ces travaux, il convient de considérer que hormis les habitats naturels qui persistent en frange de l'aménagement, la majorité des surfaces existantes sont des surfaces d'habitats terrestres temporaires nouvellement créées ; les habitats naturels pérennes originels (habitats littoraux et marins) disparaissant progressivement au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Le site de La Repentie, une fois les travaux de remblaiement entièrement réalisés, sera constitué d'un terre-plein fait de matériaux stabilisés et compactés. Cet « état initial attendu », c'est-à-dire l'état de la plateforme avant que ne soient entamé les travaux d'infrastructures, constitue le scénario de référence du projet Port Horizon 2025.

Les habitats anthropiques transitoires (au vu du phasage global de l'aménagement d'extension du port) offrent des possibilités quant à l'installation temporaire de certaines espèces végétales et animales pionnières ou « opportunistes » (comme les espèces exotiques envahissantes).

La « disponibilité » de ces habitats pour les espèces est tributaire de plusieurs facteurs :

- La progression du remblaiement offre chaque année une surface d'habitats terrestres plus importante potentiellement utilisable et inversement, elle diminue l'emprise de la lagune gagnée sur la mer ;
- Cependant, l'augmentation de l'activité sur le chantier augmente les nuisances et le dérangement pouvant être subits par les espèces qui s'installent ;
- Au terme de l'aménagement, les infrastructures portuaires et les bâtiments substitueront de nouveaux habitats aux habitats temporaires constitués des remblais actuellement non aménagés.

La Planche 6 et la Planche 7 illustrent la progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2010-2018, précisent la localisation des travaux opérés sur le site et renseignent sur la nature des différentes activités qui se sont déroulées lors du chantier.

Planche 6 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2010-2013

Planche 7 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2014-2018

Remarque : Les surfaces, estimées sur la base d'une interprétation des orthophotos existantes, ne traduisent qu'un instant donné de l'état des remblais pour l'année considérée. Pour remédier à ce défaut, la figure présentée renseigne sur les activités du chantier (tonnage de matériaux ayant transité sur le site, mouvements de véhicules), de façon à ce que l'on appréhende mieux les conditions réelles de déroulement des travaux. On notera que l'apport de matériaux sur le site peut ne pas être décelable si l'on compare les surfaces de deux photos successives. Ce point est dû d'une part à la vue aérienne qui peut avoir été prise avant que les matériaux n'aient été entreposés sur le site et d'autre part, au fait que le dépôt des matériaux ait pu conduire à l'élévation altimétrique de la plateforme sans qu'il y ait une augmentation de la surface remblayée.

L'analyse de l'évolution des surfaces pour la période 2010 – 2018 renseigne sur les points suivants :

- Le remblaiement progressif de la lagune conduit à une diminution de la surface de La Repentie non soumise à la pression indirecte des travaux (plus la lagune est réduite, plus les effets indirects du chantier s'exercent fortement sur elle - bruit par exemple) ;
- Inversement, plus le remblaiement avance, plus les surfaces d'habitats temporaires augmentent et plus ils peuvent être soumis à une pression directe des travaux (circulation des engins de chantier, dépôts temporaires de matériaux).

L'évolution constante du site de La Repentie donne lieu à l'apparition comme à la disparition simultanée d'habitats divers, qu'il convient d'appréhender de manière dynamique.

2.3.2.2.2 Focus sur les habitats rencontrés par SCE (sept 2016 – sept 2017)

Les habitats (au sens des végétations) qui se développent sur le site de La Repentie sont en constante évolution. La plupart sont tributaires des activités anthropiques en cours (remblaiement, allées et venues des engins de chantier…). La dynamique rappelée précédemment rend délicate l'évaluation quantitative des surfaces occupées par chaque végétation. La caractérisation des végétations établie par SCE constitue une vision à un instant donné, en l'occurrence représentative de l'année 2017, mais ne peut être extrapolée sur les années suivantes.

Les planches suivantes présentent donc les habitats recensés au niveau de La Repentie, par la société SCE, dans le cadre des inventaires faune/flore réalisés entre septembre 2016 et septembre 2017 :

Planche 8 : Liste des habitats rencontrés au niveau de La Repentie – SCE - habitats 2017

Planche 9 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de La Repentie – SCE - habitats 2017

Les surfaces des habitats identifiés sont présentées dans le tableau suivant :

Habitats	Surface totale investiguée (ha)	Surface des habitats concernée par les travaux (ha)
Digues et autres espaces portuaires imperméabilisés	17,14	14,77
Eau marine/saumâtre	13,83	13,83
Remblais divers	7,16	7,12
Friche ouverte	5,73	5,73
Friches ouvertes sur remblais x végétations pionnières sur sol salé	3,11	3,11
Remblais divers x friche dense	2,83	2,83
Friches graminées mésophiles à xérophiles régulièrement entretenues	2,93	1,73
Friches rudérales pluriannuelles mésophiles à thermophiles x végétations annuelles sur calcaire nu (6210, 6220)	1,54	1,54
Hautes friches diverses	1,75	1,75
Friche dense sur talus	0,60	0,60
Bassin d'eau pluvial	0,28	0,28
Friches rudérales annuelles	0,25	0,25
Total	**57,14**	**53,54**

Tableau 13 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de La Repentie

Il a été identifié une espèce protégée : l'Odontite de Jaubert (*Odontites jaubertianus*), trois singularités floristiques : Lepture cylindrique (*Hainardia cylindrica*), le Géranium à tiges grêles (*Geranium pusillum*), l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*). Il a été noté également la présence de 5 espèces exotiques envahissantes (Cf. infra).

Il a été observé 10 espèces d'oiseaux protégées : Petit gravelot (*Charadrius dubius*), Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*), Pipit rouseline (*Anthus campestris*), Cochevis huppé (*Galerida cristata*), Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*), Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*), Échasse blanche (*Himantopus himantopus*), Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) et la Fauvette grisette (*Sylvia communis*).

Il a été aussi observé le lézard des murailles en bordure de la zone est de La Repentie en cours de remblaiement.

2.3.2.3 Le site de l'Anse Saint-Marc 3

Rappel : La zone de projet au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 concerne une partie maritime (4,62 ha vont être gagnés sur la mer) et une partie terrestre. Cette partie terrestre a fait l'objet d'inventaires en septembre et octobre 2016 qui ont notamment permis d'identifier les habitats présents (cf. Planche 10). En novembre 2016 des travaux de revêtement de sols ont été effectués sur le site de de l'Anse Saint-Marc 2. Du fait notamment du caractère fortement anthropisé de ce secteur (zone imperméabilisée), la société SCE n'a pas maintenu d'inventaires soutenus sur le site de l'Anse Saint-Marc 3 fortement soumis à la pression anthropique qui s'exerçait alors sur l'Anse Saint-Marc 2 et s'est concentrée sur les sites de La Repentie et de Chef de Baie 4. Afin d'actualiser les habitats identifiés par SCE, en 2016, des inventaires complémentaires ont été réalisés, par le bureau d'études Théma Environnement, en novembre 2018 sur les zones non imperméabilisées (voir ci-après).

2.3.2.3.1 Les investigations menées par la société SCE

Les investigations menées sur ce secteur, par la société SCE, ont permis d'identifier les habitats présents en 2016 (cf. planche ci-dessous). Au même titre que les habitats de La Repentie, ces derniers évoluent en relation avec les activités anthropiques en cours (aménagement du site de l'Anse Saint-Marc 2 notamment…). La caractérisation des végétations établie par SCE constitue une vision à un instant donné, en l'occurrence représentative de l'année 2017, mais ne peut être extrapolée sur les années suivantes.

Planche 10 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 - habitat 2017

Les surfaces des habitats identifiés sont présentées dans le tableau suivant :

Habitats	Surface totale investiguée (dont Anse Saint Marc 2) (ha)	Surface des habitats concernée par les travaux (ha)
Digues et autres espaces portuaires imperméabilisés	8,57	1,39
Remblais divers	0,60	0,59
Total	**9,17**	**1,98**

Figure 22 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (2017)

2.3.2.3.2 Les investigations menées par le bureau d'études Théma Environnement

Le bureau d'études Théma Environnement a réalisé des investigations complémentaires au niveau de l'Anse Saint-Marc 3, le 15 novembre 2018. (Le rapport d'inventaire de Théma Environnement est présent en annexe).

2.3.2.3.2.1 Les habitats rencontrés

Les habitats recensés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 sont présentés dans le tableau ci-après et illustrés sur la planche suivante :

Planche 11 : Cartographie des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – habitats novembre 2018

Sur le plan végétal, les zones rudérales représentent le seul habitat présent.

Habitats	Codes EUNIS	Habitats (Nomenclature CORINE Biotopes)	Codes	Zones humides
Friches rudérales annuelles	E5.12	Zones rudérales	87.2	Non
Zones remaniées (Sites industriels)	J1.4	Sites industriels en activités	86.3	Non
Digues	/	/	/	Non

Tableau 14 : Habitats rencontrés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (Thema Environnement, 2018)

Les surfaces des habitats identifiés sont présentées dans le tableau suivant :

Habitats	Surface totale investiguée (ha)	Surface des habitats concernée par les travaux (ha)
Friches rudérales annuelles	0,14	0,07
Zones remaniées (Sites industriels)	1,50	0,91
Digues	0,18	0,16
Total	**1,82**	**1,14**

Tableau 15 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 (Théma Enviornnnement,2018)

La friche rudérale annuelle :

Les zones rudérales s'étendent de manière linéaire en bordure des secteurs remaniés. Celles-ci correspondent à une formation herbacée clairsemée se développant sur des substrats de faible épaisseur, fortement artificialisés (gravillons, surfaces nues…). Une espèce végétale invasive au niveau national a été observée, il s'agit du Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens*). Actuellement, cet habitat anthropique ne présente pas de sensibilité écologique.

Les zones artificielles : sites industriels :

Cet habitat, qui correspond à la très grande majorité du site de l'Anse Saint-Marc 3, n'offre pas de substrat propice à l'expression d'une flore riche et variée.

2.3.2.4 Le site de Chef de Baie 4

2.3.2.4.1 Les habitats rencontrés

Les habitats rencontrés sont listés sur la planche suivante et rattachés aux différentes classifications en vigueur : CORINE Biotopes, EUNIS et Prodrome des végétations de France. Tout comme sur La Repentie et le site de l'Anse Saint-Marc 3, les végétations du site de Chef de Baie 4 ont évolué et évoluent encore avec les activités anthropiques en cours. La caractérisation des végétations établie par SCE constitue une vision à un instant donné, en l'occurrence représentative de l'année 2017, mais ne peut être extrapolée sur les années suivantes.

Planche 12 : Liste des habitats rencontrés au niveau du site Chef de Baie 4

La localisation des habitats au niveau du site de Chef de Baie 4 est présentée sur la planche suivante :

Planche 13 : Cartographie des habitats rencontrés au niveau de Chef de Baie 4 – habitats 2017

Les surfaces des habitats identifiés sont présentées dans le tableau suivant :

Habitats	Surface totale investiguée (ha)	Surface des habitats concernée par les travaux (ha)
Digues et autres espaces portuaires imperméabilisés	2,76	1,49
Sablier et friches ponctuelles (non accessibles)	2,53	2,53
Espaces portuaires x friches rudérales pluriannuelles	0,45	0,45
Friches graminées mésophiles à xérophiles régulièrement entretenue	0,33	0,32
Friches rudérales annuelles	0,22	0,22
Friches rudérales pluriannuelles mésophiles à thermophiles	0,20	0,20
Friches à dominance halophile	0,04	0,04
Total	**6,53**	**5,24**

Tableau 16 : Surfaces des habitats identifiés au niveau de Chef de Baie 4

Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été détectée sur le domaine portuaire au niveau du site de Chef de Baie 4. À noter en revanche la présence de 3 plantes exotiques envahissantes (*Senecio inaequidens* : très présent, *Symphyotrichum subulatum var. squamatum* : très présent, *Conyza sumatrensis* : présent).

2.4 Rappel méthodologique sur la détermination des incidences

2.4.1 Définition de l'enjeu et de la sensibilité

La définition des termes est donc la suivante :

- L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.
- La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel du projet sur l'enjeu étudié.

2.4.2 Définition de l'effet et de l'incidence potentielle brute

Les effets sont hiérarchisés de la manière suivante :

- Les effets positifs ou négatifs (N ou OP)
- Les effets directs ou indirects (D ou I)
- La durée des effets
  - Effets temporaires : à court terme, moyen terme ou long terme (T)
  - Effets permanents (P)
- Le degré des effets :
  - Nul ou Négligeable (N)
  - Faible (f)
  - Moyen (M)
  - Fort (F)

Conformément aux guides méthodologiques du Ministère, l'évaluation des incidences est réalisée en croisant la sensibilité par l'effet, comme décrit dans le tableau suivant :

		Sensibilité ou Enjeu			
Effet	Degré	Nulle ou Négligeable	Faible	Moyenne	Forte
	Nul ou Négligeable	Nul/négligeable	Nul/négligeable	Nul/négligeable	Nul/négligeable
	Faible	Nul/négligeable	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Nul/négligeable	Faible	Moyen	Fort
	Fort	Nul/négligeable	Moyen	Fort	Fort

Tableau 17 : Matrice d'identification des impacts

La résultante est donc **l'incidence potentielle brute**.

2.4.3 Séquences ER

Une fois l'incidence brute potentielle déterminée par le croisement entre la sensibilité du site et l'effet spécifique du projet, celle-ci est transformée via les mesures mises en œuvre pour **l'éviter et le réduire** (séquence ER). L'incidence brute potentielle devient alors une **incidence nette résiduelle.**

2.4.4 Compensation

S'il reste, après application de la séquence ER des incidences négatives résiduelles notables, elles se doivent d'être compensées. Il reste donc à bien définir ce qu'est le « notable ». Dans cette méthodologie, nous avons considéré que les effets ou incidences notables étaient exprimés par les degrés (intensités) de **Fort et Moyen**. Il est cependant regardé également les effets synergiques des incidences faibles ou négligeables qui cumulées entre-elles peuvent arriver à un effet notable. Cette notion de sommation des effets est bien reprise dans le guide Théma (CGDD) - Évaluation environnementale - Premiers éléments méthodologiques sur les effets cumulés en mer, septembre 2017.

La compensation permet ainsi d'éviter une perte nette pour le milieu ou compartiment concerné, comme le demande la Loi sur la Biodiversité. Elle permet donc de supprimer l'incidence nette résiduelle.

2.5 Les espèces protégées de la faune marine (hors, oiseaux)

2.5.1 Les poissons amphihalins

2.5.1.1 Inventaires sur les aires du projet

Il n'existe pas à notre connaissance de cartographie prédictive de la présence de ces espèces amphihalines migratrices dans les Pertuis lors de leur phase marine. Cependant, l'état initial des poissons amphihalins sur l'aire d'étude éloignée a été effectué par un diagnostic bibliographique des données issues des sites www.inpn.mnhn.fr, ainsi que de l'atlas des grands invertébrés et poissons observés lors de campagnes scientifiques (Ifremer, 2009), complété par les données du Comité National des Pêches et des élevages marins (CNPMEM, 2011), les données du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde de la mer de pertuis et enfin du Plan national d'action pour ces espèces pour la Gironde (2011-2015).

Actuellement 6 poissons amphihalins, visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil et reconnus comme présents au sein du SIC FR5400469 des Pertuis charentais, ont contribué à la désignation du périmètre Natura 2000. Ce sont :

- 1095 – La Lamproie marine Petromyzon marinus ;
- 1099 – La Lamproie fluviatile Lampetra fluviatilis ;
- 1101 – L'Esturgeon d'Europe Acipenser sturio ;
- 1102 – La Grande alose Alosa alosa ;
- 1103 – L'Alose feinte *Alosa fallax* ;
- 1106 – Le Saumon atlantique *Salmo salar*

Code	Nom	Statut	Abondance	Popul.	Conserv.	Isolement	Globale
1095	*Petromyzon marinus*	Concentration	Présente	15%≥p>2%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1099	*Lampetra fluviatilis*	Concentration	Présente	15%≥p>2%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1101	*Acipenser sturio*	Concentration	Présente	100%≥p>15%	Bonne	Isolée	Excellente
		Hivernage	Présente	100%≥p>15%	Bonne	Isolée	Excellente
1102	*Alosa alosa*	Concentration	Présente	15%≥p>2%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Hivernage	Présente	15%≥p>2%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1103	*Alosa fallax*	Concentration	Présente	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1106	*Salmo salar*	Concentration	Présente	15%≥p>2%	Bonne	Non-isolée	Moyenne

Tableau 18 : Liste des poissons amphihalins dans la SIC Pertuis Charentais (source EIE-chapitre 5)

2.5.1.2 Enjeux et Sensibilité pour les poissons amphihalins

2.5.1.2.1 Les aloses (*Alosa fallax* et *Alosa alosa*)

Elles vivent en mer sur le plateau continental et se reproduisent en eau douce ou saumâtre, en amont des estuaires où les alevins demeurent ensuite un à deux ans. *Alosa fallax* fréquente particulièrement les zones de moins de 50 m de profondeur et ne dépasse pratiquement pas l'isobathe des 100 m contrairement à *Alosa alosa* qui se répartit de manière plus uniforme jusqu'à des fonds de plus de 100 m. Leur distribution est de type agrégatif, en panache autour des embouchures des principaux bassins versants d'accueil (Gironde, Loire). Chez les deux espèces, et particulièrement pour l'alose feinte, les individus de plus grande taille sont rencontrés dans les zones les plus profondes. L'Alose vraie (*Alosa alosa*) se nourrit de zooplancton et l'Alose feinte (*Alosa fallax*) de petits poissons et

de crustacés. En moyenne, sur la période 1987-2004, ce sont près de 480 000 grandes aloses qui ont remonté chaque année dans le système Gironde-Garonne-Dordogne. Depuis 1996, l'état de la population se dégrade et le stock reproducteur atteint un minimum en 2007. Les frayères sont inventoriées sur les parties basses des deux axes migratoires (Dordogne et Garonne). Les zones de grossissement se situeraient à proximité des zones de frai. Peu d'information existe sur l'alose feinte, mais d'après une perception générale, l'espèce se porterait bien. Les habitats fondamentaux de l'alose feinte sont cantonnés à l'aval des axes Garonne et Dordogne, sur la partie soumise à marée dynamique.

La Grande alose est interdite à la pêche récréative comme professionnelle sur le bassin de la Charente, en estuaire et en pertuis charentais depuis 2009 (moratoire). La pêche de l'Alose feinte est autorisée du 1er janvier au 15 mai. Cette règlementation s'applique sur une zone déterminée entre la limite des départements de la Vendée et de la Charente-Maritime au nord et la limite entre la Gironde et le Landes au sud.

2.5.1.2.2 Les lamproies (*Lampetra fluviatilis*)

Lamproies marines et fluviatiles connaissent un mode de vie parasitaire au stade adulte. Leur répartition est donc déterminée par les déplacements de leur hôte. De la même façon que pour les Aloses, les captures de lamproies marines par les pêcheurs maritimes professionnels ont été recensées entre 2008 et 2013 au niveau des trois criées de La Rochelle, Royan et La Cotinière.

Les débarquements les plus importants proviennent de la criée de Royan, la plupart des pêcheurs pêchant sur la Gironde. Il faut préciser que la lamproie marine n'est pas une espèce ciblée par les pêcheurs professionnels maritimes charentais. Elle est plutôt capturée accidentellement.

2.5.1.2.3 L'Esturgeon d'Europe (*Acipenser sturio*)

Les adultes passent la majeure partie de leur vie en mer, sur des fonds de 5 à 60 m, le plus souvent sur la zone littorale des 20 m. Seuls les esturgeons adultes (8 à 10 ans) quittent complètement l'estuaire et se répartissent sur le plateau continental marin. Les juvéniles se concentrent plus aux embouchures d'estuaire, effectuant des allers-retours entre l'estuaire et la zone côtière. Sa vue étant mauvaise, l'esturgeon européen fouille le fond à l'aide de son rostre et de ses barbillons qui ont un rôle sensitif et gustatif. L'alevin consomme du plancton et des larves d'insectes. Dans l'estuaire, le juvénile mange des larves et des petits crustacés. En mer, l'adulte se nourrit essentiellement de petits crustacés tels des gammares, des crevettes grises (*Crangon crangon*), des crabes verts, ainsi que de vers (*Heteromastus filiformis et Polydora sp)* et de mollusques.

Aujourd'hui, seule une population demeure, en France, dans l'ensemble fluvial et estuarien Gironde – Garonne - Dordogne, avec une présence dans les eaux côtières depuis le golfe de Gascogne jusqu'en mer du Nord, et quelques signalements en mer Baltique.

2.5.1.2.4 Le Saumon atlantique (*Salmo salar*)

Le Saumon Atlantique (*Salmo salar*) est une espèce anadrome, elle remonte donc les cours d'eau douce pour frayer. Sa vie de croissance se passe en mer. Les frayères sont constituées par des plages de galets ou de graviers en eau habituellement peu profondes dans les zones d'alternance de pool et de radier. Les œufs sont déposés dans les eaux vives. Après le frai, certains saumons hivernent dans les profondeurs ou se laissent dériver vers l'embouchure. D'autres, très affaiblis, meurent ou échouent. La vie juvénile se déroule en eau douce dans les rivières bien oxygénées sur fond de graviers.

Le saumon a disparu des sous bassins Garonne-Dordogne à la fin du 19ème et début 20ème siècle : la population actuelle résulte d'un programme de restauration dont l'objectif majeur est la reconstitution d'une population viable de saumons sur ces cours d'eau.

2.5.1.2.5 Conclusion sur l'enjeu et la sensibilité de espèces aux travaux

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Poissons amphihalins				
Poissons amphihalins	La Lamproie marine et l'Esturgeon européen font partie des espèces à enjeu majeur à l'échelle de la ZSC.	Majeur	Perturbation sur l'aire de distribution causée par la présence des navires/bruit et des travaux	Faible
			Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : dragage - clapage	Faible
			Perturbation des frayères : situé au niveau des cours d'eau	ND
			Perturbation des nourriceries	Faible
			Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement	Faible

Tableau 19 : Sensibilité à la phase "travaux" des poissons amphihalins (source EIE)

Les enjeux			La sensibilité en phase exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Poissons amphihalins				
Poissons amphihalins	La Lamproie marine et l'Esturgeon européen font partie des espèces à enjeu majeur à l'échelle de la ZSC.	Majeur	Perturbation sur l'aire de distribution causée par la présence des navires/bruit	Faible
			Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : dragage /Clpage	Faible
			Perturbation des frayères : situé au niveau des cours d'eau	ND
			Perturbation des nourriceries	Faible
			Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement	Faible

Tableau 20 : Sensibilité à la phase "exploitation" des poissons amphihalins (source EIE)

2.5.1.3 *Effets et incidences potentielles du projet sur les poissons amphihalins*

Les effets potentiels principaux en phase travaux sont :

- Aspiration lors du dragage ou du déroctage dans l'aire immédiate (zone de 80 ha à draguer)
- Perte d'habitat liée au dragage dans l'aire immédiate avec des conséquences sur le réseau trophique dans l'aire immédiate du dragage et au niveau des zones d'immersion
- Évitement lié aux nuisances sonores du déroctage et du battage des pieux et palplanches (ASM3 et CB4) dans l'aire immédiate et élargie de la zone portuaire et par le trafic maritime des dragues dans l'aire éloignée
- Ensevelissement lors du clapage sur les sites d'immersion dans l'aire immédiate
- Diffusion de contaminants à partir des sites d'immersion dans l'aire immédiate, élargie et éloignée
- Panache turbide lié au rejet des eaux de ressuyage des déblais de déroctage dans l'aire immédiate, élargie et éloignée Pertuis breton/Anse de l'Aiguillon)

Les effets du projet en phase d'exploitation sont :

- Sur-dragage d'entretien d'un volume de 15% par rapport au volume dragué actuellement avec les mêmes conséquences potentielles que décrites ci-dessus sur l'aire immédiate (zone portuaire et zone d'immersion du Lavardin)
- Augmentation de 15% des rotations avec la drague Cap d'Aunis (jusqu'à son remplacement) et donc augmentation des nuisances sonores sous-marines.
- Augmentation du trafic maritime et donc augmentation des nuisances sonores sous-marines.

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les poissons amphihalins d'intérêt communautaire								
Poissons amphihalins : l'Esturgeon européen - Lamproie marine - Lamproie de rivière - Lamproie de rivière - Alose feinte-	Majeur	Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par les nuisances sonores : nuisances importantes limitées au niveau de l'enceinte portuaire	f	N	D	T	f
		Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : perturbation limitée notamment des peuplements benthiques	f	N	D	T	f
		ND	Perturbations des frayères	n	n			
		Faible	Perturbation des nourriceries : peu de perturbations	f	N	D	T	f
		Faible	Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement : peu de perturbation générée par le bruit et la turbidité	f	N	D	T	f

Tableau 21 : Synthèse des incidences sur la ressource halieutique (phase travaux)

Les poissons amphihalins ne fréquentent pas la zone portuaire, dont l'habitat subtidal vaseux est remanié en permanence par les dragages d'entretien. Leur probabilité d'aspiration lors des travaux ou lors des dragages d'entretien en exploitation est donc négligeable.

Les nuisances sonores des dragages sont noyées dans le bruit de fond du port (Cf. chapitre 5 de l'EIE et étude Néreis). Les travaux bruyants (nuisances sonores sous-marines) de battage ou vibrofonçage lors des travaux des quais de CB4 et ASM3 sont limités à une zone inférieure à 750 m de rayon, qui reste dans l'enceinte portuaire. De plus, la MR11 qui est axée sur la mise en œuvre de techniques d'effarouchage des mammifères marins potentiellement dans cette zone, aura aussi des effets bénéfiques pour les poissons. L'augmentation du trafic en phase d'exploitation n'aura pas d'incidence sur l'aire élargie.

Les sédiments clapés, tant pour les travaux de Port Horizon 2025 ou des dragages d'entretien ne sont pas contaminés (< N1) et n'ont pas d'incidence sur la dégradation de la qualité chimique des eaux des pertuis.

Enfin, les mesures MR1 et MR2 visant à réduire les effets des clapages sur les deux sites d'immersion et à réduire le l'incidence des matières en suspension (MES) du rejet des eaux de ressuyage des déblais de déroctage permettront d'avoir des effets faibles également sur ces espèces.

Composantes	Niveau de l'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet en phase d'exploitation		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les poissons amphihalins d'intérêt communautaire								
Poissons amphihalins : l'Esturgeon européen - Lamproie marine - Lamproie de rivière - Lamproie de rivière - Alose feinte- Saumon Atlantique	Majeur	Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par les nuisances sonores : nuisances générées par l'augmentation du trafic	N	N			
		Faible	Perturbation sur l'aire de distribution causée par une modification de leur régime alimentaire : perturbation limitée au dragage et clapage d'entretien	N	N			
		ND	Perturbations des frayères	n	n			
		Faible	Perturbation des nourriceries : peu de perturbations	N	N			
		Faible	Perturbation de la migration de la mer vers la rivière ou inversement : peu de perturbation générée en exploitation	N	N			

Tableau 22 : Synthèse des incidences sur la ressource halieutique (phase exploitation)

2.5.1.4 Justificatif de la liste d'espèces concernées par la demande

En fonction de leur présence dans l'aire d'étude éloignée et malgré leur degré de menace en France (UICN), ces espèces présentent **une sensibilité qualifiée de faible** vis-à-vis du projet d'aménagement. Les **incidences** des phases de travaux du projet sont nulles/négligeables à **faibles**. Pour la phase d'exploitation, les incidences sont négligeables. **Pour conclure, aucune incidence significative du projet n'est attendue sur les poissons amphihalins protégés**. Le bruit généré lors des phases de travaux et pouvant provoquer un dérangement est le seul effet ayant une incidence faible sur les espèces à enjeu, mais sans provoquer une altération de l'état de conservation des populations. **La présente demande de dérogation n'est donc pas nécessaire pour les espèces de poissons amphihalins protégées.**

2.5.2 Les mammifères marins et les tortues marines

2.5.2.1 Inventaire sur les aires du projet

Les informations présentées sont issues du plan de gestion du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis et sont indiquées à l'échelle du Parc. Huit espèces principales de mammifères marins sont observées sur le territoire du Parc :

- Grand dauphin (*Tursiops truncatus*);
- Dauphin commun (*Delphinus delphis*);
- Marsouin commun (*Phocoena phocoena*);
- Phoque gris (*Halichoerus grypus*);
- Globicéphale noir (*Globicephala melas*);
- Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) ;
- Petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*) ;
- Dauphin de Risso (*Grampus griseus*).

La majorité des observations de mammifères marins est issue de données opportunistes et de données issues du réseau national échouage (RNE). Les observations sont donc nombreuses dans les pertuis où la navigation est dense, entrainant une forte densité d'observation. Plus au large, à l'extérieur des pertuis, là où la pression d'observation est moins forte, les observations sont plus rares, mais néanmoins régulières, comme cela est d'ailleurs confirmé par les campagnes de survols SAMM (Suivi Aérien de la Mégafaune Marine) qui ont concerné la partie ouest du territoire du Parc en 2011 et 2012. Les observations de l'observatoire PELAGIS ont permis de réaliser plus de 850 observations dans les pertuis dont 400 pour les dauphins et 450 pour les tortues marines. Les données recueillies permettent de mieux évaluer la fréquentation des dauphins et des tortues marines : tortue luth (*Dermochelys coriacea*) et tortue caouanne (*Caretta caretta*).

Il est à noter également que 3 espèces de mammifères marins inscrits à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE ont contribué à la désignation du SIC FR5400469 des Pertuis charentais. Il s'agit d'un pinnipède et de deux cétacés :

- 1364 – Le Phoque gris *Halichoerus grypus ;*
- 1349 – Le Grand dauphin *Tursiops truncatus ;*
- 1351 – Le Marsouin commun *Phocoena phocoena.*

Code	Nom	Statut	Abondance	Population.	Conservation.	Isolement	Globale
1364	*Halichoerus grypus*	Concentration	Présente	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1349	*Tursiops truncatus*	Concentration	Commune	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Hivernage	Présente	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1351	*Phocoena phocoena*	Concentration	Présente	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

Tableau 23 : Liste des espèces de mammifères du SIC FR 5400469 extraite du FSD (MNHN, 2016)

2.5.2.2 Enjeux et Sensibilité pour les Mammifères marins et Tortues marines

En France, toutes les espèces de mammifères marins sont protégées (Arrêté du 1/07/2011).

Au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des pertuis, la présence des espèces de mammifères marins se répartis comme suit :

- Le Grand Dauphin a été historiquement observé régulièrement dans les pertuis. Il s'agissait probablement de Grands Dauphins de type côtiers et probablement résidents localement. Aujourd'hui, l'espèce fréquente toujours les pertuis, mais il s'agit de grands dauphins dit « océaniques » faisant des incursions en zone plus côtière ;
- Concernant le globicéphale noir, cette espèce est observée de façon très régulière en été (à partir de juin), et généralement, des jeunes sont observés dans les groupes. La régularité de ces observations et la présence de jeunes appellent une attention particulière à porter à cette espèce ;
- Concernant le dauphin commun et le marsouin commun (observés plus au large des pertuis), ces espèces sont particulièrement exposées aux captures accidentelles liées à l'activité de pêche professionnelle, en particulier en hiver (secteur potentiel de capture identifié sur la bordure ouest du Parc (Peltier, H., et al., 2016) ;
- Concernant le phoque gris, le dauphin de Risso, le dauphin bleu et blanc et le petit rorqual, les observations sont occasionnelles et le territoire du Parc ne correspond pas à leur habitat préférentiel : trop côtier pour les cétacés cités précédemment et en limite sud de l'aire de répartition du phoque gris (Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis – plan de gestion ; 2018).

Au sein de l'aire d'étude éloignée, les espèces présentes sont donc le Grand Dauphin et le globicéphale noir. Le dauphin commun et le marsouin commun pourraient également y être présents occasionnellement.

Les observations menées par le Centre de Recherche sur les Mammifères de La Rochelle ont montré également qu'un groupe de Grand Dauphin est présent, dont cinq individus sont identifiés et sédentarisés (2 à l'année et 3 uniquement en été). Un groupe de 50 à 100 globicéphales, dont 42 individus identifiés, sont observés chaque été. Leur séjour dans les pertuis est court, d'un à quelques jours (non consécutifs) par an.

On peut supposer que les mammifères marins ne fréquentent pas régulièrement le secteur de Port Atlantique La Rochelle pour différentes raisons : les conditions de milieu, la navigation… Pourtant, occasionnellement, il a été observé la présence de dauphins dans la baie de La Rochelle, jusque dans le chenal du vieux Port et dans les bassins des Minimes.

Notons également la présence de tortue marine. Pour la tortue luth, Les pertuis charentais semblent être une zone d'alimentation estivale pour cette espèce (adultes et subadultes) ayant déjà été observée en alimentation sur des méduses en période estivale. Pour la tortue caouanne, le secteur sud du territoire du Parc semble être fréquenté régulièrement par des juvéniles, c'est pourquoi une attention particulière peut être portée à cette espèce sur le territoire du Parc malgré le faible nombre d'observations (Plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des pertuis, 2018).

En conclusion, les données montrent que :

- Le Grand Dauphin fait l'objet de nombreuses observations opportunistes notamment au niveau du Pertuis Breton ;
- Le Marsouin commun est peu observé. Notons toutefois que cette espèce n'est pas aisément observable ;
- Le Phoque gris est parfois observé sur les côtes ;
- Le Dauphin commun est peu observé à la côte, mais régulièrement au large ;
- Le Globicéphale noir est fréquemment observé dans les pertuis.

2.5.2.2.1 Enjeux et sensibilités des mammifères marins et tortues marines pour la phase travaux

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
Les mammifères marins et tortues marines				
Les mammifères marins	Présence potentielle du Grand Dauphin, du marsouin commun, phoque gris et autres mammifères marins et des tortues marines – espèces protégées	Majeur	Nuisances sonores principalement générées au sein de l'espace portuaire où les mammifères marins sont peu présents	Moyenne
		Majeur	Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	Faible
		Majeur	Création de panaches turbides, mais les mammifères y sont peu sensibles	Faible
		Majeur	Raréfaction des proies	Faible
Tortues marines		Majeur	Nuisances sonores principalement générées au sein de l'espace portuaire où les tortues sont peu présentes	Moyenne
		Majeur	Sensible aux collisions, mais espèces peu présentes	Faible
		Majeur	Panache turbide et	Faible
		Majeur	Raréfaction des proies	Faible

Tableau 24 : Sensibilité des mammifères marins à la phase "travaux" (source EIE)

2.5.2.2.2 Enjeux et sensibilités des mammifères marins et tortues marines pour la phase exploitation

Les enjeux			La sensibilité en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
Les mammifères marins et tortues marines				
Les mammifères marins	Présence potentielle du Grand Dauphin, du marsouin commun, du globicéphale et autres mammifères marins – espèces protégées	Majeur	Nuisances sonores au sein de l'espace portuaire causées par le dragage et l'augmentation du trafic maritime - mammifères marins marines peu présents au sein de l'espace portuaire	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : création de panaches turbides, mais les mammifères y sont peu sensibles	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : Raréfaction des proies	Faible
		Majeur	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	Faible

Les tortues	Présence potentielle de tortues marines – espèces protégées	Majeur	Nuisances sonores au sein de l'espace portuaire causées par le dragage et l'augmentation du trafic maritime - mammifères marins marines peu présents au sein de l'espace portuaire	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : création de panaches turbides : perturbation potentielle lors de la recherche des proies	Faible
		Majeur	Zone d'immersion du Lavardin : Raréfaction des proies	Faible
		Majeur	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : sensible aux collisions, mais espèces peu présentes– zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	Faible

Tableau 25 : Sensibilité des mammifères marins à la phase "exploitation" (source EIE)

2.5.2.3 Effets et incidences potentielles du projet sur les mammifères marins et tortues marines

Les effets des travaux sur les mammifères marins peuvent être de plusieurs ordres :

- Effet direct par blessure par collision avec les navires ;
- Effet direct et indirect lié au panache turbide ;
- Effet indirect par raréfaction des proies ;
- Effet direct lié aux nuisances sonores.

Les perturbations en phase exploitation peuvent être de divers ordres :

- Dragages d'entretien (augmentation de 15% de volume à draguer par rapport à la situation actuelle)
- Clapages des sédiments dragués sur la zone d'immersion.
- Trafic maritime.

2.5.2.3.1 Effets et incidences en phase travaux sur les mammifères marins et tortues marines

Le risque de collision est limité, en effet les espèces potentiellement présentes sont des odontocètes (et pinnipèdes) et non des mysticètes. Le risque concerne principalement les sites d'immersion, les mammifères n'étant pas présents (ou très occasionnellement pour le Grand Dauphin au sein de l'enceinte portuaire). Au regard du nombre de navires traversant cette même zone, l'augmentation de trafic engendré par la drague restera négligeable et limitée à la période des dragages. Le risque est le même pour les tortues marines.

Les principales sources de formation d'un panache turbide lors de la phase travaux du projet Port Horizon 2025, sont : au cours de la phase de déroctage, le rejet des eaux de ressuyage à partir du casier de La Repentie, lors de la phase de dragage, l'immersion des sédiments. Le panache créé par les autres opérations (dragage, mise en place des ouvrages, déroctage…) est limité. Cette turbidité n'affecte que peu les mammifères marins qui se déplacent et chassent grâce à leur système d'écholocation.

De plus, l'analyse menée sur les peuplements benthiques et sur la ressource halieutique (proies des mammifères marins et des tortues marines) ont montré que ces composantes sont peu perturbées par les panaches turbides.

Les effets des aménagements de CB4 et ASM3 proviennent principalement des nuisances sonores générées par la mise en place des ouvrages (battage, vibrofonçage…).

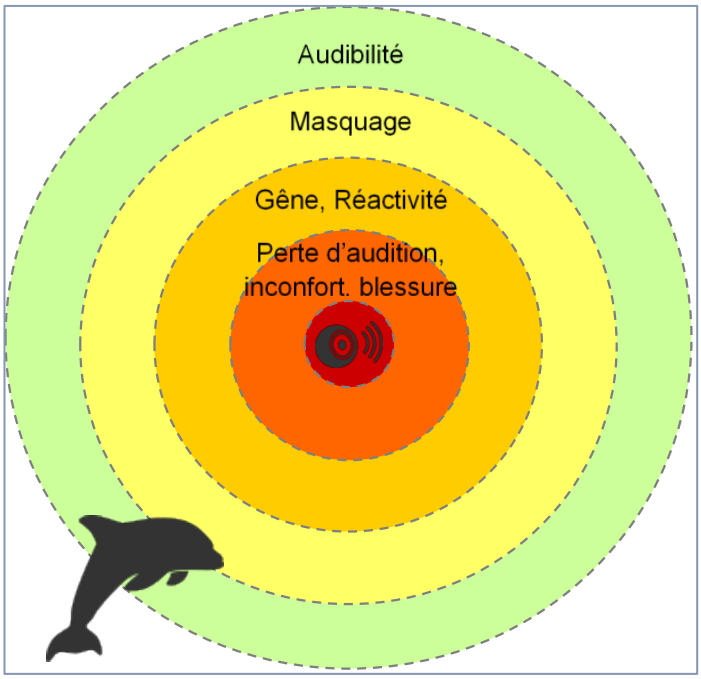


Figure 23 : Zones d'influence théorique du bruit d'origine anthropique sur les mammifères marins (d'après Richardson et al., 1995)

L'augmentation du bruit sous-marin peut avoir différents effets sur les mammifères marins compte tenu de nombreux paramètres. Les zones théoriques d'influence du bruit sous-marin sur des mammifères marins ont été définies et sont principalement basées sur la distance entre la source du son et l'individu récepteur (Richardson et al., 1995). Elles dépendent aussi de la sensibilité de l'espèce, du niveau d'exposition, de sa durée et de nombreux autres facteurs (Southall et al., 2007).

Les différents effets liés au bruit peuvent être hiérarchisés de la manière suivante :

- La détection du son (audibilité) : Les capacités auditives de l'espèce considérée (fonctions de sa gamme d'audition) lui permettent d'entendre le son anthropique qui est généré au-dessus du niveau sonore ambiant. Cependant, aucune réaction n'est constatée ;
- La réponse comportementale : au seuil de détection du son, ou au-dessus, un son peut induire une réponse comportementale. Le déclenchement de la réponse dépend des caractéristiques du son et de l'animal. Les réponses comportementales peuvent correspondre à un changement d'habitat fréquenté pour éviter la zone de niveau sonore plus élevé, à une modification du modèle de plongée-surface, de la direction de nage, de l'intensité, de la fréquence et de la durée des vocalises, etc. Certaines de ces réponses comportementales peuvent affecter des fonctions vitales (alimentation, reproduction, etc.) ;
- Le masquage (= Masking) : le masquage correspond au fait qu'un son est plus difficile à entendre à cause d'un autre. Le masquage se produit lorsque la fréquence du son interférent (e.g. bruit anthropique) est proche de celle du son interféré (e.g. vocalise de cétacé) (Madsen et al., 2006). Dans ce cas, le comportement de l'animal peut être modifié, car celui-ci n'est plus capable de détecter, d'interpréter et de répondre à des sons biologiquement importants (échanges sociaux, recherche alimentaire)
- La réaction physiologique : l'exposition à une énergie sonore peut engendrer une série d'effets physiologiques sur les mammifères marins. Bien que le système auditif soit considéré comme étant le plus

sensible, l'exposition au son peut engendrer des effets physiologiques tels que le stress et des dommages sur certains tissus. L'exposition à un son de forte intensité peut par exemple causer une modification temporaire du seuil de sensibilité ou une perte temporaire (TTC) ou permanente (PTS) de la sensibilité auditive ;

- Le dommage physique : une modification permanente du seuil de sensibilité, ou même une perte permanente de sensibilité auditive (perte des cellules sensorielles et des fibres nerveuses) peut se produire en cas d'exposition, même brève, à des sons très intenses, mais aussi lors d'exposition de longue durée à des sons modérément intenses ou d'exposition intermittente, mais répétée et à des sons capables de provoquer une modification temporaire du seuil de sensibilité. Ces conséquences peuvent être létales ou non.

Deux types d'impacts peuvent donc être définis par rapport au bruit pour les vertébrés :

- Les blessures, voire la mortalité, parmi lesquelles il est possible de distinguer les blessures de l'appareil auditif, des blessures d'autres types d'organes ;
- Le dérangement lié au masquage bioacoustique ou à la perturbation d'autres fonctionnalités éco-physiologiques.

Des seuils de TTS (perte temporaire de la sensibilité auditive) ou PTS (perte permanente de la sensibilité auditive) ont été proposés dans la littérature. Une synthèse des données disponibles a été publiée par Southall, 2017. Ils sont utilisés en Europe :

Espèce	Seuil	Mono impulsion	Multi impulsion	Source continue
Phoque gris	TTS	212 dB SPL 171 dB SEL	212 dB SPL 171 dB SEL	212 dB SPL 183 dB SEL
	PTS	218 dB SPL 186 dB SEL	218 dB SPL 186 dB SEL	218 dB SPL 203 dB SEL
Marsouin commun	TTS	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 195 dB SEL
	PTS	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 215 dB SEL
Grand dauphin	TTS	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 183 dB SEL	224 dB SPL 195 dB SEL
	PTS	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 215 dB SEL

Tableau 26 : Synthèse des seuils acoustiques induisant une perte temporaire (pour les espèces de mammifères marins présentes sur la zone d'étude TTS pour Temporary Threshold Shift) ou permanente (PTS pour Permanent Threshold Shift) (d'après Southall, et al., 2007)

Les seuils sont exprimés en décibels sous-marines et peuvent se définir soit en seuil acoustique (SEL = Sound exposure level) ou en seuil de pression (SPL = Sound pressure level).

Les niveaux de bruit mesurés sur du dragage ou issues de la littérature pour du dragage ou du déroctage (Cf. Chapitre 5 de l'EIE) ont montré qu'il pouvait y avoir des pertes temporaires de la sensibilité auditive si les mammifères marins étaient positionnés à la source de la drague. Ce qui est évidemment peu probable, ces animaux ayant des réactions de fuite immédiate.

Par contre, pour les bruits issus du battage, vibrofonçage ou forage, qui ont des niveaux plus importants, il est possible de calculer par modélisation un périmètre de sécurité approximatif à l'intérieur duquel les espèces sensibles

risquent des pertes d'audition temporaires ou TTS. Ces calculs ont été vérifiés par des mesures terrains réalisées en 2016 par Néreis Environnement, dans le cadre de suivi de forage/battage sur le port de service, ces résultats ont été reportés pour les travaux de battage à réaliser dans le cadre du projet Port Horizon 2025

Taxon	Seuil TTS (dB SEL)	Travaux	SEL battage (dB)	Nombre de battage	SEL par série (dB)	Périmètre de sécurité (m)
Cétacé	183 dB	Battage de pieu	181	Moyen	219,7	100
				Maximum	227	160
Pinnipède	171			Moyen	219,7	280
				Maximum	227	630

Tableau 27 : Périmètres de sécurité à l'intérieur desquels les espèces sont susceptibles de souffrir de TTS, en fonction du temps d'exposition

Espèce	Présence sur la zone d'étude	Effets	Risques d'impact	Significativité de l'impact
Halichoerus grypus Phoque gris	Faible	Nuisance acoustique	Perte d'audition possible si ind. <280-630 m des opérations de battage ou fuite si plus grande distance Autres opérations supposées moins impactantes	Potentiellement fort pour les quelques individus concernés Impact non significatif à l'échelle de la population ou de l'habitat d'espèce
Tursiops truncatus Grand dauphin	Possible en transit (max. en été) autour du site d'Antioche Faible aux abords de la zone portuaire	Nuisance acoustique	Perte d'audition possible si ind. <100-160 m des opérations de battage ou fuite si plus Autres opérations supposées moins impactantes	Potentiellement fort pour les quelques individus concernés Impact non significatif à l'échelle de la population ou de l'habitat d'espèce
Phocoena phocoena Marsouin commun	Commune au large Faible aux abords de la zone côtière	Nuisance acoustique	Perte d'audition possible si ind. <100-160 m des opérations de battage ou fuite si plus Autres opérations supposées moins impactantes	Potentiellement fort pour les quelques individus concernés Impact non significatif à l'échelle de la population ou de l'habitat d'espèce

Tableau 28 : Synthèse des impacts sur les mammifères marins

L'analyse des effets liés aux bruits montre que ces derniers sont négatifs, directs, temporaires et peuvent être moyens (augmentation des nuisances sonores). Toutefois, les incidences sur les mammifères marins sont non-significatives à l'échelle de la population ou de l'habitat d'espèce.

Comme pour les mammifères marins, le bruit est le principal effet pouvant toucher les tortues marines. Selon la bibliographie, la sensibilité auditive des tortues serait maximale autour de 100 à 700 Hz (Wever, 1978, in McCauley, 2000). Une étude récente sur les jeunes Tortues luth, a montré une sensibilité auditive sous l'eau allant de 50 à 1 200 Hz, avec un maximum entre 100 et 400 Hz (Dow-Piniak et al., 2012). Il est donc fort probable qu'elles détectent

les sons émis par les travaux (forages, battages, navires etc.). Les impacts physiologiques et comportementaux de ces types de bruits n'ont cependant pas encore été étudiés. Les nuisances sonores les plus importantes sont générées au niveau de l'enceinte portuaire où la présence de tortue marine est peu probable.

Lors des transits vers les sites d'immersion les tortues éventuellement présentes pourraient être perturbées par la présence des dragues. Il faut noter que le site du Lavardin est déjà utilisé pour les clapages, l'effet est donc lié ici à une augmentation du trafic. Au niveau d'Antioche les dragues ne sont pas présentes (hormis en 2011 et 2012 pour les travaux du port de Minimes), mais le site est situé à proximité du chenal de navigation. L'augmentation du trafic lié aux dragues est limitée en comparaison au trafic global. Les effets liés aux nuisances sonores sur les tortues marines sont négatifs, directs, temporaires et moyens.

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet potentiel des travaux		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les mammifères marins et les tortues marines								
Les mammifères marins	Majeur	Moyenne	Niveaux sonores relativement importants au sein de l'enceinte portuaire	M	N	D	T	M
		Faible	Risque de collision : zone de forte activité de travaux principalement dans l'enceinte portuaire – faible trafic au-delà hormis les dragues qui s'insèrent dans le trafic global	N	N			
		Faible	Augmentation de la turbidité : au niveau des sites d'immersion, mais de faible ampleur	N	N			
		Faible	Raréfaction des proies : peu d'effets sur les proies	N	N			
Tortues marines	Majeur	Moyenne	Niveaux sonores relativement importants au sein de l'enceinte portuaire	M	N	D	T	M
		Faible	Risque de collision : Augmentation du trafic lié à l'activité des dragues	f	N	D	T	f
		Faible	Turbidité : La turbidité générée au niveau des sites d'immersion est relativement limitée	N	N			
		Faible	Raréfaction des proies : Les clapages ont peu d'effet sur les proies des tortues	N	N			

Tableau 29 : Synthèse des incidences des travaux sur les mammifères marins et les tortues

2.5.2.3.2 Effets et incidences en phase exploitation sur les mammifères marins et tortues marines

Les opérations de dragage se cantonnent au sein de l'enceinte portuaire et à son accès. Les effets sur les mammifères marins et les tortues marines proviennent principalement des nuisances sonores générées par la drague. L'analyse de l'empreinte acoustique de la drague Cap d'Aunis a montré que les nuisances sonores de la drague en opération étaient relativement limitées (Cf. EIE). Avec le projet Port Horizon 2025, l'activité et donc le trafic portuaire va augmenter ; les nuisances sonores seront plus élevées, mais la zone est d'ores et déjà une zone d'activité où ces dérangements sont existants. Le sur-volume de 15% des dragages d'entretien qui sera clapé sur le site d'immersion du Lavardin n'affectera pas les mammifères marins et les tortues marines, tant du point de vue des nuisances sonores (augmentation du nombre de rotations) dans un espace maritime déjà bruyant, que par l'effet direct d'un panache turbide ou d'un effet sur les proies benthiques et halieutiques du site d'immersion. Le risque collision par rapport au trafic global, quoiqu'augmenté par la fréquentation supplémentaire des navires de commerce, reste négligeable.

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
Les mammifères marins et les tortues marines								
Les mammifères marins	Majeur	Faible	Enceinte portuaire : niveaux sonores générés par le dragage et le trafic	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : création de panache turbide ne gênant pas les mammifères marins	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : pas de raréfaction des proies attendues	N	N			
		Faible	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : Peu sensible aux collisions pour les odontocètes – zone de projet située dans une zone ou règne déjà un fort trafic	N	N			
Tortues marines	Majeur	Faible	Enceinte portuaire : niveaux sonores générés par le dragage et le trafic	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : création de panache turbide pouvant légèrement perturber les tortues	N	N			
		Faible	Site du Lavardin : pas de raréfaction des proies attendues	N	N			
		Faible	Augmentation du trafic au sein de l'aire d'étude éloignée : légère augmentation du risque	N	N			

Tableau 30 : Synthèse des incidences sur les mammifères marins et les tortues

2.5.2.4 Mesure de réduction des nuisances sonores en phase de travaux

2.5.2.4.1 Mesure MR11

Une mesure de réduction des incidences du bruit sous-marin sur les mammifères marins, tortues marines et poissons dans l'aire immédiate (zone portuaire) est prévue par PALR durant la phase de travaux.

L'objectif de la mesure est de réduire les perturbations sonores liées aux travaux sur les mammifères marins, notamment le grand dauphin, les phoques, les tortues et l'ichtyofaune (poissons).

Une mesure de démarrage progressif ou « soft start » sera utilisée pour réduire les incidences des bruits des travaux sur les mammifères marins, les tortues et l'ichtyofaune. Cette opération a pour but de créer un dispositif d'effarouchement avec des bruits faibles avant le début l'émission de bruits importants. Cette disposition évite et/ou limite les impacts physiologiques sur les espèces qui seraient présentes dans le périmètre de sécurité.

Ce dispositif sera utilisé durant les opérations de battage ou de vibrofonçage des pieux ou des palplanches qui constituent le bruit sous-marin le plus impactant lors de la phase chantier du projet. Le dispositif sera adapté aux travaux de jour et de nuit, étant donné que la mise en œuvre des ouvrages dépend des horaires des marées et cadences strictes à respecter.

La zone la plus sensible au niveau des travaux de battages, vibrofonçage et forages au niveau des futurs quais de CB4 et ASM3 et une zone entre l'atelier de battage (à la côte) et une distance de 160 m pour les dauphins et jusqu'à 630 m pour les phoques.

La mesure mise en place consiste à permettre de garantir une valeur seuil d'intensité à 750 m et de permettre dans la zone entre les travaux et cette limite de réaliser une fuite des mammifères marins, poissons et tortues marines potentiellement présents par une méthode d'effarouchage. Au-delà, des 750 m, même si le son se propage beaucoup plus vite dans l'eau que dans l'air, l'atténuation de la propagation de l'onde sonore est très importante pour les hautes fréquences sur les premières centaines de mètres et un peu plus loin pour les basses fréquences.

Nous rappelons que les décibels sous-marins sont exprimés en échelle logarithmique. La différence de décibels entre deux quantités permet d'évaluer la proportion de ces deux quantités en termes d'amplitude et de puissance.

Pression (P en µPa)	1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000
Niveau (dB re. 1 µPa)	0	20	40	60	80	100	120

Figure 24 : Niveaux en décibels dB re. 1µPA pour des ondes de pression allant de 1µPa à 1 000 000 µPA (source web)

$P_{2dB}-P_{1dB}$	0	3	10	20	30	40
P_2/P_1	1	1,4	3	10	33	100
I_2/I_1	1	2	10	100	1 000	10 000

Figure 25 : Différence de dB et rapport d'amplitude (source web)

Une baisse de 20 décibels correspond à réduire d'une puissance la pression exercée (soit diviser par 10). De plus, comme le présente la figure ci-dessus, si une source 2 a un niveau de source supérieur de 20 dB à une source 1, il

faut 100 sources indépendantes du type 1 pour produire le même niveau que la source 2. Il faut donc bien retenir que le niveau sonore converti en dB de la somme d'ondes n'est pas la somme des niveaux sonores exprimés en dB de chaque onde.

En 2015, Néréis avait mesuré le forage au niveau des travaux sur ASM2 et a pu appliquer une corrélation linaire sur la propagation acoustique. Le niveau de bruit émis par le battage est ainsi estimé à 192 dB_{RMS} ref 1µPa/√Hz à 1 mètre de la source. À 600 m de la source, le bruit est d'environ 137 dB_{RMS} ref 1µPa/√Hz, soit un abattement de 55 db. Pour rappel, le niveau de bruit moyen dans l'enceinte portuaire au sens large est 108 dB_{RMS} ref 1µPa/√Hz (souce Néréis).

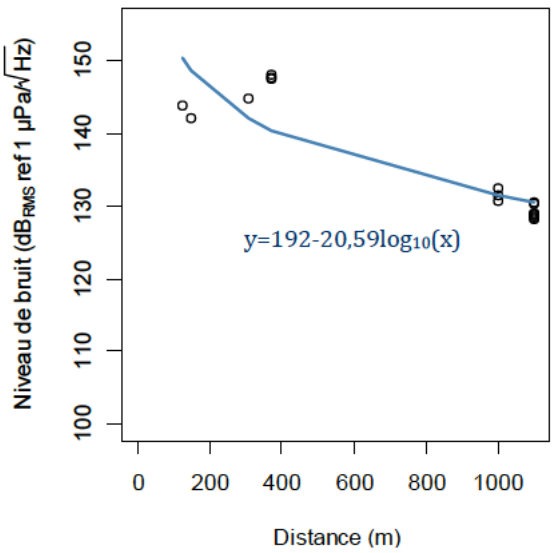


Figure 26 : Niveau de bruit généré par le battage de pieu en fonction de la distance à la source (source Néreis, 2015)

Démarrage progressif ou soft-start

La mesure MR11 va donc mettre en place une mesure systématique de **démarrage progressif** ou « **soft start** ». Cette opération a pour but de créer un dispositif d'effarouchement avec des bruits faibles avant le début l'émission de bruits importants. Cette disposition évite et/ou limite les impacts physiologiques sur les espèces qui seraient présentes dans le périmètre de sécurité. L'énergie de battage ou la séquence de vibro-fonçage vont croître progressivement pendant les **15** premières minutes du début de l'opération (par exemple, le début de la journée si la séquence va durer plusieurs heures). En cas d'interruption de l'atelier de battage ou vibrofonçage de plus d'une heure, il sera nécessaire alors de redémarrer par la mesure de soft-start.

Bouée de contrôle

Une bouée de mesure du bruit ambiant sera installée à 750 m au droit de la zone de chantier. Cette bouée mesurera l'intensité du bruit selon une fréquence qui sera choisie par le Conseil Consultatif Scientifique (bande de fréquence a priori entre 1 KHz et 150 KHz). Il sera mis en place un seuil de vigilance, comme celui utilisé en **Allemagne à 170 dB**. Le seuil de 170 dB à 750m a été utilisé et repris dans les arrêtés préfectoraux des travaux de Calais 2015 et également pour la Nouvelle route du littoral à la Réunion. En cas du dépassement de ce seuil, les travaux bruyants seront stoppés ou réduits pour repasser sous le seuil.

Procédure de jour

Avant la mise en œuvre de la procédure de soft-start, une séquence de contrôle complémentaire est assurée avec un suivi visuel :

- Le **suivi visuel** sera réalisé de manière synchrone aux activités sonores du chantier. L'observation visuelle sera réalisée depuis un point haut couvrant la zone d'exclusion de risque de 300 m de rayon autour de la zone de travaux, permet de garantir la non-présence visuelle de mammifères marins en surface ou de tortue marine pendant une période d'au moins 30 minutes avant le début de chaque atelier de battage / vibrofonçage / trépannage, générant du bruit sous-marin ou si les opérations ont été interrompues pendant plus d'une heure. L'observateur aura une formation spécifique dédiée à l'observation des mammifères marins (MMO en anglais) qu'il pourra avoir obtenu en France ou en Europe (https://www.mmo-association.org/about-mmos).
- **En cas de présence attestée par l'observateur** (MMO) de cétacés ou pinnipèdes ou tortues marines dans la zone de risque de 300 m il sera alors procédé à la mise à l'eau d'effaroucheur par le biais de pinger pour les Cétacés/tortues marines et de SealScarer pour les pinnipèdes. Au bout de 15 minutes, l'observateur contrôlera la zone de risque. S'il ne constate plus de présence de de cétacés ou pinnipèdes ou tortues marines, alors la séquence de soft-start de 15minutes pourra commencer

Le logigramme suivant reprend le principe de la méthode :

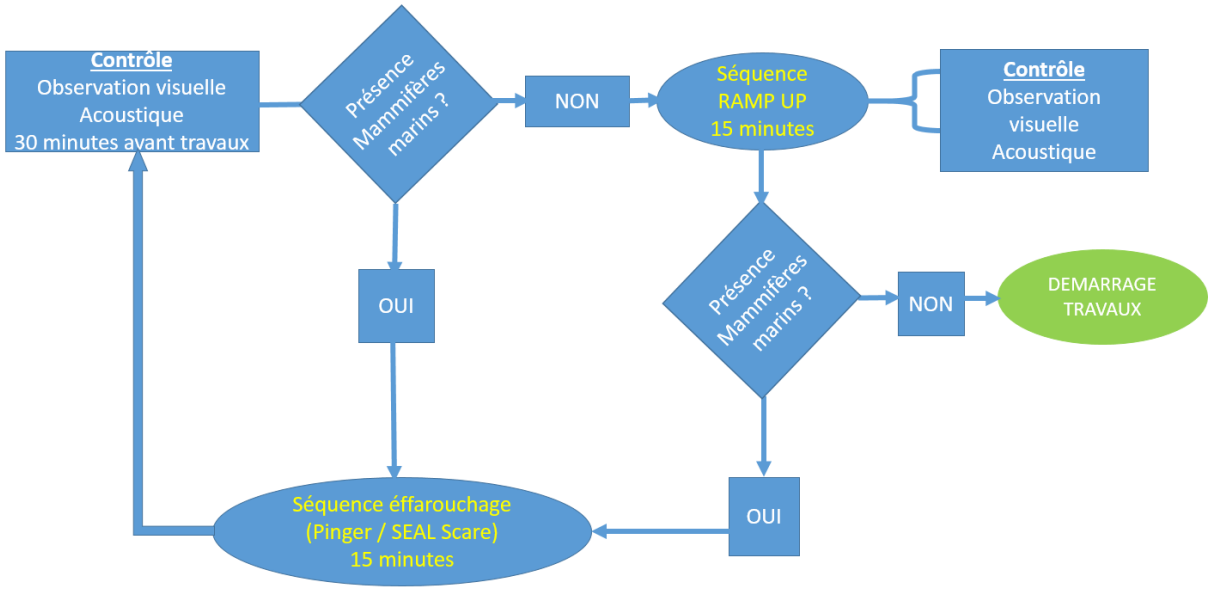


Figure 27 : Logigramme de mise en œuvre du démarrage des travaux de jour

Les informations sont données par VHF entre le chef de chantier et l'observateur.

Procédure de nuit

La mise en place de la séquence complémentaire au soft-start est la suivante :

- **En cas de risque de présence** de cétacés ou pinnipèdes ou tortues marines dans la zone de risque de 300 m, il sera alors procédé à la mise à l'eau d'effaroucheur par le biais de pinger pour les Cétacés/tortues marines et de SealScarer pour les pinnipèdes.

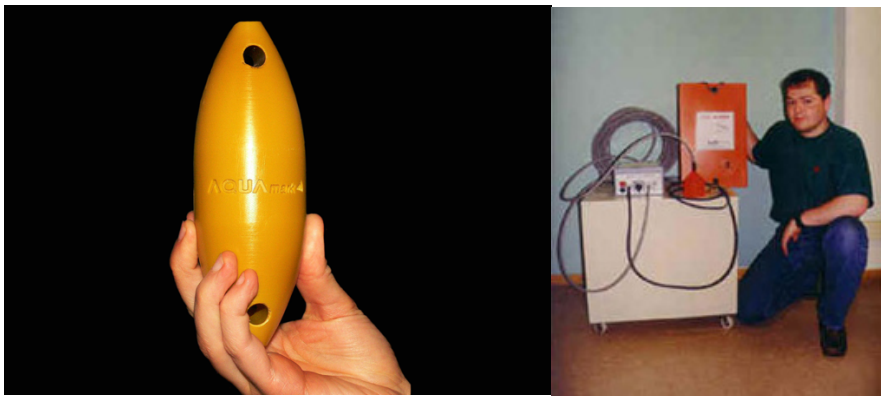


Figure 28 : Pinger effaroucheur de dauphin et marsouins et Seal scarer (source web)

Il sera utilisé comme effaroucheur des dispositifs de type Aquamark 100 d'Aquatec et le Seal scarer de Lofitec. Ces dispositifs ont fait leur preuve dans les fermes d'aquaculture (saumon) et également dans les zone de travaux des parcs éoliens en mer de l'Europe du Nord.

2.5.2.4.2 Mesure de suivi (MSE11)

Outre la présence en démarrage de chantier de l'observateur des mammifères marins, il sera installé une bouée de mesures du bruit sous-marin. Cette bouée sera installée dans un périmètre de 750 m de chaque chantier en fonction des contraintes de navigation. Elle transmettra en temps réel les informations de mesures du bruit sous-marin et disposera d'un système d'alerte en cas de dépassement du seuil fixé à 170 dB. L'alerte sera envoyée par SMS sur le smartphone du conducteur de travaux et du chef de chantier et sera également consignée au PALR, ainsi que dans un registre d'alerte. En cas de dépassement du seuil, il devra être prise immédiatement des mesures pour réduire l'intensité du bruit émis (ralentissement de cadence, puissance du marteau, arrêt…) et pouvoir repasser sous le seuil de 170 dB.

Planche 14 : Zones de surveillance des 750 m autour des zones travaux maritimes, CB4 et ASM3 (source PALR)



Figure 29 : Exemple de bouée autonome Sypod de RTsys (source Web)

2.5.2.4.3 Application de la mesure de suivi MR11 à l'incidence potentielle brute

Travaux	Composantes et compartiment	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette résiduelle avec mesure
Battage, vibrofonçage pieux et palplanches	Bruit sous-marin Mammifères marins, tortues marines	Moyenne	MR11 – Soft start (Ramp-up) et observations avant travaux	Faible

Tableau 31 : Transformation de l'incidence brute par l'application de la MR11 (source EIE)

L'application de la MR11 permet ainsi de réduire l'incidence nette résiduelle à un effet non notable ou significatif.

2.5.2.5 Justificatif de la liste d'espèces concernées par la demande

Aucune incidence significative du projet n'est attendue sur les mammifères marins et les tortues marines. Le bruit généré lors des phases de travaux pouvant provoquer un dérangement est le seul effet ayant une incidence faible sur les espèces à enjeu après application d'une mesure de réduction, mais sans provoquer une altération de l'état de conservation des populations. La **présence de mammifères marins et de tortues marines reste exceptionnelle dans la zone portuaire** (aire immédiate), zone de l'application de l'incidence. **La présente demande de dérogation n'est donc pas nécessaire pour les espèces de mammifères marins et de tortues marines.**

2.6 Les espèces d'oiseaux protégées

2.6.1 Inventaire sur les aires du projet

Les éléments présentés ci-après sont issus :

- Des suivis ornithologiques, effectués chaque année par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) sur l'ensemble de la zone portuaire dans le cadre du bilan environnemental de Port Atlantique La Rochelle :
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2014 (LPO, 2014)
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2015 (LPO, 2016)
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2016 (LPO, 2017) ;
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2017 (LPO, 2017) ;
  - Expertises ornithologiques sur Port Atlantique La Rochelle en 2018 - Synthèse des suivis ornithologiques de 2014 à 2018 (LPO, 2018[2]) ;
- Des suivis ornithologiques effectués par la société SCE dans le cadre des inventaires faune/flore réalisés entre septembre 2016 et septembre 2017 (SCE, 2018) ;
- Des suivis ornithologiques effectués par le bureau d'études Théma Environnement dans le cadre des inventaires faune/flore réalisés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 le 15 novembre 2018.

2.6.1.1 Inventaires SCE

Les relevés de l'avifaune par SCE ont été effectués selon des parcours présentés ci-après.

Repentie – Anse Saint-Marc 3	Chef de Baie 4



Figure 30 : Méthodologie d'inventaires de l'avifaune par SCE (SCE, 2018)

[2] Les rapports LPO des suivis de 2014 à 2018 sont présentés en annexe.

Les périodes d'investigations de l'avifaune, par SCE, sont présentées dans le tableau suivant :

Date d'investigations de l'avifaune
22 septembre 2016
30 septembre 2016
Juin 2017
Juillet 2017

Tableau 32 : Date d'investigations de l'avifaune (SCE, 2018)

2.6.1.2 Inventaires LPO

Les suivis de l'avifaune, réalisés par la LPO, ont été effectués de la manière suivante :

Pour l'avifaune nicheuse

Le suivi est effectué au niveau des points d'écoute localisés sur la figure suivante par Échantillonnage Ponctuel Simple (EPS). Un EPS est un dénombrement de l'avifaune réalisé entre 6h00 et 10h00 à partir de points référencés sur lesquels l'observateur reste pendant 10 minutes exactement. Il note tous les oiseaux qu'il entend ou qu'il voit, posés ou en vol, pendant cette durée. Ces inventaires par points d'écoute ont été couplés à d'autres types de dénombrements, afin d'être plus complet et de préciser le statut de reproduction des espèces. Les indices de nidification sont caractérisés. À chaque point, toutes les espèces sont notées, et il appartient à l'observateur de juger si deux contacts sont à attribuer au même individu ou à deux individus différents. Les jumelles peuvent être utilisées pour identifier un oiseau détecté préalablement, mais pas pour rechercher des oiseaux distants. De bonnes conditions météorologiques d'observation sont requises.

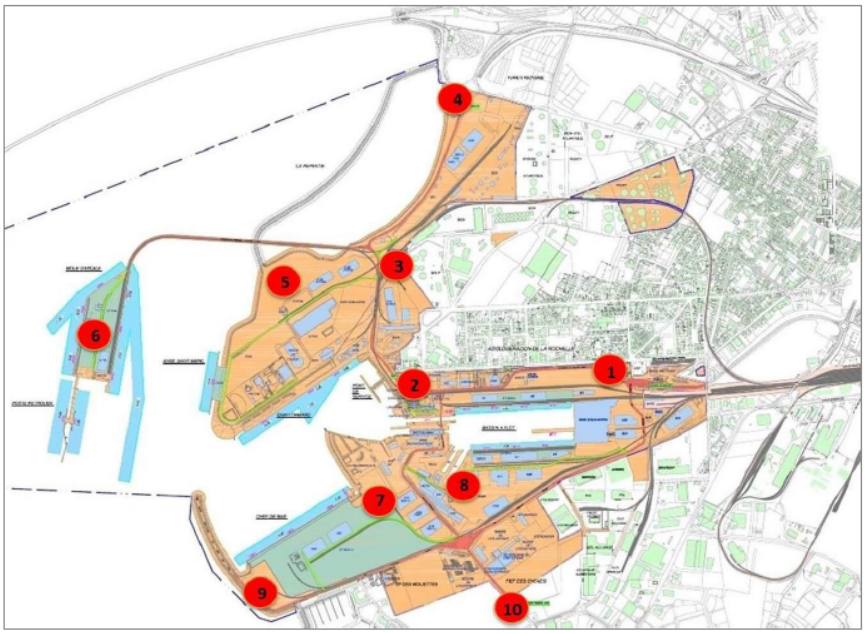


Figure 31 : Localisation des points d'écoute des suivis (LPO, 2018)

Les périodes de suivi de l'avifaune nicheuse sont les suivantes :

Année	Date	
2014	18 avril	27 mai
2015	14 avril	21 mai
2016	3 avril	24 mai
2017	3 avril	24 mai
2018	4 avril	16 mai

Tableau 33 : Périodes d'investigations de l'avifaune nicheuse (LPO, 2014-2018)

Pour la Mouette mélanocéphale

Situé sur un axe principal de migration de l'avifaune, le site du port est utilisé également par l'avifaune comme zone refuge ; les oiseaux viennent ainsi chercher abri et repos, en particulier lors des évènements hivernaux (coups de vent, tempêtes). Ainsi, beaucoup d'oiseaux marins sont présents sur les bassins portuaires : Grèbes, Plongeon catmarin, plus rarement Plongeon arctique, Labbes, et notamment la Mouette mélanocéphale... Cette dernière espèce, inscrite à l'annexe I de la directive européenne Oiseaux fait l'objet d'un suivi particulier.

Année	Date	Lieu	Période
Fin novembre 2013 à mi-mars 2014	Hebdomadaire	Digue de protection de Chef de Baie	De 1h30 avant le coucher du soleil à 30 min après le coucher du soleil
Fin novembre 2014 à mi-mars 2015			
Mi-novembre 2015 à mi-mars 2016			
Mi-novembre 2016 à mi-mars 2017			
Mi-novembre 2017 à mi-mars 2018			

Tableau 34 : Période d'investigations de la mouette mélanocéphale (LPO, 2013- 2018)

2.6.1.3 Inventaires Théma Environnement

L'inventaire ornithologique est basé sur l'observation directe des oiseaux ainsi que sur la détection des contacts auditifs (cris, chants).

Outre les contacts visuels et auditifs directs, les indices de présence ont été recherchés (anciens nids, plumes, pelotes de réjection, etc.)

Des observations ont été relevées tout au long de la présence sur le site.

Date d'investigations de l'avifaune par Théma Environnement
15 novembre 2018

Tableau 35 : Date d'investigations de l'avifaune (Théma Environnement, 2018)

2.6.2 Résultats pour l'ensemble de la zone portuaire

Les éléments présentés ci-après proviennent de la synthèse des suivis ornithologiques de 2014 à 2018 (LPO, 2018).

2.6.2.1 Bilan interannuel de l'inventaire par points d'écoute

2.6.2.1.1 Données globales

Lors des 5 années d'inventaires, les points d'écoute (EPS) ont permis de recenser 59 espèces :

Espèces	2014	2015	2016	2017	2018	Abonance moyenne	Abonance cumulée	Fréquence anuelle par eps
Goéland argenté	59	64	115	46	173	91,4	457	0,76
Pigeon biset domestique	243	362	232	419	359	323	1615	0,74
Rougequeue noir	17	17	19	21	20	18,8	94	0,73
Moineau domestique	70	51	40	52	46	51,8	259	0,66
Tourterelle turque	43	29	25	32	49	35,6	178	0,59
Étourneau sansonnet	48	34	29	49	58	43,6	218	0,58
Pigeon ramier	21	29	29	41	24	28,8	144	0,53
Linotte mélodieuse	31	28	24	26	18	25,4	127	0,47
Pie bavarde	16	19	16	12	22	17	85	0,46
Cochevis huppé	24	8	9	9	18	13,6	68	0,41
Bergeronnette grise	13	7	12	9	7	9,6	48	0,38
Corneille noire	15	10	10	11	7	10,6	53	0,36
Accenteur mouchet	9	7	8	6	9	7,8	39	0,35
Merle noir	8	8	9	10	10	9	45	0,34
Chardonneret élégant	15	8	19	13	13	13,6	68	0,32
Goéland marin	10	30	15	13	52	24	120	0,28
Choucas des tours	16	10	6	5	23	12	60	0,21
Faucon crécerelle	6	6	12	1	0	5	25	0,16
Martinet noir	11	0	17	50	0	15,6	78	0,16
Verdier d'Europe	5	2	3	5	2	3,4	17	0,12
Fauvette grisette	6	2	1	3	1	2,6	13	0,1
Tadorne de Belon	4	5	0	14	17	8	40	0,1
Hirondelle rustique	8	7	0	3	0	3,6	18	0,09
Goéland brun	0	2	1	1	9	2,6	13	0,08
Perdrix rouge	0	2	2	3	5	2,4	12	0,07
Canard colvert	0	0	0	4	36	8	40	0,06
Chevalier guignette	3	2	1	0	0	1,2	6	0,06
Traquet motteux	5	6	1	0	0	2,4	12	0,06
Gallinule poule-d'eau	0	1	3	5	0	1,8	9	0,05
Mésange charbonnière	0	0	2	1	2	1	5	0,05
Geai des chênes	0	2	1	2	1	1,2	6	0,04
Grand Cormoran	0	6	0	0	0	1,2	6	0,04
Petit Gravelot	2	0	3	1	1	1,4	7	0,04
Fauvette à tête noire	1	1	0	1	0	0,6	3	0,03
Grèbe huppé	0	0	2	1	0	0,6	3	0,03
Hypolaïs polyglotte	1	0	0	2	0	0,6	3	0,03
Mésange bleue	0	1	3	0	0	0,8	4	0,03
Milan noir	0	1	0	1	1	0,6	3	0,03
Mouette rieuse	0	1	0	40	15	11,2	56	0,03
Pipit farlouse	1	0	0	2	2	1	5	0,03
Rougegorge familier	1	0	1	1	0	0,6	3	0,03
Aigrette garzette	0	0	1	0	1	0,4	2	0,02
Cisticole des joncs	0	0	0	1	1	0,4	2	0,02
Oie cendrée	0	0	0	1	1	0,4	2	0,02
Pipit rousseline	0	0	1	0	1	0,4	2	0,02
Serin cini	0	2	0	1	0	0,6	3	0,02
Sterne caugek	0	6	0	0	0	1,2	6	0,02
Alouette lulu	0	0	0	3	0	0,6	3	0,01
Buse variable	0	0	1	0	0	0,2	1	0,01
Faucon pèlerin	0	0	0	0	1	0,2	1	0,01
Hirondelle de fenêtre	0	1	0	0	0	0,2	1	0,01
Hirondelle de rivage	0	2	0	0	0	0,4	2	0,01
Mouette mélanocéphale	0	0	0	0	7	1,4	7	0,01
Pic épeiche	0	0	0	0	1	0,2	1	0,01
Pouillot fitis	0	1	0	0	0	0,2	1	0,01
Pouillot véloce	0	0	0	0	1	0,2	1	0,01
Roitelet huppé	0	0	1	0	0	0,2	1	0,01
Tournepierre à collier	0	0	0	1	0	0,2	1	0,01
Tourterelle des bois	0	0	2	0	0	0,4	2	0,01
Abondance cumulée	712	780	676	922	1014	Richesse totale		
Richesse spécifique	30	38	37	42	41	59		

Tableau 36 : Synthèse des espèces présentes, classées par fréquence pour les 2 passages effectués annuellement de 2014 à 2018 (LPO, 2018)

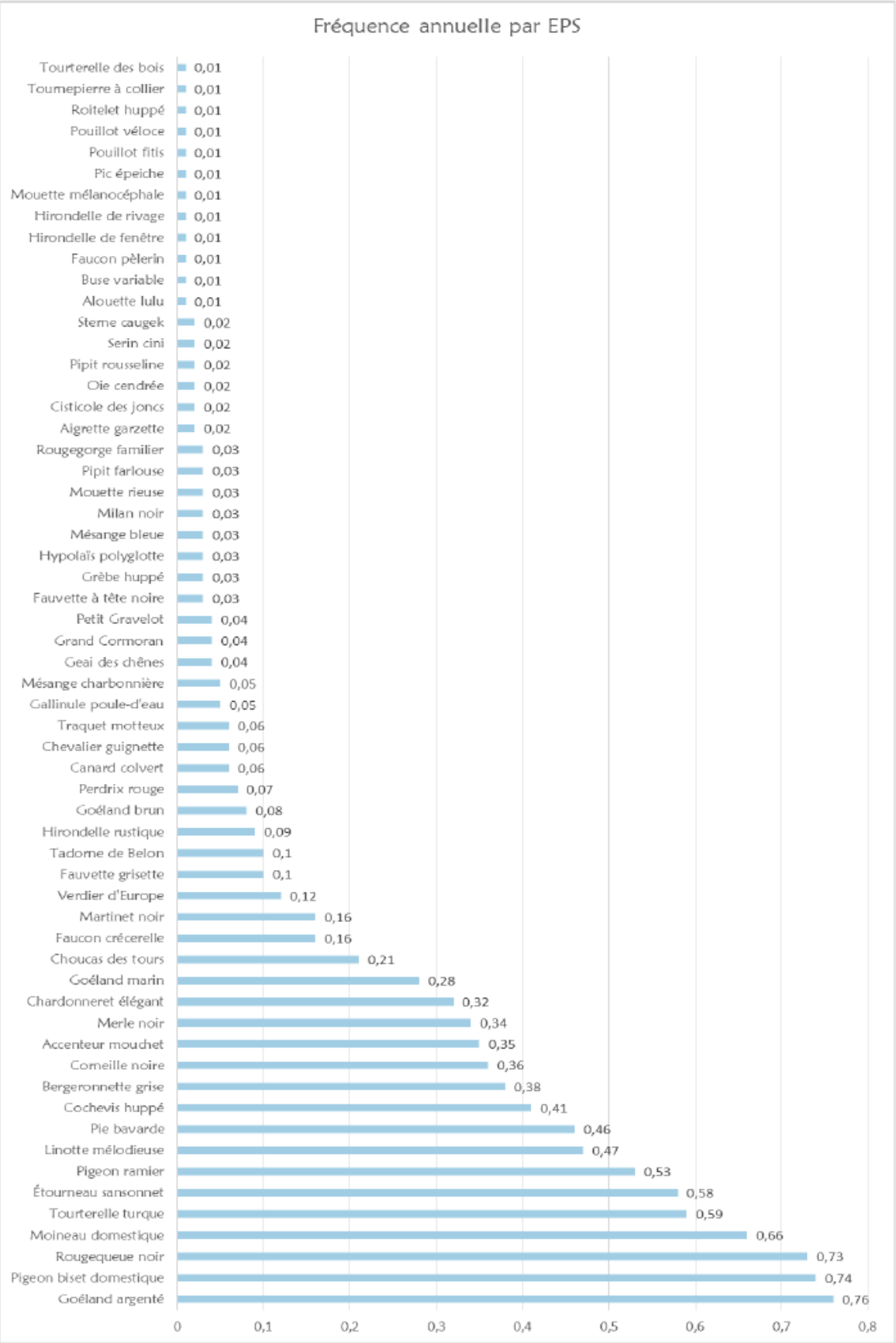


Figure 32 : Fréquence annuelle des contacts par EPS (tous points d'écoute confondus) (LPO, 2018)

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et la Figure 31**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** montrent que les 4 espèces les plus fréquentes sont :

- Goéland argenté ;
- Pigeon biset domestique ;
- Rougequeue noir ;
- Moineau domestique.

Les 4 espèces les plus abondantes (abondance moyenne sur les 5 ans) sont :

- Pigeon biset domestique ;
- Goéland argenté ;
- Moineau domestique ;
- Étourneau sansonnet.

2.6.2.1.2 Richesse spécifique

La figure suivante présente la richesse spécifique annuelle et la richesse spécifique moyenne par point d'écoute :

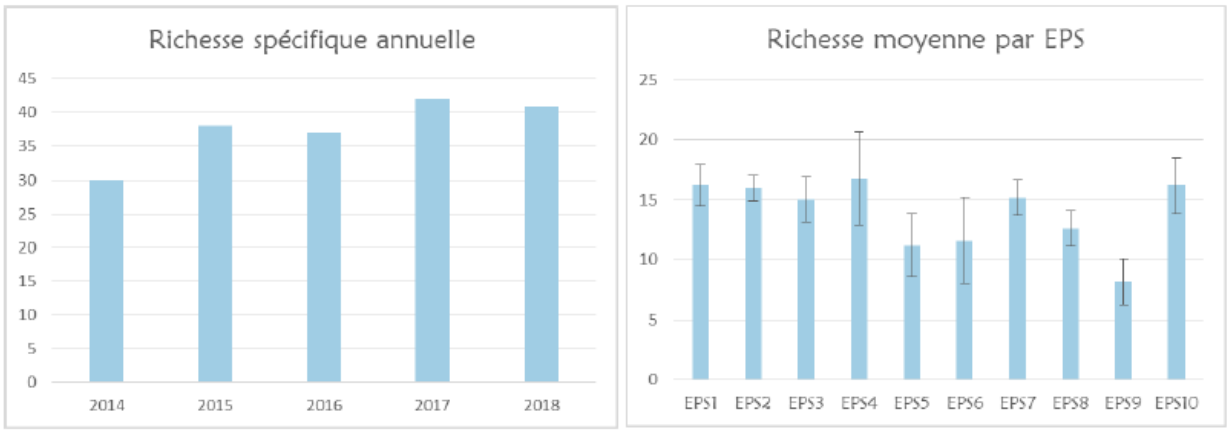


Figure 33 : Richesse spécifique annuelle et richesse spécifique moyenne par point d'écoute (LPO, 2018)

En moyenne, les points d'écoute permettent de recenser 38 espèces par an. C'est en 2017, que la plus forte richesse spécifique est notée avec 42 espèces contactées sur les points d'écoute.

Le point d'écoute présentant la richesse spécifique la plus élevée est l'EPS 4, avec en moyenne 16,8 espèces contactées au cours des 5 ans, puis les EPS 1 et 10 avec en moyenne 16,2 espèces.

La richesse spécifique la plus faible se trouve sur l'EPS 9, avec en moyenne 8 espèces.

2.6.2.1.3 Abondance

La figure suivante présente l'abondance cumulée annuelle et l'abondance moyenne par point d'écoute :

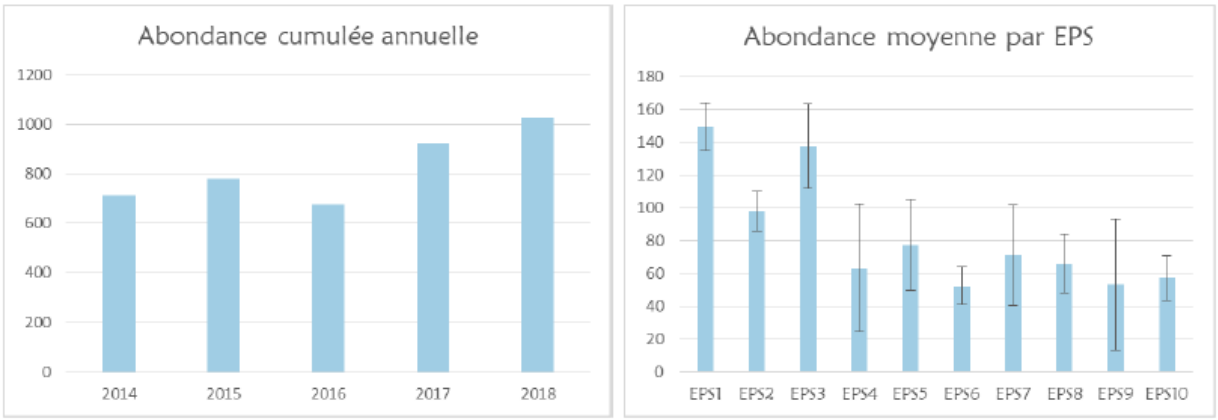


Figure 34 : Abondance cumulée annuelle et abondance moyenne par point d'écoute (LPO, 2018)

Le nombre de contacts d'oiseaux semble légèrement augmenter au cours des années (maximum atteint en 2018 avec 1014 contacts). En moyenne, 624 contacts sont relevés chaque année sur les 10 points d'écoute depuis 2014.

Le point d'écoute présentant le plus important nombre de contacts d'oiseaux est l'EPS 1, avec en moyenne 149 oiseaux contactés au cours des 5 ans, puis l'EPS 3 avec en moyenne 138 espèces.

L'abondance moyenne la plus faible se trouve sur l'EPS 6, avec en moyenne 52 oiseaux contactés par an.

2.6.2.2 Bilan de l'avifaune nicheuse de 2014 à 2018 à l'échelle du port

Légende du tableau suivant.

Directive Oiseaux Annexe 1 (2009/147/CE)	An1	*Espèces vulnérables, rares ou menacées de disparition pouvant bénéficier de mesures de protections spéciales de leurs habitats (mise en place de ZPS)*
Protection nationale : Espèce protégée en France (29/10/2009)	art.3	*Sont interdit la destruction, le dérangement intentionnel, la capture et l'enlèvement de l'espèce et des œufs, ainsi que la destruction ou l'altération des nids, des sites de reproduction et des aires de repos de l'espèce*
Listes Rouges (UICN-MNHN-LPO-SEOF-ONCFS, 2016)	CR	*En Danger Critique d'Extinction*
	EN	*En Danger*
	VU	*Vulnérable*
	NT	*Quasi-menacée*
	LC	*Préoccupation mineure*

Le tableau suivant présente le bilan de l'avifaune nicheuse entre 2014 et 2018 :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Protection nationale	Directive Oiseaux annexe 1	Liste rouge UICN France	Liste rouge Poitou-charentes
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Prunellidae	X		LC	LC
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Motacillidae	X		LC	LC
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	Sylviidae	X		NT	LC
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Emberizidae	X		LC	VU
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Anatidae			LC	LC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Fringillidae	X		VU	NT
Choucas des tours	*Corvus monedula*	Corvidae	X		LC	NT
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Sylviidae	X		VU	NT
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	Alaudidae	X		LC	LC
Corneille noire	*Corvus corone*	Corvidae			LC	LC
Echasse blanche	*Himantopus himantopus*	Recurvirostridae	X	X	LC	NT
Effraie des clochers	*Tyto alba*	Tytonidae	X		LC	VU
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Sturnidae			LC	LC
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Falconidae	X		NT	NT
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Sylviidae	X		LC	LC
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Sylviidae	X		LC	NT
Foulque macroule	*Fulica atra*	Rallidae			LC	LC
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Rallidae			LC	NT
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Corvidae			LC	LC
Goéland argenté	*Larus argentatus*	Laridae	X		NT	VU
Goéland brun	*Larus fuscus*	Laridae	X		LC	LC
Goéland marin	*Larus marinus*	Laridae	X		LC	EN
Gravelot à collier interrompu	*Charadrius alexandrinus*	Charadriidae	X	X	VU	EN
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	Strigidae	X		LC	LC
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Sylviidae	X		LC	LC
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Fringillidae	X		VU	NT
Martinet noir	*Apus apus*	Apodidae	X		NT	NT
Merle noir	*Turdus merula*	Turdidae			LC	LC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Paridae	X		LC	LC
Mésange charbonnière	*Parus major*	Paridae	X		LC	LC
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Passeridae	X		LC	NT
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	Phasianidae			LC	DD
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	Charadriidae	X		LC	VU
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Picidae	X		LC	LC
Pie bavarde	*Pica pica*	Corvidae			LC	LC
Pigeon biset	*Columba livia f. domestica*	Columbidae			DD	NA
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Columbidae			LC	LC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Fringillidae	X		LC	LC
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	Motacillidae	X	X	LC	EN
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Sylviidae	X		LC	LC
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	Saxicolidae	X		LC	LC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Saxicolidae	X		LC	LC
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Saxicolidae	X		LC	LC
Serin cini	*Serinus serinus*	Fringillidae	X		VU	NT
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	Anatidae	X		LC	LC
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Columbidae			VU	VU
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Columbidae			LC	LC
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	Muscicapidae	X		NT	EN
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Fringillidae	X		VU	NT

Tableau 37 : Bilan de l'avifaune nicheuse entre 2014 et 2018 (LPO, 2018)

Entre 2014 et 2018, 49 espèces nicheuses ont été recensées sur la zone portuaire dont les statuts sont :

Statuts des espèces nicheuses	
36 espèces sont protégées au niveau national	
12 espèces sont menacées et quasi menacées au niveau national :	
Menacées (Vulnérable)	Quasi menacées
Chardonneret élégant	Bouscarle de Cetti
Cisticole des joncs	Faucon crécerelle
Gravelot à collier interrompu	Goéland argenté
Linotte mélodieuse	Martinet noir
Serin cini	Traquet motteux
Tourterelle des bois	
Verdier d'Europe	
21 espèces sont menacées et quasi menacées en Poitou-Charentes	
Menacées (Vulnérable et En danger)	Quasi menacées
Bruant proyer	Chardonneret élégant
Effraie des clochers	Choucas des tours
Goéland argenté	Cisticole des joncs
Goéland marin	Échasse blanche
Gravelot à collier interrompu	Faucon crécerelle
Petit Gravelot	Fauvette grisette
Pipit rousseline	Gallinule poule d'eau
Tourterelle des bois	Linotte mélodieuse
Traquet motteux	Martinet noir
	Moineau domestique
	Serin cini
	Verdier d'Europe
3 espèces sont inscrites à l'Annexe I de la directive Oiseaux	
Échasse blanche	
Gravelot à collier interrompu	
Pipit rousseline	

Tableau 38 : Statuts de protection des espèces nicheuses dans l'enceinte portuaire de Port Atlantique La Rochelle (LPO, 2018)

2.6.2.3 Bilan du suivi des dortoirs de Mouette mélanocéphale

2.6.2.3.1 Suivi de la Mouette mélanocéphale

Au cours du suivi ornithologique de 2011, un dortoir de Mouette mélanocéphale a été localisé dans l'enceinte du port sur la zone d'évitage de Chef de Baie. En Charente Maritime, les principaux dortoirs hivernaux de Mouette mélanocéphale se trouvent sur l'île de Ré, l'île d'Oléron et à La Rochelle.

2.6.2.3.2 Statut de la Mouette mélanocéphale

La Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*) est une espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive européenne Oiseaux et est identifiée comme une espèce ayant une sensibilité potentielle aux pressions liées aux activités/problématiques portuaires.

Sur la liste rouge nationale, en tant que nicheur, elle est classée « Préoccupation mineure » et son statut hivernant et migrateur n'est pas défini, car non applicable à ce jour.

Elle est déterminante en Poitou-Charentes et en Charente-Maritime. Cette espèce est déterminante uniquement sur des sites de halte migratoire ou d'hivernage utilisés chaque année avec un effectif d'au moins 50 individus (en effectifs instantanés et non cumulés).

2.6.2.3.3 Méthodologie des comptages

La LPO met en œuvre sur PALR un comptage hebdomadaire entre novembre et mi-mars à partir de la digue de protection de Chef de Baie. Les comptages se font avec des jumelles et une longue-vue à l'aide d'un compteur à main sur une période allant de 1h30 avant le coucher du soleil à 30 min après le coucher du soleil, soit 2 heures de suivi.

La figure ci-dessous détaille les effectifs maximums recensés chaque mois, au cours des comptages de l'hiver 2013-2014 à l'hiver 2017-2018.

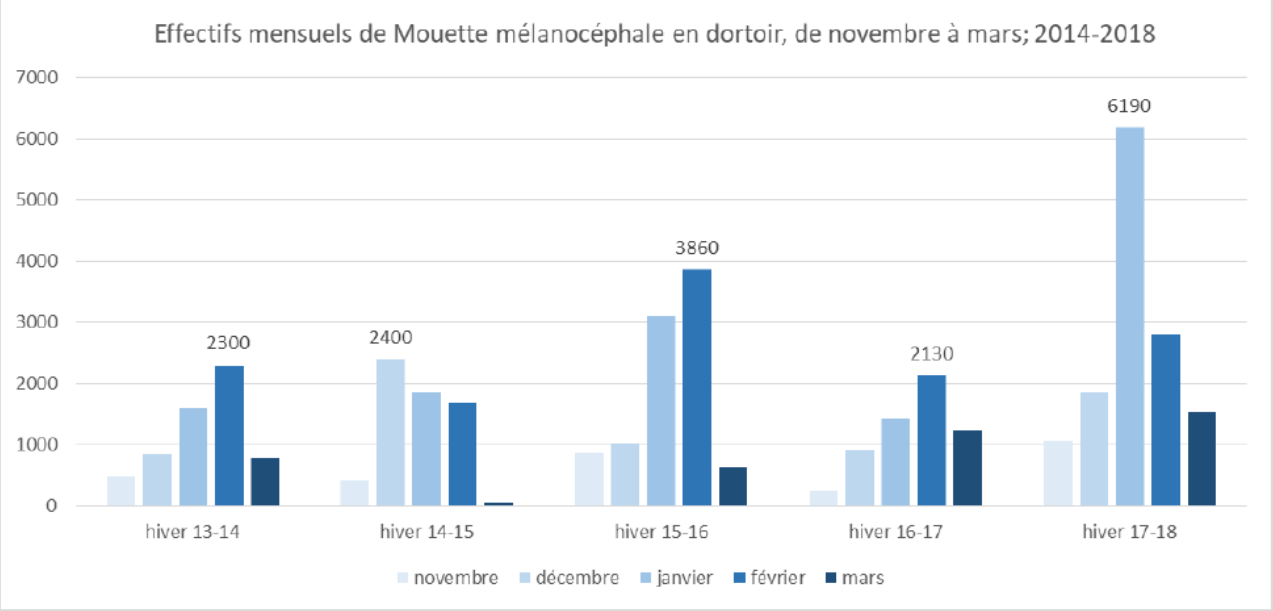


Figure 35 : Effectifs mensuels de Mouette mélanocéphale en dortoir, de novembre à mars pour les années de 2014 à 2018 (LPO, 2018)

Comme le montre la figure ci-dessus, c'est généralement en février que les dortoirs atteignent leurs plus gros effectifs. Cependant le plus gros dortoir a été dénombré en janvier 2018, avec 6190 individus.

Afin de mieux comprendre la dynamique de cette espèce, des programmes de baguage sont mis en place dans plusieurs pays d'Europe. Depuis 2014, les individus bagués observés sur le site de PALR sont originaires de 9 pays : Belgique, France, Pays-Bas, Allemagne, Pologne, Italie, Serbie, République Tchèque et Hongrie.

2.6.3 Résultats au droit des zones d'aménagements

2.6.3.1 Au niveau du site de La Repentie

2.6.3.1.1 Les espèces observées

Les données présentées ci-après regroupent les observations de terrain effectuées par SCE dans le cadre des inventaires faune/flore effectués entre septembre 2016 et septembre 2017 (rappel : 4 sorties avifaune réalisées : 2

en septembre 2016 – 1 en juin 2017 et 1 juillet 2017) et les observations de la LPO pour les années 2016 et 2017 (2 sorties annuelles effectuées en avril et mai) au niveau des points d'écoute les plus proches de La Repentie (point n°3, 4 et 5 de la Figure 30.

La liste des oiseaux observés sur le site de La Repentie est donnée dans les tableaux ci-après.

Nom français	*Nom scientifique*	Annexe 1 Directive Oiseaux	Protégée en France	Liste Rouge nicheurs France	STOC fr 2001-2015	Liste Rouge nicheurs Poitou-Charentes	Det. nicheurs Poitou-Charentes	Det. hiv-migr Poitou-Charentes
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*		X		déclin modéré (-25%)			
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	X	X				X	
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*		X		déclin modéré (-27%)		X	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*		X		stable			
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*				augmentation modérée (+23%)			200
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		X	VU	déclin modéré (-55%)			
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*		X	NT		CR	X	
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*		X	VU	déclin modéré (-43%)		X	
Cochevis huppé	*Galerida cristata*		X		déclin modéré (-13%)	EN		
Corneille noire	*Corvus corone*				déclin modéré (-4%)			
Échasse blanche	*Himantopus himantopus*	X	X				X	
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*				déclin modéré (-12%)			
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*		X	NT	déclin modéré (-18%)			
Fauvette grisette	*Sylvia communis*		X		stable	NT		
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*				déclin modéré (-15%)	NT		
Goéland argenté	*Larus argentatus*		X	NT				
Goéland leucophée	*Larus michahellis*		X			NT		
Goéland marin	*Larus marinus*		X			VU	X	

Tableau 39 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de La Repentie (1/2) (SCE 2018 – LPO 2016/2017)

Nom français	*Nom scientifique*	Annexe 1 Directive Oiseaux	Protégée en France	Liste Rouge nicheurs France	STOC fr 2001-2015	Liste Rouge nicheurs Poitou-Charentes	Det. nicheurs Poitou-Charentes	Det. hiv-migr Poitou-Charentes
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*		X				X	
Héron cendré	*Ardea cinerea*		X				X	
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*		X	VU	déclin modéré (-30%)	NT		
Martinet noir	*Apus apus*		X	NT	déclin modéré (-35%)	NT		
Merle noir	*Turdus merula*				stable			
Moineau domestique	*Passer domesticus*		X		déclin modéré (-13%)	NT		
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	X	X			EN	X	50
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*		X	NT		VU	X	
Oie cendrée	*Anser anser*			VU			X	25
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*				déclin modéré (-4%)			
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*		X			VU	X	
Gravelot à collier interrompu	*Charadrius alexandrinus*	X	X	VU		VU	X	X
Pigeon biset domestique	*Columba livia domestica*				stable			
Pigeon ramier	*Columba palumbus*				augmentation modérée (+47%)			
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	X	X		augmentation modérée (+25%)	VU	X	
Roitelet huppé	*Regulus regulus*		X	NT	déclin modéré (-39%)	NT	X	
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*		X		stable			
Sterne caugek	*Sterna sandvicensis*	X	X	NT				
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*		X				X	50
Tournepierre à collier	*Arenaria interpres*		X					10
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*			VU	déclin modéré (-48%)			
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*				augmentation modérée (+15%)			
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*		X	NT	déclin modéré (-17%)	EN	X	

Tableau 40 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de La Repentie (2/2) (SCE 2018 – LPO 2016/2017)

Directive européenne Oiseaux (2009/147/CE)	An1	*Espèces vulnérables, rares ou menacées de disparition pouvant bénéficier de mesures de protections spéciales de leurs habitats (mise en place de ZPS)*
Espèce protégée en France (29/10/2009)	art.3	*Sont interdit la destruction, le dérangement intentionnel, la capture et l'enlèvement de l'espèce et des œufs, ainsi que la destruction ou l'altération des nids, des sites de reproduction et des aires de repos de l'espèce*
Listes Rouges (UICN-MNHN-LPO-SEOF-ONCFS, 2016)	CR	*En Danger Critique d'Extinction*
	EN	*En Danger*
	VU	*Vulnérable*
	NT	*Quasi-menacée*
	LC	*Préoccupation mineure*
STOC FR - 2001-2011		Suivi temporel des oiseaux communs (mnhn.fr/vigie-nature, 2012)

Tableau 41 : Légende des tableaux précédents (LPO, 2017)

Les espèces observées se répartissant en différents cortèges :

- Espèces en reposoir sur l'eau du bassin ou sur les remblais nus étendus : Goélands argentés, Leucophées, marins, bruns, cendrés, Mouettes rieuses et mélanocéphales ;
- Espèces recherchant l'eau libre et ses bordures pour s'y nourrir ou nicher : Héron cendré et Aigrette garzette, Grand Cormoran, Grèbe huppé, Canard colvert, Tadorne de Belon et très localement Echasse blanche ; on notera la présence le 09 juillet 2017 de deux couples d'Échasse blanche (oiseau d'intérêt communautaire), qui alarmaient à l'extrémité nord du site de La Repentie, au niveau du bassin d'eaux pluviales et au sud de La Repentie ;
- Espèces nichant sur les remblais largement nus ou peu végétalisés : à côté de la banale Perdrix rouge, ce sont des espèces patrimoniales qui sont présentes ici : Petit Gravelot, Gravelot à collier interrompu, Pipit rousseline, Cochevis huppé et Traquet motteux ;
- Espèces granivores se nourrissant sur les friches et nichant dans des arbustes en périphérie : Chardonneret, Linotte mélodieuse, Verdier, Serin cini ;
- Espèces anthropophiles liées aux bâtiments portuaires : Moineau domestique, Rougequeue noir, Pigeon biset féral, Tourterelle turque, ces deux derniers étant particulièrement attractifs pour un prédateur comme le Faucon pèlerin, hivernant régulier du port.

2.6.3.1.2 Les espèces nicheuses

La planche ci-après localise les oiseaux nicheurs remarquables (annexe 1 de la Directive oiseaux – protégées en France – Liste rouge France ou Poitou-Charentes) observées au niveau de La Repentie. Les données proviennent des observations de la LPO effectuées, chaque année depuis 2014, en période de nidification (en avril et mai).

Planche 15 : Localisation des couples d'oiseaux nicheurs au niveau de La Repentie – LPO – 2014-2018

L'analyse des données de la LPO entre 2014 et 2018 permet d'établir les constats suivants :

- Le secteur du bassin de gestion d'eaux pluviales au nord-est de La Repentie constitue une zone où les milieux sont relativement stables en comparaison du reste de La Repentie. Ce secteur a été fréquemment exploité par le Tadorne de Belon d'une part et par la Linotte mélodieuse et la Fauvette grisette d'autre part au sein des fourrés bordant le bassin ;
- Outre le cas des abords du bassin de gestion d'eaux pluviales, la localisation des couples nicheurs des différentes espèces est très variable d'une année à l'autre. Cette localisation évolue selon le phasage des travaux de remblaiement et les voies empruntées par les engins de chantier ;
- Les surfaces remblayées au sein du casier en eau offrent de nouvelles opportunités aux oiseaux terrestres.

Les tableaux suivants indiquent, pour les espèces observées au niveau de La Repentie (cf. Planche 15), leurs statuts les données de population nicheuses au niveau national et régional.

En plus des données issues de la LPO ayant permis d'établir la Planche 15, les espèces contactées lors des inventaires ornithologiques réalisés par SCE en juin et juillet 2017 sont également listées.

Ces données de SCE apportent tout de même, du fait de la période tardive d'observation, beaucoup moins de certitude quant à la nidification des espèces ; les informations provenant de ces inventaires sont surlignées en gris dans le tableau suivant.

Nom	Espèces nicheuses au niveau de La Repentie					Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine /Catégorie	Population nicheuse /Données nationales (couples)	
	2014	2015	2016	2017	2018		Évaluation Directive Oiseaux (2013)[3]	Tendance à court terme
Linotte mélodieuse	2	1	2	3	5	VU	500 000 /1 000 000	En déclin
Pipit rousseline	0	0	1	1	3	LC	8 000 / 18 000	Inconnue
Fauvette grisette	1	1	1	2	2	LC	600 000 / 1 000 000	En amélioration
Traquet motteux	2	3	3	2	5	NT	8 000 / 13 000	En déclin
Cochevis huppé	3	4	4	4	6	LC	10 000 / 20 000	En déclin
Petit gravelot	1	1	1	2	3	LC	5 000 / 7 000	Stable
Tadorne de Belon	2	2	2	3	3	LC	4 000 / 4 500	En amélioration
Gravelot à collier interrompu	0	0	0	1	1	VU	1 290 / 1 530	Stable
Échasse Blanche	0	0	0	2	3	LC	2 600/ 3 650	En amélioration
Cisticole des joncs	0	0	0	1	0	VU	30 000/50 000	En déclin

Tableau 42 : Nicheurs remarquables / données observées notamment au niveau de La Repentie/ Données nationales

[3] Source : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/4588/tab/statut

Nom	Espèces nicheuses au niveau des projets d'aménagements (nombre de couples)					Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs	Données Poitou Charente[4]	
	2014	2015	2016	2017	2018		Effectifs minimum 2012-2016	Effectifs maximum 2012-2016
Linotte mélodieuse	2	1	2	3	5	NT	15 300	45 000
Pipit rousseline	0	0	1	1	3	EN	41	105
Fauvette grisette	1	1	1	2	2	NT	18 500	73 000
Traquet motteux	2	3	3	2	5	EN	16	123
Cochevis huppé	3	4	4	4	6	LC	520	1 200
Petit gravelot	1	1	1	2	3	VU	120	270
Tadorne de Belon	2	2	2	3	3	LC	804	1008
Gravelot à collier interrompu	0	0	0	1	1	EN	20	40
Échasse Blanche	0	0	0	2	3	NT	400	600
Cisticole des joncs	0	0	0	1[5]	0	NT	2 070	5 450

Tableau 43 : Nicheurs remarquables / données observées notamment au niveau de La Repentie/ données régionales

Listes Rouges (UICN-MNHN-LPO-SEOF-ONCFS, 2016)	CR	*En Danger Critique d'Extinction*
	EN	*En Danger*
	VU	*Vulnérable*
	NT	*Quasi-menacée*
	LC	*Préoccupation mineure*

Les variations du nombre d'oiseaux nicheurs observés sur La Repentie entre 2014 à 2018 (données LPO et bureau d'études SCE) peuvent être étudiées à l'aune des travaux qui se sont déroulés sur le site.

La Planche 16 qui illustre la progression des remblais sur le site de La Repentie et renseigne sur la nature des différents travaux qui se sont déroulés sur le chantier précise par espèces et par années le nombre de couples observés. L'analyse croisée de ces données permet de relever les points suivants :

- Toutes espèces patrimoniales confondues, le nombre de couples nicheurs a augmenté de 2014 à 2018, avec un maximum de 31 couples atteint lors de cette dernière année ;
- Les espèces des remblais à végétation rase et éparse sont les plus représentatives du site de La Repentie. Il est à noter que la tendance est à l'augmentation du nombre de couples nicheurs pour ce cortège, mais que la relation n'est pas linéaire avec l'augmentation des surfaces remblayées. En 2017, le nombre de couples nicheurs de ce cortège était le même qu'en 2015 alors que les surfaces remblayées étaient

[4] Tableau de synthèse des cotations pour les Oiseaux nicheurs de Poitou-Charentes (2012-2016) Validé par le CSRPN le 13/04/18 - Labellisé UICN - Coordination administrative : Bruno FILLON (Poitou-Charentes Nature) - Coordination technique régionale : Eric BRUGEL (LPO France) - Coordination technique de la liste régionale : Loïc JOMAT (LPO France)

[5] Pour cette espèce la nidification reste potentielle mais non avérée. De plus cette espèce n'a fait l'objet que d'une seule observation en fin de saison de reproduction par SCE en 2017 et n'a pas été localisée précisément. Notons également que cette espèce n'a jamais été observée sur le site de La Repentie par la LPO entre 2014 et 2018.

significativement plus importantes. La pression anthropique qui s'exerce au cours du chantier est un facteur qui peut expliquer cette décorrélation. Selon les années, certaines zones de remblais sont soumises aux passages d'engins de chantier et/ou à des activités liées au remblaiement du site. De fait, cette activité anthropique limite les surfaces fonctionnelles pour la nidification des espèces d'oiseaux. Ces dernières se reportent sur les secteurs non ou peu perturbés par les travaux en cours ;

- Les espèces liées aux fourrés (Linotte mélodieuse, Fauvette grisette) montrent également une tendance à l'augmentation du nombre de couples nicheurs sur la période 2014-2018. Cette évolution est liée à la progression des fourrés au sein des espaces remblayés non soumis à des perturbations sur plusieurs années ;
- Paradoxalement, les espèces du cortège des lagunes montrent également une augmentation du nombre de couples nicheurs sur la période 2014-2018, en dépit de la diminution de la surface du casier en eau. Ce constat doit être mis en relief avec les caractéristiques des berges du casier et non avec la superficie du casier. Une petite lagune avec des berges en pente douce et soumise à peu de perturbations en période de nidification est généralement plus propice à une espèce comme l'Échasse blanche qu'une grande lagune avec des berges abruptes et soumise à des remaniements réguliers ;

Planche 16 : Progression des remblais sur le site de La Repentie pour la période 2014-2018

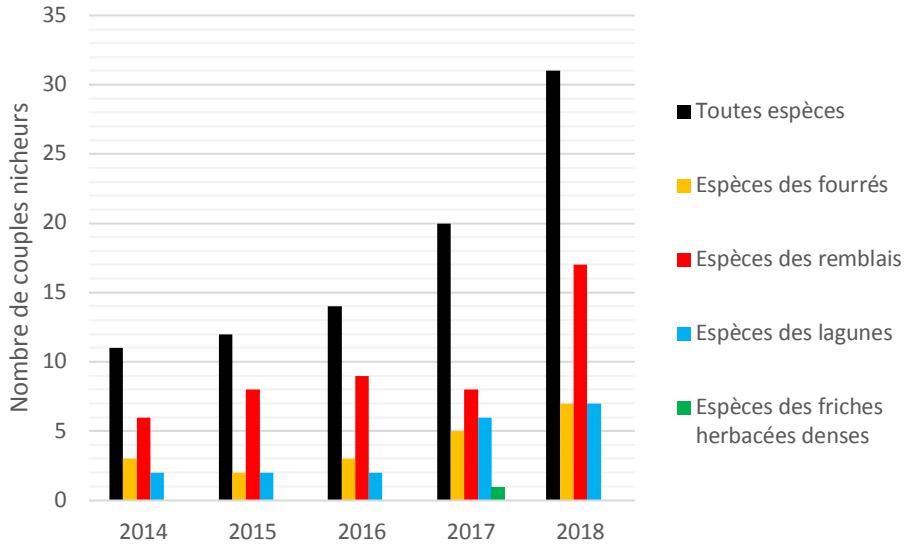


Figure 36 : Évolution du nombre de couples nicheurs d'espèces patrimoniales sur le site de La Repentie de 2014 à 2018 (données LPO & SCE)

Le remblaiement du site de La Repentie induit un effet d'aubaine pour les espèces d'oiseaux terrestres. Les remblais nouvellement créés bénéficient très vite aux espèces de milieux pionniers. L'évolution des surfaces disponibles au cours du temps s'accompagne d'une augmentation du nombre de couples nicheurs fréquentant La Repentie. Cette progression n'est toutefois pas strictement linéaire puisque l'intérêt des zones de remblais pour la nidification des oiseaux est conditionné aux activités qui y sont perpétuées. Les espèces se cantonnent préférentiellement dans les secteurs pas ou peu soumis aux activités de chantier en début de printemps.

Si l'on considère les inventaires réalisés par la LPO en 2018 (année la plus prolifique en termes de nidification), 9 espèces remarquables (annexe 1 de la Directive oiseaux – protégées en France – Liste rouge France ou Poitou-Charentes) ont nichées sur le site de La Repentie : Cochevis huppé (6 couples) - Fauvette grisette (2 couples) - Linotte

mélodieuse (5 couples) - Pipit rousseline (3 couples) - Traquet motteux (5 couples) - Échasse blanche (3 couples) - Gravelot à collier interrompu (1 couple) - Petit Gravelot (3 couples) – Tadorne de Belon (3 couples).

A ces 9 espèces identifiées comme nicheuses au niveau de La Repentie en 2018, il faut ajouter une espèce recensée en 2017, mais non vue en 2018 : la Cisticole des joncs (observations SCE en 2017). La Cisticole des joncs a fait l'objet de deux observations en septembre 2016 par le bureau d'études SCE. Cette date d'observation est tardive et peut concerner de simples spécimens en dispersion automnale. Cette hypothèse est confortée par l'absence d'observation de l'espèce par la LPO en 2017 et en 2018, et donc l'absence d'indice de nidification. Toutefois, au regard de la sédentarité de l'espèce, la Cisticole des joncs est prise en compte par précaution comme une espèce nicheuse possible au sein du site de La Repentie.

Le cas du Pipit farlouse a également été analysé précisément. Lors des suivis réalisés entre 2014 et 2018, la LPO 17 a observé à plusieurs reprises l'espèce :

- 1 spécimen observé en 2014, au point d'écoute n°7, (à Chef de Baie, hors de la zone projet)
- 2 spécimens en 2017, au point d'écoute n°6, (au môle d'escale, hors de la zone projet)
- 2 spécimens en 2018, au point d'écoute n°4. (à La Repentie nord, au sein de la zone projet)

La LPO 17 précise que certaines espèces, dont le Pipit farlouse, ne sont pas considérées comme nicheuses sur le site parce que ce sont des espèces détectées en halte migratoire ou en migration active. A ce titre, l'espèce n'est pas considérée comme nicheuse dans les tableaux de synthèse pour les années 2014, 2017 et 2018.

Deux observations de Pipits farlouses ont également été effectuées le 30 septembre 2016 par le bureau d'études SCE, lors d'une session d'expertise sur le site de Chef de Baie 4. SCE a considéré l'espèce comme « de passage ». A cette date, la période de nidification est terminée et les observations sont liées aux passages d'oiseaux migrateurs. L'espèce est nettement moins présente en période de nidification, mais, « En raison de l'afflux d'individus originaires d'Europe du Nord et de l'Est, le Pipit farlouse présente en période hivernale une distribution beaucoup plus large que lors de la reproduction ». A cette période, « l'espèce fréquente les cultures, les friches et tous les types de prairies, élargissant sensiblement sa niche écologique » (Deceuninck *in* Issa & Muller 2015). Lors de la réalisation des premières campagnes d'investigations ciblées sur les oiseaux nicheurs, il est courant de contacter des spécimens de Pipit farlouse en migration ou en halte migratoire. En l'absence d'observation d'indice de nidification, le Pipit farlouse n'est pas considéré comme une espèce potentiellement nicheuse sur le secteur de La Repentie.

En synthèse, dix espèces patrimoniales sont considérées nicheuses (ou potentiellement nicheuses) sur le site de La Repentie à l'aune des données récoltées de 2014 à 2018 par le LPO et par le bureau d'études SCE :

- Linotte mélodieuse ;
- Pipit rousseline ;
- Fauvette grisette ;
- Traquet motteux ;
- Cochevis huppé ;
- Petit gravelot ;
- Tadorne de Belon ;
- Gravelot à collier interrompu ;
- Échasse Blanche ;
- Cisticole des joncs .

2.6.3.1.3 Les secteurs fonctionnels pour la reproduction des oiseaux au niveau de La Repentie

2.6.3.1.3.1 Préambule

En se référant à la classification par l'habitat des oiseaux nicheurs de France développée par Roché et al. en 2016, des classes d'habitats sont obtenues pour les 10 espèces nicheuses patrimoniales identifiées au niveau de La Repentie.

Nom français	Cortège (selon Roché *et al.* 2016)	Milieux de nidification à l'échelle du projet
Cisticole des joncs	Marais	Friches herbacées denses
Petit Gravelot	Rivières à lit mobile	Remblais avec végétation rase et éparse
Traquet motteux	Rochers, falaises	Remblais avec végétation rase et éparse
Pipit rousseline	Steppes, openfields	Remblais avec végétation rase et éparse
Cochevis huppé	Steppes, openfields	Remblais avec végétation rase et éparse
Gravelot à collier interrompu	Côtes sableuses	Lagunes
Tadorne de Belon	Côtes sableuses	Lagunes
Echasse blanche	Côtes sableuses	Lagunes
Linotte mélodieuse	Milieux ruraux hétérogènes	Fourrés
Fauvette grisette	Milieux ruraux hétérogènes	Fourrés

Tableau 44 : Espèces nicheuses au niveau de La Repentie - cortège de référence et milieux de nidifications connus à l'échelle du projet

En croisant la classification de Rocher et al. (2016) et les observations réalisées localement (LPO, 2017-2018), il est possible de définir 3 grands cortèges d'espèces nicheuses protégées concernées par les aménagements de La Repentie :

- Le cortège des milieux ouverts semi-arides à végétation rase et éparse : ce cortège regroupe à la fois les espèces des steppes et openfields (Pipit rousseline, Cochevis huppés), une espèce des zones minérales (Traquet motteux) et une espèce des grèves sableuses ou caillouteuses des rivières ou du littoral (Petit Gravelot) ;
- Le cortège des lagunes : ce cortège regroupe trois espèces initialement liées aux côtes sableuses (Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon et Échasse blanche). Le Gravelot à collier interrompu est particulier et l'espèce aurait pu également être classée avec le cortège des milieux ouverts semi-arides. Le choix du cortège des lagunes a été retenu pour souligner l'importance de la présence d'un milieu aquatique à proximité du secteur de nidification ;
- Le cortège des friches herbacées denses et des fourrés : ce cortège regroupe trois espèces fréquentant une mosaïque cohérente de milieux (Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette).

2.6.3.1.3.2 Habitats de nidification en 2017

Sur la base des investigations de 2017 (données LPO (avril – mai 2017) et données SCE (juin et juillet 2017)), SCE a défini les habitats de reproduction pour les espèces d'oiseaux protégées de la manière suivante :

- 3,11 ha de friches ouvertes sur remblais x végétations pionnières sur sol salé (habitat de reproduction du Petit Gravelot, du Gravelot à collier interrompu, du Pipit rousseline et du Traquet motteux ;
- 2,83 ha de remblais divers x friche dense (habitat de reproduction du Cochevis huppé et de la Cisticole des joncs) ;
- 0,28 ha de bassin d'eau pluviale (habitat de reproduction du Tadorne de Belon et de l'Échasse blanche).

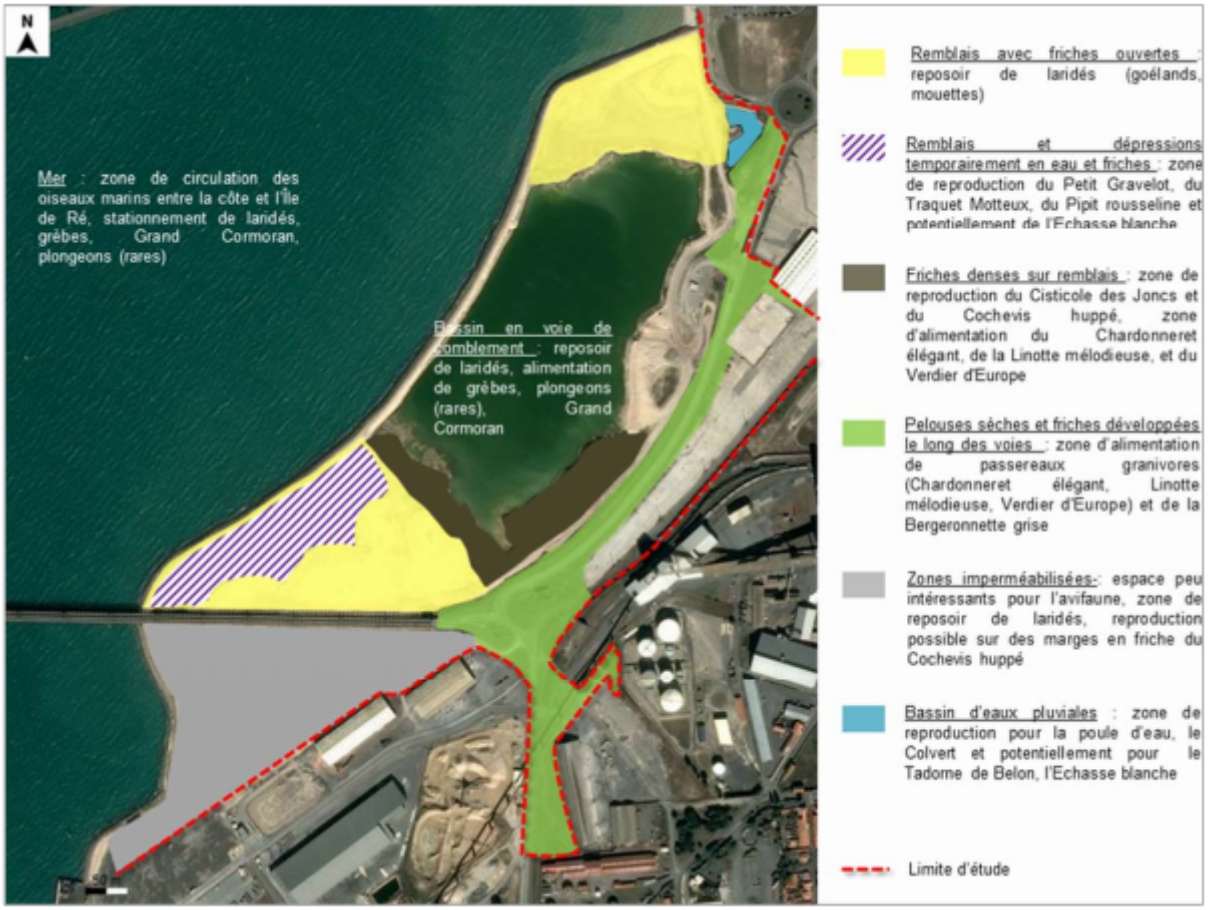


Figure 37 : Fonctionnalités des habitats pour les oiseaux sur le site de La Repentie (SCE, 2018)

2.6.3.1.3.3 Habitats de nidification en 2018

À partir de la localisation des couples d'oiseaux nicheurs observés en 2018 par la LPO (cf. Planche 15), un travail de définition des zones potentiellement favorables pour la nidification des oiseaux aperçus au niveau de La Repentie a été mené. En l'absence de cartographie des végétations pour l'année 2018, Théma Environnement a défini des secteurs fonctionnels pour la reproduction des espèces d'oiseaux protégées en croisant les données de la LPO (2018) et une démarche de photo-interprétation. Cette délimitation s'est appuyée sur la localisation des couples nicheurs[6] de Petit Gravelot, Gravelot à collier interrompu, Cochevis huppé, Pipit rousseline, Traquet motteux, Fauvette grisette et Linotte mélodieuse. Le cas de l'Échasse blanche a fait l'objet d'un traitement spécifique.

Ce travail d'interprétation permet de tenir compte des perturbations liées aux travaux. Ces perturbations anthropiques constituent un facteur limitant de l'expansion des populations d'oiseaux sur le site de La Repentie. La répartition des couples nicheurs des espèces patrimoniales concernées est dépendante du phasage des travaux. Les zones sous pression anthropique (activité de remblaiement, passages d'engins) étant évitées au profit de secteurs délaissés temporairement. Cette démarche a été initiée sur la base des données 2018, qui sont à la fois les plus récentes et qui maximisent les surfaces réellement occupées vis-à-vis des autres années.

[6] Hormis pour la cisticole des joncs dont la nidification reste potentielle mais non avérée. De plus cette espèce n'a fait l'objet que d'une seule observation en fin de saison de reproduction par SCE en 2017 et n'a pas été localisée précisément. Notons également que cette espèce n'a jamais été observée par la LPO entre 2014 et 2018.

Cas particulier de l'Échasse blanche

En 2017, la nidification de 2 couples avait été suspectée par SCE au sein du bassin de gestion des eaux pluviales. En 2018, trois couples se sont installés en bord de la lagune en cours de remblaiement (LPO Charente-Maritime, 2018). Au regard de la difficulté de délimitation d'un habitat sur les bordures de la lagune en cours de remblaiement, milieux dégradés en constante évolution (cf. figure ci-dessous), le cas de l'Échasse blanche est traité de manière particulière. Le bassin situé au nord-est de La Repentie, sera conservé et fera l'objet d'une restauration écologique (reprofilage d'une partie des berges, création d'un îlot, mise en défens…) pour permettre le maintien de l'Échasse blanche sur le secteur de La Repentie dans de bonnes conditions. Cette restauration écologique sera par ailleurs favorable au Tadorne de Belon et au Petit Gravelot.



Figure 38 : Lagune en cours de remblaiement (décembre 2018)

Selon cette approche, 6,29 ha de zones propices à la nidification ont été estimés comme fonctionnels en 2018 (cf. planche ci-dessous) :

Planche 17 : Cartographie des habitats de nidification des oiseaux – Données LPO 2018 (source Théma Environnement)

2.6.3.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

Rappel : La zone de projet au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 concerne une partie maritime (4,62 ha vont être gagnés sur la mer) et une partie terrestre. Cette partie terrestre a fait l'objet d'inventaires, par SCE, en septembre et octobre 2016 qui ont notamment permis d'identifier les habitats présents (cf.
Planche 10). En novembre 2016 des travaux de revêtement de sols ont été effectués sur le site de de l'Anse de Saint-Marc 2. Du fait, notamment du caractère fortement anthropisé de ce secteur (zone imperméabilisée), la société SCE n'a pas maintenu d'inventaires soutenus sur le site de l'Anse de Saint-Marc 3 soumis à la pression anthropique qui s'exerçait alors sur l'Anse de Saint-Marc 2 et s'est concentrée sur les sites de La Repentie et de Chef de Baie 4. Afin d'actualiser les habitats identifiés par SCE, en 2016, des inventaires complémentaires ont été réalisés, par le bureau d'études Théma Environnement, en novembre 2018 sur les zones non imperméabilisées (voir ci-après).

2.6.3.2.1 Les espèces observées

Dans le cadre de l'inventaire du 15 novembre 2018, 8 espèces d'oiseaux protégées à l'échelle nationale ont été identifiées au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 et ses abords, dont 7 espèces sont protégées à l'échelle nationale.

Les espèces identifiées sur le site de l'Anse Saint-Marc 3 sont :

Nom vernaculaire	Nom latin	Cortège (milieux)	Utilisation du site par les espèces
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs (Linnaeus, 1758)*	Vieilles forêts de plaine	Un individu vu en vol ; un second posé sur remblai (site de la Repentie)
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758))*	Prairies humides	1 individu vu en vol ; un second se pose sur les enrochements avant de repartir
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Milieux ruraux hétérogènes	4 individus vus en vol
Cochevis huppé	*Galerida cristata (Linnaeus, 1758)*	Steppes et openfields	1 individu observé posé sur les enrochements
Pigeon biset	*Columba livia (Gmelin, 1789)*	Rochers et falaises	5 individus vus en vol
Bergeronnette grise	*Motacilla alba (Linnaeus, 1758)*	Milieux ruraux hétérogènes	2 individus posés à proximité des hangars portuaires
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)*	Plans d'eau	4 individus vus en vol
Goéland argenté	*Larus argentatus (Pontoppidan, 1763)*	Côtes rocheuses	57 individus observés posés sur le viaduc

Tableau 45 : Les oiseaux identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Novembre 2018

2.6.3.2.2 Les espèces nicheuses

Les travaux menés en 2016/2017 au niveau de l'Anse Saint-Marc 2 et de l'Anse Saint-Marc 3 ont fortement remanié le site et le rendent peu favorable à la nidification des oiseaux.

2.6.3.3 Au niveau de Chef de Baie 4

2.6.3.3.1 Les espèces observées

Le site de Chef de Baie 4 et son environnement proche sont dominés par les milieux artificialisés occupés par des entreprises en activités. La liste des oiseaux observés sur le site et à proximité est donnée ci-dessous. Elle regroupe les observations effectuées par SCE entre 2016 et 2017 (rappel : 4 sorties : 2 en septembre 2016 – 1 en juin 2017 – 1 en juin 2017) et les observations de terrain et les EPS réalisés par la LPO (point d'écoute n°7 en 2016 et 2017).

Nom français	*Nom scientifique*	Annexe 1 Directive Oiseaux	Protégée en France	Liste Rouge nicheurs France	STOC fr 2001-2015	Liste Rouge nicheurs Poitou-Charentes	Det. nicheurs Poitou-Charentes	Det. hiv-migr Poitou-Charentes
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*		X		déclin modéré (-25%)			
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*		X		stable			
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		X	VU	déclin modéré (-55%)			
Corneille noire	*Corvus corone*				déclin modéré (-4%)			
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*				déclin modéré (-12%)			
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*		X	NT	déclin modéré (-18%)			
Faucon émerillon	*Falco colombarius*	X	X					X
Goéland argenté	*Larus argentatus*		X	NT				
Goéland marin	*Larus marinus*		X			VU	X	
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*		X			VU		
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*		X	VU	déclin modéré (-30%)	NT		
Merle noir	*Turdus merula*				stable			
Moineau domestique	*Passer domesticus*		X		déclin modéré (-13%)	NT		
Pie bavarde	*Pica pica*				augmentation modérée (+13%)	NT		
Pigeon biset domestique	*Columba livia domestica*				stable			
Pigeon ramier	*Columba palumbus*				augmentation modérée (+47%)			

Tableau 46 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de Chef de Baie 4 (1/2) (LPO, 2017)

Nom français	*Nom scientifique*	Annexe 1 Directive Oiseaux	Protégée en France	Liste Rouge nicheurs France	STOC fr 2001-2015	Liste Rouge nicheurs Poitou-Charentes	Det. nicheurs Poitou-Charentes	Det. hiv-migr Poitou-Charentes
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*		X	VU	stable	EN	X	
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*		X		déclin modéré (-15%)			
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*		X		déclin modéré (-25%)			
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*		X		stable			
Sterne caugek	*Sterna sandvicensis*	X	X	NT				
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*				augmentation modérée (+15%)			

Tableau 47 : Espèces d'oiseaux recensées sur le site de Chef de Baie 4 (1/2) (LPO, 2017)

Directive européenne Oiseaux (2009/147/CE)	An1	*Espèces vulnérables, rares ou menacées de disparition pouvant bénéficier de mesures de protections spéciales de leurs habitats (mise en place de ZPS)*
Espèce protégée en France (29/10/2009)	art.3	*Sont interdit la destruction, le dérangement intentionnel, la capture et l'enlèvement de l'espèce et des œufs, ainsi que la destruction ou l'altération des nids, des sites de reproduction et des aires de repos de l'espèce*
Listes Rouges (UICN-MNHN-LPO-SEOF-ONCFS, 2016)	CR	*En Danger Critique d'Extinction*
	EN	*En Danger*
	VU	*Vulnérable*
	NT	*Quasi-menacée*
	LC	*Préoccupation mineure*
STOC FR - 2001-2011		Suivi temporel des oiseaux communs (mnhn.fr/vigie-nature, 2012)

Tableau 48 : Légende des tableaux (LPO, 2017)

La plupart des espèces observées sur le site sont communes, certaines sont néanmoins protégées :

- Espèces anthropophiles liées aux bâtiments portuaires (Pigeon biset féral, Tourterelle turque, Moineau domestique, Rougequeue noire, …)
- Espèces granivores se nourrissant dans les friches et nichant dans les arbustes (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant…) dont certains sont protégées.

On notera dans ces inventaires la présence d'espèces de passage comme le Faucon émerillon ou encore le Pipit farlouse…

2.6.3.3.2 Les espèces nicheuses

Le site de Chef de Baie n'offre que très peu de potentialités de nicher pour les oiseaux. Une haie située dans l'emprise de la zone étudiée, ayant fait l'objet récemment d'une coupe sévère, est devenue depuis beaucoup moins favorable pour les oiseaux (les données ont été acquises avant cette coupe).

2.6.3.4 Synthèse sur l'ensemble des sites à aménager

Les sites étudiés sont fortement artificialisés et correspondent à des installations portuaires en perpétuelle évolution, entrecoupées de friches diverses.

Les Mouettes mélanocéphales utilisent notamment comme dortoirs la zone d'évitage de Chef de Baie.

La Repentie présente un intérêt faunistique malgré un secteur très artificialisé et soumis à de nombreuses perturbations. Les oiseaux sont l'enjeu le plus fort sur le site de La Repentie : les espaces en cours de remblaiement sont en effet colonisés par plusieurs espèces d'intérêt. Malgré les activités portuaires permanentes et les va-et-vient incessants des engins sur certaines parties, il semble que les oiseaux trouvent quelques opportunités pour assurer leur reproduction sur le site.

Sur le secteur de Chef de Baie 4, ces friches sont peu développées, dispersées et enclavées au sein d'une zone regroupant de nombreuses activités portuaires et laissant peu de place à une faune et une flore riche : des oiseaux protégés courants sont observés, ils sont majoritairement anthropophiles et présentent des effectifs faibles. Les espèces qui y sont contactées sont essentiellement de passage (en vol) ;

On rappellera que Port Atlantique La Rochelle favorise la reproduction de certaines espèces en collaboration avec la LPO ; on peut citer notamment la pose de tas de pierres en faveur de la reproduction du Traquet motteux.

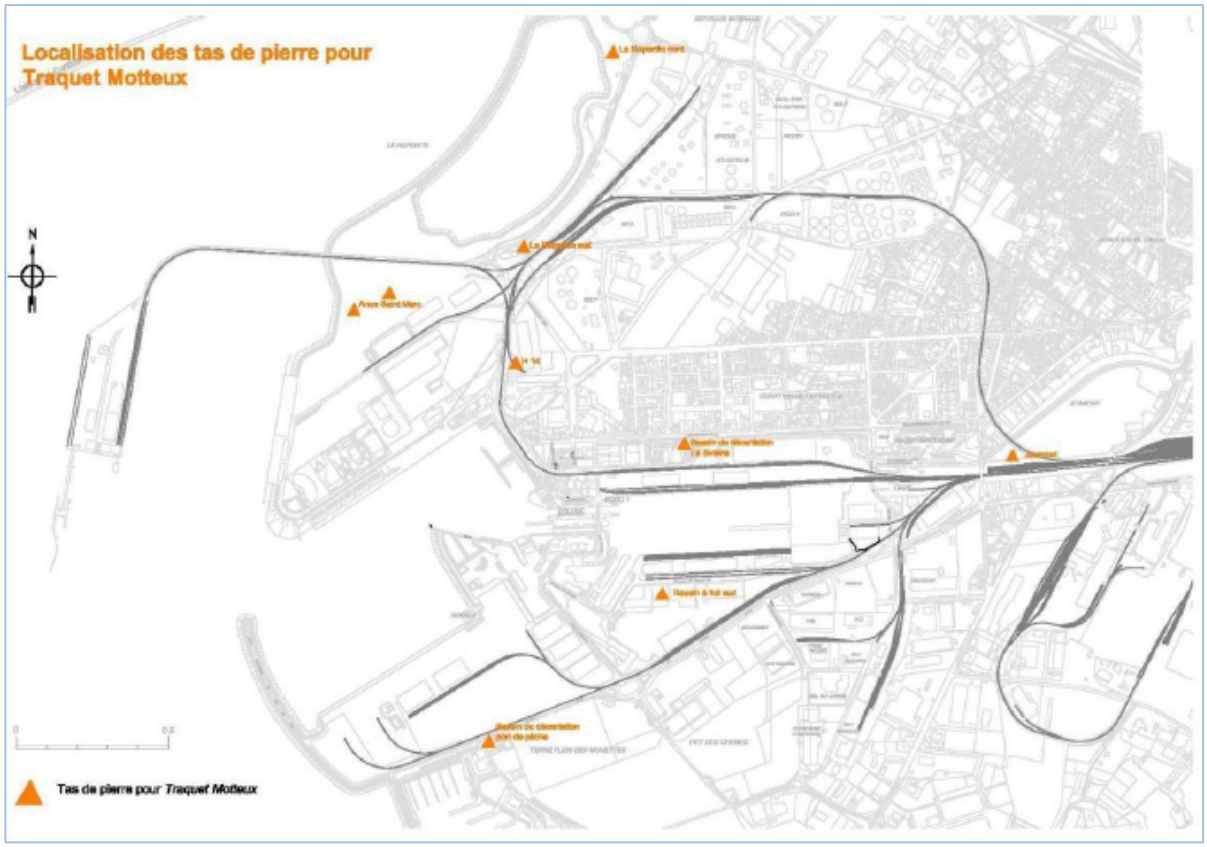


Figure 39 : Localisation des tas de pierres pour le Traquet motteux (LPO, 2017)



Figure 40 : Photographie des tas de pierres pour le Traquet motteux (LPO, 2017)

NB. Les tas de pierres de l'anse Saint-Marc ont été transférés de l'autre côté de la passerelle sur le secteur de La Repentie.

2.6.4 Résultats d'inventaires au niveau des sites d'immersion

2.6.4.1 Le site du Lavardin

La Ligue pour la Protection des Oiseaux a réalisé un suivi ornithologique du Lavardin pour le compte de Port Atlantique La Rochelle et du Port de Plaisance de La Rochelle.

Ce suivi a été organisé lors des opérations de clapage menées sur ce site.

L'inventaire des oiseaux présents sur le site du Lavardin s'est déroulé sur 12 mois de juin 2016 à mai 2017 au rythme d'une demi-journée par mois en matinée. Les suivis ont été réalisés par deux observateurs en embarquant sur la drague « Cap d'Aunis » en activité de dragage de septembre à juin et à bord de la vedette bathymétrique Le Bathus en juillet et août hors activité de dragage.

La zone d'étude est présentée sur la figure ci-dessous :

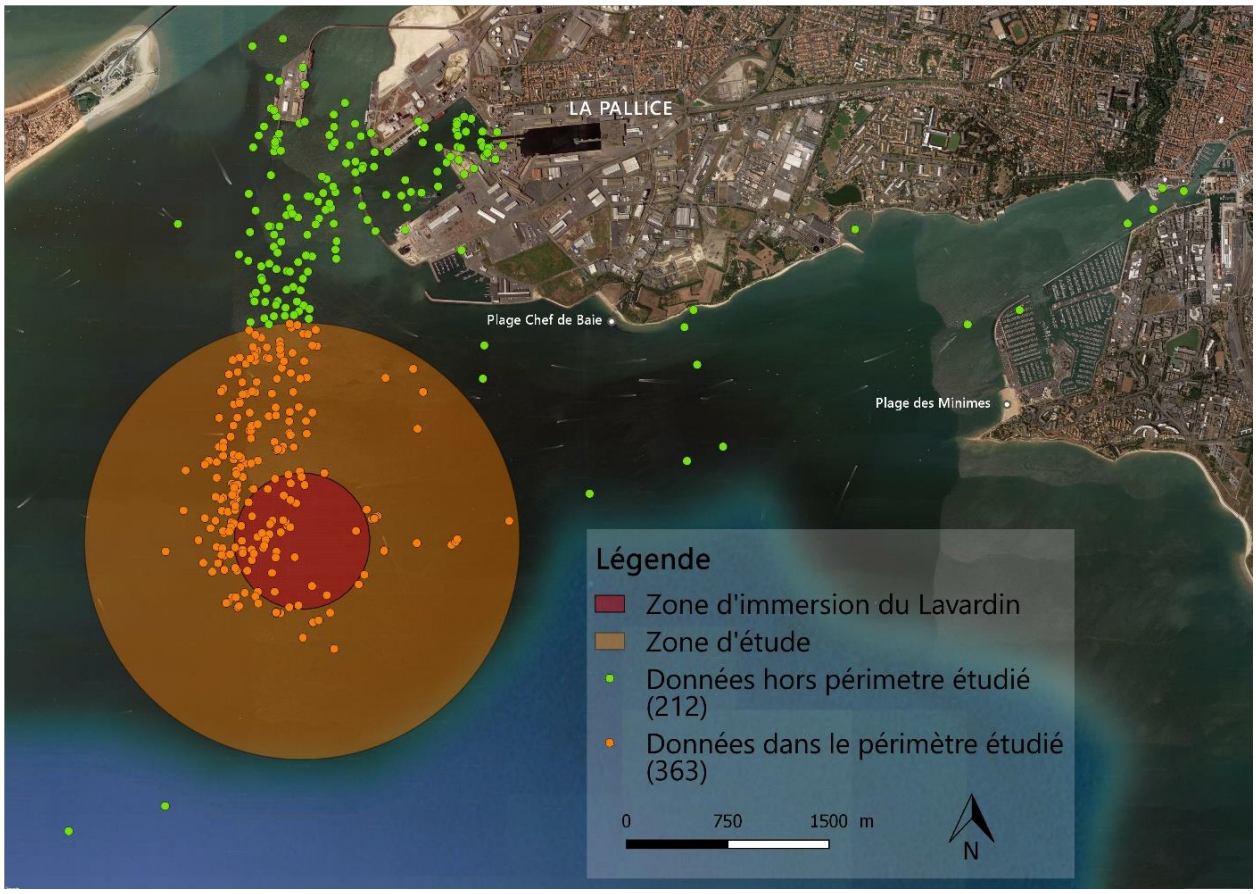


Figure 41 : Site d'étude de la tourelle du Lavardin et localisation de l'ensemble des données (LPO, 2017)

Les résultats de ce suivi, qui concernait les oiseaux d'eaux et marins, sont présentés dans ce présent chapitre. Le rapport est présenté dans son intégralité en annexe 9 « Suivi ornithologique du Lavardin – LPO, novembre 2017)

Dix-huit espèces d'oiseaux d'eau ont été inventoriées au cours des 12 mois d'observation (Cf. tableau ci-dessous). Les trois espèces les plus fréquemment observées sont le Goéland argenté, le Goéland marin et la Mouette rieuse. Ces espèces sont présentes en petits effectifs avec un groupe maximum de 80 goélands argentés en juillet. Elles sont généralement en transit entre l'île de Ré et le continent.

Espèces	Fréquence	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	mai
Goeland argente	1.00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Goeland marin	0.83	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■
Mouette rieuse	0.83		■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
Mouette melanocephale	0.58		■	■	■	■	■	■	■				
Sterne caugek	0.58	■	■	■	■		■		■			■	
Goeland brun	0.42	■	■	■			■						■
Grand Cormoran	0.42		■		■	■	■	■					
Sterne pierregarin	0.33		■	■	■							■	
Goeland cendre	0.25							■	■		■		
Macreuse noire	0.25						■				■	■	
Bernache cravant	0.17						■	■					
Goeland leucophee	0.17								■		■		
Becasseau cocorli	0.08						■						
Canard colvert	0.08											■	
Fou de Bassan	0.08					■							
Plongeon catmarin	0.08							■					
Sterne naine	0.08			■									
Tournepierre a collier	0.08								■				

Figure 42 : Fréquence spécifique et présence mensuelle des oiseaux observés (LPO, 2017)

Parmi les espèces recensées, six ont été observées une fois seulement.

Le graphique ci-après présente les effectifs cumulés de toutes les espèces par session d'observation.

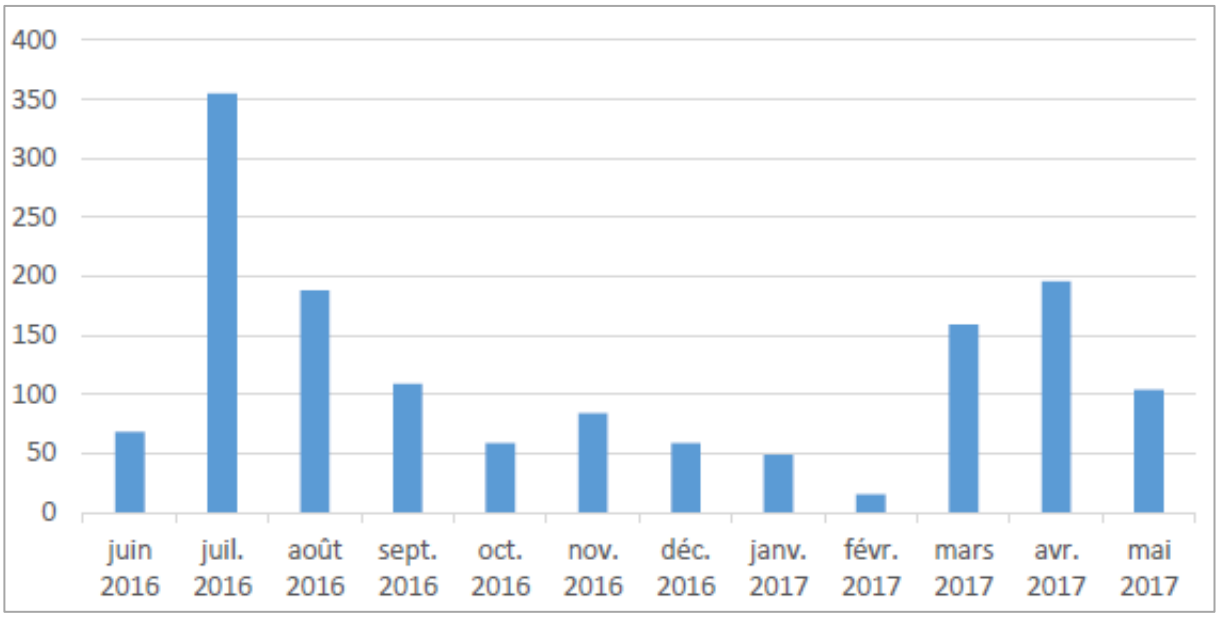


Figure 43 : Les abondances cumulées mensuelles (LPO, 2017)

Le graphique permet de constater que les effectifs sont les plus abondants au mois de juillet, avec 355 oiseaux recensés dont près de la moitié concerne la Sterne pierregarin. Ces sternes sont en activité de pêche pour se nourrir et alimenter leurs jeunes ; la colonie de reproduction la plus proche se situe au nord de l'Île de Ré. Les mois d'hiver voient les effectifs les plus faibles, avec notamment 15 observations d'oiseaux en février.

Les plus gros effectifs cumulés par session ont été comptés pour la Sterne pierregarin, le Goéland argenté et la Mouette rieuse. Les espèces ayant les effectifs les plus importants sont : le Goéland argenté avec 80 individus observés simultanément, la Sterne pierregarin avec 55 individus et la Macreuse noir avec 40 individus.

2.6.4.2 Le site d'Antioche

Le site du Lavardin étant utilisé pour le clapage des sédiments issus des dragages d'entretien, la LPO a effectué des suivis afin de pouvoir estimer les effets, liés à la présence régulière de la drague, sur les oiseaux. Les suivis montrent que les espèces semblent peu perturbées par la présence de la drague (cf. 2.6.4.1 page 1227)

Le site d'Antioche et ses abords peuvent constituer une zone de repos ou d'alimentation pour les oiseaux marins côtiers et du large, mais il se situe au sein d'un large secteur (Figure 44).

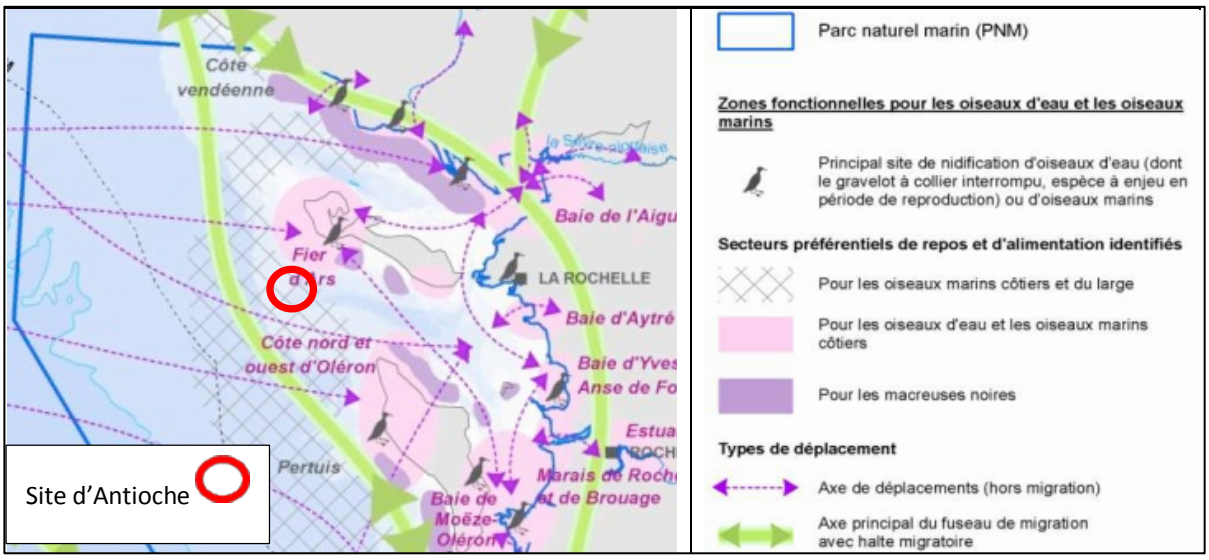


Figure 44 : Fonctionnalités des abords du site d'Antioche pour l'avifaune (D'après PNM, 2018)

Planche 18 : Zones fonctionnelles pour l'avifaune dans le PNM (source PNM EGMP)

Ainsi au vu de l'enjeu avifaunistique (site d'Antioche situé dans un large secteur préférentiel de repos et d'alimentation) et de la faible sensibilité des espèces d'oiseaux marins aux opérations de clapage (retour d'expérience du Lavardin), le site d'Antioche n'a pas fait l'objet d'investigations spécifiques concernant l'avifaune.

De plus, à l'inverse du site du Lavardin, le site d'Antioche n'est pas utilisé pour des opérations régulières de clapage, la dernière opération datant ainsi de 2009/2010. Dans le cadre du projet Port Horizon 2025, 344 000 m^3 de sédiments seront clapés sur cette zone sur une période estimée à 69 jours répartis entre les mois de septembre et juin. La présence des navires allant claper les sédiments est de courte durée (quelques minutes sur zone).

2.6.5 Enjeux et Sensibilité pour les Oiseaux

Au niveau de l'enceinte portuaire :

L'ensemble du port : Entre 2014 et 2018, 49 espèces nicheuses ont été recensées sur la zone portuaire. La mouette mélanocéphale (Inscrite à l'Annexe I de la Directive européenne Oiseaux), est une espèce déterminante en Poitou-Charentes et en Charente-Maritime. Historiquement un dortoir de cette espèce a été localisé en 2011 dans l'enceinte sur la zone d'évitage de Chef de Baie.

Le site de La Repentie et de l'Anse Saint-Marc : entre 2014 et 2018, ce sont dix espèces qui ont nichées sur ce secteur.

Le site de l'Anse Saint-Marc 3 : Ce site n'offre pas de potentialités de nidification pour les oiseaux.

Le site de Chef de Baie : Ce site offre peu de potentialités de nidification pour les oiseaux.

Au niveau des sites de clapage :

Au niveau du Lavardin : Les suivis menés de juin 2016 à mai 2017 ont permis d'inventorier dix-huit espèces d'oiseaux d'eau. Les trois espèces les plus fréquemment observées sont le Goéland argenté, le Goéland marin et la Mouette rieuse. Ces espèces sont présentes en petits effectifs avec un groupe maximum de 80 goélands argentés en juillet 2016. Elles sont généralement en transit entre l'île de Ré et le continent.

Au niveau d'Antioche : Ce site n'a pas fait l'objet d'investigations spécifiques. Les zones utilisées préférentiellement par les oiseaux, dans ce secteur intégré à la Zone de Protection Spéciale, sont liées notamment à leurs comportements alimentaires et à la présence de nourriture.

Le tableau suivant présente les enjeux et sensibilités en phase travaux pour le site de La Repentie.

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
L'avifaune				
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses	Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Fort
			Détérioration des habitats	Fort
	Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Fort
			Détérioration des habitats	Fort
	Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Fort
			Détérioration des habitats	Fort
	Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
	Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement	Faible
			Détérioration/Destruction nids	Moyen
			Détérioration des habitats	Fort
Au niveau de La Repentie – Autres espèces	Zone de nourrissage et reposoir	Moyen	Dérangement	Faible
			Détérioration des habitats	Faible

Tableau 49 : Sensibilité de l'avifaune à la phase "Travaux" sur La Repentie (source EIE - Chapitre 3)

En phase travaux, sur le site de La Repentie :

Les enjeux, pour l'avifaune sont de niveau **Moyen à Majeur** en fonction des espèces.

Les sensibilités sont de niveau **Faible à Fort**.

Le tableau suivant présente les enjeux et sensibilités en pahse travaux pour les autres sites,.

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
L'avifaune				
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Peu de potentiel de nichage	Faible	Dérangement	N
			Détérioration/Destruction nids	N
			Détérioration des habitats	Faible
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Présence d'espèces dont des espèces protégées	Faible	Dérangement	Faible
			Détérioration des habitats	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Peu de potentiel de nichage	Faible	Dérangement	N
			Détérioration/Destruction nids	N
			Détérioration des habitats	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Présence d'espèces dont des espèces protégées	Faible	Dérangement	Faible
			Destruction habitat	Faible
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir	Présence de la Mouette mélanocéphale pour qui le site est prioritaire	Majeur	Dérangement	Faible
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Présence d'oiseaux marins et côtiers dont des espèces protégées	Fort	Présence importante de drague lors des travaux - gène	Faible
			Pollution accidentelle	Faible
			Perturbation de la ressource disponible pour les oiseaux	Faible
			Perturbation de la recherche des proies du fait de l'augmentation de la turbidité	Faible

Tableau 50 : Sensibilité de l'avifaune à la phase "Travaux" sur ASM3, CB4 et les sites d'immersion (source EIE - Chapitre 3)

En phase travaux, pour les autres sites (CB4 et ASM3),
Les enjeux, pour l'avifaune sont de niveau **Faible à Majeur**,
Les sensibilités sont de niveau de **Négligeable à Faible**.

En phase exploitation, en fonction des sites et des espèces**,** les enjeux en sont de niveau **Faible à Majeur.**
La sensibilité est de niveau **Nul à Faible**. Ce niveau est principalement dû au fait que la phase travaux aura réduit les surfaces d'habitat de substitution pour les espèces (hors mesures compensatoires).

Cas particulier de la Mouette mélanocéphale : l'activité portuaire ne gêne que peu cette espèce, car elle dispose de vastes endroits de reposoir à terre sur l'ensemble de la surface portuaire. Elle dispose également de deux dortoirs principaux que sont les zones d'évitement de Chef de Baie et de l'Anse Saint-Marc et à un degré moindre le bassin à flot. En fonction de la météo et de l'activité portuaire, les Mouettes mélanocéphales se répartissent sur les différents plans d'eau du port. Elles fréquentent également les terre-pleins portuaires. La création de nouveaux terre-pleins à CB4 ou ASM3 seront autant de nouvelles surfaces utilisables par ces oiseaux.

Les enjeux			La sensibilité en phase exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
L'avifaune				
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses	Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
	Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort	Dérangement lié à l'activité	Faible
Au niveau de La Repentie	Zone de nourrissage et reposoir	Moyen	Dérangement lié à l'activité	Faible
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Peu de potentiel de nichage	Faible	Dérangement lié à l'activité	N
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Présence d'espèces dont des espèces protégées	Faible	Dérangement lié à l'activité	Faible
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Peu de potentiel de nichage	Faible	Dérangement lié à l'activité	N
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Présence d'espèces dont des espèces protégées	Faible	Dérangement lié à l'activité	Faible
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir	Présence de la Mouette mélanocéphale pour qui le site est prioritaire	Majeur	Dérangement lié à l'activité	Faible
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Présence d'oiseaux marins et côtiers, dont des espèces protégées	Moyen	Surfaces d'habitats réduites	Faible
			Pollution accidentelle	Faible
			Perturbation de la ressource disponible pour les oiseaux	Faible
			Perturbation de la recherche des proies du fait de l'augmentation de la turbidité	Faible

Tableau 51 : Sensibilité de l'avifaune à la phase "Exploitation" sur La Repentie (source EIE - Chapitre 3)

2.6.6 Effets et incidences potentielles du projet sur les Oiseaux en phase « Travaux »

2.6.6.1 Au niveau de La Repentie

Propos liminaires : Les travaux de création de la digue et de remblaiement de La Repentie ont été autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009 avec pour objectif de réaliser le remblaiement complet sur une période de 15 ans, soit jusqu'en 2024.

L'autorisation a été octroyée à PALR en vue de la constitution d'une plateforme stabilisée, c'est-à-dire compactée sur l'ensemble de la surface de La Repentie. Cet « état initial attendu », c'est-à-dire l'état de la plateforme avant que ne soient entamé les travaux d'infrastructures, constitue le scénario de référence du projet Port Horizon 2025.

Cette autorisation a été délivrée sur la base d'un dossier de demande d'autorisation comportant une étude d'impact : « Aménagement de l'Anse de La Repentie – Étude d'impact environnementale – CREOCEAN - Octobre 2008 – Vol 4 ».

Cette étude d'impact avait en son temps considéré les impacts attendus sur les habitats naturels pérennes originels (habitats littoraux et marins) qui viendraient à disparaître progressivement au fur et à mesure de l'avancement du chantier de remblaiement.

Aucune mesure de type « R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation » (THEMA « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC » - janvier 2018 page 77) n'avait à l'époque été proposée pour pallier à l'installation possible d'espèces patrimoniales pendant la phase chantier.

On notera de plus :

- Que Port Atlantique La Rochelle a favorisé la reproduction de certaines espèces en collaboration avec la LPO, notamment par la pose de tas de pierre en faveur de la reproduction du Traquet motteux (dont certains ont été déplacés sur le secteur de La Repentie) ;
- Que des suivis ornithologiques ont été effectués chaque année par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) sur l'ensemble de la zone portuaire dans le cadre du bilan environnemental de Port Atlantique La Rochelle et notamment sur le site de La Repentie ; suivis qui ont acté la présence d'espèces patrimoniales nidifiant sur le site.

Les inventaires réalisés en 2018 par la LPO ont permis de montrer que 9 espèces remarquables (annexe 1 de la Directive oiseaux – protégées en France – Liste rouge France ou Poitou-Charentes) ont niché sur le site :

- Cochevis huppé (6 couples) ;
- Fauvette grisette (2 couples) ;
- Linotte mélodieuse (5 couples) ;
- Pipit rousseline (3 couples) ;
- Traquet motteux (5 couples) ;
- Échasse blanche (3 couples) ;
- Gravelot à collier interrompu (1 couple) ;
- Petit Gravelot (3 couples) ;
- Tadorne de Belon (3 couples)

A ces 9 espèces identifiées comme nicheuses au niveau de La Repentie en 2018, il faut ajouter celle recensée par SCE en 2017 mais non vue en 2018 :

- Cisticole des joncs (observations SCE en 2017).

Le site de La Repentie constitue donc une zone de fonctionnalité diverse pour les espèces d'oiseaux : reposoir, nourrissage, mais également nidification.

Les travaux engagés ont conduit à l'apparition d'habitats « anthropiques » temporaires qui ont offert des possibilités de nidification à certaines espèces d'oiseaux ; l'absence de mise en œuvre de procédés d'effarouchement et le maintien d'abris en faveur de la reproduction du Traquet motteux ont pu participer à l'attractivité de certaines zones de chantier.

2.6.6.1.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Les effets devant être envisagés dans le cadre des travaux d'aménagement du projet Port Horizon 2025 doivent l'être sous deux angles différents :

- Les effets liés à l'apparition d'espèces protégées « opportunistes » sur les remblais en cours de réalisation ;
- Les effets liés aux travaux d'aménagement des infrastructures du port, une fois le terre-plein compacté et stabilisé (état de référence attendu).

S'agissant de l'apparition des espèces sur les remblais en cours de réalisation, on notera que le Code de l'Environnement conduit à devoir envisager de procéder à une demande de dérogation à la protection de ces espèces protégées (objet du chapitre 13 du présent dossier). Les effets sont à considérer au regard des surfaces d'habitats qui ont été occupées par les couples nicheurs et du nombre d'individus par espèce relevés lors des inventaires de suivi réalisé par la LPO.

En 2018, la surface ayant permis aux espèces de s'installer sans dérangement notable a été estimée à 6,29 ha (cf. planche 17).

Lors de la poursuite des travaux de remblaiement, les espèces nicheuses seront fortement perturbées/dérangées et quitteront vraisemblablement les lieux, des individus et des nids pourront être dégradés ou détruits, si aucune disposition de réduction d'impact (de type effarouchage par exemple) n'est envisagée dans le cadre de la demande de dérogation à la protection des espèces.

S'agissant des travaux d'aménagement à terme de La Repentie sur les remblais compactés, on notera que la réalisation des infrastructures puis des bâtiments limitera l'apparition d'habitats naturels au profit d'habitats anthropiques (espaces portuaires imperméabilisés principalement). La pression des travaux et les aménagements réalisés ne seront pas propices à la nidification des espèces hormis au droit des espaces de compensation qu'il est prévu d'aménager sur le site.

Les effets sur l'avifaune nicheuse observés en cours de remblaiement sont de trois natures :

- Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;
- Causés par la détérioration/destruction des nids, ils sont négatifs, directs, temporaires et forts ;
- Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et forts.

2.6.6.1.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de nourrissage ou de reposoir

S'agissant de l'apparition d'espèces non nicheuses sur les remblais en cours de réalisation, on notera que les effets des travaux seront principalement dus au dérangement provoqué par les nuisances de chantier (bruit, envols de poussière…).

Les espèces qui occuperont les remblais compactés et stabilisés seront fortement dérangées et quitteront vraisemblablement les lieux.

La réalisation des infrastructures puis des bâtiments limitera, pendant la période des travaux, la fréquentation des lieux, hormis pour les espèces dites « ordinaires ». Certaines espèces pourront *a contrario* utiliser à profit les espaces de compensation qu'il est prévu d'aménager sur le site.

Les effets sur l'avifaune utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage sont de deux natures :

- Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;
- Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.

2.6.6.2 *Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3*

Les inventaires menés en 2008 par Théma Environnement, au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 et de ses abords immédiats, ont permis d'identifier les espèces ci-dessous :

Nom vernaculaire	Nom latin	Cortège (milieux)	Utilisation du site par les espèces
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs (Linnaeus, 1758)*	Vieilles forêts de plaine	Un individu vu en vol ; un second posé sur remblai (site de la Repentie)
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758))*	Prairies humides	1 individu vu en vol ; un second se pose sur les enrochements avant de repartir
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Milieux ruraux hétérogènes	4 individus vus en vol
Cochevis huppé	*Galerida cristata (Linnaeus, 1758)*	Steppes et openfields	1 individu observé posé sur les enrochements
Pigeon biset	*Columba livia (Gmelin, 1789)*	Rochers et falaises	5 individus vus en vol
Bergeronnette grise	*Motacilla alba (Linnaeus, 1758)*	Milieux ruraux hétérogènes	2 individus posés à proximité des hangars portuaires
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)*	Plans d'eau	4 individus vus en vol
Goéland argenté	*Larus argentatus (Pontoppidan, 1763)*	Côtes rocheuses	57 individus observés posés sur le viaduc

Tableau 52 : Oiseaux identifiés au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 en novembre 2018 (Théma Environnement)

Toutes les espèces observées (cf. Tableau ci-dessus), posées ou en survol du site, sont communes à très communes et relativement ubiquistes (généralistes).

En ce qui concerne les espèces nicheuses, les récents travaux effectués sur le site le rendent peu propice à la nidification (aucune observation réalisée).

2.6.6.2.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Les inventaires ont montré que le site ne disposait pas de zones de nidification favorables. Lors des travaux d'aménagements, les habitats seront remaniés.

Les effets sur l'avifaune nicheuse au niveau de l'Anse Saint-Marc 3, sont de trois natures :

- Causés par le dérangement : ils sont négligeables ;
- Causés par la détérioration/destruction des nids : ils sont négligeables ;
- Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.

2.6.6.2.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de nourrissage ou de reposoir

Lors des travaux d'aménagements, les espèces présentes seront fortement perturbées/dérangées et quitteront vraisemblablement les lieux.

De plus l'aménagement du site va modifier les habitats présents. Toutefois, ces habitats sont déjà fortement anthropisés.

Les effets sur l'avifaune utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage sont de deux natures :

- Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;
- Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.

2.6.6.3 Au niveau de Chef de Baie 4

Le site de Chef de Baie offre très peu de potentialités de nicher pour les oiseaux. Une haie, ayant subi récemment une coupe sévère, est devenue depuis beaucoup moins favorable pour les oiseaux (les données ont été acquises avant cette coupe).

2.6.6.3.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Les inventaires ont montré que le site ne disposait pas de zone de nidification favorable. Lors des travaux d'aménagements, les zones encore potentiellement disponibles seront fortement remaniées.

Les effets sur l'avifaune nicheuse sont de trois natures :

- Causés par le dérangement : ils sont négligeables ;
- Causés par la détérioration/destruction des nids : ils sont négligeables ;
- Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.

2.6.6.3.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de nourrissage ou de reposoir

Lors des travaux d'aménagements, les espèces présentes seront fortement perturbées/dérangées et quitteront vraisemblablement les lieux.

De plus, l'aménagement du site va modifier les habitats présents et les nouveaux habitats créés (espaces portuaires imperméabilisés principalement) ne permettront plus de remplir les fonctionnalités, même limitées, des habitats actuels.

Les espèces d'oiseaux utilisant principalement le site comme nourrissage ou reposoir seront donc perturbées et une partie de leur habitat sera détruit. Cette modification des habitats ne remet pas en cause la présence des oiseaux identifiés.

Les effets sur l'avifaune utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage sont de deux natures :

- Causés par le dérangement : ils sont négatifs, directs, temporaires et moyens ;
- Causés par la détérioration des habitats : ils sont négatifs, indirects, permanents et moyens.

2.6.6.4 La Mouette mélanocéphale

Rappel : Au cours du suivi ornithologique de 2011, un dortoir de Mouette mélanocéphale a été localisé dans l'enceinte du port sur la zone d'évitage de Chef de Baie. Depuis, ce site fait l'objet d'un suivi de la LPO qui met ainsi en œuvre un comptage hebdomadaire de mi-novembre 2017 à mi-mars 2018 à partir de la digue de protection de Chef de Baie.

Les effectifs maximaux au niveau de la zone de dortoir sont généralement observés en Février. En 2018, le plus gros dortoir a été dénombré en janvier 2018, avec 6190 individus. Les effets en phase travaux, sur la mouette mélanocéphale sont causés par le dérangement et proviennent des travaux de dragage et de déroctage. Pour rappel, les travaux de déroctage dureront 7,5 semaines et 10 semaines pour le dragage.

Notons que la fréquentation du plan d'eau au droit de Chef de Baie est extrêmement liée à la météorologie et qu'il existe plusieurs possibilités de zones de dortoir sur le port (zone d'évitage de l'anse Saint-Marc, zone au droit de La Repentie, bassin à flot).

Rappelons également que la zone d'évitage est une zone fréquentée par des navires importants, mais également par la drague Cap d'Aunis et que malgré cette utilisation, cela n'empêche pas les effectifs de mouettes mélanocéphales d'être importants (notamment en 2018).

Les effets des travaux sur la mouette mélanocéphale sont négatifs, directs, temporaires et faibles.

2.6.6.5 Au niveau des sites d'immersion

2.6.6.5.1 Gêne liée à la présence des dragues

Les incidences sont décrites par analogie avec les suivis réalisés sur un autre site d'immersion situé au large de l'estuaire de la Loire (site de la Lambarde). À plusieurs reprises lors des missions d'inventaire de SCE/Créocéan dans la zone de clapage au large de l'estuaire de la Loire (Port Autonome de Nantes – Saint-Nazaire-), surtout entre à l'automne et en hiver, on note de nombreux laridés dans le sillage de la drague avant son arrivée sur site, puis après clapage.



Figure 45 : De nombreux laridés suivent la drague, ici lors de son clapage (SCE/Créocéan ; décembre 2010)



Figure 46 : Écume de vase une heure environ après le clapage d'une drague

Ce sont surtout les petits laridés qui sont concernés ici : Mouette rieuse, Goéland cendré et dans une moindre mesure Mouette mélanocéphale. Les deux premières étant nettement plus présentes en période internuptiale sur la zone, il semble logique que ce phénomène ait été plus perceptible à cette période.

Ces espèces exploitent probablement les organismes prélevés avec les vases lors du dragage et rejetés ici.

Le faible nombre de rotations de la drague ne semble pas devoir entrainer un dérangement important des oiseaux fréquentant la zone. Là encore, ce sont les espèces qui stationneraient le plus longtemps dans un même secteur qui seraient le plus exposées : macreuses, plongeons, eider à duvet.

Pour de nombreuses espèces marines en activité de transits ou d'alimentation, les navires ne semblent guère être des sources importantes de perturbation ; beaucoup suivent les bateaux ou s'en approchent à une dizaine de mètres pour en exploiter les rejets : goélands, mouettes, fous.

Les effets liés à la présence de la drague apparaissent comme négligeables.

2.6.6.5.2 Pollution accidentelle

Comme tous les navires circulant dans la zone, une drague est susceptible de générer une pollution par hydrocarbures lors d'avaries ou de collision. Les espèces les plus sensibles à ce risque dans le secteur ont été identifiées par RECORBET (1998) : il s'agit des plongeons et du Puffin des Baléares. Ce risque est à tempérer du fait du tonnage de la future drague en comparaison à un navire de commerce (= volume de fioul libérable faible) combiné aux très faibles statistiques d'accidentologie due au trafic maritime général dans le secteur d'étude.

Les effets liés aux risques de pollutions sont négligeables.

2.6.6.5.3 Une baisse/modification des ressources trophiques

Hypothèse : l'activité de clapage entraine une modification des peuplements vivants dans le secteur :

- Incidences sur le phytoplancton, base des chaînes trophiques : toutes les espèces d'oiseaux sont indirectement concernées ici ;
- Incidences sur le plancton évoluant en surface : sont concernées les océanites, les mouettes pygmées ;
- Incidences sur les poissons exploitant la colonne d'eau : toutes les espèces piscivores sont ici concernées ;
- Incidences sur les espèces évoluant sur ou près du fond : ces proies concernent les malacophages tels que les eiders, macreuses ainsi que les cormorans, guillemots et pingouins torda, les plongeons.

L'analyse des effets menée sur la ressource halieutique et l'ichtyofaune a montré que les effets étaient négligeables ou faibles et temporaires.

Les effets liés à une baisse de la ressource disponible pour les oiseaux marins sont négligeables.

2.6.6.5.4 Une baisse de détection des proies

Ce risque apparaît faible pour des espèces exploitant les petites espèces en surface comme les océanites ou la mouette pygmée. Il est plus fort pour les puffins et fous, pêchant des poissons dans les premiers mètres et plus fort encore pour les espèces plongeantes : guillemot, pingouin torda, macreuses, eider à duvet, cormorans. Ceci est néanmoins à nuancer et à replacer dans le contexte turbide local et incidences relativement limitées des clapages sur la turbidité de l'eau.

Les effets des clapages sur l'avifaune, liés à une baisse de la détection des proies sont négligeables.

2.6.6.6 Synthèse des incidences sur l'avifaune

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune								
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses								
Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Fort	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Fort	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Fort	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Moyen	Détérioration/Destruction nids	F	N	D	T	F
		Fort	Détérioration des habitats	F	N	I	P	F
Au niveau de La Repentie – Autres espèces : reposoir - nourrissage	Moyen	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f

Tableau 53 : Synthèse des incidences sur l'avifaune (1/2)

Sans application de mesure, des spécimens de 10 espèces d'oiseaux pourraient être dérangés ou même des nids pourraient être détruits durant la phase « Travaux » sur La Repentie. Il y a aussi une perte d'habitat par l'objet même des aménagements. Rappelons également à ce stade, qu'il ne s'agit pas habitats naturels, car le site de La Repentie a été gagné sur la mer (polder). Il s'agit de remblais constituant des habitats de substitution.

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune								
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Faible	N	Dérangement	N	N			
		N	Détérioration/Destruction nids	N	N			
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Faible	N	Dérangement	N	N			
		N	Détérioration/Destruction nids	N	N			
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	M	N	D	T	f
		Faible	Détérioration des habitats	M	N	I	P	f
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir – Mouette mélanocéphale	Majeur	Faible	Dérangement au niveau de la zone d'évitage de Chef de Baie	f	N	D	T	f
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Moyen	Faible	Gêne : la présence de la drague ne génère pas une gêne sur les espèces présentes	N	N			
		Faible	Pollution accidentelle : en cas d'accident, la pollution sera limitée – peu de fioul	N	N			
		Faible	Baisse de la ressource en proie : peu des travaux sur l'ichtyofaune	N	N			
		Faible	Baisse de détection des proies : panache turbide de faible ampleur	N	N			

Tableau 54 : Synthèse des incidences sur l'avifaune (2/2)

Il n'y a pas d'incidence brute notable ou significative pour les oiseaux sur les autres sites des travaux.

2.6.7 Effets et incidences potentielles du projet sur les Oiseaux en phase « Exploitation »

2.6.7.1 Au niveau de La Repentie

2.6.7.1.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Les nouveaux aménagements sur le site de La Repentie offriront peu d'habitats propices à la nidification. Les oiseaux qui occuperont le site seront majoritairement ceux rencontrés sur l'emprise du port actuel. Les espèces nicheuses potentielles seront fréquemment dérangées par les activités portuaires.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.6.7.1.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.6.7.2 Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3

2.6.7.2.1 Les effets sur les espèces nicheuses

L'Anse Saint-Marc présente peu de zones favorables à la nidification.

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux espèces nicheuses présentes.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.6.7.2.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.6.7.3 Au niveau de Chef de Baie 4

2.6.7.3.1 Les effets sur les espèces nicheuses

Le site de Chef de Baie 4 présente peu de zones favorables à la nidification.

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation, l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux espèces nicheuses présentes.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.6.7.3.2 Les effets sur les espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage

Les effets sur les habitats sont apparus en phase de construction. En phase d'exploitation, l'activité portuaire pourrait générer du dérangement aux espèces utilisant le site comme zone de reposoir ou de nourrissage.

Les effets liés à l'exploitation du port proviennent du dérangement lié à l'activité portuaire ; ils sont négatifs, directs, permanents et faibles.

2.6.7.3.3 La mouette mélanocéphale

En phase d'exploitation, les effets sur la mouette mélanocéphale sont causés par le dérangement et proviennent de l'augmentation du trafic maritime et des opérations de dragage d'entretien.

La mouette mélanocéphale utilise la zone de Chef de Baie 4 notamment, et ce malgré le trafic portuaire actuelle.

Les effets, en phase d'exploitation sur la mouette mélanocéphale, sont négligeables.

2.6.7.4 Au niveau de la zone d'immersion

Les effets au niveau de la zone d'immersion sont identiques à ceux observés lors de la phase de travaux :

- Une gêne liée à la présence des navires : les effets liés à la présence de la drague apparaissent comme négligeables.
- Une pollution accidentelle : les effets liés aux risques de pollutions sont négligeables
- Une baisse/modification des ressources trophiques : les effets liés à une baisse de la ressource disponible pour les oiseaux marins sont négligeables.
- Une baisse de détection des proies : les effets des clapages sur l'avifaune, liés à une baisse de la détection des proies sont négligeables.

Les effets sur l'avifaune, en phase d'exploitation, au niveau de la zone d'immersion sont négligeables.

2.6.8 Synthèse des incidences sur l'avifaune

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences sur l'avifaune :

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
L'avifaune								
Au niveau de La Repentie – Espèces nicheuses								
Linotte mélodieuse – Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Pipit rousseline - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Fauvette grisette - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Traquet motteux - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Cochevis huppé - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Petit gravelot - Liste rouge régionale : VU	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Tadorne de Belon - Liste rouge régionale : LC	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Gravelot à collier interrompu - Liste rouge régionale : EN	Majeur	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Échasse Blanche - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Cisticole des joncs - Liste rouge régionale : NT	Fort	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Au niveau de La Repentie – Autres espèces : reposoir - nourrissage	Moyen	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Espèces nicheuses	Faible	N	Dérangement	f	N			
Au niveau de l'Anse Saint-Marc 3 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
Au niveau de Chef de Baie 4 – Espèces nicheuses	Faible	N	Dérangement	f	N			
Au niveau de Chef de Baie 4 – Autres espèces	Faible	Faible	Dérangement	f	N	D	P	f
L'avifaune – Espèces en halte migratoire – reposoir – Mouette mélanocéphale	Majeur	Faible	Dérangement	N	N			
L'avifaune au niveau des sites d'immersion	Moyen	Faible	Gêne : la présence de la drague ne génère pas une gêne sur les espèces présentes	N	N			
		Faible	Pollution accidentelle : en cas d'accident, la pollution sera limitée – peu de fioul	N	N			
		Faible	Baisse de la ressource en proie : peu des travaux sur l'ichtyofaune	N	N			
		Faible	Baisse de détection des proies : panache turbide de faible ampleur	N	N			

Tableau 55 : Synthèse des incidences sur l'avifaune

Comme le montre le tableau ci-dessus, les incidences en phase d'exploitation reposent sur le dérangement ; ces incidences sont faibles. La présence des oiseaux dans la future zone industrialo-portuaire de La Repentie devrait être de facto moindre du fait de l'exploitation du site. Le dérangement devient ainsi de faible portée.

2.6.8.1 Mesure de réduction (MR3) : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

La mesure de réduction a pour objectif d'éviter, sur la zone de travaux, la nidification. Elle fait référence au guide Théma à la mesure R2.1i (décrite en page 77).

L'objectif de cette mesure est de mettre en œuvre des dispositifs permettant d'éloigner les espèces, de les faire fuir ou de limiter leur installation ou leur retour des secteurs devant être impactés par les travaux. Il s'agit d'empêcher la recolonisation des milieux, de ne pas créer de gîtes temporaires favorables, de ne pas permettre la nidification, etc. Elle concerne uniquement la zone de La Repentie qui correspond à des habitats de substitution pour une dizaine d'espèces d'oiseaux nicheurs.

Elle va donc s'appliquer à partir de 2019, sur une période annuelle de mars à août (durant la période de nidification) et ce jusqu'à la phase finale d'aménagement en 2023. La mesure va donc être mise en œuvre sur 5 années. La mesure s'appuie sur deux type d'effarouchement :

- Mise en place de mât télescopique de 4 mètres avec pieu et base rotative galvanisée avec cerf-volant en forme de rapace. La base rotative permet au cerf-volant de systématiquement s'orienter dans le vent. Il sera installé 10 mâts/ha.
- Passage hebdomadaire d'un maître-chien pour l'effarouchage avec également une vérification des installations précédentes et un entretien si nécessaire.



Figure 47 : Mât télescopique et cerf-volant en forme de rapace (source Web)

En parallèle de cette mesure, il sera renforcé le suivi ornithologique actuel (MSe3) avec le passage d'un expert durant cette même période pour suivre l'efficacité de la mesure et rechercher d'éventuels nids.

En cas de découverte, il est proposé la mise en œuvre du plan d'action suivant :

- Au fur et à mesure de la détection des sites de nidification, transmission des informations à PALR,
- Au cas par cas, définition de la sensibilité :

- Site de nidification hors programme de travaux : pas de mesure particulière à prévoir
- Site de nidification présent dans l'emprise de travaux déjà programmés :
  - Cas 1 : possibilité d'adapter le programme de travaux (phasage différent d'un point de vue spatial et/ou temporel) : mise en place d'un balisage léger selon préconisations de l'ornithologue,
  - Cas 2 : impossibilité d'adapter le programme de travaux : destruction de spécimens inévitable (pontes et/ou nichées), cas de figure couvert par la présente demande de dérogation (cerfa 13 616*01)

Pour le suivi, il sera donc réalisé des inventaires tous les ans durant la période de nidification (mars à août), réalisés par des experts écologues (naturalistes associatifs ou bureau d'études ayant au moins une formation de Bac + 2 en sciences de la nature). Durant la période de mars à août, l'expert passera 3 fois (un inventaire est commun avec celui de la MC2).

Travaux	Composantes	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette résiduelle avec mesure
Aménagement de La Repentie	Destruction de nids (10 espèces concernées)	Forte	MR3 - Effarouchage	Faible

Tableau 56 : Transformation de l'incidence brute par l'application de la mesures MR3 (source EIE – Chapitre 8)

2.6.9 Justificatif de la liste d'espèces concernées par la demande

Pour les espèces d'oiseaux observés en repos ou nourrissage sur les sites de La repentie, de l'Anse Saint-Marc, de Chef de Baie, des zones d'évitage et des zones d'immersion, **aucune incidence résiduelle** ne provoquera vraisemblablement de dérangement significatif, de destruction d'individus et d'altération de l'état de conservation des populations. **La présente demande n'est donc pas nécessaire pour les espèces rencontrées sur ces zones.**

Pour 10 espèces d'oiseaux nicheurs sur la zone de La Repentie (Linotte mélodieuse, Pipit rouseline, Fauvette grisette, Traquet motteux, Cochevis huppé, Petit gravelot, Tadorne de Bélon, Gravelot à collier interrompu, Échasse blanche, Cisticole des joncs), **il existe une incidence potentielle brute significative**, liée à la **détérioration des habitats** (de substitution) qui **ne peut pas être évitée ou réduite**. **Ces 10 espèces font donc l'objet de la demande de dérogation**. Il convient donc de justifier de façon précise le respect des 3 critères de l'article L.411-2 du code de l'environnement en lien avec la législation espèces protégées, dont en particulier le critère précisant que **la dérogation ne doit pas nuire au maintien, dans un état de conservation favorable au niveau local, des populations animales concernées**.

2.7 Les espèces protégées de la flore terrestre

2.7.1 Une plante protégée, l'Odontite de Jaubert

2.7.1.1 Inventaire sur les aires du projet

Les inventaires ont été réalisés lors deux principales études :

- Diagnostic des milieux naturels terrestres par SCE, rapport de synthèse de novembre 2018
- Expertises naturalistes complémentaires par Théma environnement, novembre 2018

Les inventaires ont été réalisés par des écologues naturalistes des deux bureaux d'études. Les trois zones de travaux portuaires Chef de Baie 4, Anse Saint-Marc 3 et La Repentie ont été investiguées en 2017 avec un complément pour l'ASM3 en 2018. En dehors de La Repentie, il n'a pas été trouvé d'espèces protégées ou remarquables sur les sites de l'Anse Saint-Marc et de Chef de Baie.

Odontites jaubertianus (Odontite de Jaubert, Orobanchaceae) est présente sur le site de La Repentie, mais de manière restreinte. Trois cents pieds ont en effet été repérés au nord-est du site ; ils couvrent une surface d'environ 1 000 m².





Tableau 57 : Localisation de l'Odontite et plant développé sur le site (source SCE)

L'Odontite de Jaubert est une espèce protégée au niveau national (espèce endémique) :

- Les éléments descriptifs : Plante annuelle, de 20 à 55 cm de hauteur, pubescente-glanduleuse. Tige principale dressée et rameaux assez lâches. Feuilles opposées, sessiles, plus ou moins lancéolées, entières ou présentant quelques dents. Fleurs axillaires, jaune vif, parfois jaune pâle ou blanchâtres ; bractées lancéolées, généralement entières, dépassant les fleurs ; calice velu, corolle d'environ 8 mm de long, à lèvre

supérieure presque aussi longue que la lèvre inférieure ; étamines et style inclus dans la corolle, anthères pourprées ; fruit, une capsule oblongue, cachée par le calice.

- Ses caractères biologiques et écologiques : Plante hémiparasite, chlorophyllienne, mais envoyant des racines-suçoirs parasiter les plantes qui l'entourent. Elle affectionne les coteaux, les lisières de bois, les bords de champs ou les friches, généralement sur sol sec, calcaire, plutôt à moyenne altitude (de 400 à 950 m). La plante appartient au groupement de pelouses calcaires maigres des *Ononidetalia striatae*. Ses populations sont très rares, très localisées et très peu abondantes. La floraison est tardive et intervient d'août à octobre.

La localisation des stations de l'Odontite de Jaubert repérées sur le site de La Repentie est présentée sur la planche suivante :

Planche 19 : Cartographie des stations d'Odontites jaubertianus sur le site de La Repentie (relevé 2017)

2.7.1.2 Enjeux et Sensibilité pour l'Odontite

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La faune et la flore terrestre				
La flore et les habitats au niveau de La Repentie	Présence de l'Odontite de Jaubert (protection nationale)	Majeur	Destruction possible partielle ou totale de ces habitats/espèces	Fort

Tableau 58 : Sensibilité de l'Odontite à la phase "Travaux" (source EIE - Chapitre 4)

Les enjeux			La sensibilité en phase d'exploitation	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels de l'exploitation	Niveau de sensibilité
La faune et la flore terrestre				
La flore et les habitats au niveau de La Repentie	Présence de l'Odontite de Jaubert (protection nationale)	Majeur	Habitats et espèces perturbés par l'exploitation	Moyen

Tableau 59 : Sensibilité de l'Odontite à la phase "Exploitation" (source EIE - Chapitre 4)

Les enjeux sont majeurs pour cette espèce, avec une sensibilité forte pour la phase travaux et moyenne pour la phase d'exploitation (qui ne différera que peu de la situation actuelle, où elle a pu se développer dans une zone industrialo-portuaire).

2.7.1.3 Effets et incidences potentielles du projet sur l'Odontite de Jaubert

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La faune et la flore terrestre								
La flore et les habitats au niveau de La Repentie – odontite de Jaubert	Majeur	Fort	Destruction totale ou partielle	F	N	D	P	F

Tableau 60 : Incidences potentielles brutes sur l'Odontite à la phase "travaux" (source EIE- chapitre 5)

Sans application de mesure, l'Odontite pourrait être détruite en phase des travaux d'aménagement de La Repentie.

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La faune et la flore terrestre								
La flore au niveau de La Repentie – odontite de Jaubert	Majeur	Moyen	Dégradation potentielle liée à l'activité portuaire, mais réduit par ME1	f	N	D	P	f

Tableau 61 : Incidences potentielles brutes sur l'Odontite en phase "exploitation" (source EIE - chapitre 5)

Les effets potentiels principaux sont attendus en phase « travaux », mais ils pourrai apparaître des destructions partielles en phase exploitation sans application de mesure ERC.

2.7.1.4 Mesure d'évitement (ME1) - Mise en défens de 1 000 m² de surface avec présence de l'Odontite de Jaubert

La mesure, qui est destinée à éviter toute incidence sur la station de cette espèce, consiste à préserver la station en question et à organiser les travaux (emprises des aménagements, circulation des engins) puis les ouvrages (terre-pleins, voirie, réseaux) en conséquence.

Un plan de localisation de ce site sensible à éviter sera fourni aux entreprises (lors de la consultation pour travaux). Le site de 1 000 m² sera balisé et protégé pendant tout le chantier. La mise en défens sera réalisée par anticipation en 2019, pour permettre ainsi une protection totale et efficace.

La protection de la station sera également assurée en phase exploitation. Une gestion extensive favorable à l'espèce sera mise en place durant 20 ans. Il est préconisé de maintenir ouverte la zone où l'Odontite de Jaubert a été répertoriée. La gestion se fera par une fauche tardive (à partir de mi-novembre), idéalement avec exportation, tous les ans ou tous les 2 ans selon la colonisation de la végétation. De plus, les fourrés localement envahissants seront supprimés.

L'effet attendu est le maintien de l'habitat de l'espèce à l'échelle locale. La préservation de la station permettra un développement de l'espèce sur la surface du site mis en défens (remblai marno-calcaire nu).

Le suivi de la mesure durant les travaux se fera par Port Atlantique La Rochelle dans le cadre du suivi de l'application des consignes par les entreprises titulaires (réunion de chantier, visite de chantier…).

Pour le suivi de l'efficacité, un inventaire annuel sera réalisé par un écologue avec des prises de vue, une cartographie sur la zone de 1 000 m² de l'espèce et un suivi des emprises et enfin des mesures de densité de pied par m². Cet indicateur a été retenu comme moyen de suivre l'évolution sur la durée de l'efficacité de la mesure.

Travaux	Composantes	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette résiduelle avec mesure
Aménagement de La Repentie	Espèce protégée Odontite de Jaubert	Forte	ME1 – Mise en défens de 1000 m²	Nulle

Tableau 62 : Transformation de l'incidence brute par l'application de la ME1 en phase Travaux (source EIE – chapitre 8)

Exploitation	Composantes	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette résiduelle avec mesure
Aménagement de La Repentie	Espèce protégée Odontite de Jaubert	Moyenne	ME1 – Mise en défens de 1000 m^2	Nulle

Tableau 63 : Transformation de l'incidence brute par l'application de la ME1 en phase Exploitation (source EIE – chapitre 8)

2.7.1.5 Justificatif de la liste d'espèces concernées par la demande

Avec l'application de la ME1, aucune incidence significative du projet n'est attendue sur l'Odontite de Jaubert présent dans PALR. **La présente demande de dérogation n'est donc pas nécessaire pour cette espèce protégée**

2.7.2 Autres singularités floristiques

Il n'a pas été détecté de singularités floristiques sur Chef de Baie 4 ou sur l'Anse Saint-Marc, comme l'ont attesté les inventaires réalisés. Concernant La Repentie, il a été répertorié également 3 espèces intéressantes.

2.7.2.1 La Lepture cylindrique

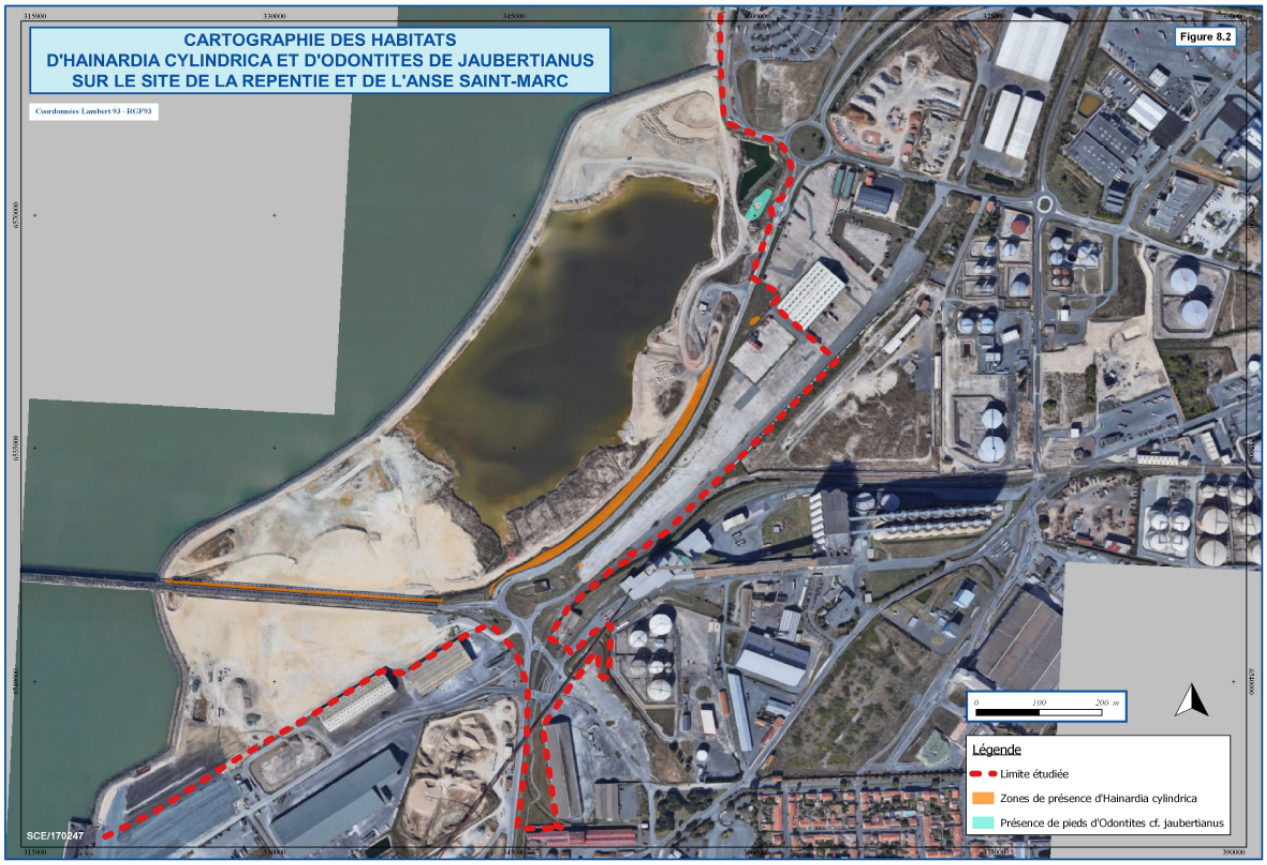


Figure 48 : Localisation de la Lepture cylindrique (source SCE)

La Lepture cylindrique *Hainardia cylindrica*, (Poaceae) est répertoriée sur le site de La Repentie. Il s'agit d'une plante annuelle qui affectionne les sols superficiels. Originaire du bassin méditerranéen, elle remonte sur la bordure

atlantique jusqu'en Charente-Maritime et Deux-Sèvres. L'espèce est inscrite sur la Liste Rouge Régionale de 1998 ; cette liste n'est cependant pas une évaluation Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), mais indique simplement le caractère menacé de la Lepture cylindrique en 1998 à l'échelle de l'ancienne région administrative Poitou-Charentes.

La carte ci-avant précise la localisation des stations de Lepture cylindrique et de l'Odontite de Jaubert repérées sur le site de La Repentie.

Depuis 1998 (inscription sur la liste rouge régionale), l'espèce a connu une phase d'expansion de son aire de répartition. Les données du système d'information de la fédération des conservatoires botaniques nationaux illustrent bien cette expansion *(Cf. infra).* Les mailles d'occurrence récente figurent en violet foncé. Avant les années 2000, l'espèce se cantonnait au pourtour méditerranéen et au littoral nord de la Nouvelle Aquitaine. Au cours de ces deux dernières décennies, l'espèce a étendu son aire de répartition aux Pays de la Loire et à la Bretagne, mais également aux Pyrénées-Atlantiques et à l'intérieur des terres. Selon Sophie GOUEL, chargée de mission botaniste phytosociologue à l'antenne Poitou-Charentes du Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, la cotation de cette espèce a été revue, elle est désormais cotée LC (non menacée) selon la méthodologie de l'UICN. La liste rouge actualisée sera publiée prochainement. Sophie GOUEL nous invite à tenir compte de cette dernière évaluation (plus récente et se basant sur des données à jour) pour évaluer l'espèce.

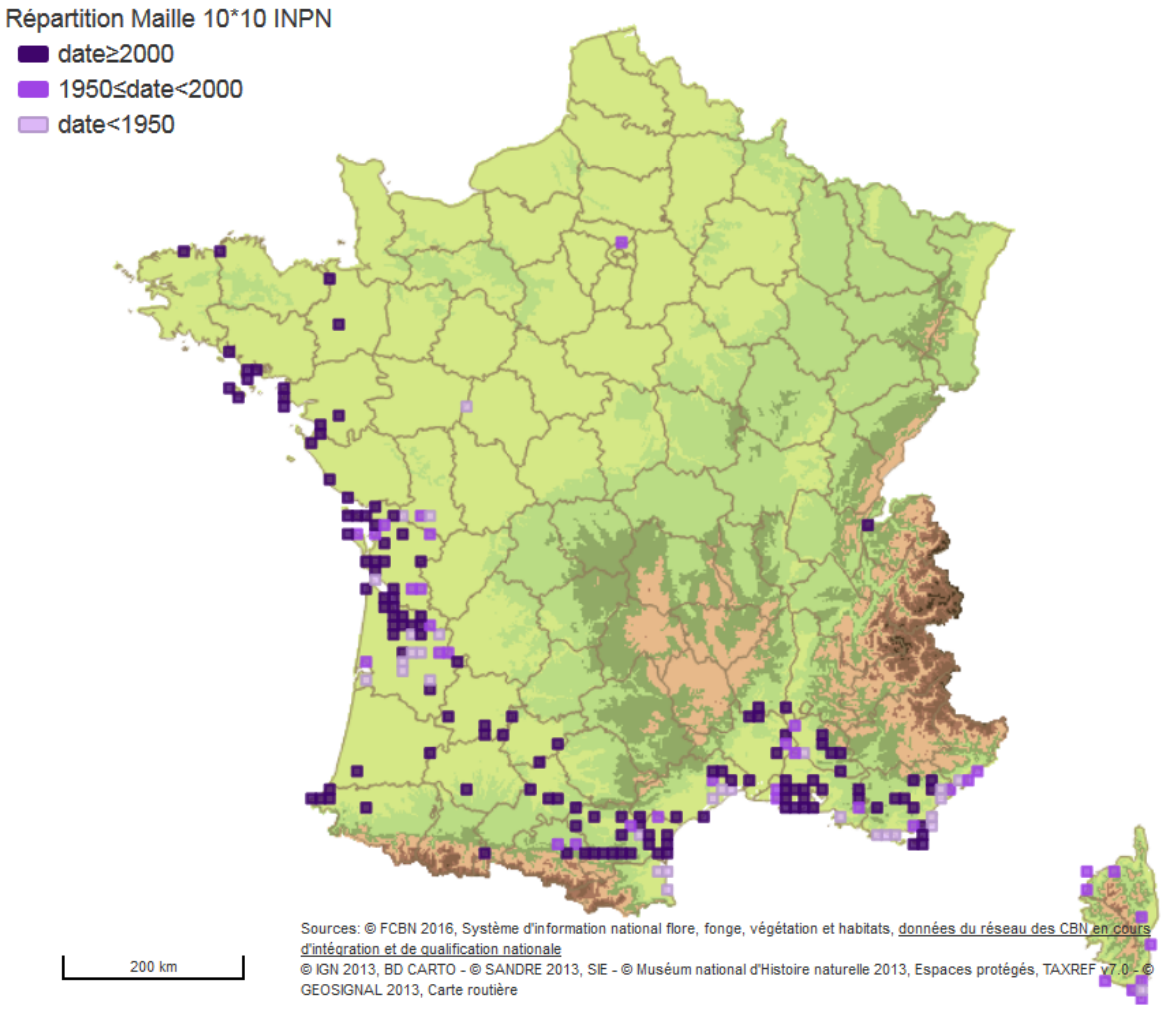


Figure 49 : Carte de répartition de la Lepture cylindrique *(Hainardia cylindrica)* en 2016 selon le système d'information du FCBN

La Lepture cylindrique n'a donc pas été prise en compte dans le projet. Elle bénéficiera cependant, au même titre que le reste de flore observée, de la MR9, qui vise à valoriser les paysages du port et à mieux gérer les espaces végétalisés.

2.7.2.2 Autres espèces

À noter également, la présence de *Geranium pusillum*, Géranium à tiges grêles, espèce déterminante, mais à statut non révisé récemment ou mal connu.
Une espèce d'orchidée a été repérée sur le site étudié de La Repentie, il s'agit *d'Ophrys apifera*, l'Ophrys abeille ; que l'on retrouve au sein de zones plus ouvertes dans les friches graminéennes ou la friche sur talus. Cette espèce d'orchidée n'est pas protégée.

2.7.3 Espèces exotiques envahissantes (EEE) rencontrées et plan de gestion

2.7.3.1 Observations dans la zone portuaire

Lors des inventaires, il a pu être observé sur les différents sites des espèces exotiques envahissantes.

2.7.3.1.1 La Repentie

Plusieurs espèces exotiques envahissantes sont présentes :

- *Senecio inaequidens* : très présent
- *Symphyotrichum subulatum* var. *squamatum* : très présent
- *Conyza sumatrensis* : présent
- *Conyza canadensis* : présent
- *Buddleia davidii* : peu présent

De même, de nombreuses espèces horticoles sont trouvées au sein des friches principalement sur la zone en cours de remblaiement du site de La Repentie (apport de remblais divers) :

- *Alcea rosea,*
- *Antirrhinum majus,*
- *Eleagnus ebbingei,*
- *Ficus carica,*
- *Helianthus annuus,*
- *Oenothera lindheimeri,*
- *Spartium junceum,*
- *Verbena bonariensis.*

2.7.3.1.2 Anse Saint-Marc

Une espèce exotique est présente sur les zones rudérales (en bordure de digue et de route) :

- *Senecio inaequidens* : peu présent

2.7.3.1.3 Chef de Baie 4

Les plantes exotiques envahissantes suivantes ont été observées :

- *Senecio inaequidens* : très présent
- *Symphyotrichum subulatum* var. *squamatum* : très présent
- *Conyza sumatrensis* : présent

À proximité immédiate de la zone portuaire, nous retrouvons également *Baccharis halimifolia*.

2.7.3.2 Mesure Gestion des espèces exotiques envahissantes (MR13)

La mesure fait référence au R2.1f du guide Théma (en page 76) : « Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes ». Elle est destinée à réduire le risque de dissémination des Espèces exotiques envahissantes (EEE) durant la phase de travaux, mais sera aussi poursuivie en phase exploitation.

La gestion des EEE sera abordée selon deux angles :

- Une gestion ciblée des EEE en phase chantier pour limiter le phénomène de propagation ;
- Une gestion courante des EEE à l'échelle de PALR.

2.7.3.2.1 Gestion ciblée des EEE en phase chantier

La réalisation du chantier apporte des actions pouvant déstabiliser l'équilibre d'un milieu et donc favoriser la propagation et le développement de ces espèces invasives :

- La mise à nu de terrains
- Le mouvement des engins non nettoyés
- L'usage de terres contaminées (par les graines ou des plants d'EEE)

Les bonnes pratiques de la gestion des EEE sur un chantier sont présentées dans le « *Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Publics* » réalisé par la Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP). Ainsi, il est nécessaire de respecter certaines consignes. Cependant, le contexte propre au port de La Rochelle ne permet pas l'application de l'ensemble des recommandations (origine des matériaux, adaptation du calendrier…).
Les préconisations pour le projet sont donc :

- Identifier la présence des EEE dans l'emprise du projet et aux abords,
- Nettoyer tout matériel en contact avec les EEE (pneus, chenilles, bottes…)
- Minimiser la production de fragments de racines et de tiges d'EEE et n'en laisser aucun dans la nature
- Eviter les pertes de fragments lors des transports (bâches)

Protocole d'identification des EEE

L'identification et la localisation précise des EEE devront être réalisées sur l'ensemble de l'emprise du projet, y compris les zones de stockage ou de manœuvre pour les engins. Celle-ci sera réalisée par un écologue avant le début du chantier, et si possible dans le courant du printemps.

Lorsque la situation le permet, les EEE observées seront éliminées de manière préalable au chantier pour limiter les contaminations pouvant être engendrées par ce dernier.

Protocole d'élimination des EEE

L'ensemble du matériel ayant servi au chantier doit être nettoyé avant et après le passage sur site pour éliminer les fragments qui le souillent. Le nettoyage doit être effectué à distance des masses d'eau, sur des aires de nettoyage

identifiées et balisées. Les eaux de ruissellement sont maîtrisées par des systèmes de décantation, de traitement et de filtration.

Lors du transport, les remorques et bennes doivent être bâchées.

Si un stockage intermédiaire est nécessaire avant le traitement, une bâche sur les tas de déchets doit être mise en place. Il faudra également placer le tas loin des masses d'eau courantes (bassins, océan…).
Les résidus issus de l'enlèvement des EEE doivent être mis en décharge de classe II ou bien incinérés en centre agréé.

2.7.3.2.2 Gestion courante des EEE à l'échelle de PALR

Toutes les EEE ne sont pas gérées de la même manière, il est nécessaire d'adapter les pratiques. Différents documents décrivent les mesures propres à chaque espèce notamment « *Plantes exotiques envahissantes du nord-ouest de la France* » (CBNBL), « *Espèces invasives sur les sites de carrière* » (UNPG), « *Manuel de gestion des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne* ». De nombreuses données sont également disponibles sur le **Centre de ressources des espèces exotiques envahissantes mis en place par l'AFB et UICN France.**

Le Baccharis

Cette espèce produit des graines au bout de 2 ans, il est donc nécessaire d'intervenir chaque année afin d'éliminer les jeunes individus avant qu'ils ne soient matures. La production de graines représente le principal mode de dissémination, mais la reprise par bouturage ou drageonnage au niveau des souches est également importante.

La gestion de cette espèce passe par son arrachage, manuel ou mécanique, avant la floraison en éliminant l'ensemble des fragments de racines. Les engins utilisés devront être nettoyés afin d'éviter la propagation de l'espèce. Il est également possible de le tailler annuellement pour empêcher toute floraison.

Le Séneçon du Cap

Cette espèce se reproduit principalement par graines qui sont disséminées grâce à l'action du vent. La lutte peut être :

- manuelle avec un arrache sur les surfaces réduites. Celui-ci doit être effectué avant la période de fructification (juin),
- mécanique selon deux méthodes :
  - fauchage : les opérations de fauche doivent être répétées dans l'année, à chaque fois que de nouvelles colonies sont observées. Des suivis réguliers doivent donc être effectués sur plusieurs années
  - labourage : le labourage des parcelles infestées peut également donner de bons résultats sous réserve de mettre en place des mesures préventives à sa réapparition.

Dans tous les cas, les plants collectés doivent être détruits.

L'arbre aux papillons

La lutte contre cette espèce ligneuse (qui forme des arbustes) peut être manuelle avec l'arrachage des jeunes plants. Lorsque l'implantation est plus ancienne la lutte mécanique est mise en place avec :

- une coupe mécanique : elle consiste à couper les inflorescences avant la fructification afin d'éviter la production de graines
- un tronçonnage : l'espèce rejette vigoureusement après une coupe, il est donc conseillé de badigeonner les souches avec un herbicide pour optimiser le contrôle

- un dessouchage : cette méthode est à favoriser. Les plants retirés doivent obligatoirement être incinérés. L'espace libéré doit être planté rapidement avec des essences locales afin d'éviter la recolonisation par l'arbre aux papillons.

L'herbe de la pampa

Les pieds isolés d'Herbe de la Pampa peuvent être arrachés par un tractopelle lorsque cela est possible. En cas de difficulté à mettre en place cette intervention, la coupe des hampes florales avant la dissémination des graines est indispensable. De plus, la fauche répétée des touffes d'Herbe de la Pampa permet de les épuiser de manière assez efficace.

L'Aster écailleux

Une double fauche annuelle peut permettre une régression des zones colonisées par cette espèce. Ces fauchages sont à pratiquer à partir du mois de mai pour le premier et jusqu'à mi-août pour le dernier (dans tous les cas avant la fructification de la plante). Après plusieurs années d'intervention, la plante finit par s'épuiser.

Dans les zones peu colonisées, la couverture du sol avec du géotextile peut aussi être envisagée.

Les vergerettes

La fauche combinée à de l'arrachage sont les deux méthodes de gestion les plus pratiquées. Elles doivent être répétées très régulièrement et pendant plusieurs années. Comme pour les autres EEE, la fauche doit être réalisée avant la floraison. Les petites stations peuvent être arrachées lors d'interventions répétées toutes les 3-4 semaines de mai à octobre.

Les différentes actions de gestion des espèces exotiques envahissantes doivent être réalisées avant la période de fructification des espèces concernées. Les engins utilisés doivent être nettoyés après chaque utilisation pour ne pas disperser ces espèces.

Les résultats des actions mises en place seront partagés sur le Centre de ressources espèces exotiques envahissantes afin d'enrichir cette base de données sur les retours d'expériences.

Prescriptions environnementales											
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Période idéale pour l'intervention

Période où toute intervention est proscrite

Période pour laquelle l'intervention est possible, mais déconseillée

La mesure de suivi de l'efficacité de la MR3 va se faire au travers des surveillances et des comptages des EEE sur l'ensemble de PALR. Les friches et zones rudérales seront parcourues par un écologue au printemps afin d'identifier et de localiser les stations d'espèces invasives. Une fois ces observations réalisées, l'écologue et PALR définiront un conjointement un plan d'action annuel pouvant être mis en place avant la période de fructification.

2.8 Les espèces de la faune terrestre (hors Oiseaux)

2.8.1 Un reptile, le lézard des murailles

2.8.1.1 Inventaire sur les aires du projet

2.8.1.1.1 Méthodes d'investigations

Les prospections relatives aux reptiles ont été menées selon la méthode des transects sur les sites étudiés en ciblant les habitats favorables. Ainsi, un parcours optimal d'observation a été tracé en prenant en compte la topographie des lieux, la proximité des zones en eau, les secteurs thermophiles et la végétation relativement dense permettant aux individus de se cacher.

Dans le cadre de l'étude, la voie ferrée et ses abords sur le site de La Repentie ont fait l'objet d'une attention particulière. Le repérage a été réalisé lors des heures d'insolation pour les animaux, c'est-à-dire le matin ou en fin d'après-midi, lorsque le soleil n'est pas trop fort :

- À vue dans un premier temps, avec des jumelles pour les habitats naturels favorables repérés (pierres, tas de bois, vieilles tôles, etc.) ;
- À l'écoute (détection des bruits de fuite) pour les individus cachés ;
- Enfin par la recherche de gîtes (retournement de pierres et souches, remise en l'état après observation).

Des plaques noires sur des secteurs favorables ont été posées en début de mission et relevées durant chaque sortie. Elles ont été placées sur le site de La Repentie dans des milieux herbeux, et notamment sur des talus potentiellement favorables. Aucun reptile n'a cependant été noté lors des relevés au niveau de ces plaques.

L'extrémité nord du site de La Repentie, en particulier au niveau des secteurs localisés autour du bassin pluvial existant, a été prospectée. Aucune plaque n'a été posée sur ces secteurs, car ceux-ci disposaient de lisières thermophiles, de tas de pierres et autres abris favorables à l'observation des reptiles lors d'investigations menées lentement. Il n'est pas apparu ainsi indispensable d'augmenter la détectabilité des espèces par la pose de plaques sur ces secteurs.

Le site de Chef de Baie 4 a fait l'objet d'investigations visant les reptiles. Les potentialités d'accueil du site vis-à-vis des espèces de ce groupe se sont avérées très faibles au regard des caractéristiques du site. Il n'a pas été décidé d'installer de plaques sur ce site (SCE, 2018).

2.8.1.1.2 La Repentie

Une seule observation de Lézard des murailles a été faite en 2017 au niveau du talus bordant le secteur en cours de remblaiement à l'est. Aucun reptile n'a été détecté sous les plaques (ou bâches).

Malgré la présence d'habitats potentiellement favorables, comme les zones de friches, les talus et les secteurs empierrés, les reptiles sont *a priori* peu présents sur La Repentie. Les activités et les passages fréquents d'engins et de personnes rendent ce site peu favorable à leur maintien et au développement de leurs populations.

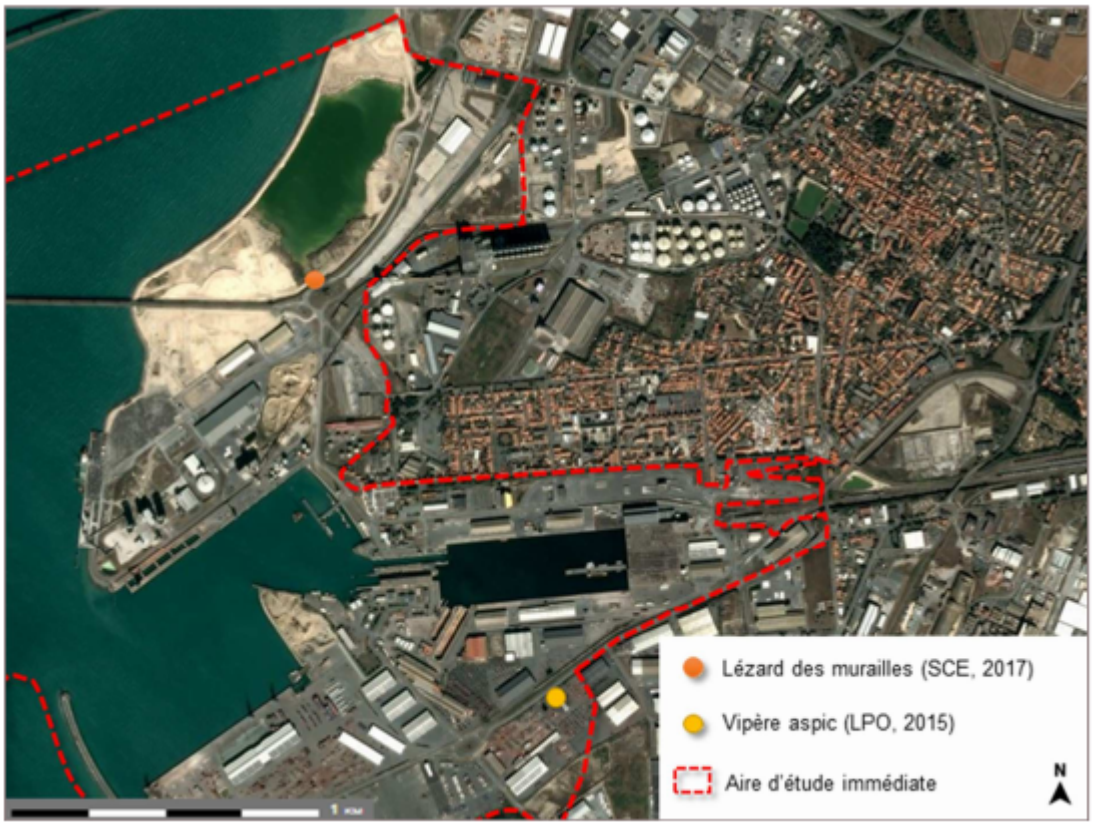


Figure 50 : Localisation du point d'observation du Lézard des murailles (SCE, 2018)



Figure 51 : Plaque à reptiles posée au niveau du site de La Repentie et image d'un lézard des murailles (source INPN)

Le Lézard des murailles n'ayant fait l'objet d'une seule observation au cours de l'étude menée en 2016 et en 2017, il est difficile de définir précisément quels sont les habitats fréquentés par l'espèce. En conséquence, la cartographie des habitats du Lézard des murailles a été réalisée sur la base des habitats potentiellement fréquentés par l'espèce, dans la continuité de l'observation réalisée (Cf. Figure suivante). Le secteur de La Repentie présente 2 hectares d'habitats potentiels pour le Lézard des murailles. On notera qu'il s'agit d'habitats qui existaient avant le commencement des travaux de remblaiement. La présence du Lézard des murailles est à considérer comme marginale sur le site de La Repentie. La figure ci-dessous présente les habitats favorables au Lézard des murailles :



Figure 52 : Localisation des habitats du Lézard des murailles (Théma, 2018)

Les habitats favorables aux lézards des murailles sont :

Habitats	Surfaces (m^2)	Surfaces (ha)
Les friches rudérales pluriannuelles mésophiles à thermophiles – Végétations annuelles sur calcaire nu (6210, 6220)	15 367	1,54
Les friches denses sur talus	6 038	0,60
Total	**21 404**	**2,14**

Tableau 64 : Surface des habitats favorables aux Lézards des murailles

2.8.1.1.3 Le site de l'Anse Saint-Marc 3

Les données présentées ci-dessous sont issues des investigations complémentaires menées par Théma Environnement en novembre 2018. Les investigations menées par Théma Environnement n'ont pas permis de relever la présence de reptiles au sein de l'Anse Saint-Marc 3. La période d'investigations tardive n'était en effet pas la plus propice à leur observation. Par ailleurs, le remaniement récent du site de l'Anse Saint-Marc 2 et le passage régulier d'engins de chantiers (générant des vibrations) rendent ce secteur extrêmement peu favorable à l'accueil de reptiles sur l'Anse Saint-Marc 3 voisine.

2.8.1.1.4 Le site de Chef de Baie 4

La vipère aspic, *Vipéra aspis*, fréquente l'Espace Naturel Sensible de Chef de Baie au Sud de l'aire d'étude immédiate. Sa présence avait été notée en 2015 dans les emprises du port au niveau du Boulevard Wladimir Morch (voir localisation ci-après). Ces deux sites sont distants de 1 km du site de Chef de Baie 4, séparés de celui-ci par des espaces défavorables à l'espèce, et des voies routières sources de mortalité. Cette espèce n'a pas été notée par SCE sur Chef de Baie 4 en 2016 et 2017. De même, aucun Lézard des murailles n'a été contacté.



Figure 53 : Localisation du point de repérage de la vipère aspic en 2015 (SCE, 2018)

2.8.1.2 Enjeux et Sensibilité pour le lézard des murailles

Les enjeux			La sensibilité en phase travaux	
Composantes	**Caractéristiques**	**Niveau d'enjeu**	Effets potentiels des travaux	Niveau de sensibilité
La faune et la flore terrestre				
Reptiles protégés sur La Repentie	Présence du Lézard des Murailles	Fort	Dérangement de l'espèce	Moyen
Reptiles protégés sur ASM	Pas de Reptiles protégés identifiés	ND	-	ND
Reptiles protégés sur CB4			-	

Tableau 65 : Sensibilité des Reptiles protégés à la phase "Travaux" (source EIE - Chapitre 4)

Les enjeux			La sensibilité en phase exploitation	
La faune et la flore terrestre				
Les reptiles au niveau de La Repentie	Présence du Lézard des murailles	Fort	Dérangement possible liée à l'activité	Moyen
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	Pas de reptiles	ND	-	ND
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	Pas de reptiles	ND	-	ND

Tableau 66 : Sensibilité des Reptiles protégés à la phase "Exploitation" (source EIE - Chapitre 4)

Les enjeux sont de niveau Fort pour le Lézard des Murailles, avec une sensibilité forte pour la phase travaux et moyenne pour la phase d'exploitation (qui ne différera que peu de la situation actuelle).

2.8.1.3 Effets et incidences potentielles du projet sur le lézard des murailles

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La faune et la flore terrestre								
Les reptiles au niveau de La Repentie : Lézard des murailles	Fort	Fort	Dérangement de l'espèce (voir destruction d'individus) Détérioration des habitats	M	N	D	P	F
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	ND	ND	-	n	n			
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	ND	ND	-	n	n			

Tableau 67 : Incidences potentielles brutes sur les Reptiles protégés à la phase "travaux" (source EIE- chapitre 5)

Composantes	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	Effet		Incidence brute			
			Nature	Degré	N/P	D/I	T/P	D
La faune et la flore terrestre								
Les reptiles au niveau de La Repentie : Lézard des murailles	Fort	Moyen	Dérangement limité	f	N	D	P	f
Les reptiles au niveau de l'Anse Saint-Marc 3	ND	ND	-	n	n			
Les reptiles au niveau de Chef de Baie 4	ND	ND	-	n	n			

Tableau 68 : Incidences potentielles brutes sur les Reptiles protégés durant la phase "Exploitation" (source EIE- chapitre 5)

Sans application de mesures durant la phase travaux, des lézards des murailles pourraient être dérangés, voir détruits. Concernant la phase d'exploitation, les spécimens inféodés à la zone de La Repentie pourraient être dérangés.

De plus, l'application de mesure de compensation qui sera décrite plus loin pour les oiseaux nicheurs (MC2) va permettre une réduction de l'incidence brute, sur l'aspect de destruction potentielle de spécimen en offrant une zone refuge. Concernant les mesures MC2 et MC3, elles s'appliqueront également au lézard des murailles, par la création d'habitats propices à son développement.

Composantes	Nature	Incidence brute	Mesure d'Évitement et de Réduction	Incidence nette	Mesure de compensation
La faune et la flore terrestre					
Les reptiles au niveau de La Repentie : Lézard des murailles	Dérangement de l'espèce / destruction potentielle d'individus	Forte	Réduction généré par la MC2 : Création d'un corridor biologique (fonction refuge)	Faible	
	Détérioration des habitats	Forte	-	Forte	MC2 : Création d'un corridor biologique MC3 : Restauration écologique d'une parcelle

2.8.1.4 *Justificatif de la liste d'espèces concernées par la demande*

Pour le lézard des murailles sur la zone de La Repentie, **il existe une incidence potentielle brute significative**, liée à la **détérioration des habitats** (de substitution) et **au dérangement, voir à la destruction de spécimens** qui **ne peut pas être évitée ou réduite**. **Cette espèce fait donc l'objet de la demande de dérogation**. Il convient donc de justifier de façon précise le respect des 3 critères de l'article L.411-2 du code de l'environnement en lien avec la législation espèces protégées, dont en particulier le critère précisant que **la dérogation ne doit pas nuire au maintien, dans un état de conservation favorable au niveau local, des populations animales concernées**.

2.8.2 Les autres animaux

Concernant les autres animaux (Amphibiens, Mammifères, Insectes…), les inventaires n'ont pas fait apparaitre d'espèces remarquables ou protégées. Les résultats y sont décrits dans le chapitre 3, mais n'ont pas été reporté dans ce dossier de demande de dérogation.

3 PRÉSENTATION DES ESPÈCES CONCERNÉES PAR LA DEMANDE (SOURCE INPN)

3.1 Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)



Figure 54 : Lézard des murailles (source Web)

3.1.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 2
	Directive européenne Habitas, Faune et Flore	Annexe IV
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	LC – Préoccupation mineure
	Liste rouge Poitou-Charentes	LC – Préoccupation mineure

3.1.2 Description de l'espèce

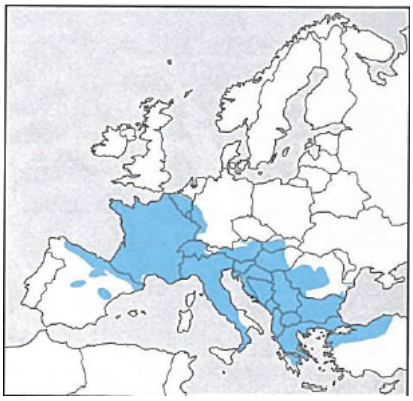
Le Lézard des murailles est une espèce ovipare. Dans le nord de son aire de répartition, son hivernage est bien marqué. Il est en repos hivernal d'octobre à février. La reproduction a lieu au mois d'avril. Dans le sud de la France, il est possible que les femelles pondent deux à trois fois. La femelle pond entre deux et neuf œufs. La maturité sexuelle de la femelle est atteinte au bout de 12 mois.

Très ubiquiste, il fréquente aussi bien des milieux naturels que des zones anthropiques. C'est une espèce commensale de l'homme, qui apprécie les jardins, murs fissurés, murs de pierres, tas de bois, cimetière, talus de route, voie ferrée. En dehors de la saison de reproduction, tous les individus partagent l'habitat et il n'est pas rare de voir plusieurs dizaines de Lézard des murailles sur seulement quelques mètres carrés de talus ou de murs de pierres. La densité des populations est variable d'une région à l'autre.

Le domaine vital du lézard des murailles est compris **entre 15 et 20 m²** (Strijbosch et al, 1980). D'après Naulleau (Lézard de France, 1990), la superficie du domaine vital est 2 fois plus grande chez les mâles (13,8 m²) que chez les femelles (7,3 m²).

3.1.3 Répartition, effectifs et populations

3.1.3.1 En Europe



Le Lézard des murailles est une espèce méridionale étendue. Elle occupe l'Europe du Nord de l'Espagne et des Pays Bas jusqu'aux Balkans et en Asie mineure (Source : Vacher & Geniez, 2010).

3.1.3.2 En France

Espèce très commune et localement abondante dans la majeure partie de la France. À noter qu'il est absent du littoral méditerranéen, dans l'Aude et dans les Pyrénées-Orientales. Il atteint sa limite septentrionale au niveau de la Belgique (Source : Vacher & Geniez, 2010).

3.1.3.3 En Charente-Maritime

Il est le reptile le plus abondant du Centre-Ouest de la France (dont la Charente-Maritime).

3.1.3.4 Sur les aires d'études du projet

1 spécimen a été observé sur La Repentie.

3.1.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.1.5 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

C'est une espèce qui tire bénéfice des aménagements anthropiques et s'observe un peu partout sur les murs de pierres aménagées dans les parcs et jardins. Bien que commun et opportuniste, le Lézard des murailles est victime de la transformation des lieux incultes souvent détruits dans le cadre de projet d'aménagement ou au profit des pratiques agricoles.

3.1.6 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle

3.2 Le Cochevis huppé (*Galerida cristata*)



Figure 55 : Cochevis huppé (source Web)

3.2.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 1 et 5 (Arrêté 17/04/81)
	Convention de Berne	Annexe II
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	LC – Préoccupation mineure
	Liste rouge Poitou-Charentes	LC – Préoccupation mineure

3.2.2 Description de l'espèce

Alouette de taille moyenne, de couleur générale brun terreux à sable assez uniforme. Les plumes de la calotte forment une huppe pointue visible en permanence et en toutes circonstances. La poitrine est marquée de stries brunâtres plus ou moins nettes selon les individus et selon la saison (elles sont plus nettes au printemps lorsque le plumage est usé). Les côtés de la poitrine et le haut des flancs sont teintés de roux. Le dessin de la face (sourcil et joues) est peu marqué. La queue est courte. Le bec est long et apparaît arqué. En vol, les couvertures sous-alaires sont légèrement teintées de roux et il n'y a pas de contraste entre le croupion et les couvertures sus-caudales qui sont d'un gris-brunâtre terne, les rectrices externes sont rousses, les autres noires. Les juvéniles ont la huppe nettement plus courte et moins pointue. Le dessus est plus brun que celui des adultes et moins rayé, le dessous plus pâle avec les marques de la poitrine moins nettes. Le dessus de la tête, la nuque et le dos sont marqués de points blancs. La mue post-juvénile est complète et commence dès le mois de juin. Après la mue, les jeunes ne peuvent plus être distingués des adultes.

À l'envol, le Cochevis huppé lance généralement trois notes sifflées. Le chant est émis soit du sol soit en vol, assez haut dans le ciel. C'est une succession de notes beaucoup plus saccadée que celle de l'Alouette des champs *Alauda arvensis* (JCR, CD3/pl.39).

Longueur totale du corps : 17 à 19 cm. Poids : 38 à 52 g.

La base du régime alimentaire du Cochevis huppé est constituée de petites graines trouvées au sol et ce régime s'enrichit d'invertébrés en période de reproduction.

3.2.3 Répartition, effectifs et populations

3.2.3.1 Dans le monde et en Europe

Le Cochevis huppé habite de façon plus ou moins continue depuis le sud du Maroc jusqu'à la Corée au sud de la taïga, y compris une grande partie du nord de l'Inde. Il atteint même pratiquement l'équateur en Afrique de l'Est. En Europe, cette espèce est commune en Espagne (où les effectifs sont proches du million de couples), ainsi qu'en Bulgarie, Italie et Roumanie. Si elle se reproduit sur les îles de la Méditerranée orientale (Crète, Rhodes par exemple), elle est absente de celles de la Méditerranée occidentale, exception faite de la Sicile.

La population européenne est évaluée entre 3,6 et 7,6 millions de couples. Elle serait actuellement globalement stable, mais étant donné qu'elle n'a pas retrouvé le niveau antérieur à son déclin dans les années 1970-1990, son statut de conservation est encore estimé défavorable.

3.2.3.2 En France

De très nombreuses sous-espèces ont été décrites, mais seule la sous-espèce nominale *Galerida c. cristata* se reproduit dans notre pays.

L'espèce est considérée en France comme strictement sédentaire, mais en fait, on manque cruellement d'informations sur d'éventuels mouvements. De rares individus bagués à l'étranger (Suède, Belgique) ont été retrouvés en hiver dans le sud-ouest de notre pays. Le Cochevis huppé est répandu et commun localement dans les départements du littoral méditerranéen, de l'Ouest varois aux Pyrénées ainsi qu'en Vaucluse et dans le sud-ouest de la Drôme. On le rencontre aussi non rarement depuis le département du Nord jusqu'aux Landes dans une étroite bande qui englobe la Picardie, l'Île-de-France, le Centre, le sud des Pays de la Loire et en Poitou-Charentes. Il habite aussi la vallée de la Garonne jusqu'aux environs de Toulouse, cette dernière population et la population méditerranéenne étant peut-être en contact par le seuil du Lauragais. De petites populations isolées existent encore en Bretagne, Alsace et Lorraine. Il est absent de la Corse.

L'INPN (MNHN) estime sa population en France entre 10 000 et 40 000 couples (estimation de qualité moyenne).

3.2.3.3 En Poitou-Charentes

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 520 et 1 200 individus.

3.2.3.4 *Sur les aires d'études du projet*

Sur l'ensemble de la zone portuaire, les observations entre 2014 et 2018, font état d'une moyenne de 13,6 oiseaux. Sur la zone de La Repentie et ASM, il est fait état d'observations en 2017 avec 3 à 5 oiseaux et en 2018 avec 6 oiseaux.

3.2.4 Optimum écologique et possibilité de report

Le Cochevis huppé est une espèce des milieux semi-arides à végétation rase et éparse tels que les zones agricoles et les vignobles, les dunes, les îlots de galets des rivières et les garrigues dégradées. Il se reporte sur des milieux artificialisés tels que les friches industrielles. En Poitou-Charentes, les habitats originels (dunes) du Cochevis huppé ne l'accueillent plus. L'espèce a trouvé un habitat secondaire en plaine agricole et dans les zones péri-urbaines.

3.2.5 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

On lit souvent que la forte diminution des effectifs du Cochevis huppé est liée à la disparition des chevaux et de leur crottin apprécié. Si cette explication est peut-être plausible en milieu périurbain, elle est invraisemblable pour ce qui concerne les populations vivant en dehors de ces milieux.

Dans les zones périurbaines, les dérangements sont particulièrement fréquents et la prédation par les chiens, chats, rats très importante. Comme cela a déjà été signalé à Bâle [2], la reproduction dans ce type de milieu est le plus souvent désastreuse. Ces zones sont très instables du fait des modifications importantes qu'elles peuvent subir d'un jour à l'autre : goudronnage, construction, etc. Il en est de même des carrières en activité. De plus, dans ce dernier cas, ces sites une fois désaffectés sont le plus souvent réaménagés en base de loisirs très défavorables à la reproduction de la quasi-totalité des espèces nichant au sol.

3.2.6 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

3.3 La Fauvette grisette (*Sylvia communis*)



Figure 56 : Fauvette grisette (source INPN)

3.3.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 1 et 5 (Arrêté 17/04/81)
	Convention de Berne et de Bonn	Annexe II
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	LC – Préoccupation mineure
	Liste rouge Poitou-Charentes	NT – Quasi menacée

3.3.2 Description de l'espèce

Parmi les fauvettes, la Grisette se distingue par sa gorge blanche (qui lui vaut son nom anglais : « Whitethroat »), les liserés roux des couvertures alaires et des rémiges, les rectrices externes en partie blanches. Les plumes de la tête sont largement et nettement grises chez le mâle, qui les tient souvent hérissées, mais de teinte brunâtre chez la femelle et les jeunes. La mue post-nuptiale des adultes, généralement complète, commence immédiatement après la nidification, alors que la mue prénuptiale, partielle, est très variable dans le temps.

Le chant est généralement assez bref, explosif, avec des notes rocailleuses et de timbre général moins mélodieux que celui des Fauvettes à tête noire (*Sylvia atricapilla*) ou des jardins (*Sylvia borin*). Le mâle l'émet depuis une position dégagée, où il est le plus souvent bien visible : sommet d'un buisson, branche d'arbre et aussi souvent en vol au-dessus de son territoire, notamment lorsque l'habitat est bas. Le cri, rauque et assez fort, est très fréquemment émis.

Longueur totale du corps : 14,5 cm. Poids moyen : 15 g [4] extrêmes 12-21 g.

La Fauvette grisette se nourrit essentiellement d'invertébrés. La consommation de baies devient prédominante à partir du mois d'août pour constituer des réserves de graisse en vue de la migration.

3.3.3 Répartition, effectifs et populations

3.3.3.1 Dans le monde et en Europe

L'aire de reproduction de la Fauvette grisette couvre pratiquement toute l'Europe, ainsi que le nord-ouest de l'Afrique. Elle s'étend vers l'est jusqu'en Mongolie. Cette fauvette évite cependant les sommets des montagnes et la partie la plus nordique de la Scandinavie.

En Europe, ses effectifs sont très importants, estimés à plus de 14 millions de couples nicheurs

3.3.3.2 En France

En France, l'espèce est répandue presque partout, quoiqu'évitant les sommets des Alpes et des Pyrénées et une partie du pourtour méditerranéen, Corse incluse, où elle ne niche qu'occasionnellement. Totalement migratrice, l'espèce hiverne au sud du Sahara dans les savanes tropicales et, dans l'est de l'Afrique, jusqu'en Afrique australe.

Sa population en France est estimée entre 600 000 à 1 000 000 de couples.

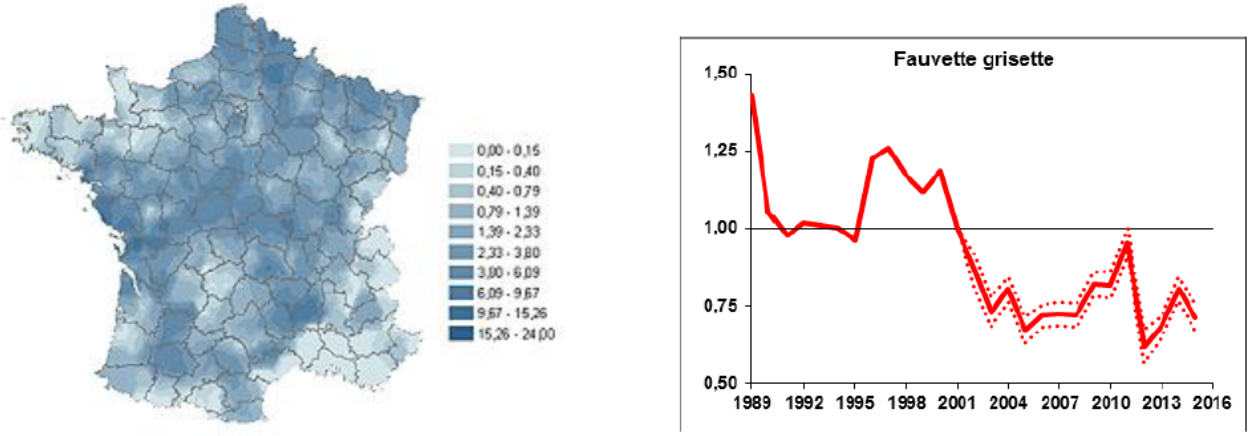


Figure 57 : Évolution de l'indice de population de Fauvette grisette (source LPO)

3.3.3.3 En Poitou-Charentes

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 18 500 et 73 200 individus.

3.3.3.4 Sur les aires d'études du projet

Sur l'ensemble du port, les suivis de 2014 à 2018 ont estimé sa présence à 2,6 oiseaux en moyenne.

Sur le site de La Repentie, il a été observé 1 à 2 couples entre 2015 et 2018.

3.3.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.3.5 Optimum écologique et possibilité de report

C'est une espèce qui fréquente les milieux buissonnants semi-ouverts et broussailleux comme les bocages et la végétation des ourlets. La Fauvette grisette est favorisée par les premiers stades d'enfrichement et fréquente à l'occasion des terrains vagues en périphéries des villes, dont les friches de zones industrielles. Le territoire de nidification n'est pas très étendu (0,04 à 0,65 hectares selon Halupka et al. 2005) ce qui permet d'observer des densités parfois importantes lorsque les milieux sont favorables.

3.3.6 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

Les populations ne semblent pas particulièrement menacées dans notre pays où la Fauvette grisette trouve facilement des milieux bas nécessaires à sa reproduction. Le fait d'être une pionnière semble constituer un atout pour cette espèce, qui profite ainsi du rajeunissement de la végétation pratiqué par les agriculteurs, les forestiers, l'entretien des milieux ouverts, ou découlant des perturbations naturelles.

3.3.7 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

3.4 La Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*)



Figure 58 : Linotte mélodieuse (source INPN)

3.4.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 1 et 5 (Arrêté 17/04/81)
	Convention de Berne	Annexes II et III
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	VU - Vulnérable
	Liste rouge Poitou-Charentes	NT – Quasi menacée

3.4.2 Description de l'espèce

La Linotte mélodieuse est un passereau de taille légèrement inférieure à celle d'un moineau, au plumage délicatement coloré. En plumage nuptial, le mâle présente une coloration rosée à rouge très visible sur le front, la poitrine et les flancs. Les couvertures du dos et du dessus des ailes sont rousses. Le dessous du corps est blanchâtre. Le bec, les joues, les côtés du cou et tout l'arrière de la tête sont gris. La gorge est finement rayée. La femelle et les mâles en plumage d'hiver sont plus ternes, sans coloration rosée sur l'avant et les couvertures du dos sont plus brunes que rousses. En tous plumages, les liserés blancs des rémiges sont très visibles, tant en vol que posé. Elles forment une fine barre alaire. La Linotte mélodieuse présente une queue échancrée et un vol léger ondulant caractéristique des petits fringilles.

La mue des rémiges s'étend de début juillet à fin octobre, mais a lieu principalement de début août à début octobre. La mue des plumes de couverture s'étend de fin juin à fin octobre, surtout de mi-juillet à début octobre.

Le chant de la Linotte mélodieuse est composé de phrases assez brèves consistant en trilles rapides dont les variations de fréquence sont caractéristiques. L'oiseau émet son chant posé sur un buisson, une clôture ou une ombellifère, souvent bien en évidence. Des cris caractéristiques de faible puissance, composés de quatre syllabes, sont émis en vol. Posées, les linottes émettent aussi plusieurs types de petits cris assez semblables à ceux que produisent les petits fringilles, tels que le serin et le canari.

Longueur totale du corps : 13,5 cm. Poids : 17 à 22 g (mâles) ; 15 à 21 g (femelles).

Elle s'alimente principalement de semences de petite taille récoltées sur le sol, plus rarement sur les épis ou les plantes séchées. Les invertébrés sont également consommés, surtout en période de reproduction (Comolet-Tirman 2016).

3.4.3 Répartition, effectifs et populations

3.4.3.1 Dans le monde et en Europe

La Linotte mélodieuse est une espèce polytypique. Elle compte au moins sept sous-espèces décrites à travers son aire de distribution qui couvre tout le Paléarctique occidental, excepté l'Islande, les îles de la mer du Nord et les régions boréales de Scandinavie et de Russie. Elle est présente jusqu'en Sibérie centrale.

Son aire d'hivernage couvre une grande partie d'Europe occidentale et le pourtour méditerranéen où elle est également nicheuse.

3.4.3.2 En France

La sous-espèce nominale niche dans tous les départements de France continentale. Elle y est migratrice partielle, remplacée en période hivernale par des effectifs importants provenant de Scandinavie, de Russie, de Biélorussie et de Pologne qui se distribuent dans tout l'hexagone et augmentent sensiblement les effectifs présents dans certaines régions, en Corse notamment, où niche la sous-espèce *C. c. mediterranea*. L'Atlas des oiseaux de France en hiver a montré que sa présence est plus clairsemée dans l'Est à cette saison. Elle se distribue essentiellement dans la moitié ouest du pays et sur la bordure de la Méditerranée, où les gelées sont moins fortes.

En France, la population est estimée entre 500 000 et 1 000 000 de couples. Mais celle-ci est en déclin.

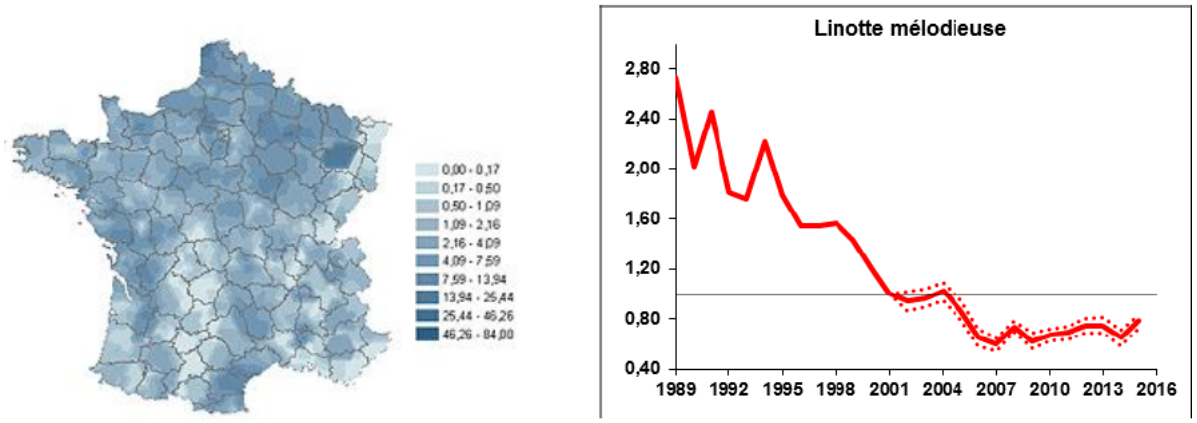


Figure 59 : Évolution de l'indice de population de la Linotte mélodieuse (source LPO)

3.4.3.3 *En Poitou-Charentes*

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 15 500 et 45 200 individus.

3.4.3.4 *Sur les aires d'études du projet*

Sur l'ensemble du port, les suivis de 2014 à 2018 ont estimé sa présence à 25,4 oiseaux en moyenne.

Sur le site de La Repentie, il a été observé 1 couple en 2017 et 5 couples en 2018.

3.4.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.4.5 Optimum écologique et possibilité de report

La Linotte mélodieuse est une espèce nicheuse des milieux semi-ouverts en plaine. Elle occupe en particulier les landes, les grandes coupes forestières, les jeunes plantations de conifères, les zones agricoles bocagères et les friches, ainsi que les jardins et les parcs (Comolet-Tirman 2016).

3.4.6 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

Le déclin de la Linotte mélodieuse observé en France et dans plusieurs pays européens a pour causes les changements sensibles des pratiques agricoles et les transformations profondes des paysages qu'elles génèrent. Il apparaît que les surfaces en bocage ont tendance à régresser, ainsi que les landes et les parcelles enherbées en lisières de forêts. L'utilisation généralisée des herbicides réduit la disponibilité alimentaire en zones agricoles.

En Angleterre, une étude a montré une profonde évolution du régime alimentaire de l'espèce avec le changement des pratiques agricoles. A défaut de trouver une plus grande variété de plantes à graines exploitées traditionnellement dans le passé, elle s'alimente maintenant majoritairement des graines de Pissenlit commun (*Taraxacum officinale*) dans les prairies, et de Colza (*Brassica napus oleifera*) dans les zones cultivées.

Alors que les zones de déprise agricole présentent un faciès favorable à l'espèce pendant plusieurs années, la fermeture du milieu qui intervient ensuite lui est défavorable.

3.4.7 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

3.5 Le Pipit rousseline (*Anthus campestris*)



Figure 60 : Pipit rousseline (source INPN)

3.5.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 1 et 5 (Arrêté 17/04/81)
	Convention de Berne	Annexe II
	Directive Oiseaux	Annexe I
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	LC – Préoccupation mineure
	Liste rouge Poitou-Charentes	EN – En Danger

3.5.2 Description de l'espèce

Pipit de grande taille (le plus grand avec le Pipit de Richard *A. richardi*), au port altier, haut sur pattes. L'espèce, qui peuple les milieux ouverts, court rapidement entre les touffes de végétation, s'arrêtant subitement, dressée, pour examiner les alentours.

La coloration générale des parties supérieures est chamois fauve uni chez l'adulte. Les moyennes couvertures noires forment une barre alaire bien visible. Les parties inférieures sont crème, avec quelques fines stries éparses sur les côtés de la poitrine chez l'adulte. Le sourcil est large et blanc et les lores noires. Les pattes sont de couleur chair et l'ongle postérieur est plutôt court.

Il n'y a pas de dimorphisme sexuel marqué chez le Pipit rousseline.

Le jeune de l'année est strié, tant sur le dessus que sur le dessous.

En vol, il ressemble un peu à une bergeronnette (*Motacilla sp*.) du fait de sa longue queue.

Le chant de l'espèce est simple : c'est un trille roulé répété que l'oiseau émet lors d'un vol ondulant et circulaire, parfois assez haut. Ce chant peut également être émis, au posé, l'oiseau étant alors à terre, parfois perché sur une pierre ou un buisson bas. Le chant se fait entendre de fin avril à juillet. Les cris de l'espèce évoquent ceux du Moineau domestique *Passer domesticus* parfois également la Bergeronnette printanière *Motacilla flava*.

Longueur totale du corps : entre 15,5 et 18 cm. Poids : environ 25 à 30 g.

Le régime alimentaire du Pipit rousseline est constitué principalement d'arthropodes qu'il capture au sol.

3.5.3 Répartition, effectifs et populations

3.5.3.1 Dans le monde

Il est considéré comme monotypique, mais trois sous-espèces sont souvent reconnues. C'est la sous-espèce *campestris* qui niche en France et en Europe de l'Ouest. Le Pipit rousseline niche au travers de l'Europe moyenne et tempérée, du Portugal à la Russie européenne. Au nord, il atteint le Danemark et l'extrême sud de la Suède. Sa limite méridionale est l'Afrique du Nord et la Jordanie. À l'est, il est répandu jusqu'au sud de la Mongolie et le nord-est de la province du Xinjang, en Chine.

L'hivernage prend place en Afrique tropicale, au sud du Sahara, en région sahélienne principalement, et sur le sous-continent indien.

3.5.3.2 En France

En France le Pipit rousseline est un visiteur d'été qui niche principalement dans la région méditerranéenne (il est commun en Corse), remontant jusqu'à la Drôme et l'Ardèche. Plus au nord, il se reproduit dans une partie du quart sud-ouest du pays : Dordogne, Lot, Tarn, Tarn-et-Garonne (rare), Lozère et Aveyron. Il est signalé également au pied des Pyrénées, mais sa reproduction semble y être le plus souvent occasionnelle ou non prouvée. Sur la façade atlantique, c'est un nicheur local des Landes jusqu'à la Vendée, mais aussi plus à l'intérieur comme en Indre-et-Loire ou en Corrèze. Il est nicheur localisé et rare dans l'Ain et, plus au nord, dans la Marne, la Haute-Marne, l'Aube, l'Aisne, les Ardennes ainsi qu'en Alsace (Haut-Rhin). Il s'agit souvent de populations relictuelles.

En migration, l'espèce présente une répartition beaucoup plus large et peut s'observer à peu près partout lors des haltes migratoires. La population française hiverne en Afrique subsaharienne.

La population française est estimée entre 8 000 et 18 000 couples

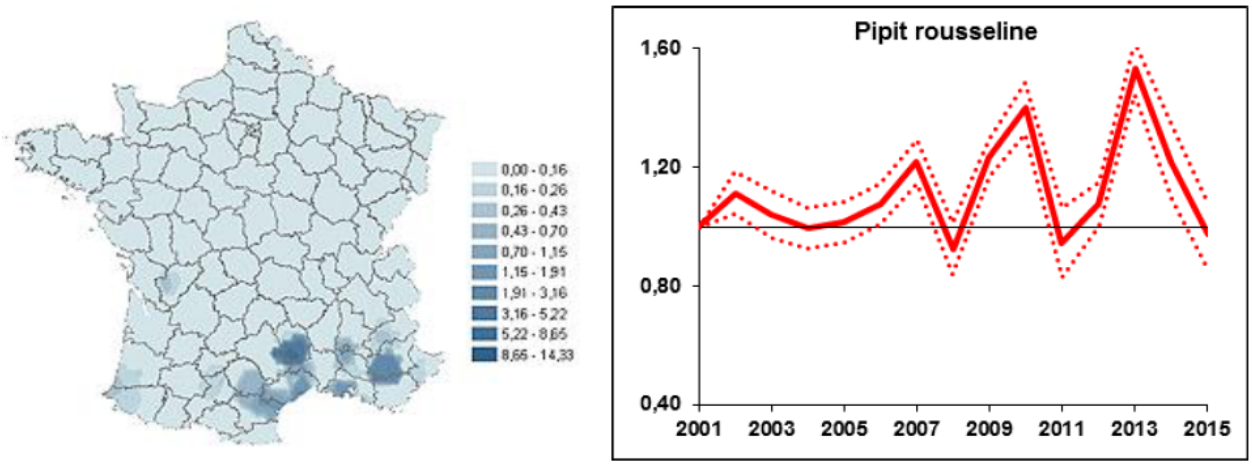


Figure 61 : Évolution de l'indice de population du Pipit rousseline (source LPO)

3.5.3.3 *En Poitou-Charentes*

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 41 et 105 individus.

3.5.3.4 *Sur les aires d'études du projet*

Sur l'ensemble du port, les suivis de 2014 à 2018 ont estimé sa présence à 0,4 oiseaux en moyenne.

Sur le site de La Repentie, il a été observé 1 couple en 2016 et 3 couples en 2018.

3.5.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.5.5 Optimum écologique et possibilité de report

Le Pipit rousseline nécessite des milieux ouverts semi-arides à végétation rase. Dans le midi, ses habitast correspondent au Mattoral ouvert et aux steppes à salicornes. Il se reporte également sur les vignes et lavandes. En altitude, il fréquente les pelouses. Ailleurs, l'espèce fréquente les dunes littorales, les prairies et pelouses calcaires rases, les landes rases et les lits secs des cours d'eau. Il se reporte également sur les jachères et les carrières.

Le territoire d'un male Pipit rousseline s'étend sur quelques hectares, 4 à 12 selon Cramp et al. (1998).

3.5.6 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

Les causes de son déclin à l'échelle européenne ne sont pas identifiées avec précision, mais plusieurs facteurs négatifs sont largement suspectés. Il est probable qu'ils soient en grande partie identiques pour la situation française. La déprise agricole, notamment sur les milieux autrefois largement pacagés (coteaux calcaires, pelouses sèches…), aconduit à un enfrichement et une revégétalisation importante, et donc à une fermeture de l'habitat, peu propice au maintien du Pipit rousseline. Dans le même temps l'enrésinement de terrains ouverts (comme sur les Causses) n'est guère favorable à l'espèce. Il en est de même plus au sud, dans le Midi méditerranéen, avec la fermeture progressive du matorral ou l'accroissement du couvert forestier : ce sont des milieux favorables à l'espèce qui disparaissent. Les feux estivaux contribuent certainement à ouvrir le milieu, mais sans doute pas suffisamment pour compenser les facteurs négatifs précités.

La modification des pratiques culturales, avec comme corollaire l'irrigation de terres autrefois incultes (comme en Crau avec l'arboriculture) ou l'utilisation importante de produits phytosanitaires conduisant à une réduction des insectes ne sont pas de nature à maintenir des populations florissantes de pipits rousselines.

Dans la région atlantique, la fréquentation de plus en plus importante du littoral et le boisement en pins maritimes des dunes fixées ont un impact négatif sur les systèmes dunaires, lesquels hébergent une bonne partie de la population occidentale de ce Pipit. Le nettoyage mécanique des plages, élimine les laisses de mer, dont l'entomofaune constitue une part non négligeable du régime alimentaire du Pipit rousseline en milieu littoral (notamment les jeunes de l'année). L'artificialisation du trait de côte modifie la géomorphologie et la formation ou le maintien des milieux dunaires littoraux.

Enfin, comme pour d'autres migrateurs transsahariens hivernant au Sahel, les sécheresses qui sévissent là-bas de manière récurrente entraînent très certainement une surmortalité hivernale qui n'est pas sans incidence sur les populations nicheuses.

3.5.7 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

3.6 Le Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*)



Figure 62 : Traquet motteux (source INPN)

3.6.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 1 et 5 (Arrêté 17/04/81)
	Convention de Berne	Annexe II
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	NT – Quasi menacée
	Liste rouge Poitou-Charentes	EN – En danger

3.6.2 Description de l'espèce

Passereau de la taille d'un Moineau domestique Passer domesticus. Le mâle en plumage nuptial a le dessus du corps gris bleuté. Les ailes ainsi que les joues et le bandeau sous l'œil sont bien noirs pour les adultes de deux ans ou plus. Un sourcil blanchâtre se prolonge jusqu'au bec. La gorge beige orangée s'étend plus ou moins sur la poitrine blanche. Les mâles d'un an ont les rémiges et les joues plus brunes que noires et généralement le dessous du corps plus orangé.

Chez la femelle, le dessus du corps est plus ou moins brun. Les rémiges de l'aile et les lores (plus étroits) sont d'un brun plus foncé. Le dessous du corps est quasiment fauve avec le ventre crème et les joues chamois clair.

Les jeunes ont le dos et la poitrine tachetés ; les plumes des couvertures et des rémiges sont brunes avec un liséré marron plus ou moins large ; le dessous est gris blanchâtre. Après une mue partielle (en juillet-août), leur plumage se rapproche de celui des femelles.

Fin juillet, les mâles prennent leur livrée internuptiale et ressemblent aux femelles, ailes et joues restant plus noires. Trait commun à tous les plumages, le blanc éclatant du croupion et des bords de la queue où se détache en noir un T renversé.
Le chant produit d'un poste élevé ou lors d'un vol stationnaire vertical comporte des strophes explosives et relativement brèves où s'entrechoquent des sifflements purs mêlés à des grincements et à des imitations d'autres espèces.

Longueur totale du corps : 14-16,5 cm. Poids : 24 g (21-35).

Le Traquet motteux se nourrit essentiellement d'arthropodes qu'il capture au sol.

3.6.3 Répartition, effectifs et populations

3.6.3.1 Dans le monde et en Europe

L'aire de nidification du Traquet motteux, espèce paléartique, est très vaste en Europe et en Asie. Il a même colonisé l'Amérique du Nord en s'installant d'une part au Groenland et au Labrador via l'Islande, et d'autre part en Alaska en venant de la Sibérie orientale. En Europe, l'espèce se trouve aussi bien en Espagne, en Turquie et dans les pays du Caucase, qu'en Islande, aux Féroé, au Svalbard et à travers toute la Russie, son principal bastion (un à dix millions de couples) avant la Norvège avec un à deux millions de couples.

Presque toutes les populations, même celle du Néarctique, passent l'hiver en Afrique tropicale, à toute altitude dans la savane de la zone saharo-sahélienne à l'Ouest (Mauritanie, Sénégal) jusqu'en Ethiopie, Kenya et au nord de la Tanzanie à l'Est.

3.6.3.2 En France

En France, le Traquet motteux niche essentiellement dans les massifs montagneux : Massif Central, Alpes-Jura, Pyrénées, Corse et sur le littoral de l'Atlantique et de la Manche de façon discontinue du Nord jusqu'à la Vendée. On le rencontre ponctuellement dans les landes du Poitou, en Champagne crayeuse, en Lorraine, en Artois ... Les nicheurs français partent hiverner dans la zone saharo-sahélienne.

La population française est estimée à 8 000 à 13 000 couples (en déclin).

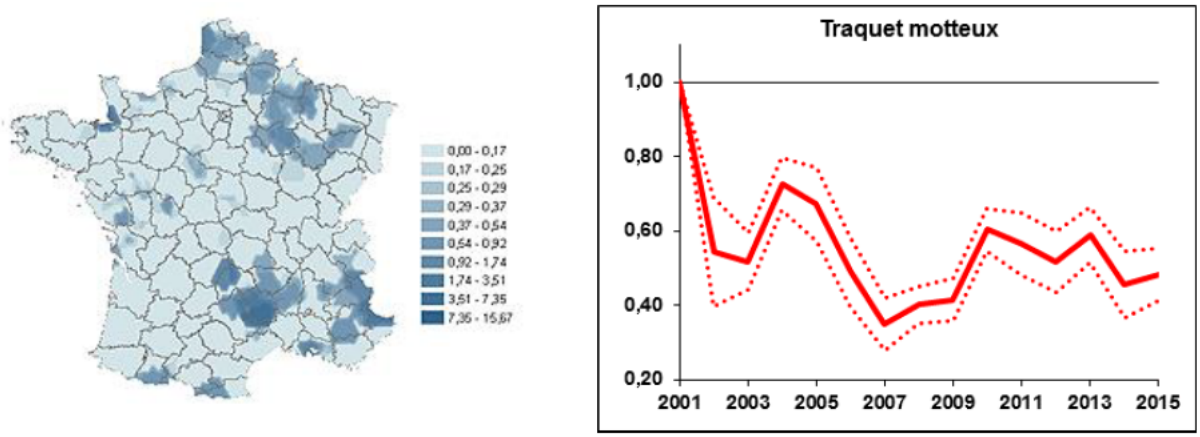


Figure 63 : Évolution de l'indice de population du Traquet motteux (source LPO)

3.6.3.3 En Poitou-Charentes

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 16 et 123 individus.

3.6.3.4 Sur les aires d'études du projet

Sur l'ensemble du port, les suivis de 2014 à 2018 ont estimé sa présence à 2,4 oiseaux en moyenne.
Sur le site de La Repentie, il a été observé 1 couple en 2014, 2 couples en 2015, 1 couple en 2016, 1 couple + 3 jeunes en 2017 et 5 couples en 2018.

3.6.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.6.5 Optimum écologique et possibilité de report

Le Traquet motteux nécessite des milieux ouverts à végétation rase (moins de 10 cm) et éparse pour la chasse des insectes à vue. Il a besoin de sites pour dissimuler son nid (cavités de rochers, murets, tas de pierres, terriers de lapins…) et de postes d'observation surélevés. En montagne, ses habitats correspondent aux pelouses alpines et aux éboulis. En bord de mer, il fréquente les dunes et les pelouses aérohalines. En dehors de ces milieux naturels, l'espèce se reporte sur les zones de friches.

La taille moyenne des territoires varie de 2,3 à 8,7 hectares selon les études. En contexte de milieux dunaires dans la Manche, les densités moyennes sont comprises entre 2,6 et 2,8 couples pour 10 hectares.

3.6.6 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

La perte d'habitat est certainement la principale menace pesant sur cette espèce. Les causes en sont variées. Urbanisation du littoral, plantations résineuses et plus généralement boisements des friches, régression de l'élevage ovin et du pastoralisme associée à la chute des effectifs de lapins (myxomatose, virus...) ont entraîné les mêmes conséquences : la contraction ou la disparition des pelouses naturelles rases. Dans les habitats qui subsistent, la végétation n'étant plus limitée, le milieu se ferme et ne convient plus à l'espèce. La disparition des murs de terrasses agricoles ou leur recouvrement par la végétation sont aussi des facteurs défavorables. Sur le littoral, un phénomène de morcellement du biotope a pu entraîner l'isolement de certaines populations les rendant plus vulnérables. Il est très probable aussi que la surfréquentation touristique induit un taux d'éclosion et donc de succès des nichées plus faible qu'ailleurs chez cet oiseau relativement farouche. D'autres menaces telles que l'empoisonnement par les pesticides en Europe et les sécheresses qui sévissent sur les zones d'hivernage en Afrique peuvent être également invoquées.

3.6.7 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

3.7 La Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*)



Figure 64 : Cisticole des joncs (source INPN)

3.7.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 3
	Convention de Berne	Annexe III
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	VU - Vulnérable
	Liste rouge Poitou-Charentes	NT – Quasi menacée

3.7.2 Description de l'espèce

L'adulte a les parties supérieures chamoisées ou brun-roux avec des stries sombres sur la calotte, le manteau, le dos et les couvertures sus-caudales. Le croupion est presqu'uni. Les parties supérieures deviennent plus ternes et plus foncées en plumage usé. Les rémiges et la queue sont brun foncé. On peut voir des bordures chamois sur les rémiges et les couvertures sus-alaires, tandis que la queue est bordée de brun-roux avec une bande sub-terminale noirâtre et l'extrémité blanche (en plumage frais). Les parties inférieures sont chamois-crème avec la gorge et le centre de l'abdomen plus pâles. Les flancs et le bas-ventre sont cannelle chamoisée.

Sur la tête, le mâle a la face unie et chamoisée. Les lores et le cercle oculaire blanc-crème s'étendent jusqu'au sourcil plus clair. Les joues et les côtés du cou sont teintés de roux. Le bec est gris foncé avec la mandibule inférieure claire. Les yeux sont brun clair. Les pattes et les doigts sont rosâtres avec de longues griffes. Le mâle non-nicheur a la calotte plus finement striée. La queue est légèrement plus longue avec des plumes plus étroites. Le bec est plutôt brun rosâtre avec le culmen sombre.

La femelle en plumage nuptial a les parties supérieures plus finement striées et les bordures des plumes sont d'un brun plus terne. Les parties inférieures sont plus chamoisées. En plumage non nuptial, elle est semblable au mâle.
Le juvénile ressemble à l'adulte non-nicheur, mais il a les parties supérieures plus rousses avec des stries brunes ternes, y compris sur le croupion. Les pattes et les doigts sont d'un rose plus pâle et les yeux sont plus ternes.
La Cisticole des joncs émet un simple « chip » ou « plip » lorsqu'elle s'envole à la suite d'un dérangement. Le chant est un « tsip » dur ou un « tzeep » plus bourdonnant, répété à intervalles courts depuis un perchoir ou en vol. Les parades aériennes sont constituées d'un vol en zigzags accompagné de cris réguliers, en général une seule note bourdonnante émise au plus haut point de chaque ondulation du vol. Lorsqu'ils sont dérangés, mâle et femelle battent des ailes.

Dimensions : longueur totale de 10 cm Poids : entre 8 et 9 g

La Cisticole des joncs se nourrit principalement d'invertébrés qu'elle capture au sein de la végétation et au sol. Elle complète se régime par la consommation de graines.

3.7.3 Répartition, effectifs et populations

3.7.3.1 Dans le monde et en Europe

L'aire stable de reproduction de la Cisticole des joncs couvre l'ensemble des régions équatoriales, tropicales et subtropicales d'Afrique, d'Asie et d'Australie et le pourtour de la Méditerranée occidentale (Voous, 1960 ; Geister, 1997). Dans les années 1960 et 1970, cette espèce réputée sédentaire manifesta une forte expansion de son aire de reproduction vers le nord de l'Europe de l'ouest, parvenant en Belgique en 1964, aux Pays-Bas en 1974 et en Allemagne en 1975 (Geister, 1997). La population globale est inconnue, mais on estime que le nombre de couples nicheurs en Europe se situe entre 230 000 et 1 100 000 couples, ce qui donne 690 000/3 300 000 individus.

3.7.3.2 En France

Signalée présente dans le Gard, le Var, et les Bouches-du-Rhône dans les années 1840 et 1850, elle est citée commune sur l'ensemble de la frange méditerranéenne au début du 20ème siècle et Mayaud la dit, en 1936, nicheuse de l'ensemble des marais des départements côtiers méditerranéens. Après un premier épisode d'extension de son aire de reproduction qui a pris place dans les années 1935-1936, un second épisode débuta avec les années 1970 et vit la colonisation de la Gironde, de la Vendée, du littoral breton et normand et de quelques sites du Massif-Central. L'effectif de reproducteurs français a été estimé compris entre 30 000 et 50 000 couples.

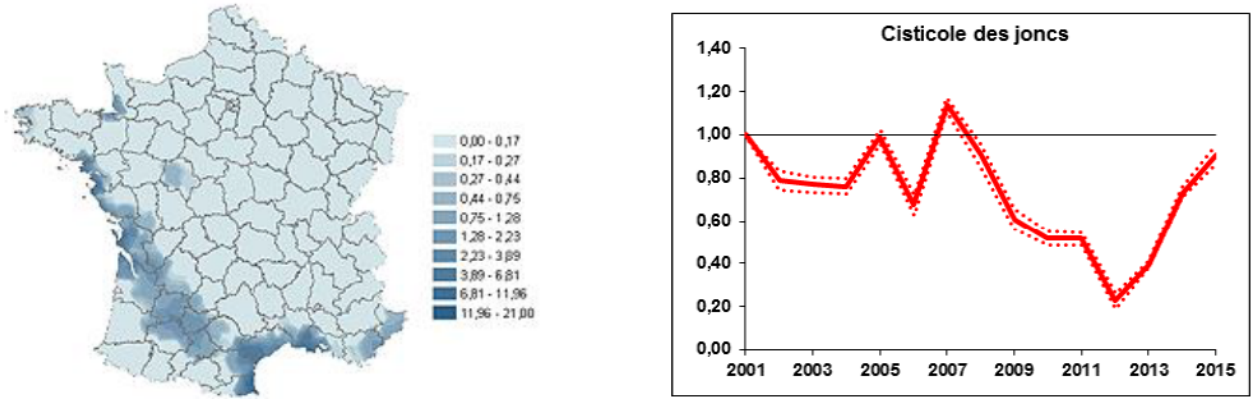


Figure 65 : Évolution de l'indice de population de la Cisiticole des joncs (source LPO)

3.7.3.3 En Poitou-Charentes

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 2 070 et 5 450 individus.

3.7.3.4 Sur les aires d'études du projet

Sur l'ensemble du port, les suivis de 2014 à 2018 ont estimé sa présence à 0,4 oiseaux en moyenne.

Sur le site de La Repentie, il a été observé 1 couple en 2017.

3.7.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.7.5 Optimum écologique et possibilité de report

La Cisticole des joncs niche principalement au sein de vastes prairies aux herbes hautes en contexte de zones humides : marais, prairies humides… mais elle peut également se reporter sur des végétations en contexte plus sec telles que les friches.

Il est possible d'observer jusqu'à 3 à 5 couples pour 10 hectares de milieux propices.

3.7.6 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

Après une forte phase de colonisation dans les années 1980 puis 1990, la Cisticole des joncs connaît encore de fortes variations de ses effectifs d'une année sur l'autre et une baisse significative (-22 %) est même notée à l'échelon national sur la période 2001-2012 (J). L'espèce est toutefois loin d'être menacée en France et en Europe au vu de sa plasticité et les changements climatiques annoncés pourraient favoriser encore son expansion.

3.7.7 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

3.8 Le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna)*



Figure 66 : Tadorne de Bélon (source INPN)

3.8.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 1 à 5
	Convention de Berne	Annexe II
	Convention de Bonn	Annexe II
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	LC – Préoccupation mineure
	Liste rouge Poitou-Charentes	LC – Préoccupation mineure

3.8.2 Description de l'espèce

Ce canard de taille intermédiaire entre les oies et les canards de surface, est caractérisé toute l'année par le plumage très contrasté, essentiellement blanc avec la tête et le cou noir à reflets métallisés, une large bande rousse circulaire au niveau de la poitrine et du haut du dos, de larges bandes noires de chaque côté du dos et sur le ventre. Le bec est rouge, les pattes sont roses à rougeâtres.

Le plumage ne varie pas au cours de l'année et le dimorphisme sexuel est peu marqué. Les femelles se distinguent souvent par des taches claires, de forme variable, sur les joues ou à la base du bec, ainsi que par leur taille plus faible que les mâles. Ces derniers sont aussi caractérisés à la fin de l'hiver et durant le printemps par le tubercule rouge qui surmonte la base du bec.

Les oiseaux de première année se distinguent des adultes, jusqu'à leur première mue des rémiges, par la présence de liserés blancs à l'extrémité des rémiges secondaires et des primaires internes.

Les adultes effectuent une mue complète après la reproduction, qui commence par les plumes de contour à partir de la fin juin. Les rémiges et rectrices sont renouvelées simultanément, entre fin juillet et mi-octobre, ce qui entraîne

une incapacité de vol durant environ trois semaines. Une mue partielle des plumes de contour intervient avant la reproduction, entre août et décembre. La mue post-juvénile permet le renouvellement de la plupart des plumes de contour. Elle se produit essentiellement avant novembre.
Les vocalisations produites en période de nidification consistent en cancannements rapides relativement peu sonores, en sifflements et soufflements.

Longueur totale du corps : 49 à 66 cm. Poids : moyenne variant de 1100 à 1350 g pour les mâles et de 900 à 1050 g pour les femelles.

Le Tadorne de Belon se nourrit principalement d'invertébrés benthiques qu'il capture en eau peu profonde en filtrant la couche superficielle des sédiments meubles.

3.8.3 Répartition, effectifs et populations

3.8.3.1 Dans le monde et en Europe

Le Tadorne de Belon est une espèce paléarctique, distribuée depuis l'ouest de l'Europe jusqu'au nord-ouest de la Chine. On distingue généralement deux aires principales de reproduction, la première le long des côtes du nord-ouest de l'Europe, et la seconde dans les zones semi-arides d'Asie Centrale. Entre les deux existent plusieurs petites populations localisées autour de la Mer Méditerranée et de la Mer Noire. L'aire de répartition occidentale subit une nette contraction en période hivernale, l'espèce abandonnant à ce moment les régions les plus nordiques : Islande, Scandinavie, Mer Baltique. On observe alors un renforcement des effectifs dans les zones humides méditerranéennes.

La population reproductrice est estimée entre 42 000 et 65 000 couples, largement répartis notamment dans les pays bordant la mer du Nord. En hiver, le nord-ouest de l'Europe accueille 300 000 individus et la population de mer Noire et Méditerranée est estimée à 75 000.

3.8.3.2 En France

Le tadorne est présent toute l'année en France. En période de reproduction, il occupe de manière quasi continue le littoral du Nord au bassin d'Arcachon, ainsi que les zones humides littorales méditerranéennes. Il colonise aussi un nombre croissant de sites intérieurs depuis la fin des années 1970. L'espèce occupe une aire de distribution similaire en période hivernale, mais les oiseaux apparaissent nettement plus concentrés, dans les baies et estuaires du littoral Manche-Atlantique d'une part, les lagunes et marais salants du Languedoc et de Camargue d'autre part.

Sa population de couple nicheur est estimée entre 4 000 à 4 500 couples ; avec une population hivernale estimée à environ 64 000 individus.

3.8.3.3 En Poitou-Charentes

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 804 et 1008 individus.

3.8.3.4 Sur les aires d'études du projet

Sur l'ensemble du port, les suivis de 2014 à 2018 ont estimé sa présence à 8 oiseaux en moyenne.
Sur le site de La Repentie, il a été observé 2 couples en 2016 et 3 à 4 couples en 2018.

3.8.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.8.5 Optimum écologique et possibilité de report

En période de reproduction, le Tadorne de Belon va rechercher des zones humides peu profondes, riches en invertébrés et présentant un paysage ouvert : petits estuaires, lagunes côtières, marais salants… mais il s'installe également au sein de bassins de décantation ou de stations d'épuration. Le nid peut être assez éloigné des zones d'alimentation, en situation cavernicole (terriers de lapins, cavité rocheuse, fourrés denses…).

3.8.6 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

L'utilisation de milieux artificiels par l'espèce ne doit pas masquer la disparition et la dégradation des zones humides, des lagunes et des milieux littoraux par l'urbanisation, la mise en culture et le développement des diverses activités humaines. Le dérangement par les activités de loisir sur le littoral en période de reproduction est mentionné parmi les facteurs pouvant expliquer le développement des cas de nidification continentale. Plusieurs études indiquent que le dérangement peut également affecter la distribution spatiale ou l'abondance des tadornes en hiver [3 ; 4].

3.8.7 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

3.9 L'échasse blanche (*Himantopus himantopus)*



Figure 67 : Échasse blanche (source INPN)

3.9.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 3
	Convention de Berne	Annexe II
	Convention de Bonn	Annexe II
	Directive Oiseaux	Annexe I
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	LC – Préoccupation mineure
	Liste rouge Poitou-Charentes	NT – Quasi menacée

3.9.2 Description de l'espèce

Grand limicole facilement identifiable, l'Echasse blanche possède un plumage noir et blanc, de longues pattes rouges et un bec fin, droit et noir. Les ailes et le haut du dos sont noirs brillants avec des reflets verts, notamment chez le mâle. Des marques noires ou grises, plus ou moins variables sont visibles sur la tête et l'arrière du cou. Un collier blanc contraste avec le dos et la nuque noirs. Les parties inférieures sont blanches. La tête présente une face blanche, alors que le sommet de la calotte est noir, les yeux sont rouges. En vol, le gris très pâle de la queue remonte en pointe sur le dos et contraste avec les ailes noires et pointues de l'oiseau. Les longues pattes rouges dépassent nettement du corps. Le vol est dynamique, direct avec des battements amples et rapides. Le dimorphisme sexuel existe sans être trop marqué. Les mâles sont légèrement plus grands et les femelles présentent des colorations plus brunâtres sur les parties supérieures. Les juvéniles présentent un manteau, une calotte et une nuque brun-noir, le reste du corps est blanc. En vol, l'arrière des rémiges est liseré de blanc. Les pattes sont gris-rougeâtre à rouge pâle. La mue complète des adultes s'échelonne de juillet à décembre. En plumage internuptial, les deux sexes sont semblables avec un plumage plus terne.

L'Echasse blanche est bruyante en été, notamment sur ses zones de nidification où ses cris, émis depuis le sol ou en vol, sont variés, stridents et souvent répétés à la moindre alerte.

Longueur totale du corps : 35-40 cm. Poids : 160-200 g.

L'Echasse blanche se nourrit d'insectes, de petits crustacés et de mollusques qu'elle capture le long du rivage ou dans une eau peu profonde.

3.9.3 Répartition, effectifs et populations

3.9.3.1 Dans le monde et en Europe

Espèce cosmopolite, l'Echasse blanche se reproduit en Eurasie et en Afrique ; en Europe, elle est principalement distribuée autour de la Méditerranée et de la Mer noire. Pour les oiseaux d'Europe de l'Ouest, les principaux quartiers d'hiver se situent en Afrique de l'Ouest.

Le statut de conservation de l'espèce est favorable en Europe. La population nicheuse est estimée à 37 000 - 64 000 couples. Les bastions sont la péninsule ibérique (Espagne : 14 000-15 500 couples, Portugal : 2 000-5 000 couples), la Turquie (9 000-12 000 couples) et la Russie (3 800-12 000 couples).

3.9.3.2 En France

En France, l'Echasse blanche fréquente principalement les façades littorales : sur les côtes Méditerranéennes du Languedoc au Var, avec de bonnes densités en Camargue ; sur la façade Atlantique, avec plusieurs secteurs de reproduction, en Picardie, Bretagne du sud, Pays-de-Loire, Charente-Maritime et Aquitaine. Plusieurs sites de reproduction sont aussi notés à l'intérieur des terres où elle s'installe à raison d'effectifs plus clairsemés : Lac de Grand lieu, Dombes, Brenne, Sologne, mais aussi, de plus en plus régulièrement, sur des sites côtiers distribués de la Bretagne à la frontière belge. Des haltes migratoires sont observées sur de nombreux sites (principalement des complexes de zones humides) distribués sur l'ensemble du territoire français, y compris la Corse, où elle ne niche qu'exceptionnellement. Les hivernants sont rares (maximum de 16 individus en 2001), mais réguliers, surtout sur les sites de la côte méditerranéenne. Des individus ont également été observés dans le Centre-Ouest et en Bretagne.

En France, la population est estimée entre 2 600 à 3 650 couples.

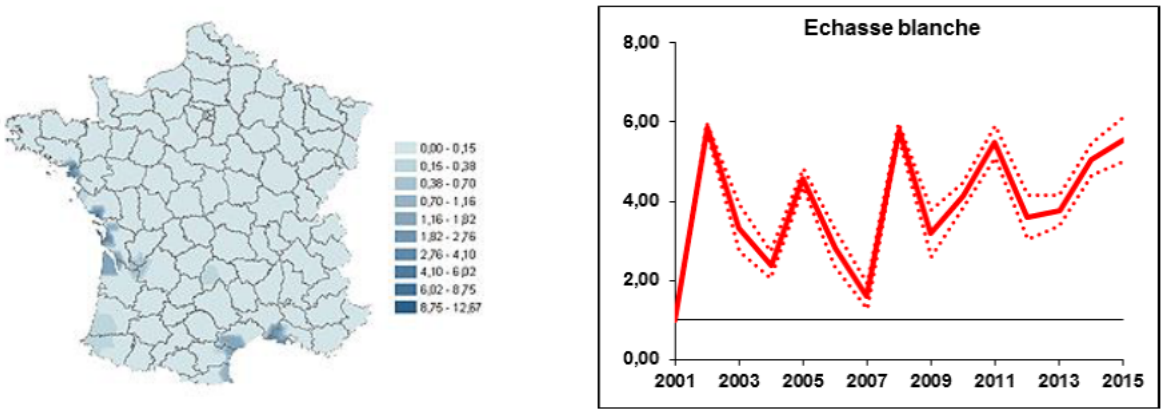


Figure 68 : Évolution de l'indice de population de l'Echasse blanche (source LPO)

3.9.3.3 *En Poitou-Charentes*

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 400 et 600 individus.

3.9.3.4 *Sur les aires d'études du projet*

Sur l'ensemble du port, les suivis de 2014 à 2018 n'ont pas montré de présence de l'oiseau (suivi par point d'écoute).

Sur le site de La Repentie, il a été observé 3 couples en 2018 (pour la première fois).

3.9.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.9.5 Optimum écologique et possibilité de report

L'Échasse blanche fréquente essentiellement les zones humides littorales, telles que les marais salants, les lagunes littorales ou les marais saumâtres du bord de mer. On la retrouve aussi dans des zones douces (marges des rizières par exemple) à saumâtres des marais côtiers et à l'intérieur des terres (rives d'étangs, prairies humides, berges de rivière), comme en Brenne par exemple. L'espèce ne dédaigne pas certains milieux artificialisés tels que les marais salants en activité, des bassins de décantation ou des stations de lagunage (MEEDDAT-MNHN 2008).

3.9.6 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

La disparition des habitats favorables apparaît comme la principale menace, aussi bien sur les sites d'hivernage que sur ceux de reproduction. En Afrique, l'utilisation des espaces favorables aux échasses pour le développement de l'agriculture peut hypothéquer les possibilités d'hivernage des oiseaux.

Sur le littoral Méditerranéen, dans la deuxième moitié du XXe siècle, c'est principalement l'urbanisation du littoral (habitations, camping, infrastructures routières et portuaires) qui a entraîné une diminution des milieux favorables pour la reproduction des oiseaux. Cette menace demeure d'actualité, ainsi que dans les zones de marais périurbains de la côte atlantique (Charente-Maritime, Vendée). Dans le Languedoc-Roussillon, la menace de dégradation générale des zones humides par pollution ou dysfonctionnement hydraulique est la principale cause d'inquiétude pour le maintien de certaines populations (via l'appauvrissement des chaînes trophiques).

Les dérangements occasionnés par la forte pression touristique et l'utilisation des espaces naturels côtiers comme zones de loisirs peuvent contribuer à perturber l'installation et le succès de reproduction des couples installés. La dégradation des écosystèmes lagunaires par pollution, eutrophisation ou salinisation trop importante est néfaste à l'Échasse. L'abaissement critique des niveaux en été est notamment dû aux pompages excessifs pour l'irrigation. Il en résulte que les polluants se concentrent et le milieu s'asphyxie dès le printemps, entraînant une dégradation générale des zones humides. Les variations brutales des niveaux d'eau peuvent détruire de nombreuses pontes.

Sur la façade Atlantique, il faut mentionner que les modifications d'usage des marais littoraux de l'élevage vers l'agriculture intensive et les drainages associés ont eu des conséquences importantes en faisant chuter la superficie

des habitats favorables. Cette menace est plus que jamais d'actualité dans le contexte actuel d'augmentation du cours des céréales qui pousse les agriculteurs à convertir les prairies en cultures.

3.9.7 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

3.10Le Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*)



Figure 69 : Gravelot à collier interrompu (source INPN)

3.10.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Articles 1 et 5
	Convention de Berne	Annexe II
	Convention de Bonn	Annexe II
	Directive Oiseaux	Annexe I
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	VU - Vulnérable
	Liste rouge Poitou-Charentes	EN – En danger

3.10.2 Description de l'espèce

Le Gravelot à collier interrompu est un limicole de petite taille. Son dos est uniformément brun fauve assez pâle. La face et les parties inférieures sont blanc pur. Les pattes sont noires ou gris brunâtre. En vol, la barre alaire bien visible et le blanc très étendu sur les côtés de la queue sont distinctifs. Le plumage du mâle adulte nuptial est typique : la gorge, le collier, le front et le sourcil blanc contrastent fortement avec un bandeau noir, assez fin sur les lores, puis s'élargissant en arrière de l'œil sombre. La calotte est brun roux orangé, d'une intensité variable selon les individus. Une bride noire la sépare du front blanc. Un trait noir, plus ou moins large, est présent de chaque côté de la poitrine. La femelle est plus terne, les marques sont estompées, le noir étant remplacé par du gris brunâtre. Le blanc est moins étendu sur le front et le sourcil. En hiver, les deux sexes deviennent plus pâles, gris brunâtre.
Le juvénile ressemble à la femelle, avec des marques encore plus vagues, et le dessus présente d'étroits lisérés pâles, très vite usés. Le bec reste entièrement noir à tous les âges et en toute saison.

Deux mues interviennent sur le cycle annuel : l'une essentiellement entre la deuxième décade de juillet et fin septembre, la seconde, ne concernant que les plumes de couverture, a lieu entre mi-décembre et début février.

Peu loquace, le répertoire du Gravelot à collier interrompu comprend des petits cris fréquemment émis à l'envol. Le chant est caractéristique : une série de syllabes répétées en cadence et de plus en plus rapide. Ce chant est émis soit en vol papillonnant, soit posé, parfois sur un petit promontoire (petit tas d'algues ou autre épave sur les plages).

Longueur totale du corps : 15 à 17 cm. Poids : entre 38 et 49 g.

Le Gravelot à collier interrompu recherche sa nourriture à la surface du sol. Il peut s'agir d'insectes, de mollusques, de vers ou encore de crustacés.

3.10.3 Répartition, effectifs et populations

3.10.3.1 Dans le monde et en Europe

Cosmopolite, le Gravelot à collier interrompu habite les zones côtières tempérées et tropicales ainsi que les zones humides intérieures d'Eurasie, d'Amérique et du nord de l'Afrique. Cinq sous-espèces sont généralement reconnues. *Charadrius alexandrinus alexandrinus* est la seule sous-espèce présente dans l'ouest du Paléarctique.

En Europe, sa répartition est essentiellement littorale. Il niche sur les rivages de l'Ouest de la Baltique, de la mer du Nord, de l'océan Atlantique, de la Méditerranée et de la mer Noire. Quelques petites populations relictuelles existent dans l'intérieur de l'Espagne, de la Turquie, de la Hongrie, de l'Autriche, de la Serbie et du Monténégro.

La majorité de cette population européenne de Gravelot à collier interrompu est migratrice, les zones d'hivernages sont situées du pourtour ouest-méditerranéen aux rivages de l'Afrique du Nord-Ouest : Guinée-Bissau, Mauritanie notamment.

Le statut de conservation du Gravelot à collier interrompu est défavorable en Europe (« En déclin »). Il est « rare » en France, son effectif nicheur et sa distribution sont considérés comme probablement stables ou ayant varié de moins de 20% depuis les années 1970. Environ 5% de l'effectif nicheur européen est présent en France. La population nicheuse d'Europe est estimée à 25 000-34 000 couples, répartie essentiellement en Turquie (25% du total), Espagne (19%) et au Portugal (16%).

3.10.3.2 En France

En France, l'espèce niche sur le littoral, du nord à la Gironde, ainsi que sur la côte méditerranéenne, Corse comprise. Les départements de l'Aude, des Bouches-du-Rhône et de la Manche accueillent près de la moitié de la population nationale. La Camargue, la Bretagne et la Vendée sont des sites importants pour le stationnement des migrateurs postnuptiaux.

L'hivernage du Gravelot à collier interrompu n'est pas rare en France. Il concerne plusieurs centaines d'oiseaux, répartis essentiellement sur les rives de la Méditerranée, mais aussi quelques oiseaux sont dénombrés à la mi-janvier sur la côte atlantique (Gironde, Vendée, Bretagne), ainsi que sur le littoral normand.

La population française a été recensée trois fois depuis les années 1970 : un millier de couples en 1970, 1 075 à 1 160 couples pour les années 1982-1983 et 1 252-1 451 pour les années 1995-1996. Cette relative stabilité générale masque des variations importantes au niveau régional ou des fluctuations locales.

3.10.3.3 En Poitou-Charentes

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 20 et 40 individus.

3.10.3.4 Sur les aires d'études du projet

Sur l'ensemble du port, les suivis de 2014 à 2018 n'ont pas montré de présence de l'oiseau (suivi par point d'écoute).

Sur le site de La Repentie, il a été observé 1 couple et 2 jeunes en 2017 et 1 couple en 2018.

3.10.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.10.5 Optimum écologique et possibilité de report

Le Gravelot à collier interrompu niche généralement en colonie en contexte de haut de plages, au sein de milieux dunaires ou encore en bordure de lagunes. L'espèce peut se reporter sur des milieux plus anthropiques comme les marais salants, les zones ostréicoles, les friches industrielles ou les zones de remblais (à l'image du cas de nidification sur le secteur de La Repentie).

3.10.6 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

En France, le Gravelot à collier interrompu est une espèce exclusivement liée au littoral. Les espaces qu'il fréquente sont des zones à fort enjeux économique et social : accroissement démographique exponentiel, développement du tourisme hors saison, pratique grandissante des "sports de pleine nature", activités aquacoles... Il en résulte une raréfaction des milieux favorables à l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce, non compensée par la colonisation, souvent temporaire, de sites artificiels.

La destruction de biotope est liée à l'urbanisation (lagunes côtières, dunes), aux activités économiques en zone de marais (saliculture, conchyliculture, pisciculture), à l'érosion maritime (plages de l'atlantique), à la lutte contre les moustiques (maintien de niveau d'eau permanent sur des bassins qui s'asséchaient naturellement au printemps).

L'évolution naturelle des milieux, et particulièrement l'augmentation du couvert végétal, est aussi défavorable à l'espèce, entraînant la perte d'habitat. Dans les marais salants, l'abandon de l'activité salicole est généralement bénéfique les premières années, puis le développement des salicornes et puccinelles devient rapidement trop important pour le Gravelot. Cette même végétalisation est le facteur limitant la présence de l'espèce sur des sites tels que le bord de fleuves côtiers, les champs caillouteux ou sableux, les anciennes cultures sur dunes…

Là où les milieux subsistent, l'espèce subit des dérangements de plus en plus conséquents comme le nombre de promeneurs sur les plages (qui croît aussi bien dans l'espace que dans le temps) avec de moins en moins de plages

calmes et une fréquentation massive dès les premiers beaux jours du printemps ; la pratique du cerf-volant sur les plages et les dunes ; le développement de la circulation des véhicules, autorisés ou non ; la chasse en août sur le Domaine Public Maritime. Toutes ces activités étant de nature à perturber plus ou moins le bon déroulement de la nidification.

Le nettoyage des plages a considérablement augmenté sous la pression du public. Cette pratique, même manuelle, a un impact négatif très important pour l'espèce (perte des potentialités trophiques, destruction directe des nids ou des poussins, dérangements…).

Enfin, le Gravelot à collier interrompu est parfois soumis à une très forte pression de prédation (corvidés, goélands…).

3.10.7 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

3.11Le Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)



Figure 70 : Petit gravelot (source INPN)

3.11.1 Statuts

Statut de protection	**Protection nationale**	Oui – Article 3
	Convention de Berne	Annexe II
	Convention de Bonn	Annexe II
Statut patrimonial	**Liste rouge France**	LC – Préoccupation mineure
	Liste rouge Poitou-Charentes	NT – Quasi menacée

3.11.2 Description de l'espèce

Le Petit Gravelot est le plus petit des limicoles nicheurs de France. Son bec est court, la forme du corps est assez trapue et arrondie, avec un cou court. Comme tous les représentants de la famille des Charadriidés, l'espèce se déplace à terre, le corps tenu horizontalement, courant souvent très vite et marquant des arrêts nets pour picorer. En alerte, les hochements nerveux de la tête sont également des comportements typiques.

En plumage nuptial, l'adulte est brun dessus, blanc dessous avec un masque et un collier noir bien marqué chez le mâle. Cette coloration apparaît moins tranchée, le collier étant moins foncé chez la femelle et le mâle en plumage hivernal. Le dessus de la tête porte un bandeau noir séparé par une ligne blanche à l'arrière et une bande frontale blanche. Le bec fin est noir avec une petite tache orange peu visible située à la base de la mandibule inférieure. L'iris brun foncé est entouré par un cercle oculaire jaune citron très apparent. Les pattes sont rose chair brunâtre à jaune verdâtre pâle.

Le jeune différant de l'adulte se caractérise par le dessus brun plus pâle écaillé de crème, le collier pectoral étroit brunâtre et la tête brun clair teintée de beige.

La mue complète intervient entre juin et octobre, la mue partielle entre janvier et avril. Une mue partielle se situe entre août et décembre.
En vol, l'aspect uniforme de l'aile sans barre blanche visible marque la différence avec les autres gravelots. Cependant, un vague trait blanchâtre perceptible seulement à faible distance traverse les rémiges secondaires. Les ailes longues et étroites permettent un vol très rapide avec de brusques crochets, souvent exécutés très bas.
Difficile à repérer dans les habitats qu'il fréquente, le Petit Gravelot trahit à coup sûr sa présence par ses cris. Le cri habituel est un petit sifflet bref, émis généralement plusieurs fois. En période de nidification, le répertoire est plus varié. L'agressivité à l'égard d'un intrus se traduit par des sifflements hostiles, râpeux par moments. Au cours des cérémonies nuptiales, le mâle, en particulier, s'exprime en survolant son territoire par d'énergiques cris répétitifs.

Longueur totale du corps : 15 cm. Poids : 30 à 54 g

Essentiellement des insectes et araignées, mais aussi des mollusques, des crustacés, des vers voire quelques graines (MEEDDAT-MNHN 2008).

3.11.3 Répartition, effectifs et populations

3.11.3.1 Dans le monde et en Europe

Deux populations de la sous-espèce *C. d. curonicus* sont reconnues. La première niche en Europe et au nord-ouest de l'Afrique et hiverne principalement en Afrique de l'Ouest, de la Mauritanie au Tchad et au nord de la République Démocratique du Congo.

La deuxième niche à l'ouest et au sud-ouest de l'Asie (Russie et Turquie incluses) et hiverne de la péninsule arabe au nord-est de l'Afrique, jusqu'au nord de la Tanzanie.

Deux autres sous-espèces nichent dans le Sud-est asiatique, de l'Inde à la Nouvelle-Guinée.

En Europe, le Petit Gravelot se reproduit dans tous les pays à l'exception de l'Islande et de l'Irlande. Il est localisé en Angleterre, en Norvège et atteint la Finlande jusqu'au sud de la Laponie, et le nord de la Suède. Il niche également dans la plupart des grandes îles méditerranéennes.

Le statut de conservation du Petit Gravelot apparaît favorable en Europe où les effectifs sont considérés comme stables. L'effectif nicheur européen, Russie et Turquie exclues, est estimé à 60 103-96 426 couples [THORUP, 2002).

3.11.3.2 En France

En France, l'espèce est présente dans 88 départements distribués dans toutes les régions. Bien que préférant les régions de basse altitude, la nidification est aussi observée en montagne, dont un cas de reproduction à 1700 m en Savoie.

Les hivernants observés plus ou moins régulièrement en France concernent peu d'oiseaux : deux à sept individus sont observés chaque année à la mi-janvier sur l'ensemble des sites côtiers de la façade atlantique ou de la Méditerranée.

La population nationale était évaluée ENTRE 6 000 et 7 000 couples en 2000, représentant plus de 7% de la population européenne maximale estimée.

3.11.3.3 *En Poitou-Charentes*

En Poitou-Charentes, les estimations (2012-2016) comptaient entre 120 et 270 individus.

3.11.3.4 *Sur les aires d'études du projet*

Sur l'ensemble du port, les suivis de 2014 à 2018 ont estimé sa présence à 1,4 oiseaux en moyenne.

Sur le site de La Repentie, il a été observé 1 couple et 1 jeune en 2014, 1 couple en 2016 et 2017 et 3 couples en 2018.

3.11.4 Phénologie

Janv.	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov.	Déc

3.11.5 Optimum écologique et possibilité de report

Le Petit Gravelot est essentiellement une espèce qui niche sur les grèves de sable ou de galets des rivières à lit mobile. Il fréquente également les lagunes côtières et les bordures d'étangs.

Il s'agit d'une espèce qui se reporte assez fréquemment sur des biotopes anthropogènes comme les carrières, les friches industrielles, les digues et berges artificialisées, les aérodromes ou encore les bassins de gestion des eaux pluviales.

3.11.6 Menaces potentielles pesant sur l'espèce

Malgré son statut de conservation favorable, il faut cependant s'interroger sur son avenir face aux menaces croissantes qui pèsent sur les sites naturels de nidification. Ainsi, on constate, au fil des décennies, une dégradation accrue des milieux rivulaires suite aux multiples activités humaines, conduisant parfois à la dégradation complète des sites. Les travaux de canalisation, de rectification ou de régulation des cours d'eau, ainsi que la construction de barrages sont les principales menaces. D'autre part, la fréquentation touristique en période estivale, en particulier sur les îlots de sable ou de gravier, les sports d'eau vive et les dérangements occasionnés par la pêche, constituent des facteurs aggravants. Les milieux artificiels attirant l'espèce représentent souvent un danger pour les couples nicheurs.
Dans les carrières, les modifications constantes engendrées par les travaux et le passage répété des machines peuvent limiter fortement le succès de reproduction. Dans la plupart des cas, ces milieux sont temporairement occupés par les Petits Gravelots nicheurs. Le Petit Gravelot évite les secteurs qui subissent une végétalisation des grèves en raison de la régularisation des régimes hydrologiques.

3.11.7 Incidences identifiées dans l'étude d'impact du projet

Les incidences identifiées du projet sur l'aire de La Repentie, concerne :

- Du dérangement
- De la destruction potentielle de nids
- De la perte d'habitat de substitution (zone de La Repentie)

4 MESURES DE COMPENSATION DES INCIDENCES

4.1 Incidence du projet sur l'état de conservation des populations dans leur aire de répartition naturelle

Comme il a été indiqué précédemment, les incidences potentielles du projet qui ne peuvent pas être évitées ou réduites sont principalement des incidences en phase travaux sur une zone maritime à l'entrée du port de 16,1 ha de vases subtidales et sur la zone terrestre de La Repentie. Ces incidences sont essentiellement :

- Destruction d'habitat subtidal vaseux
- Dérangement d'oiseaux nicheurs
- Destruction potentielle de nids d'oiseaux
- Perte d'habitats de substitution pour des oiseaux nicheurs et 1 reptile.

Ces incidences se concentrent sur 1 habitat subtidal vaseux et 11 espèces : 1 reptile, le lézard des murailles et 10 oiseaux nicheurs : Petit gravelot, Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon, Échasse blanche, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, Cisticole des joncs. La destruction de l'habitat subtidal ne fait pas partie du présent dossier. Il est traité dans le chapitre 8 de l'étude d'impact avec la mise en œuvre d'une mesure de compensation (MC1).

Comme nous l'avons évoqué, hormis pour le lézard des murailles, les habitats qui ont permis le nichage, sont des **habitats artificialisés et de substitution**. Au vu des effectifs observés, et même si les incidences potentielles ont été qualifiées de fortes en phase travaux, faibles en phase d'exploitation, **elles ne porteront pas atteinte à la conservation de ces espèces au niveau national et local. Cependant, ces incidences se doivent d'être compensées.**

4.2 Rappel sur la compensation (Définition Guide Théma)

Avant la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016, le II de l'article R. 122-14 du code de l'environnement définissait ainsi les mesures compensatoires : « *Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux ».*

La Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L. 163-1 du code de l'environnement) :

- **L'équivalence écologique** avec la nécessité de « compenser dans le respect de leur équivalence écologique »
- « L'**objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité** » (Cf. figure suivante).
- La **proximité géographique** avec la priorité donnée à la compensation « sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » ;
- **L'efficacité** avec « **l'obligation de résultats** » pour chaque mesure compensatoire ;
- La **pérennité** avec **l'effectivité des mesures de compensation** « pendant toute la durée des atteintes ».

À noter également que le même article décrit les moyens disponibles pour mettre en œuvre une mesure de compensation des atteintes à la biodiversité *(« soit directement, soit en confiant par contrat, la réalisation de ces mesures à un opérateur de compensation […], soit par l'acquisition d'unités de compensation dans le cadre d'un site naturel de compensation »*) et précise que « le Maître d'Ouvrage reste seul responsable à l'égard de l'autorité administrative » qui a prescrit les mesures de compensation.

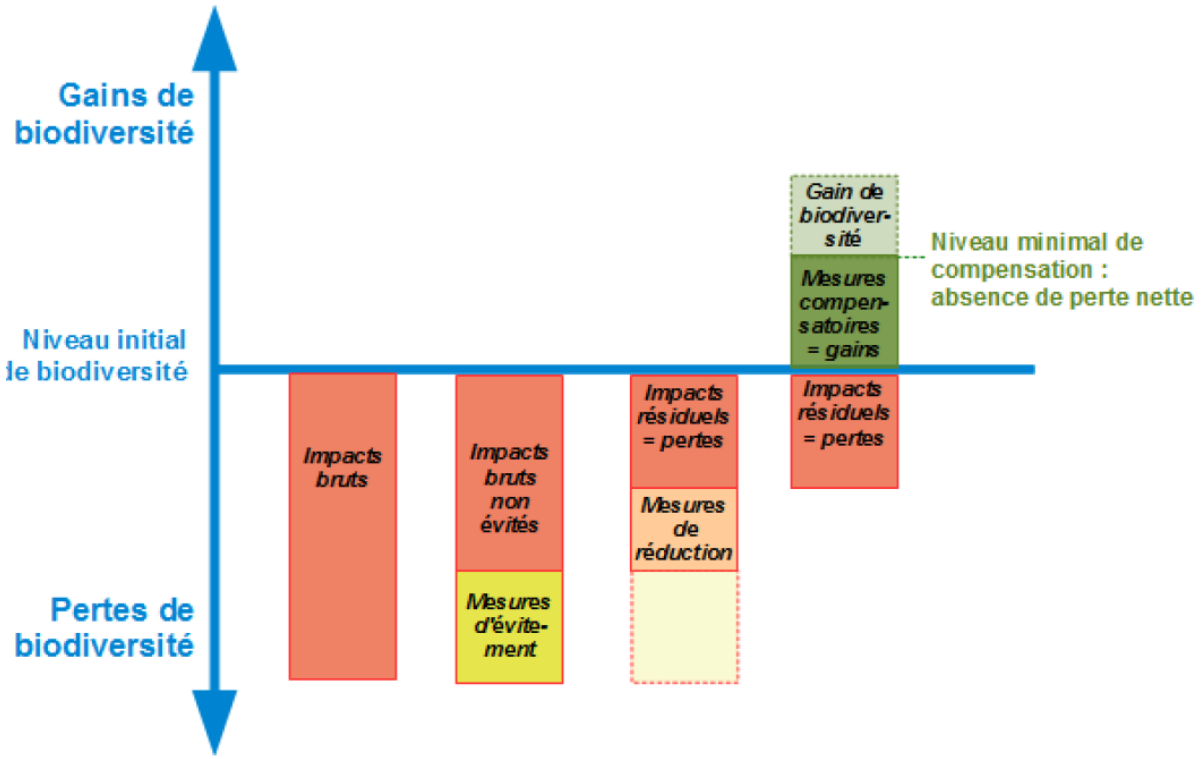


Figure 71 : Absence de perte nette de biodiversité (source CGDD 2018)

Comme pour les autres catégories de mesures, le corpus réglementaire n'apporte pas d'indications sur la nature précise d'une mesure compensatoire. Au préalable, il est nécessaire de rappeler que chaque mesure compensatoire est conçue en réponse à une incidence résiduelle notable (impact subsistant après application des mesures d'évitement, puis de réduction).

Les lignes directrices nationales sur la séquence ERC ont apporté des précisions sur la nature des mesures compensatoires « *Les mesures compensatoires font appel* ***à une ou plusieurs actions écologiques*** *: restauration ou réhabilitation, création de milieux et/ou, dans certains cas, évolution des pratiques de gestion permettant un gain substantiel des fonctionnalités du site de compensation. Ces actions écologiques sont* ***complétées par des mesures de gestion*** *afin d'assurer le maintien dans le temps de leurs effets* ».

Une mesure de gestion consiste en une ou plusieurs actions prolongées visant à maintenir un milieu dans un état favorable à la biodiversité. Selon le document THEMA (2018), une mesure peut être qualifiée de compensatoire lorsqu'elle comprend ces trois conditions nécessaires :

- ET 1. Disposer d'un site par la propriété ou par contrat ;
- ET 2. Déployer des mesures techniques visant à l'amélioration de la qualité écologique des milieux naturels (restauration ou réhabilitation) ou visant la création de milieux ou modifier les pratiques de gestion antérieures ;
- ET 3. Déployer des mesures de gestion pendant une durée adéquate.

Une mesure compensatoire doit donc être :

- **Pertinente et suffisante** : par rapport à l'effet à compenser, à l'ampleur et la localisation de la mesure ;
- **Au moins équivalente** : elle doit rétablir une situation d'une qualité globale au moins proche, si ce n'est meilleure, de la situation antérieure, ou un état de l'environnement jugé fonctionnellement normal ou idéal;
- **Faisable** : le Maître d'Ouvrage doit évaluer la faisabilité technique d'atteinte des objectifs écologiques visés par la mesure compensatoire, estimer les coûts associés, sa gestion sur la durée prévue, s'assurer de la possibilité effective de la mettre en place, définir les procédures administratives et les partenariats à mettre en place, proposer un calendrier aussi précis que possible ;
- **Efficace** : elle doit être assortie d'objectifs de résultat et de modalités de suivi de leur efficacité et de leurs effets.

Il est toutefois admis que toute incidence n'est pas compensable.

Une incidence n'est pas compensable lorsque :

- En l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques, l'équivalence écologique ne peut être atteinte ;
- Il existe un doute sur le fait que le maître d'ouvrage puisse assumer la charge financière de ladite mesure ;
- Les mesures compensatoires proposées ne sont pas réalisables, c'est-à-dire qu'il n'est pas possible de maintenir ou le cas échéant améliorer la qualité environnementale d'un milieu naturel.

4.3 Estimation de la superficie compensatoire pour La Repentie

Pour le Lézard des murailles, le risque de mortalité en phase travaux ne peut être écarté, mais ce facteur ne devrait pas être de nature à remettre en cause l'état de conservation de la population locale. À plus long terme, l'espèce profitera probablement des aménagements du secteur de La Repentie et de l'anse Saint-Marc 3 (création d'un habitat terrestre anthropique gagné sur la mer). Le Lézard des murailles profitera également des mesures de compensation proposées pour les oiseaux.

Les travaux de création de la digue et de remblaiement de La Repentie ont été autorisés par Arrêté Préfectoral du 24 août 2009 avec pour objectif de réaliser le remblaiement complet sur une période de 15 ans, soit jusqu'en 2024. Les travaux autorisés portent à la livraison d'une plateforme stabilisée, c'est-à-dire compactée sur l'ensemble de la surface. Le site de La Repentie, une fois les travaux de remblaiement entièrement réalisés, sera alors constitué d'un terre-plein fait de matériaux stabilisés et compactés. Cet « état initial attendu », c'est-à-dire l'état de la plateforme avant que ne soient entamés les travaux d'infrastructures, constitue le scénario de référence du projet Port Horizon 2025. Cette autorisation a été délivrée en 2009 sur la base d'un dossier de demande d'autorisation comportant une étude d'impact : « Aménagement de l'Anse de La Repentie – Étude d'impact environnementale – CREOCEAN - Octobre 2008 – Vol 4 ».

Cette étude d'impact avait en son temps considéré les impacts attendus sur les habitats naturels pérennes originels (habitats littoraux et marins) qui viendraient à disparaître progressivement au fur et à mesure de l'avancement du chantier de remblaiement. Concernant l'avifaune terrestre, aucune mesure de type « R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation » (THEMA « Évaluation environnementale - Guide

d'aide à la définition des mesures ERC » - janvier 2018 page 77) n'avait à l'époque été proposée pour pallier à l'installation possible d'espèces patrimoniales pendant la phase chantier.

La séquence ERC pour l'avifaune terrestre se résumait alors au schéma suivant :

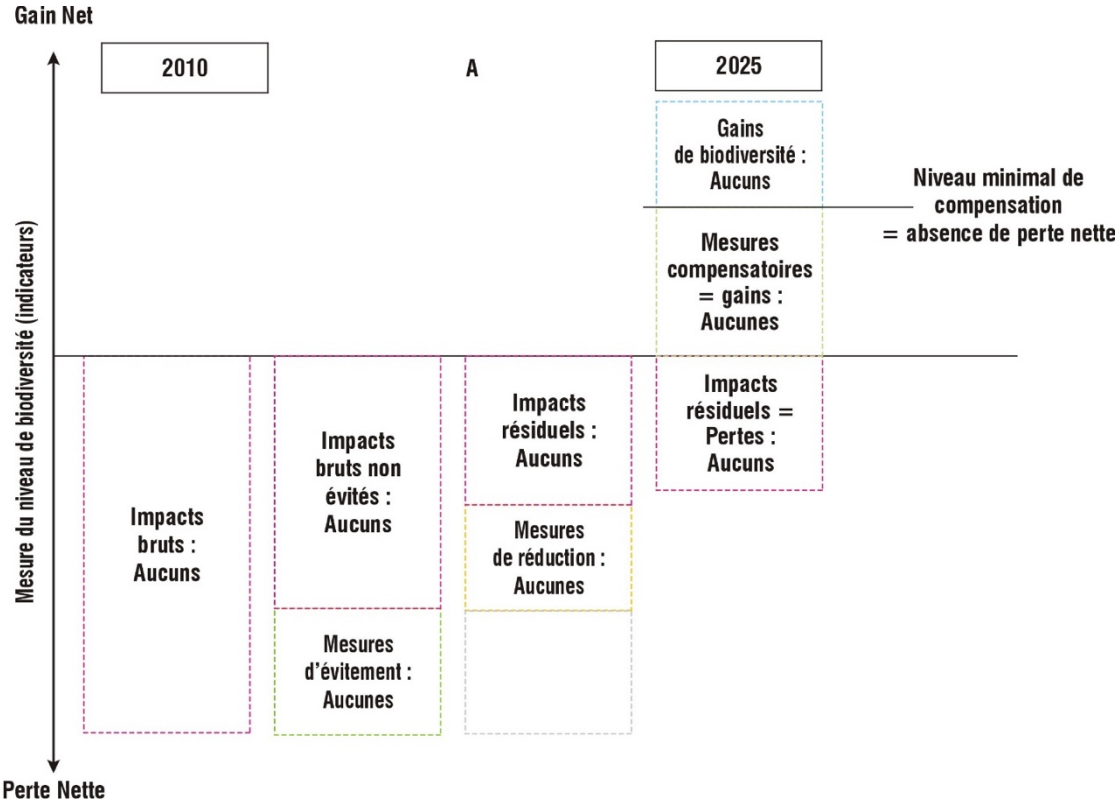


Figure 72 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres (établi a posteriori à partir de l'étude d'impact – 2008)

On notera que si des mesures de réduction d'impact de type « effarouchage » avaient été programmées et mises en œuvre dès de démarrage du chantier, la séquence ERC se serait traduite par le schéma suivant :

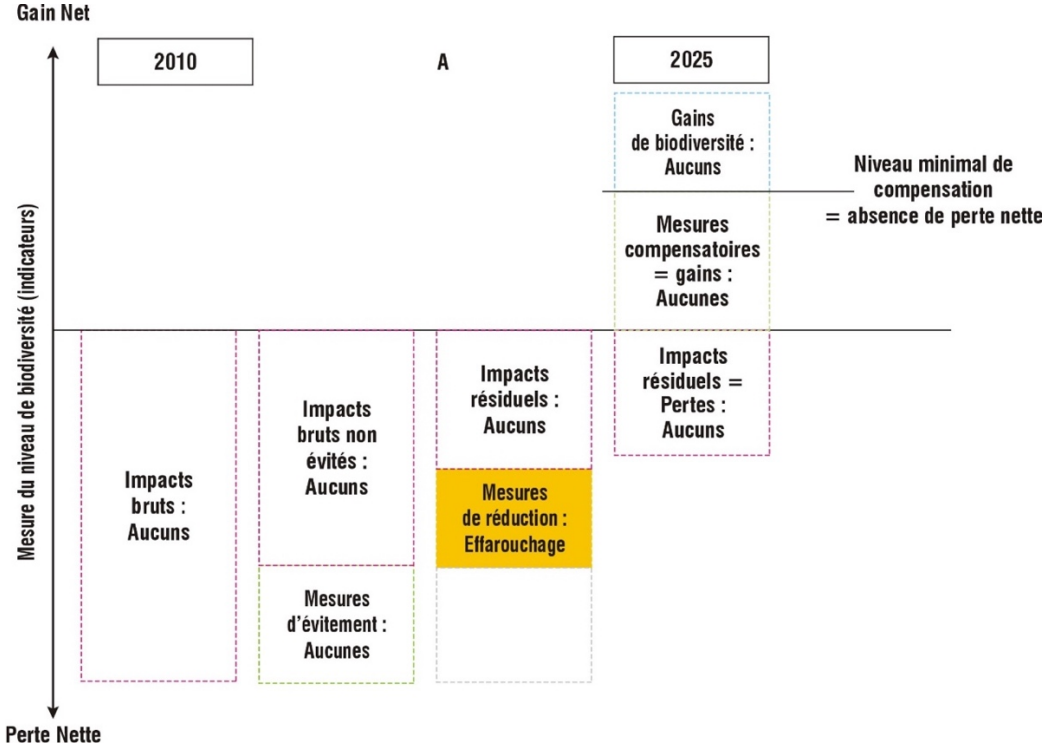


Figure 73 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres si une mesure de réduction avait été envisagée (établi a posteriori à partir de l'étude d'impact - 2008).

La conséquence de la mise en œuvre de cette mesure aurait été la limitation, voire l'impossibilité, de l'installation d'espèces d'oiseaux terrestres sur le site du chantier et corollairement, l'impossibilité de nidification pour les espèces.

Situation constatée

Le défaut de mise en œuvre de cette mesure a permis à 10 espèces patrimoniales d'oiseaux de venir nicher sur la zone du chantier comme en ont attesté les inventaires menés par la LPO sur la période 2014-2018.

Ces 10 espèces patrimoniales protégées concernées par les aménagements de La Repentie sont réparties selon 3 grands cortèges :

- Le cortège des **milieux ouverts semi-arides à végétation rase et éparses** : ce cortège regroupe à la fois les espèces des steppes et openfields (Pipit rousseline, Cochevis huppés), une espèce des zones minérales (Traquet motteux) et une espèce des grèves sableuses ou caillouteuses des rivières ou du littoral (Petit Gravelot) ;
- Le cortège des **lagunes** : ce cortège regroupe trois espèces initialement liées aux côtes sableuses (Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon et Échasse blanche) ;
- Le cortège **des friches herbacées denses et des fourrés** : ce cortège regroupe trois espèces fréquentant une mosaïque cohérente de milieux (Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette).

La séquence ERC qui découle de cette situation peut être résumée par le schéma suivant :

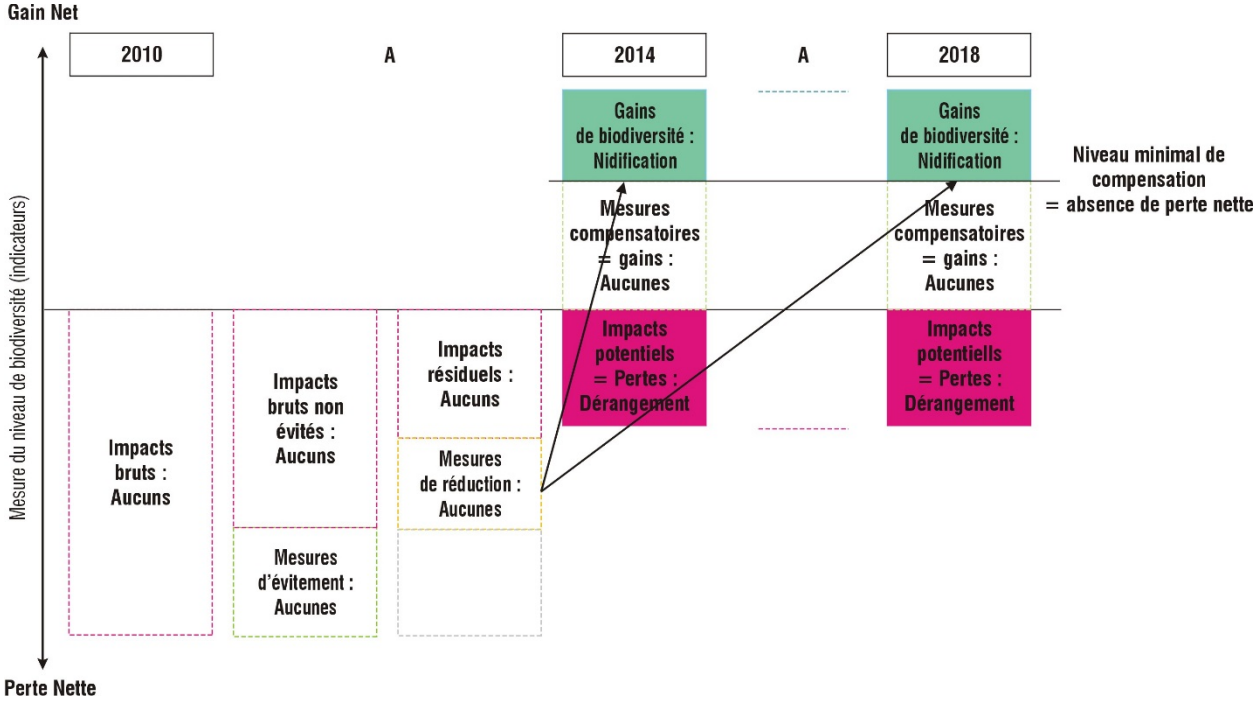


Figure 74 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres sans mise en œuvre de la mesure de réduction (situation constatée sur la période 2010-2018

L'analyse de ce schéma conduit à devoir considérer les points suivants :

- Tous les inventaires réalisés entre 2014 et 2018 ont attesté la présence d'oiseaux nicheurs. Le défaut de mise en œuvre de la mesure d'effarouchage a donc conduit à un **gain de biodiversité** concernant au total 10 espèces d'oiseaux qui ont trouvé pour leur nidification des habitats de substitution (remblais récents et/ou en cours) gagnés sur la mer,
- Le défaut de système d'effarouchage peut avoir conduit les oiseaux à s'installer sur des emprises de chantier soumises à une forte pression anthropique (**dérangement** lié à la circulation, au bruit à l'envol de poussières). L'installation, à la faveur de secteurs plus calmes, a cependant pu être constatée chaque année.

Situation future

Le dépôt en 2019 d'une demande d'autorisation environnementale requise dans le cadre du projet Port Horizon 2025, conduit à devoir réinterroger la séquence ERC à l'aune de la situation rencontrée s'agissant de la présence oiseaux patrimoniaux.

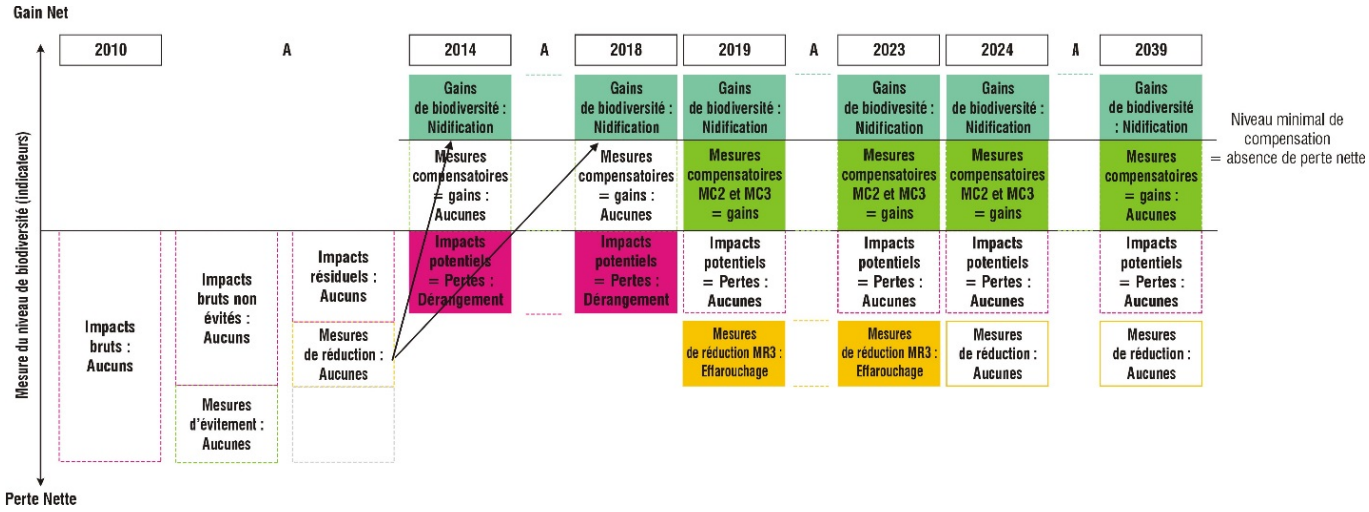


Figure 75 : Séquence ERC pour les oiseaux terrestres pour la période 2019 - 2039 (situation projetée).

L'analyse de ce schéma conduit aux observations suivantes :

- La mise en œuvre de la mesure de réduction MR3 (effarouchage) va conduire à limiter, dès 2019 et jusqu'en 2024, l'installation des oiseaux sur les zones sous contraintes chantier. Le planning des travaux étant variable d'une année sur l'autre, la localisation des équipements d'effarouchage sera revue en conséquence. L'impact lié au dérangement possible des individus sur le site sera de la sorte supprimé,
- La mise en œuvre des mesures MC2 et MC3 dès 2019 et jusqu'en 2039, permettra le report des individus qui auront été effarouchés sur ces zones dédiées : corridor créé le long de la digue d'enclôture, isolé des zones aménagées par un merlon et abritant des pierriers, de même que la parcelle de Chef de Baie contigüe à l'ENS. L'impact lié au dérangement possible des individus sur le site sera de la sorte supprimé,
- Le maintien des mesures MC2 et MC3 sur une période de 20 ans (2019-2039) permettra le maintien des zones de nidification pour les dix espèces relevées lors des inventaires réalisés par la LPO. Les surfaces dédiées à ces zones ont été établies en considérant les données naturalistes produites dans le cadre des suivis de l'avifaune réalisés.

Dans un contexte où les milieux évoluent très rapidement sur le site de La Repentie, du fait notamment des activités humaines, il est difficile de définir précisément quels sont les habitats d'espèces fonctionnels. L'expertise du bureau d'études SCE a été conservée pour l'année 2017 et une démarche de définition de zones fonctionnelles pour la nidification a été entreprise pour l'année 2018, sur la base des données LPO.

4.3.1 Situation en 2017

Sur la base des investigations de 2017 (données LPO 17 et données SCE), SCE définit les habitats de reproduction pour les espèces d'oiseaux protégées de la manière suivante :

- 3,11 ha de friches ouvertes sur remblais x végétations pionnières sur sol salé (habitat de reproduction du Petit Gravelot, du Gravelot à collier interrompu, du Pipit rousseline et du Traquet motteux ;
- 2,83 ha de remblais divers x friche dense (habitat de reproduction du Cochevis huppé et de la Cisticole des joncs) ;
- 0,28 ha de bassin d'eau pluviale (habitat de reproduction du Tadorne de Belon et de l'Échasse blanche).

Le bassin d'eau pluviale étant conservé, le projet d'aménagement induit un impact résiduel **de 5,9 ha d'habitat de reproduction d'espèces d'oiseaux protégées selon l'état des lieux de 2017** (**Cf. Planche 20**).

4.3.2 Situation en 2018

4.3.2.1 Approche par habitats de nidification

En 2018, la LPO Charente-Maritime a suivi le site de La Repentie et a établi une carte de localisation des couples nicheurs pour les espèces patrimoniales. En l'absence de cartographie des végétations pour l'année 2018, THEMA Environnement a défini des secteurs fonctionnels pour la reproduction des espèces d'oiseaux protégées en croisant les données de la LPO Charente-Maritime et une démarche de photo-interprétation.

Cette délimitation s'est appuyée sur la localisation des couples nicheurs de Petit Gravelot, Gravelot à collier interrompu, Cochevis huppé, Pipit rousseline, Traquet motteux, Fauvette grisette et Linotte mélodieuse. Le cas de l'Echasse blanche a fait l'objet d'un traitement spécifique.

Selon cette approche, **6,29 ha d'habitats de nidification** ont été estimés comme fonctionnels en 2018 (**Cf. Planche 7).**

4.3.2.2 Cas particulier de l'Échasse blanche

En 2017, la nidification de 2 couples avait été suspectée par SCE au sein du bassin de gestion des eaux pluviales. En 2018, trois couples se sont installés en bord de la lagune en cours de remblaiement (LPO Charente-Maritime, 2018). Au regard de la difficulté de délimitation d'un habitat sur les bordures de la lagune en cours de remblaiement (milieux dégradés, en constante évolution, cf. Figure 1), le cas de l'Échasse blanche est traité de manière particulière. Le bassin situé au nord-est de La Repentie, qui n'aura plus de vocation de gestion des eaux pluviales, sera conservé et fera l'objet d'une restauration écologique (reprofilage d'une partie des berges, création d'un îlot, mise en défens…) pour permettre le maintien de l'Échasse blanche sur le secteur de La Repentie dans de bonnes conditions. Cette restauration écologique sera par ailleurs favorable au Tadorne de Belon et au Petit Gravelot.

4.3.3 Conclusion sur la surface de perte d'habitat

Les surfaces estimées en 2017 et en 2018 **sont relativement proches et semblent cohérentes**. Dans le cadre de la compensation, le **seuil minimal de surface compensatoire est établi à 6,29 ha** (surface la plus élevée entre 2017 et 2018

4.4 Objectifs de la compensation

4.4.1 Cas du lézard des murailles

Au regard de la marginalité de l'espèce au sein des emprises du projet, et de la faible étendue des habitats potentiels de l'espèce, les besoins écologiques du Lézard des murailles pourront être pris en compte dans le cadre des mesures compensatoires prévues pour les oiseaux. Les objectifs de compensation peuvent être définis comme suit :

- **Objectif d'équivalence écologique** : Observer au moins 1 fois l'espèce au sein des secteurs de compensation ;
- **Objectif de plus-value écologique** : Observer l'espèce à plusieurs reprises au cours de la période de compensation (20 ans, voire 30 ans).

4.4.2 Cas des 10 oiseaux protégés

Les objectifs de compensation sont définis **sur la base de 5 années de suivi menées de 2014 à 2018** (données de la LPO et du bureau d'études SCE). C'est sur ces 5 années sans mise en œuvre de mesure d'évitement et de réduction du phénomène de dérangement et du risque de destruction de pontes ou de nichées que l'impact résiduel a pu être significatif. Chaque année, de 2014 à 2018, il se peut qu'une proportion inconnue du nombre de couples nicheurs ait subi un impact tel que défini précédemment (dérangement et/ou destruction de pontes ou de nichées). En raison de l'impossibilité de connaitre la proportion réellement impactée, il a été décidé de considérer l'impact maximal potentiel qui a pu se produire entre 2014 et 2018, soit le nombre total de couples cantonnés pour chacune des espèces patrimoniales.

Les objectifs de compensation ont donc été obtenus en cumulant, pour chacune des espèces concernées, le nombre de couples nicheurs recensés par la LPO et SCE entre 2014 et 2018.

Le degré de réussite de la compensation pourra être évalué sur la base de ces objectifs. Par exemple, pour le Petit Gravelot :

- Absence de nidification : Objectif non atteint
- Nombre de cas de nidification inférieur à 8 sur 20 ans : Objectif partiellement atteint
- Nombre de cas de nidification égal à 8 sur 20 ans : objectif d'équivalence écologique atteint
- Nombre de cas de nidification supérieur à 8 sur 20 ans : objectif de plus-value écologique atteint

➔ **Focus sur la temporalité de la compensation** : Dans une logique d'équivalence temporelle, la durée de compensation pourrait être fixée à 10 ans. En effet, l'objectif visé consiste à compenser la perte d'habitats de substitution (remblais avec diverses végétations de friches) disponibles sur une dizaine d'années, c'est-à-dire du début du remblaiement (2013) jusqu'à la fin du remblaiement (2023). Pour prendre en compte l'incertitude liée à l'efficacité de toute mesure compensatoire, il est proposé de fixer une durée de compensation plus importante, **soit 20 ans minimum**. Cela signifie notamment que si les objectifs qualitatifs sont atteints au bout de 10 ans de compensation, PALR poursuivra la gestion des mesures compensatoires jusqu'au terme des 20 ans dans une optique de plus-value écologique. À l'inverse, si les objectifs qualitatifs de compensation ne sont toujours pas atteints au bout de 20 ans de compensation, **PALR s'engage à poursuivre la compensation jusqu'à 30 ans.**

4.4.2.1 Espèces des milieux ouverts semi-arides à végétation rase et éparse

L'objectif pour le Petit Gravelot est fixé à 8 cas de nidification tandis que le Traquet motteux présente un objectif de 15 cas de nidification sur la durée de la compensation.

La relative abondance du Cochevis huppé aboutie à 21 cas de nidification sur une période de 20 ans.

Un objectif de 5 cas de nidification est attendu pour le Pipit rousseline.

	2014	2015	2016	2017	2018	Objectif de compensation sur 20 ans
Petit gravelot	1	1	1	2	3	**8**
Traquet motteux	2	3	3	2	5	**15**
Cochevis huppé	3	4	4	4	6	**21**
Pipit rousseline	0	0	1	1	3	**5**

Tableau 69 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des milieux ouverts semi-arides (source Théma Environnement)

4.4.2.2 Espèces des friches herbacées denses et des fourrés

Les objectifs de compensation sont fixés à 13 cas pour la Linotte mélodieuse et 7 cas de nidification pour la Fauvette grisette. L'objectif fixé pour la Cisticole des joncs, 1 cas, est évidemment très faible au regard du peu d'observations recensées (seulement une suspicion en 2017).

	2014	2015	2016	2017	2018	Objectif de compensation sur 20 ans
Cisticole des joncs	-	-	-	1	-	**1**
Linotte mélodieuse	2	1	2	3	5	**13**
Fauvette grisette	1	1	1	2	2	**7**

Tableau 70 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des friches herbacées denses et des fourrés (source Théma Environnement)

4.4.2.3 Espèces des lagunes

Tout comme pour le Pipit rousseline, le Gravelot à collier interrompu est un nicheur rare, d'autant plus concernant des habitats de substitution. La nidification sur une zone de remblais, qui plus est deux années de suite est un phénomène exceptionnel, qui a une probabilité très faible de se perpétuer dans le temps (même en l'absence d'aménagement du site de La Repentie). Un objectif de 2 cas de nidification sur 20 ans est attendu.

Pour l'Échasse blanche, l'objectif de compensation est fixé à 5 cas de nidification sur 20 ans.

En dernier lieu, le Tadorne de Belon est l'espèce la plus caractéristique du cortège et au regard des cas de nidification connus, l'objectif est fixé à 12 couples nicheurs.

	2014	2015	2016	2017	2018	Objectif de compensation sur 20 ans
Échasse blanche	0	0	0	2	3	**5**
Tadorne de Belon	2	2	2	3	3	**12**
Gravelot à collier interrompu	0	0	0	1	1	**2**

Tableau 71 : Objectifs de compensation sur 20 ans en nombre de couples nicheurs pour les espèces des lagunes (source Théma Environnement)

4.5 Synthèse du besoin compensatoire

Pour rappel, sur la base des investigations de 2017, SCE analyse l'impact résiduel du projet sur les habitats d'espèces d'oiseaux protégées de la manière suivante :

- 3,1 ha de friches ouvertes sur remblais avec présence de petites dépressions temporairement en eau (habitat de reproduction du Petit Gravelot, du Gravelot à collier interrompu, du Pipit rousseline et du Traquet motteux ;
- 2,8 ha de friches denses sur remblais (habitat de reproduction du Cochevis huppé et de la Cisticole des joncs).

Soit un impact global de 5,9 ha d'habitat de reproduction d'espèces d'oiseaux protégées.

En 2018, l'analyse des données de la LPO 17 a conduit à cartographier 6,29 ha d'habitats fonctionnels pour la nidification des espèces ciblées (à l'exception de l'Echasse blanche qui fait l'objet d'un traitement spécifique).

La surface minimale à compenser est donc fixée à 6,29 ha (surface la plus importante entre 2017 et 2018).

Pour compléter cette approche surfacique, une approche qualitative basée sur 5 années de suivi (LPO Charente-Maritime, SCE) se concrétise par la définition d'objectifs de compensation ambitieux. Ces objectifs sont exprimés en nombre de couples nicheurs attendus et sont rappelés ci-dessous :

	Objectif de compensation sur 20 ans (en nombre de couples nicheurs)
Petit gravelot	**8**
Traquet motteux	**15**
Cochevis huppé	**21**
Pipit rousseline	**5**
Cisticole des joncs	**1**
Linotte mélodieuse	**13**
Fauvette grisette	**7**
Échasse blanche	**5**
Tadorne de Belon	**12**
Gravelot à collier interrompu	**2**

Tableau 72 : Synthèse des objectifs de compensation (source Théma)

4.6 Principe de la compensation du projet Port Horizon 2015

Pour atteindre à la fois l'objectif surfacique (un minimum de 6,29 ha) et les objectifs qualitatifs (nidification d'un certain nombre de couples selon les espèces cibles), PALR prévoit deux mesures compensatoires :

- Une **mesure compensatoire (MC2)** au sein du site de La Repentie qui correspond à la **création d'un corridor écologique de près de 3 hectares** au sein du site de La Repentie. Cette mesure intègre la création et la gestion de végétations rases et éparses sur substrat calcaire en front de mer, l'aménagement de micro-habitats (pierriers à Traquet motteux, dépression pouvant se mettre en eau…), la restauration écologique d'un ancien bassin de gestion des eaux pluviales, la gestion d'un espace de friche à Odontite de Jaubert… ;
- Une **mesure de restauration écologique (MC3) d'une parcelle de 4 hectares** dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89).

Ces deux mesures ont été définies sur la base des principes réglementaires régissant la compensation, à savoir :

- **La proportionnalité** : Le cumul des surfaces compensatoires totalise 7 hectares, soit un ratio légèrement supérieur à 1:1 sur la base d'un besoin compensatoire de 6,29 ha. Par ailleurs, les secteurs de compensation présentent des caractéristiques physiques et anthropiques similaires.
- **L'équivalence écologique** : Les mesures compensatoires envisagées ciblent bien les espèces impactées et sont dimensionnées sur la base des pertes estimées. Cependant, les secteurs de compensation auront assez facilement une meilleure qualité écologique et une meilleure fonctionnalité que les surfaces impactées (milieux sans valeur intrinsèque et soumis aux perturbations liées aux travaux de remblaiement).
- **L'additionalité** : Au regard du contexte sur le secteur de La Repentie (site en phase travaux sur le temps long) et la forte variabilité interannuelle et intra-annuelle qui en découle vis-à-vis de la disponibilité en habitats d'espèces d'oiseaux, la proposition de mesures compensatoires visant la restauration et la gestion écologique de milieux propices aux espèces d'oiseaux de milieux ouverts possède une probabilité forte de

plus-value écologique. La comparaison des résultats des suivis par rapport aux objectifs de compensation exprimés initialement permettra de statuer facilement sur le niveau de plus-value (ou gain écologique) atteint.

La mesure prévue sur le site Chef de Baie s'insère dans le prolongement d'un espace naturel sensible (ENS) géré par le Département de Charente-Maritime. Il peut donc être considéré que cette mesure compensatoire sera additionnelle aux actions publiques en matière de protection de la nature.

- **La proximité spatiale** : La mise en œuvre d'une mesure compensatoire au sein même de La Repentie est très favorable du point de vue du critère spatial. La superficie n'étant pas suffisante pour compenser 6,29 ha, une seconde mesure compensatoire a été recherchée en dehors du site impacté. Les recherches se sont concentrées sur la zone portuaire et ses abords. La parcelle HA89 du secteur Chef de Baie se situe à 2 kilomètres de site de La Repentie. Cette distance est tout à fait acceptable pour des espèces aussi mobiles que les oiseaux.
- **La proximité temporelle** : Le début de mise en œuvre des mesures compensatoires interviendra dès 2019 et les aménagements écologiques seront terminés avant la fin du remblaiement du site de La Repentie. Ce calendrier est très favorable au maintien de la nidification des espèces concernées à une échelle locale.
- **La faisabilité** : Les mesures compensatoires proposées sont clairement délimitées et s'inscrivent sur des secteurs dont PALR détient la maîtrise foncière (pour La Repentie) ou a minima la maîtrise de la gestion (déléguée par la DDTM pour la parcelle HA89). Par ailleurs, les projets de restauration écologique envisagés font appel à des méthodes de génie écologique techniquement faisables.
- **Efficacité** : Par manque de milieux naturels disponibles, les espèces concernées ont réussi à s'établir sur des milieux de substitution sans valeur intrinsèque, soumis aux dérangements incessants et aux risques de mortalité liés aux travaux et à la circulation des engins. En compensation, proposer des milieux qui présenteront une meilleure qualité écologique, une plus grande tranquillité et une pérennité sont autant de facteurs qui permettent d'estimer que les mesures seront fortement efficaces. Par ailleurs, l'efficacité de ces mesures sera évaluée par un conseil consultatif scientifique (CCS) qui sera mis en place dans le cadre de la mesure d'accompagnement MA2. Au regard des résultats observés lors des premières années, le CCS pourra préconiser ou non d'ajuster et/ou d'étendre les surfaces compensatoires.
- **Pérennité** : Les mesures écologiques sont *à minima* prévues pour 20 ans. Si les objectifs de compensation ne sont pas atteints au bout de 20 ans, le conseil consultatif scientifique (CCS) pourra préconiser de poursuivre la compensation jusqu'à 30 ans.

En synthèse, les travaux de remblaiement du secteur de La Repentie ont permis à certaines espèces d'oiseaux de s'installer, essentiellement par manque d'habitats naturels disponibles à une échelle plus large. Les habitats de substitution disponibles au sein de La Repentie sont peu qualitatifs, temporaires et soumis fréquemment aux perturbations inhérentes aux travaux de remblaiement en cours.

Dans une démarche de prise en compte de la biodiversité, Port Atlantique La Rochelle propose deux mesures compensatoires (une au sein de La Repentie et une à Chef de Baie) sur un total de 7 hectares et sur une durée minimale de 20 ans. Ces mesures participeront au maintien des espèces d'oiseaux concernées en proposant des habitats plus qualitatifs, avec plus de quiétude et surtout plus pérennes. À ce titre, l'état de conservation des espèces concernées par le projet Port Horizon 2025 ne sera pas remis en cause.

4.7 MC2 : Mesure de compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha

MC2	**Mesure de compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha**			
C1.1a – Création d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde				
E	R	**C**	A	C1 : Création / Renaturation de milieux

Milieux concernés				
Physique	**Biologique**	Cadre de vie	Socio-économique	Risques naturels ou technologiques

Descriptif plus complet

Au cours des inventaires écologiques réalisés sur la plateforme de La Repentie, des cas de nidifications ont été relevés pour 10 espèces d'oiseaux protégées (Petit gravelot, Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon, Échasse blanche, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette).

On rappellera que si une mesure de réduction du type de celle qui est proposée en mesure MR3 (R2.1i : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation) avait été mise en œuvre dès le démarrage du chantier de remblaiement en 2011, ces espèces n'auraient pas eu l'opportunité d'utiliser le site pour leur nidification.

Ces espèces ont niché, pour la plupart d'entre elles, au niveau des remblais récents et ce, alors même que les opérations de remblaiement continuaient sur La Repentie. Elles affectionnent les terrains secs (marno-calcaires) avec des éboulis rocheux.

Une fois le terre-plein entièrement réalisé, 10 hectares vont être imperméabilisés dans un premier temps ; les autres surfaces seront tassées et aplanies et ne seront plus favorables à la nidification. Les oiseaux, une fois l'aménagement des infrastructures réalisé, ne pourront plus nicher sur ces zones. Cependant l'état de conservation de ces espèces et des populations aux échelles régionale et nationale ne seront pas modifiés.

Comme décrit dans le chapitre 2 de l'EIE, une piste de 4 m de large va être construite sur toute la longueur de la digue. Accolée à cette piste d'usage peu fréquent (1 fois par mois), une bande de 10 m de large sera aménagée et séparée de la plateforme par un petit muret sur toute la longueur du site, délimitant ainsi un espace d'environ 8 000 m^2. Un deuxième espace plus au nord sera protégé également pour une surface de 20 000 m^2. Un troisième espace de 3 000 m^2, proche du viaduc servira aussi d'aire de compensation. Ces trois espaces formeront ainsi un corridor biologique et des habitats favorables à la nidification de ces 10 espèces oiseaux. Il est à noter que le lézard des murailles bénéficiera également de ces aires de compensation.

Planche 20 : Zones de compensation (source PALR)

⚠ **Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance**

Aménagements écologiques de la zone de la MC2

Les 3 hectares d'espaces favorables à l'avifaune et aux reptiles seront réservés sur le site même de La Repentie et gérés à long terme à des fins écologiques :

- Un secteur au nord du site de 2 ha englobant le bassin qui à terme ne sera plus alimenté par le réseau d'eaux pluviales, mais uniquement par son impluvium et qui sera favorable aux oiseaux nicheurs (Tadorne de Belon, Échasse blanche). Les abords du bassin recouverts actuellement de gravats d'origines diverses seront remblayés avec des matériaux calcaires. La zone comprendra également les 0,1 ha de mise en défens pour l'Odontite de Jaubert (ME1) ;
- Une bande de 14 m de large sera conservée le long du littoral (0.8 ha). Elle comprendra une « zone de biodiversité » de 10 m de large constituée de zones caillouteuses favorables aux oiseaux nicheurs présents sur le secteur de La Repentie et une piste en terre de 4 m, qui sera peu souvent emprunté (une fois par mois environ) ;

Création d'un corridor écologique le long de la digue

Afin de pallier à la perte des habitats temporaires qui ont été utilisés au cours du chantier par les oiseaux nicheurs, un corridor sera créé le long de la digue d'enclôture de La Repentie. Ce corridor représentera une bande de 10 m de large qui sera associée à une piste d'entretien de 4 m de large. Ce corridor sera séparé du terre-plein de le Repentie par un petit merlon (Cf. figure ci-dessous).

Cette bande de 10 mètres possèdera un substrat marno-calcaire propice à l'installation des espèces ciblées. A peu près tous les 100 mètres, de légères dépressions seront créées et compactées pour favoriser la persistance de vasques en eau temporaires au sein du corridor. Les dimensions de ces dépressions seront de l'ordre de 4-5 mètres de large sur 10 mètres de long. Ces petits aménagements permettront de diversifier la végétation au sein du corridor et devraient le rendre plus attractif pour une espèce comme le Petit Gravelot, voire pour le Gravelot à collier interrompu (dont la nidification sur remblais reste un évènement exceptionnel).

Le merlon de séparation sera constitué, ou a minima recouvert, de blocs de roche calcaire. Ces pierres seront à la fois propices au Traquet motteux, mais également au Lézard des murailles qui aura l'opportunité de se disperser le long de ce merlon.

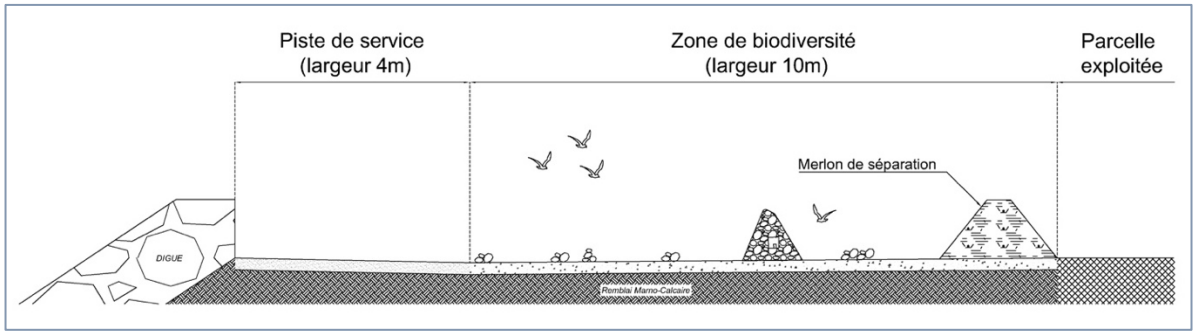


Figure 76 : Coupe du corridor biologique (source PALR)

Restauration écologique d'un ancien bassin de gestion des eaux pluviales

L'actuel bassin localisé à l'est de l'installation de traitement des sédiments n'aura prochainement plus vocation au traitement des eaux pluviales de la zone. Au lieu de combler ce bassin, PALR a décidé de l'inclure dans la zone

de compensation et d'effectuer une restauration écologique pour que ce dernier soit propice aux espèces telles que l'Échasse blanche, le Tadorne de Belon ou encore le Petit Gravelot.

Dans le cadre de cette restauration, le bassin va être partiellement comblé pour présenter une profondeur limitée (maximum 1,50 mètre contre 4 à 5 mètres actuellement). Ce comblement partiel sera réalisé à partir de matériaux minéraux (pas d'apport de matières organiques) pour favoriser le caractère oligotrophe (pauvre en éléments nutritifs) du plan d'eau. L'alimentation en eau du futur plan d'eau sera uniquement assurée par les précipitations reçues au niveau de l'impluvium. Le niveau d'eau du plan d'eau évoluera certainement de manière importante au cours de la saison.

Les berges seront reprofilées de manière à présenter des pentes douces (globalement inférieures à 30°). En partie ouest, plus éloignée des voies circulées, les berges pourront même présenter des pentes très faibles avec par endroits des paliers pour favoriser l'activité alimentaire de l'Echasse blanche. Ce reprofilage favorisera notamment l'exondation des berges de par la variation du niveau d'eau entre la fin d'hiver et la saison estivale. Les berges exondées présentent un intérêt potentiel pour la flore, l'entomofaune et les oiseaux.

Deux îlots seront créés au sein du plan d'eau pour proposer aux oiseaux nicheurs des zones de tranquillité, en particulier pour l'Echasse blanche. Ces îlots présenteront une forme plane et leur cote sera fixée très légèrement en dessus des plus hautes eaux de manière à ce qu'ils soient légèrement submergés en période hivernale.

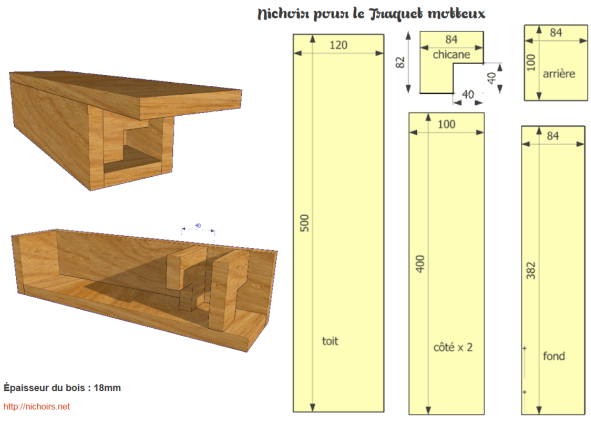
La restauration écologique du plan d'eau sera supervisée conjointement par un écologue et un paysagiste. Les berges reprofilées en partie ouest ne feront l'objet d'aucune plantation, ni d'aucun ensemencement. Une végétalisation spontanée sera préférée. Les berges nord et est pourront éventuellement faire l'objet de plantation d'hélophytes adaptées aux conditions locales. De petites cavités pourront être creusées dans les talus environnants le plan d'eau pour favoriser la nidification du Tadorne de Belon.

Aménagement de microhabitats

Au sein de ces corridors biologiques, afin de faciliter la nidification du Traquet motteux et d'attirer l'espèce sur un terrain de nidification plus sûr, des sites de reproduction seront proposés et des nichoirs dans des tas de pierres seront disposés tous les 50 m.



Exemple de pierrier avec nichoirs installé au sein de la zone portuaire



Exemple de nichoir spécifique au Traquet motteux à installer à l'intérieur des pierriers

Figure 77 : Exemple de nichoir à Traquet motteux (source PALR)

Adaptation de la berge ouest du futur bassin de gestion des eaux pluviales

La zone de compensation sera contiguë à un bassin de gestion des eaux pluviales à l'extrême sud de La Repentie. La présence d'une zone en eau à proximité peut s'avérer attractive pour des espèces comme le Petit Gravelot ou plus exceptionnellement pour le Gravelot à collier interrompu.

La conception du bassin de gestion des eaux pluviales sera prévue de telle manière qu'il présente :

- une berge ouest (représentée par une ligne rouge sur la figure ci-dessous) en pente douce (idéalement inférieure à 10°) et progressive ;
- un substrat naturel pour cette berge ouest (qui viendrait couvrir la membrane d'imperméabilisation).

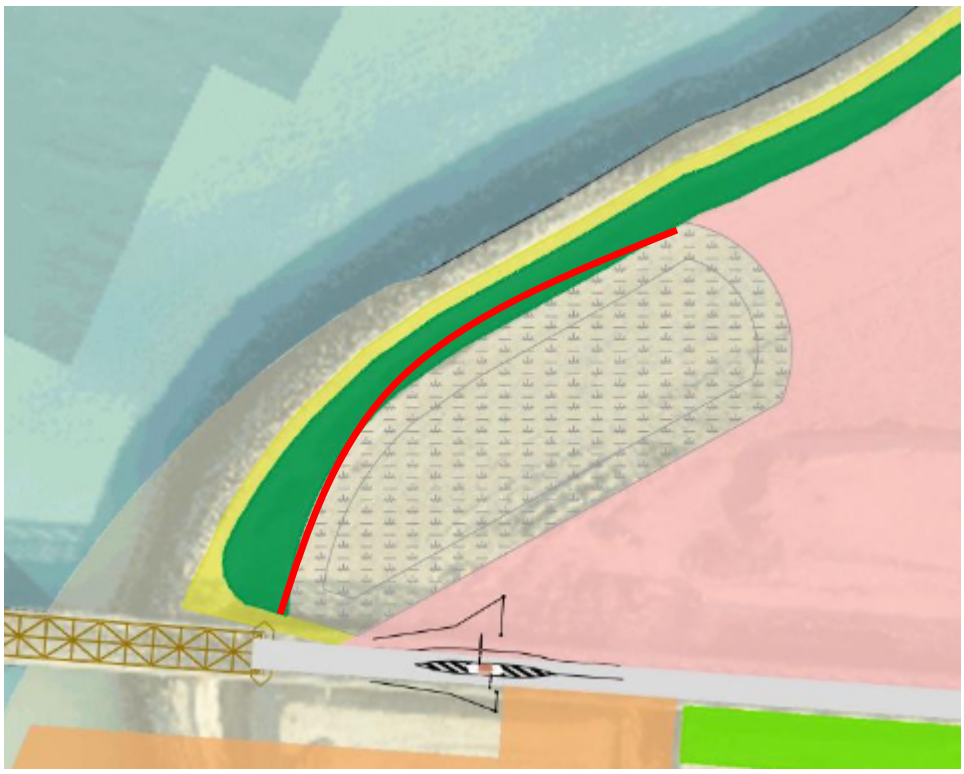


Figure 78 : Localisation de la berge à aménager de manière écologique pour le futur bassin de gestion des eaux pluviales

Plan de gestion écologique

Le plan de gestion définitif sera établi avec l'appui du Comité Consultatif Scientifique (CCS) et avec des écologues experts dans le domaine.

Modalités de suivi envisageables

Il sera donc réalisé des inventaires par des experts écologues (naturaliste associatif ou bureau d'études ayant au moins une formation de Bac + 2 en sciences de la nature).

Suivi de l'évolution des végétations

L'acquisition de connaissances sur l'état des végétations est un élément indispensable pour orienter au mieux les choix de gestion. Le renouvellement de la cartographie des habitats sera effectué par un(e) botaniste à raison d'une campagne en période printanière et une campagne en période estivale lors des années N+1, N+2, N+3 puis N+5, N+10, N+15 et N+20 à compter de la réalisation des aménagements écologiques. Les cartographies des

habitats obtenues seront comparées à l'état de référence. Ce suivi fera l'objet d'un rapport lors de chaque année d'intervention.

Suivi ornithologique

Un suivi ornithologique sera mené annuellement (à minima pendant 20 ans), entre mars et août à raison d'une campagne par mois. Ce suivi s'attachera à :

- Inventorier les espèces nicheuses de la zone compensatoire de La Repentie ;
- Évaluer le nombre et localiser les couples nicheurs pour chaque espèce ;
- Identifier les éventuels facteurs limitants la présence des espèces cibles et proposer des adaptations du plan de gestion.

Ce suivi fera l'objet d'un rapport annuel qui présentera notamment une comparaison avec l'état de référence et une évaluation du degré d'atteinte des objectifs de compensation pour l'avifaune. Durant les premières années, ce suivi pourra être couplé avec le suivi des espèces nicheuses réalisé sur l'ensemble du site de La Repentie pendant la phase de travaux.

Suivi herpétologique

Un suivi herpétologique sera mené sur la période la plus favorable, soit 3 campagnes en avril, mai et juin. L'objectif sera d'évaluer l'intérêt de la parcelle pour les reptiles et de comparer la situation à l'état de référence. Ce suivi sera mis en œuvre lors des années N+1, N+2, N+3 puis N+5, N+10, N+15 et N+20.

Indicateur de suivi pour l'atteinte des objectifs de la mesure de compensation

L'indicateur de suivi de cette mesure est le nombre de couples et la nature des espèces nicheuses par an sur les zones de corridor biologique. Il sera donc réalisé et renforcé les inventaires sur les différentes zones, comme décrits ci-dessus. Il pourra également être ajouté une intervention pour caractériser l'effort reproducteur et l'efficacité de la nidification.

La mesure de réduction sera engagée sur les 20 prochaines années et pourra être prolongée en fonction des résultats de celle-ci à 30 ans en cas de non-atteinte des objectifs (*Cf. supra*). L'inventaire sur les zones a été budgété pour les 20 prochaines années et permettra de suivre l'efficacité de la méthode.

Il va être aussi mise en œuvre une deuxième mesure de compensation (MC3) en faveur de la faune et flore locales.

Durée : 20 ans	Surcoût : 100 K€	Perte d'exploitation : 3 180 K€	Suivi : 100 K€

4.8 MC3 : mesure de compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique d'une parcelle de 4 hectares dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89).

<table>
<tr><td>MC3</td><td colspan="5">Mesure de compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique d'une parcelle de 4 hectares dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89).</td></tr>
<tr><td colspan="6">C1.1a – Renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="2">C1 : Création / Renaturation de milieux</td></tr>
<tr><td colspan="6">Milieux concernés</td></tr>
<tr><td colspan="2">Physique</td><td colspan="2">Biologique</td><td>Cadre de vie</td><td>Socio-économique</td><td>Risques naturels ou technologiques</td></tr>
</table>

Descriptif plus complet

Au cours des inventaires écologiques réalisés sur la plateforme de La Repentie, des cas de nidifications ont été relevés pour 10 espèces d'oiseaux protégées (Petit gravelot, Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon, Échasse blanche, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette).

On rappellera que si une mesure de réduction du type de celle qui est proposée en mesure MR3 (R2.1i : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation) avait été mise en œuvre dès le démarrage du chantier de remblaiement en 2011, ces espèces n'auraient pas eu l'opportunité d'utiliser le site pour leur nidification. Ces espèces ont niché, pour la plupart d'entre elles, au niveau des remblais récents, et ce, alors même que les opérations de remblaiement continuaient sur La Repentie. Elles affectionnent les terrains secs (marno-calcaires) avec des éboulis rocheux.

Pour pouvoir compenser au moins 6,29 ha (sachant que 3,18 ha sont pris dans le cadre de la MC2), PALR a repris en gestion à l'État d'une parcelle de 4,09 ha (référencée HA89 au cadastre) située dans le secteur de Chef de Baie (Cf. courrier de la Préfecture du 7/12/2018 en annexe). L'objectif visé est de restaurer cette parcelle et d'en faire un habitat favorable aux espèces d'oiseaux nicheurs. Il est à noter que le lézard des murailles bénéficiera également de cette aire de compensation.

⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance

Description

La parcelle cadastrale HA89 est située sur la commune de La Rochelle au sein d'une zone comprise entre :

- la rue Samuel de Champlain au nord,
- le quai du midi à l'ouest,
- l'espace naturel sensible (ENS) Chef de Baie à l'est.

Planche 21 : Vue aérienne de la parcelle HA89(source Théma)

Cette zone, classée en espace naturel remarquable au PLU de La Rochelle, a été gagnée sur la mer au cours des années 1980 (cf. Figure suivante) de façon similaire à ce qui est entrepris sur le site de La Repentie (existence plus

ancienne de l'ordre d'une trentaine d'années). Les sols n'ont pas fait l'objet d'un diagnostic spécifique. Les derniers apports en terre végétale ont dû avoir une importance notable dans la mise en place de la végétation actuelle. La topographie est peu marquée. Globalement, la parcelle HA89 forme une cuvette surplombée par la digue au sud et les parcelles HA111 et HA112 au nord. Aucun écoulement superficiel ni aucune zone d'eau stagnante ne sont présents. Actuellement, la parcelle est intégrée au domaine public maritime naturel et sa gestion est assurée par la DDTM 17. Dans un courrier du 7 décembre 2018 (en annexe), le préfet de la Charente-Maritime a donné son accord de principe pour la mise à disposition de cette parcelle à PALR.

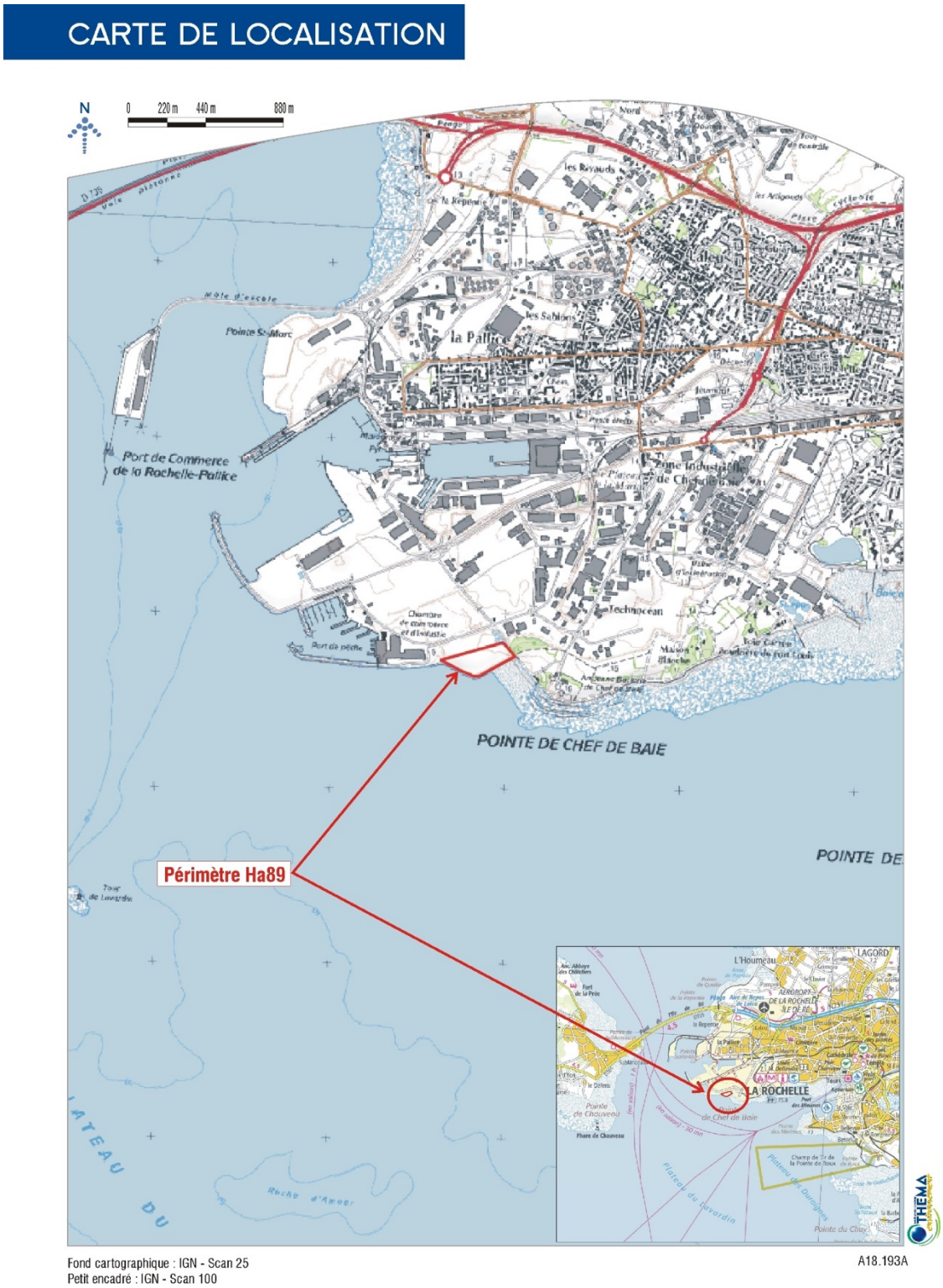


Figure 79 : Localisation de la parcelle HA89 (source Théma)

L'intérêt de cette parcelle est sa proximité immédiate avec l'espace naturel sensible (ENS) Chef de Baie qui accueille d'ores et déjà certaines espèces visées par la compensation (Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, Cisticole des joncs…).



Figure 80 : Vue aérienne en juillet 1980, juin 1989 et 2017 (source PALR)

La parcelle HA89 est par ailleurs contiguë à une zone de compensation (parcelle HA111) d'environ 2,26 hectares. Cette parcelle HA111 est dominée par des fourrés de ronciers et des friches herbacées. L'objectif de compensation recherché par la CCI de La Rochelle est de donner à cette parcelle une valeur écologique plus importante en restaurant les milieux présents et en développant une mosaïque d'habitats plus variée (SCE 2018).

Actuellement, la parcelle HA89 ne présente pas d'usage particulier, si ce n'est :

- la proximité d'une prise d'eau pour la société GRAINOCEAN ;
- la présence de dépôts sauvages par endroits ;
- les flux de piétons qui transitent le long de la digue en l'absence de sentier littoral.

Prédiagnostic écologique

La parcelle HA89 correspond principalement à une zone de friche qui tend à se fermer, comme en témoignent les espaces colonisés par la ronce ou bien les zones de fourrés. Le sol, constitué de remblais recouverts de terre végétale, est particulièrement inégal. Le chemin longeant le sud de la parcelle surplombe le site qui présente une pente descendante du nord vers le sud.

Le tableau suivant résume les habitats présents sur la parcelle.

Habitats	Codes EUNIS	Habitats (Nomenclature CORINE Biotopes)	Codes	Zones humides
Friches	I1.52	Terrains en friche	87.1	non
Ronciers	F3.131	Ronciers	31.831	non
Prairies à *Elytrigia* et friches	E2.2 x I1.52	Prairies mésophiles de fauche x Terrains en friche	38.2 x 87.1	non
Fourrés	F3.1	Fourrés	31.8	non
Digues	J4.1	Ports maritimes	89.11	non

Tableau 73 : Synthèse des habitats recensés selon les nomenclatures EUNIS et Corinne Biotopes (source Théma)

Quelques zones prairiales sont disséminées sur la parcelle. Celles-ci sont dominées par le Chiendent des champs (*Elytrigia campestris*) qui forme des peuplements denses. L'absence de gestion, par fauche ou pâturage, risque d'entrainer la fermeture de ces milieux par la colonisation de la ronce ou d'espèces ligneuses. Une grande partie de la parcelle est occupée par des friches. La végétation y est principalement herbacée, avec une colonisation en cours par la ronce et l'apparition d'espèces ligneuses. Actuellement aucune gestion n'est appliquée sur le site. Si ces conditions sont maintenues, les friches vont peu à peu disparaitre au profit de ronciers et fourrés arbustifs. Les ronciers sont presque monospécifiques et dominés par la Ronce commune (*Rubus fruticosus*). Ils sont issus de l'évolution naturelle des friches herbacées qui se referment. La diversité végétale de ces milieux est très limitée de même que leur enjeu botanique. Les fourrés arbustifs sont majoritairement présents au nord de la parcelle. Ils sont constitués d'espèces arbustives telles que le Prunellier (*Prunus spinosa*). La strate herbacée est très limitée par la présence importante de ronce. L'ensemble des habitats fourrés est concerné par la présence d'une espèce végétale invasive au niveau national, le Baccharis à feuilles d'halimione (*Baccharis halimifolia*). Celui-ci est très représenté sur le site, particulièrement dans sa moitié Est. Par ailleurs, d'autres espèces exotiques envahissantes sont présentes à proximité (parcelle HA111 au nord) : le spartier à tige de jonc, (*Spartium junceum*), le robinier pseudoaccacia (*Robinia pseudoaccacia*) et quelques arbres à papillons (*Buddleja davidii*) (SCE 2018). L'occupation du sol est présentée dans la planche suivante :

Planche 22 : Occupation du sol sur la parcelle HA89 (source Théma)

Hormis quelques grattis de Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), les observations correspondent essentiellement à des oiseaux. Lors de ce prédiagnostic, 16 espèces ont été observée (Cf. Tableau ci-dessous)

Nom français	Espèce	Commentaires
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	Une femelle dans les prunelliers
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	quelques spécimens à la recherche de ressources alimentaires
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	deux spécimens observés
Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	trois spécimens observés dont un chanteur
Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1758*	un spécimen décolle d'une zone de friche herbacée
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	assez nombreux à venir s'alimenter au sein des friches herbacées
Serin cini	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	Au moins deux spécimens dont un chanteur dans les arbustes
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti (Temminck, 1820)*	Un spécimen chanteur en limite nord de la parcelle
Pie bavarde	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	quelques spécimens en périphérie de la parcelle
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	un spécimen décolle d'un arbuste en limite nord-ouest de la parcelle
Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	quelques spécimens posés le long de la digue
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	présence de quelques spécimens
Grive musicienne	*Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831*	présence de quelques spécimens
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)*	Un spécimen observé sur la parcelle au sein de friches herbacées
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)*	Un spécimen observé dans un arbuste à l'extrême Est de la parcelle
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)*	Non observée au sein de la parcelle, mais une quinzaine de spécimens présents sur des remblais peu végétalisés au nord de la rue Samuel de Champlain

Tableau 74 : Synthèse des observations ornithologiques lors de la campagne de prédiagnostic

Toutes les observations réalisées lors de cette campagne de prédiagnostic concernent des oiseaux hivernants. D'un point de vue comportemental, les spécimens observés étaient soit à la recherche de ressources alimentaires, soit en transit.

Certaines espèces sont sédentaires et sont susceptibles de nicher au sein ou aux abords de la parcelle HA89 au regard des végétations disponibles. C'est notamment le cas de la Bouscarle de Cetti (dans les fourrés) et de la Cisticole des joncs (dans les friches herbacées).

Actuellement, la parcelle HA89 n'est pas propice aux espèces de milieux ouverts à végétation rase et clairsemée.



Vue vers l'ouest de la parcelle depuis la digue



Vue vers l'est de la parcelle depuis la digue



Vue vers la zone portuaire



Vue de la digue

Afin d'orienter précisément les aménagements écologiques à réaliser sur la parcelle HA89 pour rendre le milieu favorable aux espèces de milieux ouverts, tout en conservant les végétations propices aux espèces d'ores et déjà présentes, il apparait nécessaire d'approfondir le diagnostic de la zone en 2019 :

- Cartographie détaillée des végétations en période printanière ;
- Étude ornithologique entre mars et août 2019 à raison d'une campagne par mois. L'objectif de cette étude sera d'établir l'état de référence de la mesure compensatoire pour procéder aux comparaisons avec la situation après aménagements écologiques. L'étude devra mettre en évidence la richesse spécifique pour les nicheurs, évaluer le nombre de couples nicheurs localement et localiser le plus précisément possible ces couples nicheurs ;
- Étude herpétologique ciblée sur la période la plus favorable (avril-mai-juin) pour évaluer l'intérêt de la parcelle pour les reptiles ;
- Faire intervenir un géomètre pour effectuer un relevé topographique pour l'état de référence. Ce relevé topographique pourra servir de base de travail pour orienter la localisation des apports de matériaux calcaires. Un second relevé topographique pourra être réalisé après aménagements écologiques (plan de récolement).

Aménagements écologiques envisagés pour en faire une mesure de compensation

Conservation de végétations existantes

Certaines végétations présentent actuellement un intérêt pour plusieurs espèces d'oiseaux, dont des espèces visées par la demande de dérogation. Dans le but de maintenir ou améliorer l'attractivité de la parcelle pour ces espèces, les végétations suivantes seront partiellement conservées et gérées de manière écologique :

- **Fourrés arbustifs** : Ces fourrés présentent un intérêt notable pour plusieurs espèces susceptibles de nicher au sein de la parcelle HA89, dont la Linotte mélodieuse et la Fauvette grisette. L'essentiel des fourrés arbustifs sera conservé ;

- **Ronciers** : Les ronciers sont caractéristiques de l'absence de pratiques de gestion sur la parcelle HA89. Ils présentent néanmoins un intérêt pour plusieurs espèces d'oiseaux, dont la Bouscarle de Cetti, la Linotte mélodieuse et la Fauvette grisette. Les ronciers sont bien développés et sont probablement en phase d'expansion. Un gros patch de ronciers sera conservé en partie ouest de la parcelle, mais une partie sera coupée au profit de végétations plus ouvertes ;
- **Friches herbacées hautes** : Les friches herbacées occupent les surfaces les plus importantes au sein de la parcelle HA89. Ces végétations vont voir leur superficie diminuée au profit de végétations plus rases et éparses suite aux apports de substrats marno-calcaires. Néanmoins, les friches herbacées hautes présentent un intérêt pour la nidification de certaines espèces, dont la Cisticole des joncs. Des espaces de friches herbacées hautes seront conservés et gérés de manière écologique.
- **Pelouses aérohalines** : Cette végétation occupe une bande correspondant au haut de la digue en partie est de la parcelle. Cette végétation peut présenter des enjeux floristiques forts et sera conservée en l'état.

Nettoyage des déchets présents en surface de la parcelle

La visite de prédiagnostic a permis de constater des dépôts de divers déchets à l'endroit des accès de la parcelle (par l'ouest et par un accès au nord-est à proximité des bassins d'épuration). En première approche, le retrait des déchets visibles à la surface du sol pourra être entrepris avant la phase d'apport de matériaux marno-calcaires. Les déchets récoltés seront évacués vers une déchetterie.

Limiter l'accès du public à la parcelle

Comme évoqué ci-dessus, l'accès libre à la parcelle peut inciter certaines personnes à y déposer toutes sortes de déchets. Par ailleurs, l'accessibilité de la digue depuis le sentier de l'ENS Chef de Baie se traduit par une fréquentation du public en marge sud de la parcelle HA89. Cette fréquentation n'est pas souhaitée pour maximiser les chances d'atteindre les objectifs de compensation en préservant le plus possible la quiétude des oiseaux nicheurs (notamment vis-à-vis du dérangement que pourrait causer la divagation de chiens non tenus en laisse).

Dans un premier temps, seul un aménagement des points d'accès à la parcelle HA89 peut être réalisé. Si les suivis réalisés sur site mettent en évidence la poursuite d'une fréquentation de la parcelle HA89, une fermeture complète du site serait à envisager. Deux points d'accès devront faire l'objet d'aménagements :

- La limite ouest de la parcelle HA89 au niveau de la digue, à l'interface avec la zone portuaire ;
- La limite est de la parcelle HA89 au niveau de la digue, à l'interface avec l'ENS Chef de Baie ;

Les aménagements pourront être conçus avec un paysagiste pour atteindre une efficacité de l'action tout en limitant l'impact visuel de la clôture (clôtures de type ganivelles…).

La condamnation de l'accès par l'est pourra être accompagnée de l'aménagement d'un point d'information sur la vocation de la parcelle HA89 et les enjeux naturalistes.

Intervention sur les espèces exotiques envahissantes (EEE)

La phase d'aménagement de la parcelle HA89 sera l'occasion d'initier une action forte sur une espèce exotique envahissante largement disséminée sur le site, le **Baccharis à feuilles d'halimione** (*Baccharis halimifolia*). L'arrachage mécanique de cette espèce sera entrepris avant le début des apports de matériaux marno-calcaires.

Les engins utilisés devront être nettoyés avant et après intervention afin d'éviter la propagation de l'espèce ou d'autres espèces exotiques envahissantes.

Apport en substrat calcaire

Le substrat actuel étant inadapté au développement d'une végétation rase et éparse (couche superficielle de terre végétale eutrophe) nécessaire aux espèces des milieux ouverts, il est nécessaire de diversifier la nature du substrat et de revoir la microtopographie du site.

Pour obtenir un sol et une végétation associée plus caractéristique des zones steppiques appréciées par les espèces de milieux ouverts ciblées (Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé…), un apport de matériaux marno-calcaires sera réalisé à l'automne 2019, avec des matériaux de PALR (matériaux inertes et sans présence d'espèces exotiques envahissantes).

Une localisation provisoire des apports de matériaux marno-calcaires est proposée (Cf. Planche 23) et sera à définir plus précisément à l'issue du diagnostic complet à réaliser en 2019.

Planche 23 : Schéma de principe des aménagements sur la parcelle HA89 (source Théma)

La transition entre les espaces de friches herbacées hautes et les espaces de substrat marno-calcaire sera progressive. Pour cela, l'épaisseur de substrat marno-calcaire sera assez mince au contact avec les friches herbacées hautes et cette épaisseur sera plus importante en progressant vers la digue, de telle manière que la différence altimétrique actuelle entre le haut de digue et le cœur de la parcelle HA89 soit atténuée. Le volume de matériaux à apporter au sein de la parcelle HA89 sera dépendant des résultats du diagnostic écologique à mener en 2019. Sur le principe, ce volume peut être estimé actuellement entre 10 000 et 20 000 m^3.

Création d'une dépression humide

Pour rendre la parcelle plus attractive à une espèce comme le Petit Gravelot, deux légères dépressions de l'ordre de 500m^2 seront créées au sein du substrat marno-calcaire. Ces dépressions présenteront une pente progressive de telle manière que la profondeur en leur centre soit de l'ordre de 30 à 40 cm.

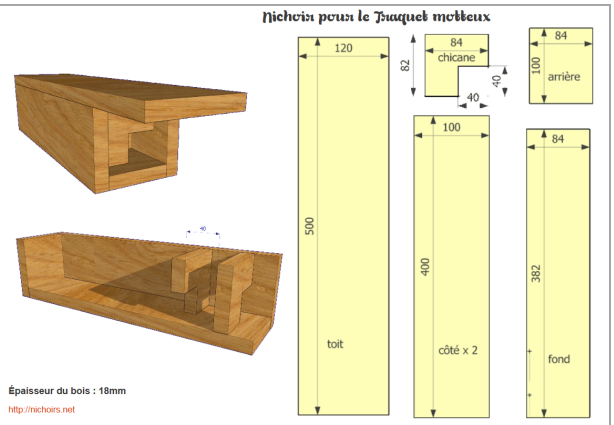
L'objectif est que ces dépressions se retrouvent temporairement en eau en période hivernale et une partie du printemps. Pour augmenter la capacité de rétention des eaux pluviales, un procédé mécanique sera appliqué (compactage du sol).

Aménagements de micro-habitats

Pour rendre la parcelle plus attractive à une espèce comme le Traquet motteux, 3 à 4 pierriers seront disposés à différents endroits du site. Ces pierriers seront similaires à ceux déjà mis en œuvre par PALR et contiendront des nichoirs spécifiques au Traquet motteux.



Exemple de pierrier avec nichoirs installé au sein de la zone portuaire



Exemple de nichoir spécifique au Traquet motteux à installer à l'intérieur des pierriers

Figure 81 : Micro-habitat pour le Traquet motteux (source Théma)

Plan de gestion écologique

Le plan de gestion définitif sera établi avec l'appui du Comité Consultatif Scientifique (CCS) et avec des écologues experts dans le domaine.

Modalités de suivi envisageables

Il sera donc réalisé des inventaires par des experts écologues (naturaliste associatif ou bureau d'études ayant au moins une formation de Bac + 2 en sciences de la nature).

Suivi de l'évolution des végétations

L'acquisition de connaissances sur l'état des végétations est un élément indispensable pour orienter au mieux les choix de gestion. Le renouvellement de la cartographie des habitats sera effectué par un(e) botaniste à raison d'une campagne en période printanière et une campagne en période estivale lors des années N+1, N+2, N+3 puis N+5, N+10, N+15 et N+20 à compter de la réalisation des aménagements écologiques.

Les cartographies des habitats obtenues seront comparées à l'état de référence. Ce suivi fera l'objet d'un rapport lors de chaque année d'intervention.

Suivi ornithologique

Un suivi ornithologique sera mené annuellement (a minima pendant 20 ans), entre mars et août à raison d'une campagne par mois.

Ce suivi s'attachera à :

- Inventorier les espèces nicheuses de la parcelle HA89 et de ses abords ;
- Évaluer le nombre et localiser les couples nicheurs pour chaque espèce ;
- Identifier les éventuels facteurs limitant la présence des espèces cibles et proposer des adaptations du plan de gestion.

Ce suivi fera l'objet d'un rapport annuel qui présentera notamment une comparaison avec l'état de référence et une évaluation du degré d'atteinte des objectifs de compensation pour l'avifaune.

Suivi herpétologique

Un suivi herpétologique sera mené sur la période la plus favorable, soit 3 campagnes en avril, mai et juin. L'objectif sera d'évaluer l'intérêt de la parcelle pour les reptiles et de comparer la situation à l'état de référence. Ce suivi sera mis en œuvre lors des années N+1, N+2, N+3 puis N+5, N+10, N+15 et N+20.

Ce suivi fera l'objet d'un rapport lors de chaque année d'intervention.

Indicateur de suivi pour l'atteinte des objectifs de la mesure de compensation

L'indicateur de suivi de cette mesure est le nombre de couples et la nature des espèces nicheuses par an sur les zones de corridor biologique. Il sera donc réalisé et renforcé les inventaires sur les différentes zones, comme décrits ci-dessus. Il pourra également être ajouté une intervention pour caractériser l'effort reproducteur et l'efficacité de la nidification.

La mesure de compensation sera engagée sur les 20 prochaines années et pourra être prolongée en fonction des résultats de celle-ci à 30 ans en cas de non-atteinte des objectifs (*Cf. supra*). L'inventaire sur les zones a été budgété pour les 20 prochaines années et permettra de suivre l'efficacité de la méthode.

Il va être aussi mis en œuvre une deuxième mesure de compensation (MC3) en faveur de la faune et flore locales

Durée : 20 ans	Surcoût : 75 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 100 K€

4.9 Plan de gestion des MC2 et MC3

4.9.1 Gestion écologique de la MC2

4.9.1.1 Gestion des végétations herbacées

Les végétations qui se développeront sur le substrat marno-calcaire devront être relativement rases et éparses et devraient nécessiter peu d'entretien les premières années. La fréquence de la gestion de ces végétations sera étroitement liée aux résultats des suivis écologiques menés chaque année. Si le développement de ces végétations est lent et si les états de végétations s'avèrent toujours propices à l'installation des espèces de milieux ouverts, aucune intervention ne sera programmée. À l'inverse, si les végétations se développent relativement rapidement et tendent à refermer le milieu (absence de sols nus, densification de la végétation…), l'écologue en charge des suivis sollicitera PALR pour programmer une fauche avec export en fin d'automne. Si la fauche tardive ne suffit pas, un léger étrépage du substrat marno-calcaire pourra être préconisé.

Par ailleurs, aucun produit phytosanitaire ne sera employé au sein de la zone de compensation, **ni sur la piste de service adjacente**.

4.9.1.2 Gestion du plan d'eau

Les berges et îlots du plan d'eau pourront faire l'objet de fauche en période automnale, de manière sectorisée (pas de fauche de toutes les berges la même année) et selon les préconisations de l'écologue en charge des suivis.

De par la nature du substrat du futur plan d'eau, de l'alimentation en eau pluviale et de l'absence de biomasse végétative importante à proximité, le comblement naturel du plan d'eau devrait être assez lent et il est peu probable qu'un curage soit à prévoir sur le temps de la compensation. Les écologues en charge des suivis pourront toutefois en faire la demande si cela s'avère nécessaire.

4.9.1.3 Gestion de la zone à Odontite de Jaubert

Une gestion extensive favorable à l'espèce sera mise en place durant 20 ans. L'habitat de l'espèce sera maintenu ouvert. La gestion se fera par une fauche tardive (à partir de mi-novembre), avec exportation, tous les ans ou tous les 2 ans selon la colonisation de la végétation. De plus, les fourrés localement envahissants seront supprimés.

4.9.1.4 Gestion de la berge Ouest du bassin de gestion des eaux pluviales

Une fauche tardive (fin d'automne) avec export des matériaux de coupe pourra être prévue en bordure ouest du bassin de gestion des eaux pluviales contigu à la zone de compensation. Cette fréquence pourra être adaptée selon les résultats des suivis écologiques.

4.9.1.5 Gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE)

La gestion des espèces exotiques envahissantes sera adaptée aux résultats des suivis écologiques prévus annuellement sur le temps de la compensation. Les modes d'intervention sont précisés dans le cadre de la mesure MR13 « Plan de gestion des EEE pendant les travaux et en phase d'exploitation ».

4.9.1.6 Assurer la tranquillité des oiseaux nicheurs

Le corridor écologique sera contigu à une piste de service de 4 mètres de large. Cette piste sera très peu empruntée. La fréquentation sera de l'ordre d'un passage par mois. Dans la mesure du possible, l'utilisation de cette piste entre mars et août sera réduite au strict minimum. De plus, le personnel amené à emprunter cette piste sera sensibilisé au préalable, notamment pour éviter tout arrêt et descente du véhicule inutile le long du corridor écologique (perception d'un véhicule moins gênante qu'une silhouette humaine).

Par ailleurs, une information des futurs exploitants contigus à la zone de compensation sera réalisée via des actions de sensibilisation. Cette sensibilisation visera à limiter l'intrusion de personnels depuis les zones exploitées vers la zone de compensation.

4.9.2 Gestion écologique de la MC3

4.9.2.1 Gestion des végétations arbustives et buissonnantes

Aucune intervention programmée n'est envisagée sur les fourrés arbustifs et les ronciers au cours de la compensation.

En cas d'expansion surfacique trop importante constatée lors des suivis et si l'écologue en charge des suivis préconise une intervention, une taille exceptionnelle du pourtour des massifs pourra avoir lieu en fin d'automne.

4.9.2.2 Gestion des végétations herbacées

Après la réalisation des aménagements écologiques, deux types de végétations herbacées seront à distinguer et présenteront des modes de gestion différents :

- Les **friches herbacées hautes** feront l'objet d'une fauche annuelle avec export des résidus de coupe en fin d'automne. Si les suivis mettent en évidence un effet défavorable de cette fauche annuelle sur la présence de la Cisticole des joncs, la fréquence pourra évoluer à une fauche tous les deux ans.
- Les **végétations rases et éparses** qui se développeront sur le substrat marno-calcaire nouvellement apporté. La fréquence de la gestion de ces végétations sera étroitement liée aux résultats des suivis écologiques menés chaque année. Si le développement de ces végétations est lent et si les états de végétations s'avèrent toujours propices à l'installation des espèces de milieux ouverts, aucune intervention ne sera programmée. À l'inverse, si les végétations se développent relativement rapidement et tendent à refermer le milieu (absence de sols nus, densification de la végétation…), l'écologue en charge des suivis sollicitera PALR pour programmer une fauche avec export en fin d'automne. Si la fauche tardive ne suffit pas, un léger étrépage du substrat marno-calcaire pourra être préconisé.

4.9.2.3 Gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE)

La gestion des espèces exotiques envahissantes sera adaptée aux résultats des suivis écologiques prévus annuellement sur le temps de la compensation. Les modes d'intervention seront similaires aux préconisations de la mesure MR13 « Plan de gestion des EEE pendant les travaux et en phase d'exploitation ».

5 CONCLUSION

Port Atlantique La Rochelle (PALR) est un port en eau profonde, capable d'accueillir la plupart des navires de grande taille 24 H/24 et 7 j/7. En constante évolution, il est une **plateforme logistique polyvalente,** reconnue par les filières agricoles et industrielles, les acteurs logisticiens du Grand Ouest et les opérateurs internationaux. Le Port joue un **rôle essentiel de relais économique et logistique** pour les régions du Grand Ouest et au-delà. Pleinement intégré au territoire, il constitue une porte d'entrée sur le monde pour l'ensemble des filières de l'arrière-pays.

L'augmentation des échanges commerciaux et de la consommation à l'échelle mondiale a favorisé la massification des flux de marchandises. Cette évolution a entraîné une croissance régulière de la taille des navires. Aujourd'hui, l'un des enjeux majeurs pour un port est de **s'adapter à cette nouvelle donne internationale**.

C'est tout l'objet du projet d'aménagement Port Horizon 2025 pour accompagner les évolutions en cours, anticiper celles de demain et accueillir avec efficacité les navires de commerce. Il permettra de transformer l'espace portuaire, de renforcer la compétitivité des filières historiques du Port et d'attirer de nouvelles activités à forte valeur ajoutée.

Les opérations du projet d'aménagement seront organisées de sorte à **en maîtriser l'impact sur l'environnement** et à limiter les nuisances pour les riverains, lors des travaux et pour l'exploitation portuaire à l'avenir.

Tel que présenté, Port Horizon 2025 constitue **un projet d'intérêt public majeur**.

Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact du projet dans sa globalité, il s'est avéré que les travaux d'aménagements pourraient présenter des **incidences fortes sur 10 espèces d'oiseaux nicheurs** (Petit gravelot, Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon, Échasse blanche, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette) **et 1 reptile** (Lézard des murailles).

Ce risque a donc été étudié à l'échelle des populations pour vérifier si ces incidences étaient significatives et portaient atteinte, ou non, à l'état de conservation des populations dans leur aire de répartition naturelle.

Les résultats des analyses révèlent que le projet **ne remet pas en cause l'état de conservation des populations nicheuses et du reptile. Leur maintien est donc garanti**.

Toutefois, étant donné qu'aucune solution d'évitement ou de réduction techniquement et financièrement fiable n'a été trouvée à ce jour pour pallier à cette incidence, **deux mesures de compensation** des incidences résiduelles sont proposées par PALR afin de renforcer le maintien de l'état de conservation favorable des populations nicheuses de ces espèces d'oiseau et du reptile.

En outre, Port Atlantique La Rochelle propose également de mettre en œuvre des **mesures de suivi** sur ces espèces afin de vérifier l'efficacité des mesures de compensation proposées et de mesurer les incidences réelles du projet sur ces populations.

6 BIBLIOGRAPHIE

Alligand G., et al., 2018. Théma : Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. CEREMA – MTES/CGDD. 133 pages.

Brivois, O., Desmazes, F., Maspataud, A., Masson, F., 2018. Évaluation du descripteur 6 « Intégrité des fonds » en France métropolitaine (critères D6C1, D6C2 et D6C3). Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM. BRGM/RP-67420-FR, 147 p.

Chabert E., et al., 2016. Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Publics. FNTP. 25 pages.

Daviaud E., Mercier F, 2019. Expertises ornithologiques PALR en 2018. Synthèse des suivis ornithologiques de 2014 à 2018. LPO. 57 pages.

SCE, 2018. Diagnostic milieux naturels terrestres. 71 pages.

Théma, 2018 ; Expertises naturalistes complémentaires sur le site de l'Anse Saint-Marc.

7 CERFA - DEMANDES DE DEROGATION

CERFA n°13 616*01

Demande de dérogation pour la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées

CERFA n°13 614*01

Demande de dérogation pour la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées

cerfa

N° 13 616*01

DEMANDE DE DÉROGATION

POUR ☐ LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT *
☒ LA DESTRUCTION *
☒ LA PERTURBATION INTENTIONNELLE *

DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....
ou Dénomination (pour les personnes morales) : Port Atlantique de La Rochelle (GPMLR)
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : Michel Puyrazat
Adresse : N° 141 Rue Boulevard Emile Delmas
Commune La Rochelle
Code postal 17000
Nature des activités : Grand port maritime
.....
Qualification : Président du Directoire et Directeur général
.....

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

	Nom scientifique Nom commun	Quantité En couple pour les oiseaux	Description (1)
B1	**Espèces cibles de la demande :** Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), Cochevis huppé (*Galerida cristata*), Fauvette grisette (*Sylvia communis*),	1 (2017) 6 (2018) 2 (2018)	L'opération peut concerner des spécimens de tout sexe et âge. A noter cependant que les impacts identifiés ne porteront pas atteinte à l'état de conservation des populations concernées
B2	Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), Pipit rousseline (*Anthus campestris*), Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*),	5 (2018) 3 (2018) 5 (2018)	
B3	Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*), Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*), Echasse blanche (*Himantopus himantopus*),	1 (2017) 3 (2018) 3 (2018)	
B4	Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*) Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)	1 (2018) 3 (2018)	
	Autres espèces protégées, mais dont les impacts du projet sont marginaux :		
B5	Phoque gris (*Halichoerus grypus*), Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), Marsouin commun (*Phocoena phocoena*), Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*)		Les impacts avec la mise en oeuvre des mesures de réductions sont faibles à négligeables sur ces espèces. De plus,les impacts identifiés ne porteront pas atteinte à l'état de conservation des populations concernées

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	☐	Prévention de dommages aux cultures	☐
Sauvetage de spécimens	☐	Prévention de dommages aux forêts	☐
Conservation des habitats	☐	Prévention de dommages aux eaux	☐
Inventaire de population	☐	Prévention de dommages à la propriété	☐
Etude écoéthologique	☐	Protection de la santé publique	☐
Etude génétique ou biométrique	☐	Protection de la sécurité publique	☐
Etude scientifique autre	☐	Motif d'intérêt public majeur	☒
Prévention de dommages à l'élevage	☐	Détention en petites quantités	☐
Prévention de dommages aux pêcheries	☐	Autres	☐

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : L'opération consiste à réaliser deux quais, un terre-plein et un approfondissement du chenal d'accès dans le port par dragage et déroctage.
Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *

Capture définitive ☐ Préciser la destination des animaux capturés : .....
.....
Capture temporaire ☐ avec relâcher sur place ☐ avec relâcher différé ☐
S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : .....
.....

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : .....

.....

Capture manuelle ☐ Capture au filet ☐

Capture avec épuisette ☐ Pièges ☐ Préciser : .....

Autres moyens de capture ☐ Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....

Modalités de marquage des animaux (description et justification) : .....

.....

Suite sur papier libre

D2. DESTRUCTION *

Destruction des nids ☒ Préciser : Destruction accidentelle lors de la phase travaux

Destruction des œufs ☒ Préciser : Destruction accidentelle lors de la phase travaux

Destruction des animaux ☒ Par animaux prédateurs ☐ Préciser : .....

Par pièges létaux ☐ Préciser : .....

Par capture et euthanasie ☐ Préciser : .....

Par armes de chasse ☐ Préciser : .....

Autres moyens de destruction ☒ Préciser : Destruction accidentelle lors de la phase travaux

.....

Suite sur papier libre

D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs ☐ Préciser : .....

Utilisation d'animaux domestiques ☐ Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....

Utilisation de moyens pyrotechniques ☐ Préciser : .....

Utilisation d'armes de tir ☐ Préciser : .....

Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle ☒ Préciser : Chantiers de dragage, déroctage, travaux de de battage, de remblaiement et de génie civil dans le port et sur les terre-pleins

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie animale ☒ Préciser : BAC+2 min. en sciences de la nature.

Formation continue en biologie animale ☒ Préciser : Naturaliste associatif ou écologue en Bureau d'études

Autre formation ☐ Préciser : .....

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : Pour les travaux de 2020 à 2025, puis ensuite le site sera exploité sans limite de date

ou la date : .....

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Nouvelle Aquitaine

Départements : Charente-Maritime

Cantons : La Rochelle

Communes : La Rochelle

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Relâcher des animaux capturés ☐ Mesures de protection réglementaires ☐

Renforcement des populations de l'espèce ☐ Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☒

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : Création d'un corridor biologique et d'habitats favorables à la biodiversité de 3,18 ha dans une des zones aménagées et restauration écologique d'une parcelle de 4 ha dans le secteur de Chef de Baie.

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L' OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....

.....

.....

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : Dans le cadre du suivi de l'évaluation environnementale, un comité scientifique sera mis en place (incluant la CNPN, le CSRPN, la DREAL et des scientifiques reconnus). Il permettra d'orienter ou de réadapter si nécessaire les protocoles et les modes de gestion.

*** cocher les cases correspondantes**

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à La Rochelle

le 26/03/2019

Votre signature

Port Atlantique La Rochelle

cerfa

N° 13 614*01

DEMANDE DE DÉROGATION POUR LE DESTRUCTION, L'ALTERAION, OU LA DEGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....

ou Dénomination (pour les personnes morales) : .....PORT ATLANTIQUE LA ROCHELLE.....

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : ..... Michel PUYRAZAT.....

Adresse : N° 141 Rue ...Boulevard Émile Delmas.....

Commune ....La Rochelle.....

Code postal ..17 000.....

Nature des activités : .....Grand port maritime .....

.....Aménagements Port Horizon 2025.....

.....

Qualification : .....Président du Directoire et Directeur général.....

.....

.....

B. QUELS SONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DÉTRUITS, ALTÉRÉS OU DÉGRADÉS

ESPÈCE ANIMALE CONCERNÉE Nom scientifique & Nom commun	Description (1) (surface en 2017 sur la Repentie – Cf. Chapitre 12)
B1 Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	Écotone formé par les friches denses sur talus et les friches rudérales pluriannuelles mésophiles à thermophiles x végétations annuelles sur calcaire nu en frange Est du secteur de la Repentie
B2 Oiseaux nicheurs potentiels ou avérés : Petit Gravelot (*Charadrius dubius*), Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*), Cochevis huppé (*Galerida cristata*), Pipit rousseline (*Anthus campestris*),	Espèces des milieux ouverts semi-arides à végétation rase et éparse (3,11 ha)
Fauvette grisette (*Sylvia communis*), Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), Cisticole des joncs (*Cisitcola juncidis*),	Espèces des friches herbacées denses et des fourrés (2,83 ha)
Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*), Echasse blanche (*Himantopus himantopus*), Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*),	Espèces des lagunes (0,28 ha – bassin d'eau pluviale – NE Repentie)

(1) préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION *

Protection de la faune ou de la flore	☐	Prévention de dommages aux forêts	☐
Sauvetage de spécimens	☐	Prévention de dommages aux eaux	☐
Conservation des habitats	☐	Prévention de dommages à la propriété	☐
Etude écologique	☐	Protection de la santé publique	☐
Etude scientifique autre	☐	Protection de la sécurité publique	☐
Prévention de dommages à l'élevage	☐	Motif d'intérêt public majeur	☒
Prévention de dommages aux pêcheries	☐	Détention en petites quantités	☐
Prévention de dommages aux cultures	☐	Autres	☐

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : .....

Le projet Port Horizon 2025 consiste dans l'aménagement d'un terre-plein en remblaiement depuis 2012, en la création de deux quais et en l'approfondissement des accès maritimes. Il s'agit d'adaptation au nouveau trafic maritime et à la taille des navires, à la création d'une zone colis lourds pour les approvisionnements en énergies renouvelables, dans le cadre d'échanges commerciaux nationaux et internationaux.....

.....

Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION *

Destruction ☒ Préciser : 5,9 ha d'habitat de reproduction d'espèces d'oiseaux protégées (3,11 ha de friches ouvertes sur remblais et 2,83 ha de remblais divers et friches denses)……

Altération ☐ Préciser : ……

Dégradation ☐ Préciser : ……

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS *

Formation initiale en biologie animale ☒ Préciser : Bac + 2 minimum en sciences de la nature ……

Formation continue en biologie animale ☒ Préciser : .Naturaliste associatif ou écologue en bureau d'études

Autre formation ☐ Préciser : ……

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Préciser la période : ....de 2020 à 2025 …… ou la date : ……

G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Régions administratives : Nouvelle Aquitaine……

Départements : Charente-maritime……

Cantons : La Rochelle ……

Communes : La Rochelle……

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos ☒

Mesures de protection réglementaires ☐

Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☒

Renforcement des populations de l'espèce ☒

Autres mesures ☒ Préciser : Création d'un corridor biologique et d'habitats favorables à la biodiversité sur 3,18 ha dans une des zones d'aménagement et restauration écologique d'une parcelle de 4ha dans le secteur de Chef de Baie……

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : ……

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .Mesures de suivis et mise en place d'un Comité local d'information et de suivi et d'un Conseil Consultatif Scientifique……

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : ..Les suivis seront transmis à la DREAL, au CNPN et au CSRPN ……

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à La Rochelle……

le 26/03/2019 ……

Votre signature

Le Président du Directoire
du Port Atlantique La Rochelle
Michel PUYRAZAT