

DOSSIER DES AVIS ET MEMOIRES EN REPONSE



SOMMAIRE

0- PRÉAMBULE

1- RÉSUMÉ NON TECHNIQUE REVU

2- AUTORITE ENVIRONNEMENTALE (CGEDD)

- 2-1 Avis de l'Autorité Environnementale (CGEDD)
- 2-2 Mémoire en réponse de PALR à l'avis de l'Autorité Environnementale (CGEDD)

3- PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS (PNM)

- 3-1 Avis du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM)
- 3-2 Mémoire en réponse de PALR à l'avis du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM)

4- CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE (CNP)

- 4-1 Avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNP)
- 4-2 Mémoire en réponse de PALR à l'avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNP)

5- AVIS CONFORME DU MINISTRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE ET DU MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

6- DEPARTEMENT DES RECHERCHES ARCHEOLOGIQUES SUBAQUATIQUES ET SOUS-MARINES (DRASSM)

- 6-1 Avis du Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-marines (DRASSM)
- 6-2 Mémoire en réponse de PALR à l'avis du Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-marines (DRASSM)

7- AVIS DE LA DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER (DDTM)

- 7-1 Avis de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM)
- 7-2 Prise en compte de l'avis de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM)

0- PREAMBULE



Port
Atlantique
La Rochelle

Préambule

Le dossier de demande d'autorisation environnementale du projet Port Horizon 2025 a été déposé le 31 juillet 2018 pour instruction par les services de l'État puis a fait l'objet de compléments produits le 29 mars 2019.

Au cours de cette instruction, trois avis ont été émis : celui de l'Autorité environnementale (CGEDD), le 12 juin 2019 ; celui du Conseil de Gestion du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM) le 12 juin 2019 également ; et celui du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) le 23 juillet 2019.

Chacun de ces avis a fait l'objet d'un mémoire en réponse de la part de Port Atlantique La Rochelle afin de prendre en compte les différentes recommandations, réserves ou prescriptions émises.

Le résumé non technique du dossier de demande d'autorisation a également été repris afin d'intégrer les conséquences des mémoires en réponse (ces ajouts ou améliorations y sont formulés en police de caractère de couleur bleue).

Consécutivement à l'avis du CNPN, le Préfet de la Charente-Maritime a sollicité un avis conforme du Ministre de la transition écologique et solidaire et du Ministre de l'agriculture et de l'alimentation. Cet avis a été délivré le 20 septembre 2019.

Enfin, parallèlement à la démarche d'autorisation environnementale, deux avis ont été émis : l'un par le Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines (DRASSM), le 11 septembre 2018, au titre de l'archéologie préventive dans le domaine public maritime et l'autre par la Direction des Territoires et de la Mer de la Charente-Maritime, le 18 février 2019, au sujet de la domanialité du projet.

Le présent dossier comporte l'ensemble de ces éléments :

1. Le résumé non technique revu,
2. L'avis de l'Autorité environnementale et le mémoire en réponse à cet avis,
3. L'avis du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis et le mémoire en réponse cet avis,
4. L'avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) et le mémoire en réponse à cet avis,
5. L'avis conforme du Ministre de la transition écologique et solidaire et du Ministre de l'agriculture et de l'alimentation,
6. L'avis du Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines (DRASSM) et la prise en compte de cet avis,
7. L'avis de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer et la prise en compte de cet avis.

1- RESUME NON TECHNIQUE REVU



Port
Atlantique
La Rochelle

Chapitre 1 : Résumé Non Technique

**Intégrant les données issues des mémoires en réponse aux avis :
du Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis,
de l'Autorité Environnementale,
du Conseil National de la Protection de la Nature.**



TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 1 : RESUME NON TECHNIQUE	31
PREAMBULE	34
1 RESUME DU CHAPITRE 2 : PRESENTATION DU PROJET	35
1.1 <i>Un port qui doit évoluer</i>	35
1.2 <i>Réalisation du terminal de Chef de Baie 4</i>	37
1.3 <i>Anse de Saint-Marc 3 : construction d'un quai colis lourds</i>	39
1.4 <i>Repentie : Création d'un terre-plein de 35 ha</i>	40
1.5 <i>Amélioration des accès maritimes</i>	41
1.6 <i>Le fonctionnement de Port Atlantique La Rochelle</i>	45
1.7 <i>Enchaînement des réalisations</i>	48
1.8 <i>Montant des travaux</i>	49
2 RESUME DU CHAPITRE 3 : SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION EN L'ABSENCE DU PROJET	50
2.1 <i>Définition des aires d'études</i>	50
2.2 <i>La définition des enjeux</i>	51
2.3 <i>Scénario de référence</i>	52
3 RESUME DU CHAPITRE 4 : ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES	63
3.1 <i>Définition des sensibilités</i>	63
3.2 <i>Les facteurs retenus susceptibles d'être affectés</i>	63
4 RESUME DU CHAPITRE 5 : LES INCIDENCES DU PROJET	64
4.1 <i>Les incidences sur le milieu du physique</i>	64
4.2 <i>Les incidences sur le milieu biologique</i>	66
4.3 <i>Les incidences sur le cadre de vie</i>	68
4.4 <i>Les incidences sur les activités socio-économiques et les usages</i>	69
5 RESUME DU CHAPITRE 6 : VULNERABILITE DU PROJET ET RISQUES OU CATASTROPHES MAJEURES	71
5.1 <i>Risques naturels</i>	71
5.2 <i>Risques technologiques</i>	71
6 RESUME DU CHAPITRE 7 : LES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES ET LES PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX RETENU	72
7 RESUME DU CHAPITRE 8 : LES MESURES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES INCIDENCES NOTABLES	73
7.1 <i>Méthodologie</i>	73
7.2 <i>Mesures ERC & A</i>	74
8 RESUME DU CHAPITRE 9 : LES MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGEMENT	76
8.1 <i>Méthodologie</i>	76
8.2 <i>Mise en place du tableau de bord</i>	76
8.3 <i>Actions correctrices</i>	76
9 RÉSUMÉ DU CHAPITRE 10 : DESCRIPTION DES METHODES D'ANALYSE DES IMPACTS	77
9.1 <i>Rappel de la forme de l'étude d'impact</i>	77
9.2 <i>Application à l'étude d'impact du projet de Port Horizon 2025</i>	77
10 RÉSUMÉ DU CHAPITRE 11 : NOMS ET QUALITE DES AUTEURS	78

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 général des travaux (source PALR)	48
Figure 11 : Aires d'études du projet (source PARL)	51
Figure 12 : Photographie de l'Odontite de Jaubert (Créocéan/SCE) et du Léopard des Murailles (INPN)	56
Figure 13 : Vues de l'Anse Saint-Marc 3 avant et après travaux (PALR)	68
Figure 14 : Vues de Chef de Baie 4 avant et après travaux (PALR)	68

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Scénario de dragage/clapage de référence (source PALR)	43
Tableau 2 : Hypothèses et calculs pour le chantier de déroctage	44
Tableau 3 : Évolution des flux en 2015 et en 2027 (source PALR)	45
Tableau 4 : Synthèse des flux par modalités de transport (source PALR)	46
Tableau 5 : Surface et volume de matériau mis en jeu dans l'enceinte terrestre et maritime du port (source PALR)	47
Tableau 6 : Classification des niveaux d'enjeu	51
Tableau 7 : Définition des niveaux de sensibilité	63
Tableau 8 : Les principaux facteurs susceptibles d'être affectés en phase travaux et en phase d'exploitation	63
Tableau 9 : Synthèse mesures ERC & A	75

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.

Dans le cadre du projet « Port Atlantique La Rochelle Horizon 2025 », PALR sollicite, auprès l'administration, une demande d'autorisation environnementale pour mener à bien ce projet. L'instruction administrative d'une telle demande d'autorisation nécessite, conformément aux dispositions du Code de l'Environnement, l'avis de plusieurs institutions. Ainsi, dans le cadre de l'instruction du dossier, le préfet de Charente-Maritime a sollicité les avis :

- *De l'Autorité environnementale (Ae) ;*
- *Du Conseil National de la Protection de la Nature (CNP) ;*
- *Du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM – EGMP).*

Les avis de l'Ae, du CNPN et du PNM-EGMP ont l'objet de mémoire en réponse de la part de Port de La Rochelle. Les avis et les mémoires en réponses ont engendré quelques modifications du dossier de l'étude, notamment en intégrant des suivis des impacts complémentaires. Le présent Résumé Non Technique intègre donc ces compléments (compléments présentés en bleu).

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.

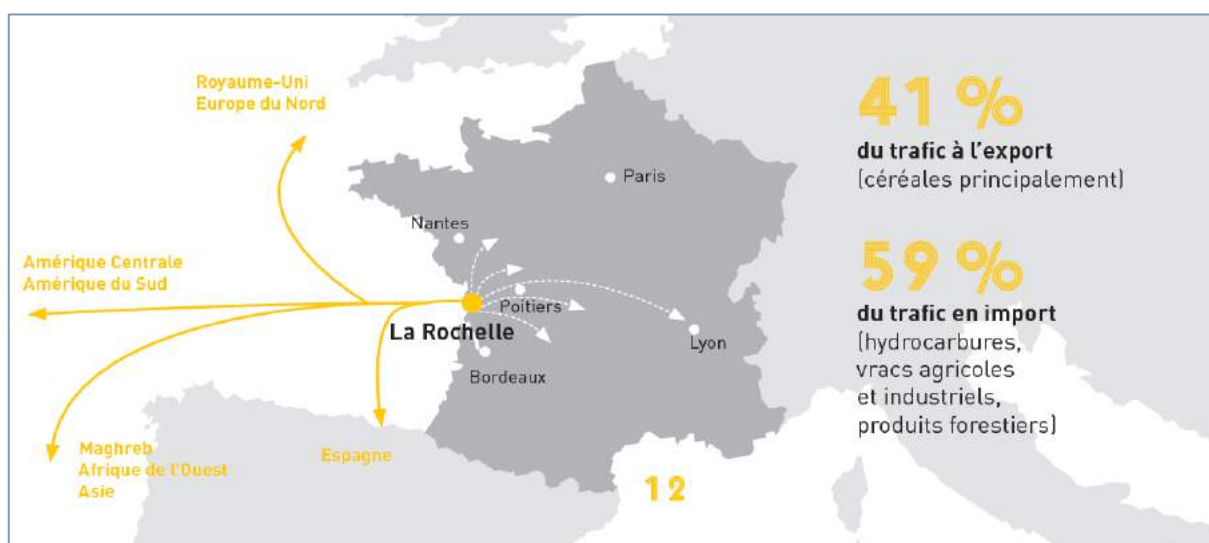


Figure 1 : Le port de La Rochelle – les échanges

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 m³.

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.

Fond de plan extrait SHOM 7069 et Extrait DigitalGlobe

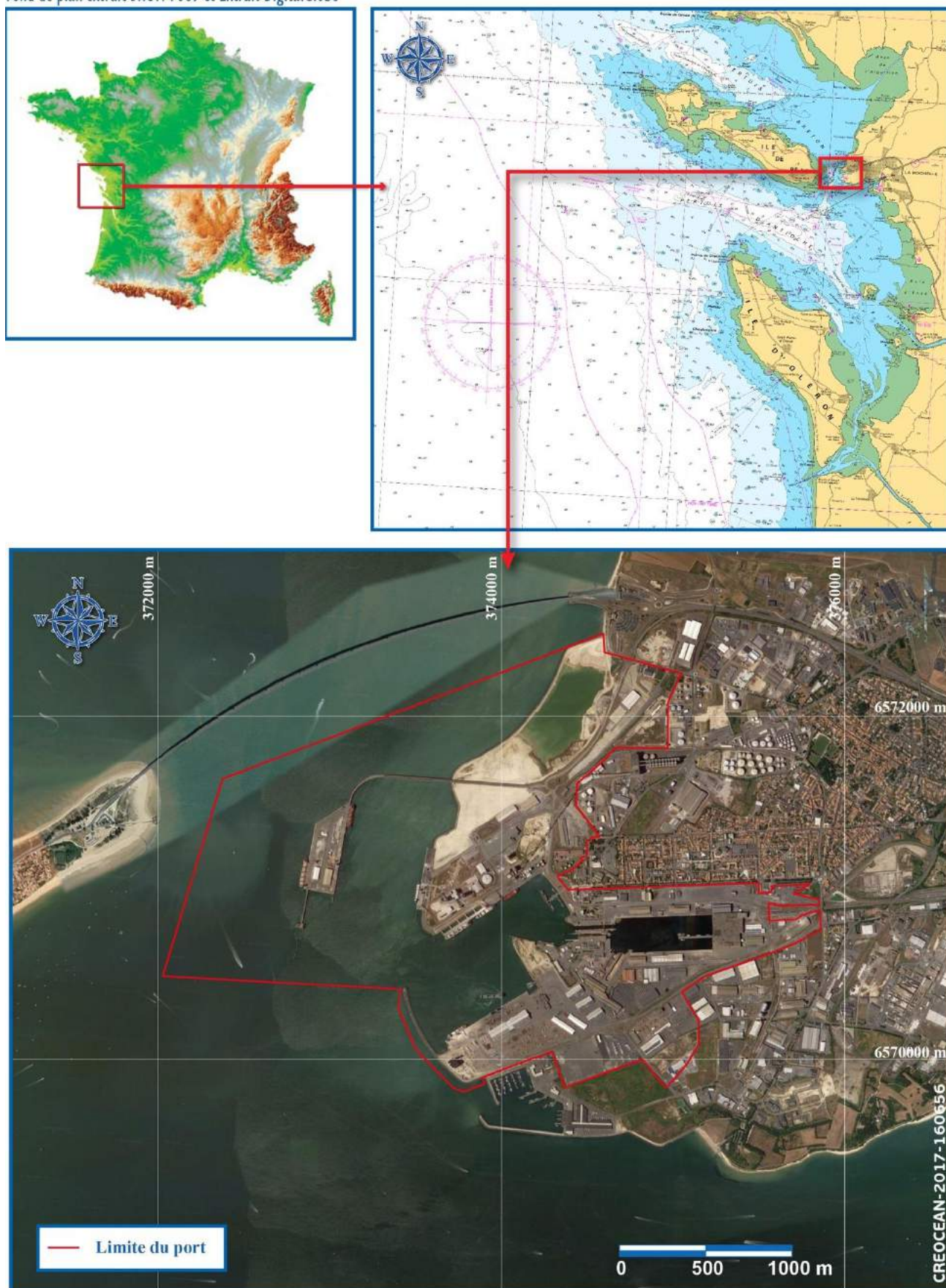


Figure 2 : Localisation de Port Atlantique La Rochelle (source Créocéan)



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'enclosure ;
- 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'enclosure 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'enclosure 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.

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 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 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 [de Port Atlantique La Rochelle et des autres ports locaux \(port de pêche et port de plaisance\)](#). 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 m³/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.

Initialement, la répartition des volumes entre le site d'Antioche et le site du Lavardin était la suivante :

- Lavardin : 206 250 m³¹ issu des travaux de Port Horizon 2025 et 383 750 m³ issus du dragage d'entretien de PALR et des autres ports locaux soit un total de 590 000 m³ ;
- Antioche² : 343 750 m³ uniquement issu des travaux de Port Horizon 2025.

Cependant, la prescription 1 de l'avis du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des pertuis précisait qu'il serait souhaitable que les volumes totaux (Travaux neuf de Port Horizon 2025 – dragage d'entretien de PALR et dragage d'entretien des autres ports locaux) ne dépassent pas 510 000 m³. Ce volume de 510 000 m³ correspondant à la quantité de sédiments intégrés dans le modèle numérique de dispersion des sédiments proposé dans l'Etude d'Incidence Environnementale.

De ce fait, PALR, en concertation avec les autres entités portuaires (port de pêche de Chef de Baie et port de plaisance de la Rochelle) a revu son « scénario » de dragage, privilégiant un moindre impact environnemental. Ce scénario vise ainsi à modifier au minimum l'usage habituel du site du Lavardin en favorisant les immersions (clapages) liées au projet PH2025 sur le site d'Antioche situé plus au large et plus éloigné des secteurs à fort enjeux.

Le nouveau scénario de dragage est présenté dans le tableau suivant :

¹ Ce chiffre a été arrondi à 210 000 m³ dans le cadre de l'analyse des impacts.

² Ce chiffre a été arrondi à 340 000 m³ dans le cadre de l'analyse des impacts.

Chapitre 1 : Résumé Non Technique

		2020		2021	
		Janv à juin	Sept à déc	Janv à juin	Sept à déc
Dragages d'entretien Site Lavardin (en milliers de m³)	PALR (Cap d'Aunis) Entretien des accès et souilles	90	30	100	150
	Port de plaisance de La Rochelle Entretien du bassin des Chalutiers	30	0	0	0
	Port de plaisance de La Rochelle Entretien du chenal	30	30	30	30
	Port de Pêche de chef de Baie	15	15	15	15
	Total	240		340	
Port Horizon 2025 Site Lavardin (en milliers de m³)	Secteur ASM3	60	60	0	0
	Total	120		0	
Port Horizon 2025 Site Antioche (en milliers de m³)	Tous secteurs hors ASM3	0	430	0	0
	Total	0	430	0	0
Entretien + Port Horizon 2025 - Total clapé sur Lavardin		360		340	
Port Horizon 2025 - Total clapé sur Antioche + Lavardin		550		0	

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

Ainsi, le nouveau scénario de dragage va au-delà de la prescription 1 du PNM -EGMP (rappel : respecter un volume cumulé annuel maximum de 510 000 m³ ; tous opérateurs portuaires confondus), puisque le volume prévisionnel de sédiments immergés au niveau du Lavardin, issu des travaux neufs est réduit à 120 000 m³. Les volumes totaux immergés au niveau du Lavardin seront ainsi de 360 000 m³ en 2020 et 340 000 m³ en 2021.

De plus, conformément à la prescription 4 du parc naturel marin, les sédiments issus de l'Anse Saint-Marc colonisés par de la crépidules, ne seront pas clapés à niveau d'Antioche (ce dernier n'étant pas colonisé par cette espèce).

Notons que cette nouvelle répartition des volumes immergés n'a pas d'incidences sur l'analyse des impacts présentée dans l'évaluation environnementale.

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 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 ».

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 dérocter pour l'approfondissement des accès maritimes serait de l'ordre de 700 000 m³ environ. Le tableau ci-dessous reprend les principaux calculs et hypothèses :

Chantier Déroctage H2025	Hypothèses et calculs
Chantier réalisable	1 ^{er} octobre 2019 au 30 avril 2020 (rejet)
Surface totale à dérocter	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 :

- 6^{ème} Grand Port Maritime français ;
- 2^{ème} port français pour l'exportation céréalière ;
- 1^{er} port français importateur de produits forestiers ;
- 2^{ème} 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.

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 relie 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)

Chapitre 1 : Résumé Non Technique

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 CO₂ et de SO₂ 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 m³ avec un volume annuel moyen sur la période totale d'autorisation (10 ans) de 250 000 m³.

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 m³/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 m³ 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 CO₂.

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 CO₂ émises du fait du fonctionnement du port contre 1 438 tonnes en 2015, soit une réduction de 24% ;
- 15 627 tonnes de CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 ;
- 2^{ème} 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) ;
- 3^{ème} trimestre 2019 : enquête publique et rapport du commissaire-enquêteur ;
- 4^{ème} 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.



Figure 10 : Planning général des travaux (source PALR)

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.

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 **10,633 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'enclosure 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.

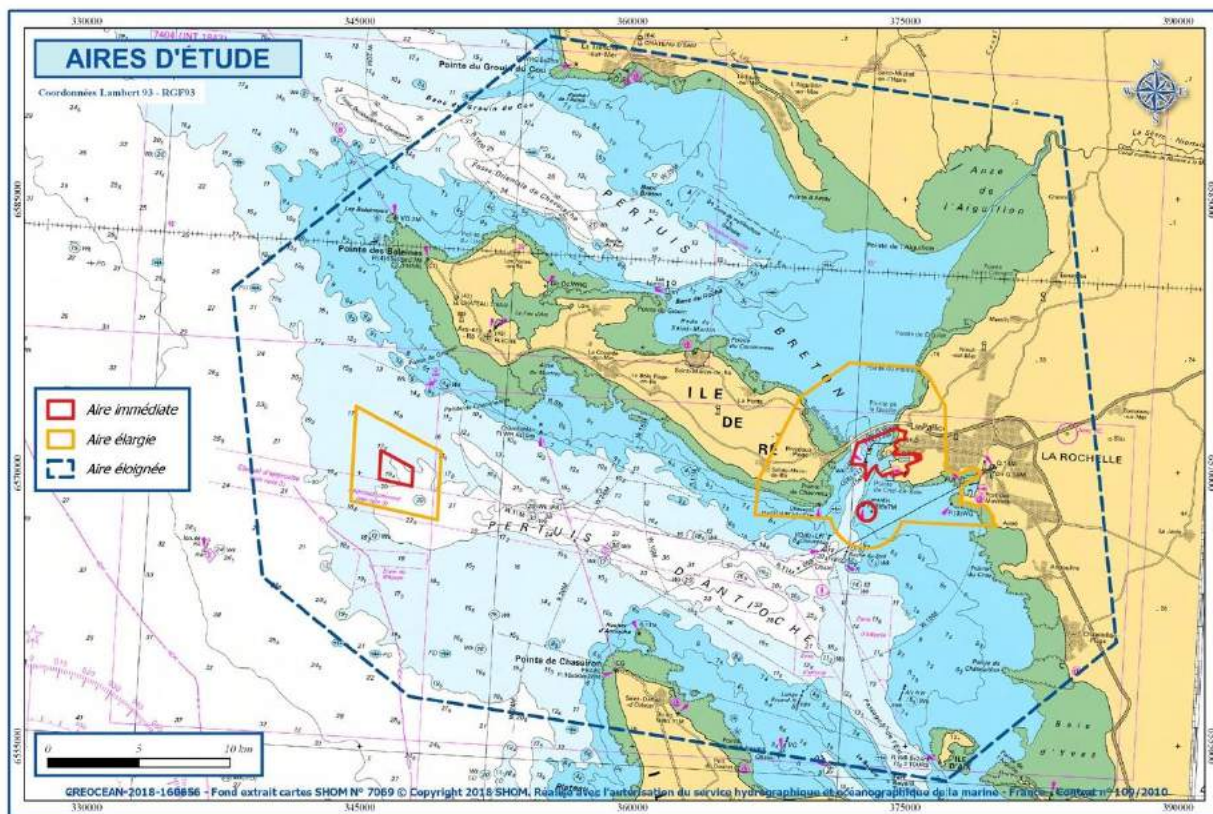


Figure 11 : Aires d'études du projet (source PARL)

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 fluviales 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 fousseurs 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 RAMSAR³ : 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.

³ 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 des 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'apportement 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 vrac solides et liquides, les conteneurs, la réparation navale, le refit de yacht et la croisière.

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

Chapitre 1 : Résumé Non Technique

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

- 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 ressuage 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 pour 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 m³ 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 m³ 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 où 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 2019 à juin 2020 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

Comme indiqué en préambule, les avis recueillis dans le cadre de l'instruction du présent dossier (Ae, CNPN, PNM EGMP), ont incité le Port Atlantique de la Rochelle à prendre des mesures d'accompagnement complémentaires (en bleu dans le tableau ci-dessous). De plus, certaines mesures de réduction et d'accompagnement ont fait l'objet d'ajustement (cf. mémoire en réponse). Les nouvelles mesures d'accompagnement et les modifications des mesures existantes ont fait évoluer le coût global des mesures et des suivis (cf. Tableau).

Mesure N°	Description	Durée	Surcoût (K€)	Perte d'exploitation	Coût du suivi (K€)
ME1	Mise en défens de 1000 m ² 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 jusan sur le site du Lavardin	Chantier	1 593		300
MR2	Limitation du débit et de la concentration en MES et choix du point de rejet des eaux de ressuage 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		380
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 Crépide sur une zone subtidale au nord (pont de l'île de Ré)	1 fois	100		100
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

Chapitre 1 : Résumé Non Technique

Mesure N°	Description	Durée	Surcoût (K€)	Perte d'exploitation	Coût du suivi (K€)
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		
MA7	Mesure d'accompagnement pour la connaissance du bruit sous-marin lié au trafic maritime dans le chenal d'accès à PALR	2 fois (2020 et 2030)	100		
MA8	Approfondissement des connaissances des niveaux de bruits aériens	Chantier et début exploitation	40		
MA9	Approfondissement des connaissances de la qualité de l'air	1 fois	40		
Total			7 748	3 280	1 400

Tableau 9 : Synthèse mesures ERC & A

8 RESUME DU CHAPITRE 9 : LES MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

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			
Créocéen/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 bibliographie en annexe de l'étude d'impact.

2- AUTORITE ENVIRONNEMENTALE (CGEDD)



Port
Atlantique
La Rochelle

2-1 Avis de l'Autorité Environnementale (CGEDD)





Autorité environnementale

<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>

Avis délibéré de l’Autorité environnementale sur Port horizon 2025 à La Rochelle (17)

n°Ae : 2019–99

Avis délibéré n° 2019–99 adopté lors de la séance du 12 juin 2019

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae¹ s'est réunie le 12 juin 2019 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur Port horizon 2025 à La Rochelle (17).

Étaient présents et ont délibéré collégalement : Nathalie Bertrand, Barbara Bour-Desprez, Marc Clément, Pascal Douard, Sophie Fonquernie, Louis HubertPhilippe Ledenvic, Thérèse Perrin, Eric Vindimian, Annie Viu, Michel Vuillot, Véronique Wormser.

En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absents : Christine Jean, François Letourneux, Serge Muller,

* *
*

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet de Charente-Maritime, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 2 avril 2019.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de trois mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 16 avril 2019 :

- le préfet de département de Charente maritime, qui a transmis une contribution en date du 28 mai 2019,
- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) de Nouvelle Aquitaine,
- le préfet maritime de l'Atlantique.

En outre, sur proposition du rapporteur, l'Ae a consulté la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Nouvelle Aquitaine, et a reçu sa contribution en date du 7 juin 2019.

Sur le rapport de Éric Vindimian, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (article L. 122-1-1 du code de l'environnement). En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (article R. 122-13 du code de l'environnement).

Conformément à l'article L. 122-1 V du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

¹ Formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Synthèse de l'avis

Le projet Port horizon 2025 est porté par le grand port maritime de La Rochelle : « Port Atlantique La Rochelle ». Il s'inscrit dans le cadre du plan stratégique de cet établissement qui prévoit une augmentation du trafic à l'horizon 2025. Il consiste à créer trois nouveaux terminaux sur les sites de Chef de Baie, l'Anse Saint Marc et La Repentie et d'approfondir les espaces maritimes du port et le chenal d'accès afin d'accompagner l'évolution de la taille des navires.

Pour l'Ae les principaux enjeux environnementaux du projet sont :

- les émissions de gaz à effet de serre au regard de la trajectoire des émissions nationales vers la neutralité carbone ;
- la qualité des eaux littorales et des habitats marins voisins en site Natura 2000 et dans un parc marin en projet, dégradée par la navigation et les activités portuaires ;
- les nuisances sonores, les pollutions de l'air (poussières, ...) et les risques technologiques pour les riverains ;
- les risques naturels, notamment d'inondation ;
- la pollution des sols et des sédiments ;
- le paysage du pertuis d'Antioche entre l'Île de Ré et le continent.

L'étude d'impact est de bonne qualité et aborde l'essentiel des enjeux environnementaux avec précision, de nombreuses annexes permettent d'approfondir les sujets les plus techniques. Des points importants concernant la qualité de l'air et le bruit terrestre méritent néanmoins un approfondissement et appellent des recommandations de l'Ae.

L'Ae recommande notamment de préciser l'état initial pour ces deux enjeux, d'établir la responsabilité respective des navires à quai et des installations portuaires et de modéliser ces nuisances pour les habitants tant en phase travaux qu'en phase exploitation. L'Ae recommande également de justifier les cotations des critères environnementaux des variantes.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

Avis détaillé

1 Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1 Contexte et périmètre du projet

Port Atlantique La Rochelle est le sixième port français et le seul de la côte Atlantique accessible en permanence à tous les navires (jusqu'à 16 m de tirant d'eau et 150 000 t). Il est le premier importateur de produits forestiers en France et fait état d'un trafic important de céréales et oléagineux, de vrac solides et liquides, de produits pétroliers, de conteneurs et de produits industriels lourds. Le transit est de 9,8 millions de tonnes (Mt) de marchandises en 2015. Il est prévu par le projet stratégique, adopté le 17 avril 2015², de le porter à 12 Mt en 2027.

Les prévisions de trafic maritime impliquent un accroissement des flux terrestres de marchandises aux mêmes horizons temporels de +41 % par voie ferroviaire (de 1,7 à 2,4 Mt) et de +8,6 % par voie routière (de 8,1 à 8,8 Mt) ainsi que la création d'une voie de cabotage maritime pour 0,8 Mt. L'évolution récente est présentée sur la Figure 1.

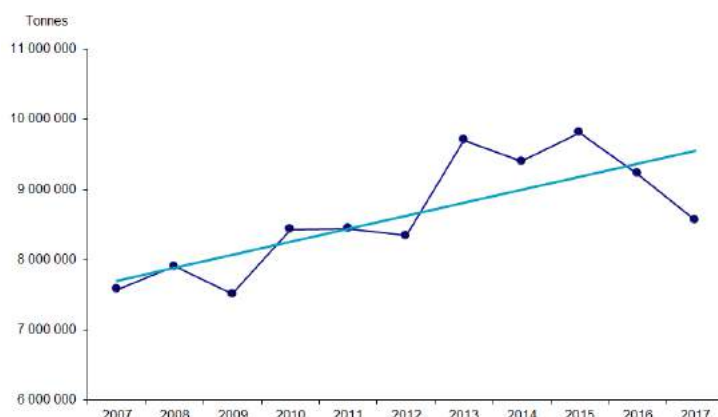


Figure 1 : Évolution du trafic du port de La Rochelle depuis une décennie. La baisse des deux dernières années est, d'après le dossier, conjoncturelle, du fait de très mauvaises récoltes agricoles. Source dossier.

Les enjeux de Port Atlantique La Rochelle sont d'accompagner la croissance du trafic et l'évolution actuelle du transport maritime avec des tailles de navires plus importantes. Cela implique de modifier les accès maritimes et les quais et d'augmenter la capacité d'accueil du terminal de Chef de Baie (bois, céréales et oléagineux) actuellement à la limite de la saturation. L'accroissement du trafic de colis lourds industriels et des besoins nouveaux concernant les éoliennes terrestres et marines sera accompagné par la création du nouveau terminal sur l'Anse Saint-Marc et la plateforme de La Repentie qui lui sera connectée. Le nombre de navires accueillis devrait augmenter dans une moindre proportion (de 1018 à 1184). Le périmètre du projet correspond à l'ensemble des aménagements nécessaires pour répondre à cet objectif à l'horizon 2025.

² Le projet stratégique a fait l'objet de l'[avis de l'Ae n° 2014-68 du 8 octobre 2014](#)

1.1 Présentation du projet et des aménagements projetés

Port Atlantique La Rochelle est situé à la pointe Saint-Marc, au sein du quartier de La Pallice, à l'ouest de la ville de La Rochelle et au sud immédiat du pont reliant l'île de Ré au continent. Il débouche sur le pertuis charentais. L'accès maritime par le pertuis d'Antioche est protégé par l'île de Ré au nord et l'île d'Oléron au sud qui l'abritent de la houle (voir carte marine figure 6 page 9). Le port occupe un espace terrestre de 276 ha dont 60 ha de réserve foncière et un espace maritime de 310 ha. Ses terminaux sont reliés à 40 km de voies ferrées.



Figure 2 : Carte du site du port de La Rochelle à l'échelle 1/10 000. Les nombres figurés en rouge correspondent aux différents terminaux (1 : La Repentie ; 2 : anse Saint-Marc ; 3 : Port de service ; 4 : bassin à flot ; 5 : pôle de réparation et de construction navale ; 6 : Chef de Baie ; 7 : môle d'escale ; 8 : terminal pétrolier. Les zones de travaux sont figurées en couleur selon le cartouche en haut à gauche. Sources IGN, Shom et dossier.

Le projet qui répond aux objectifs évoqués au § 1.1 comporte quatre opérations :

- la construction du nouveau terminal « Chef de Baie 4 » (CB4) ;
- la création d'un troisième terminal pour le site de l'Anse Saint-Marc (ASM3) ;
- l'aménagement de 35 ha de terre-pleins sur la zone de La Repentie ;
- l'approfondissement des accès nautiques par le dragage de 550 000 m³ de sédiments et le déroctage de 700 000 m³ de roche.

Construction du nouveau terminal Chef de Baie 4

La plateforme de Chef de Baie est un polder, gagné sur la mer à partir de 1981. Il s'agit initialement d'un terminal sablier. Son sol comporte quelques déchets non dangereux. La plateforme avait été autorisée à recevoir également des déchets liés à l'exploitation de terres rares contenant de l'uranium et du thorium, la couche contenant ces résidus a été identifiée par des études spécifiques et envoyée dans une filière de traitement des déchets dangereux.



Figure 3 : Travaux prévus sur le terminal de Chef de Baie. Source dossier.

Le projet prévoit de construire un nouveau quai à l'Ouest par remblayage (voir figure 3) et de revêtir l'ensemble du terminal (6 ha). Le front de quai étanche sera construit en palplanches métalliques. Des ducs d'Albe³ pour l'amarrage seront également installés. Les structures métalliques seront protégées de la corrosion par des anodes sacrificielles⁴. La collecte des eaux pluviales sera

³ Un duc d'Albe est un pilotis ancré au fond d'un bassin sur lequel un navire peut s'amarrer. L'étymologie vient de Ferdinand Alvare de Tolède, troisième duc d'Albe, qui faisait amarrer ses bateaux à des pieux lors de son séjour au Portugal.

⁴ Les anodes sacrificielles sont des blocs métalliques formés d'un alliage qui est plus susceptible que l'acier de céder ses électrons. En s'oxydant à la place de l'acier, ces anodes se « sacrifient », elles se consomment, assurant dans le même temps la protection de la structure en acier.

organisée via deux bassins dimensionnés pour des pluies décennales⁵, les eaux seront traitées avant rejet en mer. La rampe Ro-Ro⁶ sera réaménagée (rotation de 90° dans le sens horaire) avec également l'installation de systèmes d'amarrage sur ducs d'Albe.

Création d'un troisième terminal pour le site de l'Anse Saint-Marc

L'aménagement d'un nouveau quai sur le terminal de l'Anse Saint-Marc répond au besoin de chargement et de déchargement de colis lourds. Une nouvelle plateforme de 3 ha sera gagnée sur la mer après remblaiement derrière une digue de 430 m de longueur (voir figure 4). Un nouveau quai de 250 m de longueur sera construit sur pilotis en avant de la digue. Les pieux seront ancrés dans le substrat rocheux. L'amarrage se fera sur des ducs d'Albe. Les structures métalliques seront protégées de la corrosion par des anodes sacrificielles. Le choix d'un quai sur pilotis en avant d'une digue en enrochements est lié au risque d'entrée de houle par vents forts de secteurs nord-ouest à sud-ouest, houle dont il convient de prévenir la réflexion sur le quai. Les terre-pleins portuaires en arrière du quai seront revêtus sur 4 ha. Les eaux seront collectées et traitées par un nouveau bassin de collecte installé au sud de la plateforme de La Repentie.



Figure 4 : Travaux prévus sur le terminal de l'Anse Saint-Marc. Source dossier.

Aménagement de 35 ha de terre-pleins sur la zone de La Repentie

La Repentie est un espace de 35 ha gagné sur la mer depuis 2012 et rehaussé en 2016 pour tenir compte de la réévaluation, suite à la tempête Xynthia, des risques de submersion marine. Cet espace se présente actuellement, comme on peut le voir sur la photographie figure 5, sous la forme d'un casier qui sera remblayé dans le cadre du projet. Ce nouvel aménagement portuaire aura pour vocation d'accueillir une zone logistique en lien avec les activités du port. Le comblement du casier est déjà autorisé. Le projet comporte le revêtement imperméable du site sur 10 ha destiné à

⁵ Pluie dont la probabilité qu'elle se produise chaque année est de 1/10

⁶ Un rampe Ro-Ro (Roll on – Roll off) permet l'accès direct de camions au garage de navires munis d'une rampe mobile et accostés dans son axe.

l'accueil de colis lourds, le reste de la plateforme sera laissé à nu en attendant la commercialisation des espaces. La partie terrestre du viaduc situé au sud de La Repentie sera démantelée et les réseaux qu'il porte seront enfouis. Ce viaduc relie le terminal pétrolier et le môle d'escale à la terre ferme, sa partie maritime sera reliée à un nouveau réseau routier situé sur le site de La Repentie. Des voies ferrées seront également mises en place.

Trois bassins de collecte des eaux pluviales, au nord (volume de rétention 2 200 m³), au sud-ouest (volume de rétention 3 200 m³) et au sud-est (volume non précisé dans la description du projet) seront créés. Ces bassins auront pour vocation la gestion des eaux des espaces gérés par le port ; les entreprises clientes du port devront quant à elles mettre en place des bassins conformes à la réglementation de leurs propres activités. Une « bande de biodiversité » de 2,88 ha sera aménagée au nord du site afin de permettre aux oiseaux de nicher.



Figure 5 : Vue aérienne du site de la Repentie. Source dossier.

Approfondissement des accès nautiques

L'amélioration des accès nautiques a pour objectif de permettre l'accueil de navires plus gros, conformes aux standards du transport maritime d'aujourd'hui. Les travaux prévoient l'approfondissement et la création de souilles⁷ par déroctage dans les bassins de l'Anse Saint-Marc et Chef de Baie ainsi que le creusement par dragage du chenal d'accès au port. Les sédiments dragués seront clapés⁸ sur les sites d'Antioche (206 250 m³) et du Lavardin (343 750 m³). Les déblais rocheux serviront à remblayer l'Anse St Marc et La Repentie.

Plusieurs techniques de dragage sont présentées dans le dossier, un appel d'offres est en cours pour sélectionner les entreprises ; le dossier de consultation comporte un : « *cahier des prescriptions environnementales stipulant les dispositions à respecter au regard des mesures* [éviter – réduire – compenser] *ERC* ».

La nouvelle configuration des accès nautiques entraînera un volume de dragage d'entretien supplémentaire de 36 000 m³ par an qui viendra s'ajouter aux 243 000 m³ actuels. Les sédiments dragués ont vocation à être clapés, comme aujourd'hui, dans la zone du Lavardin.

⁷ Souille : approfondissement portuaire dragué afin d'augmenter le tirant d'eau accessible. Source Larousse.

⁸ Le clapage est l'opération consistant à déverser en mer des substances (généralement, déchets ou produits de dragage), en principe à l'aide d'un navire dont la cale peut s'ouvrir par le fond.

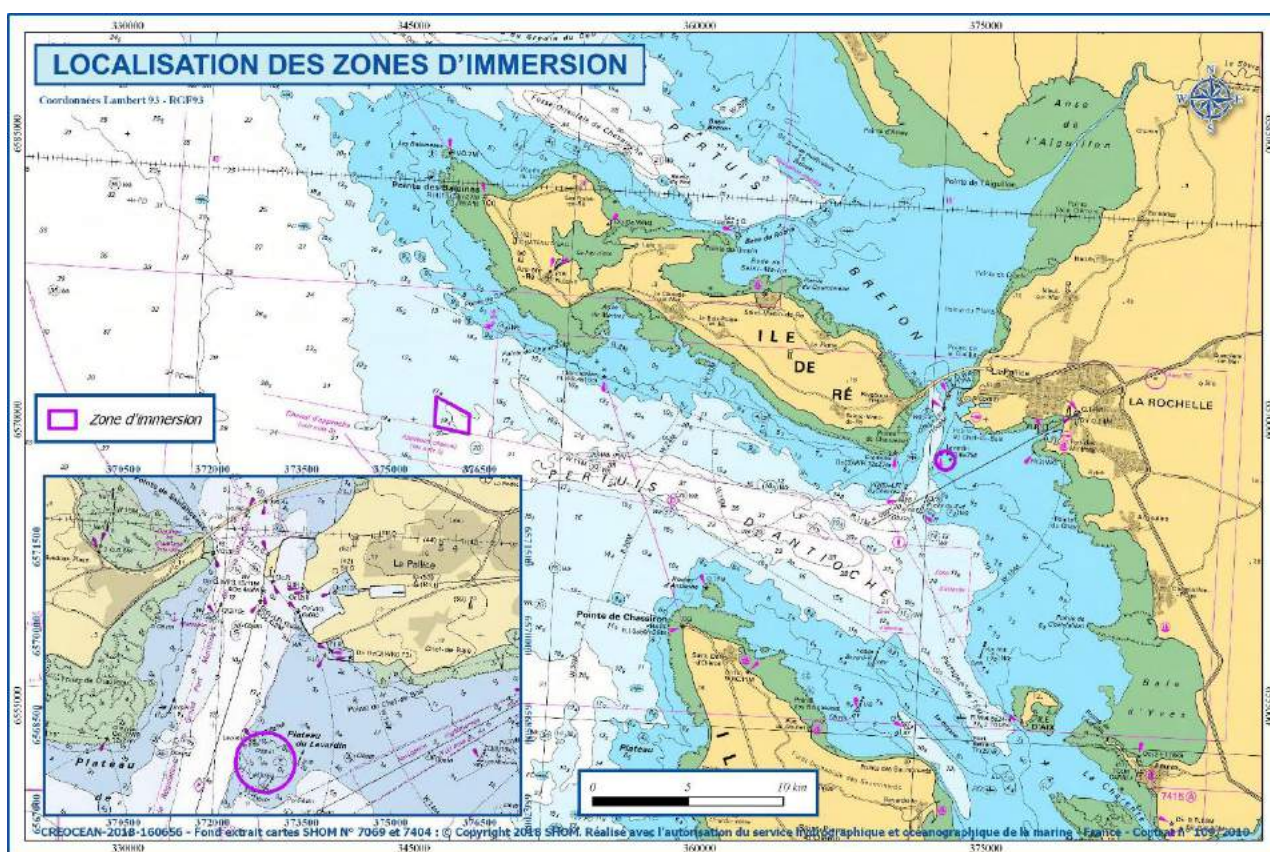


Figure 6 : Carte de localisation des zones d'immersion de sédiments. Le site d'Antioche est situé le plus à l'ouest, le site du Lavardin figuré par un cercle de couleur magenta. Source dossier.

Le déroctage du substrat calcaire sera réalisé pour les grandes surfaces au moyen d'une « *déroctreuse hydraulique avec vrille foreuse aspiratrice* » (figure 7) liée à une conduite de refoulement des débris déroctés et un déroctage mécanique à l'aide d'une « *pelle sur ponton à pieux* » pour les surfaces réduites.



Figure 7 : Déroctreuse hydraulique avec vrille foreuse aspiratrice. Source dossier.

La mixture évacuée par la déroctreuse sera décantée dans la lagune de la Repentie d'une capacité de 500 000 m³, les matières sédimentées seront reprises et évacuées par camion pour constituer successivement le remblai du terre-plein de l'anse Saint-Marc puis celui de La Repentie. Les eaux clarifiées seront rejetées en mer ce qui correspond à un flux maximum de 240 t par jour de matières en suspension dans 240 000 m³ d'eau. Afin d'accélérer la sédimentation des particules fines, et ainsi d'éviter de dépasser le taux maximum fixé de rejet de matières en suspension, des floculants pourront être utilisés. Il s'agit de substances chimiques qui polymérisent. Le polymère

formé (gel de polyacrylamide anionique) agglomère les fines qui peuvent ainsi se déposer et sont retenues par les filtres avant rejet. Le polymère se dégrade sous l'action des rayons ultraviolets.

Le calendrier de réalisation des travaux est représenté par la figure 8 ci-dessous.



Figure 8 : Programmation des autorisations et des travaux. Source dossier.

Le coût du projet est de 80 millions d'euros dont environ 12 M€ pour les mesures ERC⁹, le suivi du projet et les mesures d'accompagnement.

1.2 Procédures relatives au projet

Le projet Port Horizon 2025 est soumis à étude d'impact en application de l'[article R. 122-2 du code de l'environnement](#)¹⁰.

Il est soumis à enquête publique en vue de l'obtention d'une autorisation environnementale au titre de l'[article L. 181-1 du code de l'environnement](#) applicable aux Installations, ouvrages, travaux et activités soumis autorisation « loi sur l'eau »¹¹. L'autorisation environnementale intégrera la dérogation à la stricte protection d'habitats d'espèces protégées au titre de l'[article L. 411-1 du code de l'environnement](#), dont la demande est jointe au dossier.

Conformément à l'[article L. 414-4 du code de l'environnement](#), l'étude d'impact comporte une évaluation des incidences au regard des objectifs de conservation des sites du réseau Natura 2000¹² situés à proximité.

⁹ Séquence « éviter, réduire, compenser » prévue à l'[article L. 122-3, 2 c du code de l'environnement](#) : « mesures envisagées pour éviter, les incidences négatives notables probables sur l'environnement, réduire celles qui ne peuvent être évitées et compenser celles qui ne peuvent être évitées ni réduites ».

¹⁰ Rubriques concernées : 9b) (ports de commerces et quais), 11 (travaux et aménagements en zone portuaire), 12 (récupération de territoires sur la mer), 19 (rejet en mer) et 25 (extraction par dragage) de la nomenclature annexée.

¹¹ Article R. 214-1 du code de l'environnement, rubriques concernées : 2.2.3.0 (rejets dans les eaux de surface), 4.1.1.0 (port maritime et chenal d'accès), 4.1.2.0 (aménagement portuaire) et 4.1.3.0 (dragage et rejet afférent) de la nomenclature.

¹² Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

Le maître d'ouvrage, Port Atlantique La Rochelle, étant un établissement public de l'État sous tutelle du ministre de la transition écologique et solidaire, l'Ae est, selon l'[article R. 122-6 du code de l'environnement](#), l'autorité administrative compétente pour donner le présent avis.

Le projet a fait l'objet d'une concertation préalable volontaire sous l'égide de la commission nationale du débat public entre le 1^{er} février et le 18 mars 2018.

1.3 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Pour l'Ae les principaux enjeux environnementaux du projet sont :

- les émissions de gaz à effet de serre au regard de la trajectoire des émissions nationales vers la neutralité carbone ;
- la qualité des eaux littorales et des habitats marins voisins en site Natura 2000 et dans un parc marin en projet, dégradée par la navigation et les activités portuaires ;
- les nuisances sonores, les pollutions de l'air (poussières, etc.) et les risques technologiques pour les riverains ;
- les risques naturels, notamment d'inondation ;
- la pollution des sols et des sédiments ;
- le paysage du pertuis d'Antioche entre l'Île de Ré et le continent.

La majorité de ces enjeux avaient été identifiés dans la cadre de l'avis de l'Ae sur le plan stratégique du port ²

2 Analyse de l'étude d'impact

2.1 Scénario de référence¹³ et évolution

2.1.1 Milieu physique

2.1.1.1 Contexte géologique et géomorphologique

Le site accueillant la zone portuaire est formé de différents calcaires plus ou moins argileux du jurassique. Les espaces portuaires terrestres sont le plus souvent formés de remblais gagnés sur la mer. La zone maritime comporte des calcaires du jurassique et du crétacé recouvrant un socle métamorphique. Le trait de côte recule sur le long terme. Néanmoins, au niveau du port, il est actuellement entièrement artificialisé et considéré par une étude récente comme présentant une bonne stabilité vis-à-vis de l'érosion. Le dossier comporte des cartes bathymétriques qui montrent que l'accès en eau profonde est possible par le pertuis d'Antioche moyennant un chenal dragué entre l'entrée du port et ledit pertuis (voir figure 6 page 9). En l'absence de projet aucune évolution n'est attendue.

¹³ Également appelé « scénario au fil de l'eau ». L'article R. 122-5 du code de l'environnement le définit comme un « aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ».

2.1.1.2 Eaux souterraines

Le sous-sol calcaire abrite un aquifère d'une profondeur de 20 à 30 m dont la piézométrie évolue avec le régime des précipitations. Rechargée par les pluies, la nappe est susceptible d'alimenter les eaux de surface. Sa vulnérabilité aux pollutions de surface est jugée par le dossier comme « *globalement forte* ». Les eaux souterraines sont fortement polluées par les nitrates et les pesticides.

2.1.1.3 Courants et houle

Des études de modélisation fournissent une évaluation des effets de la houle et des courants sur les installations portuaires et sur l'environnement marin (trait de côte, habitats, submersions). Ces études permettent notamment de montrer que les différents scénarios d'aménagement créent une agitation différente du fait des réflexions des vagues sur les quais. Les courants au niveau du Courreau de la Pallice obéissent à des phénomènes complexes faisant intervenir les marées de façon prépondérante ainsi que les vents et la houle, ils peuvent atteindre des vitesses de 1,2 m/s. Le môle d'escale perturbe significativement les courants.

2.1.1.4 Sédiments

Les sédiments du pertuis d'Antioche sont abondants, ils correspondent au comblement de la paléovallée de la Charente par les apports de particules issues des terres traversées par ce fleuve. Ces apports se poursuivent via le Courreau de la Pallice. L'épaisseur sédimentaire est cependant relativement stable.

La zone de clapage du Lavardin fait l'objet d'un suivi annuel sur deux stations au droit des clapages et cinq stations périphériques. Ces stations ont fait l'objet d'une étude spécifique au projet en 2017 portant sur leurs caractéristiques biologiques et physico-chimiques. Les deux stations au droit des clapages montrent une tendance à une granulométrie plus grossière qu'alentour, elles évoluent en revanche différemment, celle qui est située au sud-ouest ayant tendance à s'envaser tandis que celle qui est située au nord-est se désenvase.

La zone de clapage d'Antioche a bénéficié de trois études : une en 2006 à l'occasion du projet d'extension du port de plaisance de La Rochelle, une en 2017 et une en 2018 pour le présent projet. Cinq stations ont été échantillonnées pour des mesures de paramètres biologiques et physico-chimiques. Les sédiments de cette zone sont sableux conduisant à une exportation des sédiments fins lors des tempêtes hivernales.

Les sédiments portuaires sont essentiellement des vases qui font l'objet de suivis avant dragages d'entretien. Ce suivi est basé sur 33 stations qui couvrent l'ensemble du domaine portuaire aujourd'hui actif. Il a été complété pour l'évaluation des impacts du projet par une campagne spécifique portant sur 31 stations situées au droit des zones à draguer et à dérocter. Les analyses ont porté sur l'ensemble des paramètres de l'arrêté du 9 août 2006¹⁴. Il s'y ajoute les bactéries *Escherichia coli* et *Entérocoques*.

¹⁴ [Arrêté du 9 août 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 canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'[article R. 214-1 du code de l'environnement](#).

Dans l'ensemble les résultats montrent un niveau de contamination proche des valeurs de bruit de fond et en tout cas inférieur au niveau réglementaire N1, prévu par l'arrêté du 9 août 2006, en dessous duquel les sédiments sont considérés comme non contaminés. Le dossier mentionne trois exceptions ponctuelles concernant le chrome, le plomb et le pyrène qui n'ont pas été confirmées et n'ont pas donné de résultat positif sur les essais d'écotoxicité sur larves d'huîtres. L'étude conclut que les sédiments peuvent être clapés, ce qui n'appelle pas d'observation de l'Ae.

Du fait de l'activité de séparation de terres rares de l'entreprise Rhodia Opérations située à Chef de Baie, des risques de contamination des sédiments par les radionucléides¹⁵ de la chaîne de désintégration¹⁶ du thorium et de l'uranium sont présents au sein des bassins du port. En conséquence 13 échantillons ont fait l'objet d'analyses radiochimiques qui n'ont pas permis de détecter de radionucléide au-delà du bruit de fond naturel local.

2.1.1.5 Qualité des eaux marines

Trois masses d'eau littorales, au sens de la directive cadre sur l'eau¹⁷, sont recensées à proximité :

- FRGC54 – La Rochelle, en très bon état chimique et écologique ;
- FRGC53 – Pertuis Breton, en très bon état chimique mais en état écologique moyen du fait de dégradations à l'état moyen pour les macrophytes et les macroalgues subtidales ;
- FRGC52 – Ile de Ré (large), en très bon état chimique et écologique.

Les eaux de baignade sont de bonne qualité, voire excellente au sud-est de l'île de Ré et sur la plage de Chef de Baie. En revanche la qualité sanitaire des coquillages des zones de pêche à pied est plutôt moyenne, voire mauvaise au niveau du littoral de la commune de L'Houmeau. Les zones conchylicoles des pertuis Breton et d'Antioche sont de qualité microbiologique moyenne et ont subi quelques alertes quant à la prolifération d'algues toxiques. Les concentrations en métaux présentent une tendance à la baisse. La zone au droit du port n'a pas de vocation conchylicole.

Les eaux portuaires sont surveillées deux fois par an sur douze stations réparties dans les différents bassins¹⁸. Le dossier fournit les résultats de la campagne de 2016 qui montrent que 90,4 % des stations présentent des paramètres témoignant d'une très bonne qualité, les autres étant de bonne qualité.

Des études approfondies de la turbidité marine ont été entreprises pour le projet, elles s'appuient sur des observations *in situ*, de la télédétection satellitaire et l'utilisation de modèles couplés de dynamique sédimentaire, de sédimentation, de circulation et de vagues. La turbidité dans les pertuis varie de 10 mg/l à 100 mg/l, selon un fort gradient entre les vasières et les zones profondes et est fortement inféodée aux mouvements des marées.

¹⁵ Élément chimique dont le noyau comporte un excès de protons ou de neutrons ce qui lui confère la propriété (radioactivité) d'émettre un rayonnement.

¹⁶ Un radionucléide est instable, il perd des protons ou des neutrons et se transforme en autres atomes, l'ensemble des éléments issus de la désintégration est intitulé chaîne de désintégration.

¹⁷ La [directive 2000/60/CE](#), transposée en droit français par la [loi n°2004-838 du 21 avril 2004](#), fixe un objectif général d'atteinte, d'ici à 2015, le bon état des différents milieux aquatiques sur tout le territoire européen. L'état des masses d'eau fait référence au dispositif d'évaluation de la qualité des milieux aquatiques défini par la directive cadre. Pour les masses d'eau superficielles, l'état des masses d'eau est constitué d'un état écologique et d'un état chimique. Pour les masses d'eau souterraines, il est constitué d'un état quantitatif et d'un état chimique.

¹⁸ Mesures de salinité, oxygène dissous, nitrates, ammonium, orthophosphates, matières en suspension, *Escherichia coli* et entérocoques.

Les eaux souterraines sont fortement polluées par les nitrates et les pesticides, ce qui confirme indirectement les inquiétudes de l'Ae sur la capacité du programme régional nitrates à assurer une bonne qualité des eaux.

Le dossier souligne que l'absence de réalisation du projet priverait les eaux des améliorations apportées aux réseaux d'eau pluviales alors même que la pollution serait plus importante du fait de l'accroissement d'activité.

2.1.1.6 Risques d'inondation

Un plan de prévention des risques littoraux (PPRL) a été adopté le 26 février 2019¹⁹. Une carte établie par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) montre que le projet est peu sensible au risque de remontée de nappe. En matière de submersion marine, le site est considéré comme sensible, la tempête Xynthia de février 2010 a d'ailleurs provoqué une surcote de 1,5 m dans les bassins du port. La carte figure 9, extraite du PPRL, illustre le risque de submersion du site du projet. Le programme d'actions de prévention contre les inondations (Papi) de l'agglomération de La Rochelle ne prévoit pas de travaux sur le site du projet.

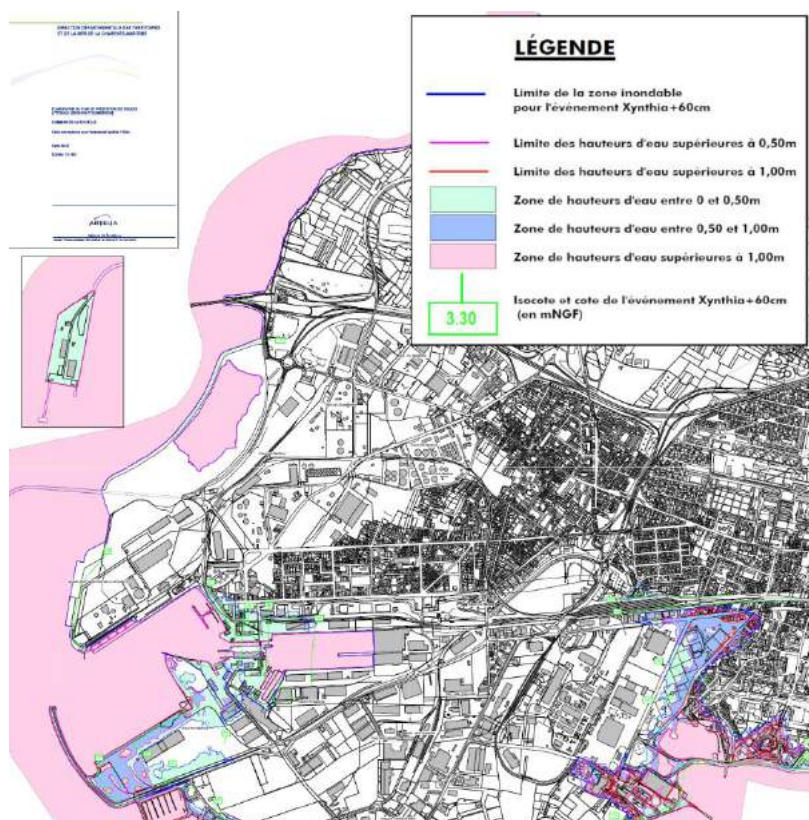


Figure 9 : Carte de submersion marine dans l'hypothèse d'un événement de type Xynthia avec une surcote ajoutée de 60 cm pour tenir compte de l'élévation du niveau de la mer. Source DDTM_17.

2.1.1.7 Environnement sonore marin

Les études acoustiques ont été conduites selon trois directions dites « radiales » en très forte proximité des installations portuaires. Une étude spécifique des bruits liés aux navires de servitude et d'entretien du port lui-même est également fournie. Les résultats montrent une signature

¹⁹ Il était en cours d'élaboration quand le dossier a été soumis à l'Ae.

sonore des activités portuaires différenciée selon les sites, le site de l'Anse Saint-Marc subissant également les bruits liés à l'état de la mer. En revanche le dossier ne présente aucun résultat d'étude des bruits à l'extérieur du port, notamment de la contribution des navires fréquentant le port à l'ambiance sonore des milieux marins littoraux au sein des pertuis, alors que le niveau d'enjeu dans cette zone est qualifié, à juste titre, de fort.

L'Ae recommande de fournir des résultats d'analyses de l'ambiance sonore dans l'aire d'étude élargie et d'expliciter la contribution des mouvements de navires à cette ambiance.

2.1.1.8 Émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre pour le scénario de référence ne sont pas formellement présentées dans le chapitre correspondant du dossier. Des éléments présentant ces émissions sont toutefois indiqués dans le chapitre 5 sur les impacts du projet, ainsi que dans le chapitre 2 décrivant le projet²⁰. Ces éléments sont synthétisés dans le tableau 1 ci-dessous.

Source d'émissions	2012	2015	2027
Installations portuaires	1 307	1 438	1 503
Flux maritimes		259 301	205 735
Flux ferroviaires		2 679	3 025
Flux routiers		117 600	94 108
Total		383 033	306 398

Tableau 1 : Emissions de gaz à effet de serre, en tonnes d'équivalent CO₂, liées au fonctionnement des installations portuaires et des transports à destination et en provenance du port. La colonne 2027 correspond à la situation avec réalisation du projet Sources dossier.

Il est également indiqué, dans le chapitre sur l'évolution probable du climat sans réalisation du projet, que les émissions de gaz à effet de serre augmenteraient du fait de l'absence de réalisation des efforts de transfert modal vers le mode ferroviaire et également du fait du détournement du trafic vers des ports plus éloignés de l'hinterland²¹ de Port Atlantique La Rochelle. L'Ae observe que ces assertions ne sont pas démontrées et rappelle notamment que le scénario de référence doit tenir compte des progrès qui seraient également réalisés par les autres ports. Par ailleurs le projet stratégique du port souligne que l'« *hinterland économique [est] limité* » ce qui relativise les effets du détournement de trafic.

2.1.2 Milieux naturels, faune et flore

2.1.2.1 Milieux naturels

Les milieux au voisinage du projet font l'objet de plusieurs mesures d'identification ou de protection :

- parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (6 500 km² sur 80 km de côte) ;
- parc naturel régional du marais poitevin à plus de 10 km du port ;

²⁰ L'Ae note toutefois que la description du projet propose deux types d'émission pour 2027 : les émissions brutes et les émissions nettes qui sont plus faibles car elles sont diminuées des émissions évitées par la production d'énergie sur les plateformes du port. Le chapitre sur les impacts a pris en compte les émissions brutes, à juste titre, la production d'énergie ne faisant pas partie du projet Port horizon 2025.

²¹ Région desservie par un port, une voie navigable (définition Larousse, terme géographique d'origine allemande).

- quatre Znieff²² de type I ;
- une Znieff de type II : Marais Poitevin ;
- trois ZPS du réseau Natura 2000²³ ;
- trois ZSC du réseau Natura 2000

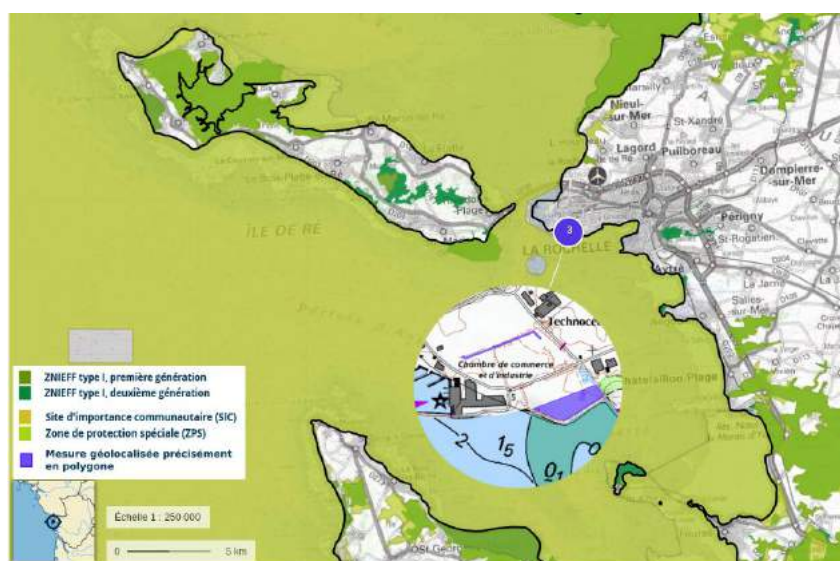


Figure 10 : carte des zones d'intérêt écologique et des aires de compensation à proximité du site du projet. Source Géoportail.

Les deux sites de clapage de sédiments sont explicitement exclus des sites ci-dessus. L'Ae a noté la présence de deux zones de compensation²⁴, illustrées figure 10, non recensées dans le dossier. Ces espaces constituent une mesure de compensation du projet de port à sec au sud du site qui contribue aux mêmes objectifs de conservation que celles du projet.

L'île de Ré comporte un site classé ausud est : « canton sud ; », l'ensemble de l'île constituant un site inscrit.

On recense également quatre réserves naturelles nationales dont la plus proche est à 9 km du port.

2.1.2.2 Habitats, faune et flore

L'analyse de la faune et de la flore terrestres s'est appuyée sur deux campagnes d'observation à l'été 2016, cinq au printemps et cinq à l'été 2017 et une à l'automne 2018. Les types d'habitats ont été recensés selon les nomenclatures Eunis, Corine Biotope et Prodrome des végétations de France, y compris sur les terres remblayées qui forment l'essentiel des plateformes du port. Plusieurs espèces de flore exotique envahissante ont été repérées²⁵. Les espèces florales protégées

²² Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des Znieff a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux 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.

²³ Op. cit. note 12.

²⁴ La géolocalisation des mesures compensatoires est rendue obligatoire par l'article L. 163-5 du code de l'environnement, elle est dorénavant disponible sur le Géoportail grâce à l'outil GéoMCE.

²⁵ Sénéçon sud-africain (*Senecio inaequidens*) ; *Symphytotrichum subulatum* ; *Conyza sumatrensis* ; *Conyza canadensis* ; *Buddleia davidii*, *Baccharis halimifolia*.

recensées sont situées sur le site de La Repentie : Odontite de Jaubert sur 1000 m², Gêranium à tiges grêles, Ophrys abeille.

Le Lièvre d'Europe, le Lapin de garenne et le Ragondin fréquentent le site de la Repentie, la Pipistrelle commune y chasse, ainsi qu'à l'anse Saint-Marc. Un Lézard des murailles a été repéré une fois en bordure du site de La Repentie, une Vipère aspic au sud de Chef de Baie. Plusieurs espèces de lépidoptères (papillons), d'orthoptères (criquets et grillons) dont le Criquet des dunes et d'odonates (libellules), y sont également recensées.

Plusieurs campagnes ornithologiques en milieu terrestre, menées par la ligue de protection des oiseaux, (LPO), auxquelles s'ajoutent trois campagnes d'observation pour le projet, ont permis de déterminer la présence de 59 espèces d'oiseaux avec un nombre de contacts qui semble en augmentation d'année en année. Plusieurs de ces oiseaux sont menacés, quasi menacés ou vulnérables²⁶.

Le dossier indique qu'en l'absence de réalisation du projet, le site de la Repentie sera tout de même comblé et que l'évolution pourra concerner l'installation d'espèces patrimoniales mais également d'espèces invasives.

Les prospections en mer, au droit des sites de clapage de sédiments ont permis la détection de dix-huit espèces d'oiseaux marins, les plus fréquemment observées étant le Goéland argenté, le Goéland marin et la Mouette rieuse.

L'étude de la faune benthique souligne la présence essentiellement d'annélides et de mollusques avec peu d'arthropodes. L'indice M-Ambi, utilisé par la France pour rendre compte de l'état des milieux marins dans le cadre de la directive cadre sur l'eau indique que le benthos portuaire est de bonne qualité à l'exception de deux stations au sud du môle d'escale et au nord de l'Anse Saint-Marc qui présentent une qualité écologique modérée. Une partie des sédiments portuaires est envahie par la crépidule, mollusque invasif de faible intérêt écologique. L'échantillonnage de sept stations au sein et à proximité du site de clapage du Lavardin témoigne d'un état écologique bon à excellent. Le dossier souligne que le site lui-même présente une richesse biologique altérée mais que le clapage « *n'engendre pas de modification des peuplements benthiques* ». Les études similaires sur le site de clapage d'Antioche témoignent d'un très bon niveau de qualité écologique au sein du site.

En matière de ressources halieutiques il est souligné l'enjeu majeur que constitue le fait que les pertuis sont des nourriceries pour les soles et les seiches.

Le parc marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer de pertuis comporte principalement huit espèces de mammifères marins²⁷. Toutes constituent des enjeux majeurs pour le projet.

²⁶ Bouscarle de Cetti, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Chevalier guignette, Choucas des tours, Cisticole des joncs, Échasse blanche, Effraie des clochers, Faucon crécerelle, Fauvette grisette, Gallinule poule d'eau, Goéland argenté, Goéland marin, Gravelot à collier interrompu, Linotte mélodieuse, Martinet noir, Moineau domestique, Petit Gravelot, Pipit rousseline, Serin cini, Tourterelle des bois, Traquet motteux, Verdier d'Europe

²⁷ Grand dauphin, Dauphin commun, Marsouin commun, Phoque gris, Globicéphale noir, Dauphin bleu et blanc, Petit rorqual, Dauphin de Risso. Deux reptiles sont présents la Tortue luth et la Tortue caouanne

2.1.3 Paysage et cadre de vie

2.1.3.1 Paysage

La zone industrialo-portuaire est fortement perceptible depuis l'île de Ré, le pont de l'île de Ré, et les espaces littoraux au nord et au sud. Elle marque le paysage de ses structures bétonnées (silos, bâtiments portuaires, usines), de ses installations portuaires (grues et portiques) et des navires accostés. La ville de La Rochelle a créé le 10 mars 2009 une zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager de 47 ha enafin de conserver la typologie paysagère de la ville sans bloquer l'urbanisation. Cette zone permet d'identifier des zones naturelles comme Chef de Baie, des zones bâties en périphérie du centre ancien et des sites témoins de l'activité maritime autour des installations portuaires. Elle identifie également les éléments de patrimoine que constituent la base de sous-marins, le sas couvert, les formes de radoub²⁸ et le pont tournant.

2.1.3.2 Trafic terrestre

Le port est desservi par le réseau routier, essentiellement par les RN 137 (rocade Sud), RN 237 (rocade Nord) et la RN 537 qui est l'accès principal au port. Le tableau 2 ci-dessous récapitule l'ensemble des trafics routiers concernant le projet.

Infrastructure	Nombre de véhicules / jour	% poids lourds
RN 137	68 596	6,4 %
RN 237 Est	42 466	8,5 %
RN 237 Ouest	23 383	9,31 %
RN 537	22 249	7,55 %
Entrée principale	3 314	27 %
Entrée Nord	1 438	54 %
Entrée Sud	394	36 %

Tableau 2 : Trafic routier à proximité et aux entrées du port. Source dossier.

Le réseau ferroviaire est relativement développé et son trafic progresse régulièrement. D'après le dossier il a doublé depuis 2007. Le port a fait du développement du trafic ferroviaire un de ses enjeux stratégiques.

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Volume transporté (kt)	998	1 274	1 364	1 750	1 366
Nb de trains	792	999	1 116	1 499	1 059
Part modale	12 %	13 %	14 %	17 %	14 %

Tableau 3 : Evolution du trafic ferroviaire du port. Source dossier.

Le plan de déplacements urbains de La Rochelle adopté en 2012 prévoit une réduction des gaz à effet de serre de 20 % sur l'agglomération à l'horizon 2021.

Le scénario correspondant à l'absence de réalisation du projet serait, pour le maître d'ouvrage, défavorable en ce qu'il diminuerait le transfert modal, les voies du terminal de la Repentie n'étant pas construites et reporterait le trafic ailleurs.

²⁸ Une forme de radoub est un bassin qui permet l'accueil de navires et leur mise à sec pour leur entretien, leur carénage (ou radoub : réparation de la coque d'un navire, nettoyage, peinture...), leur construction, voire parfois leur démantèlement. Source Wikipedia.

2.1.3.3 Environnement sonore terrestre

La carte figure 11, extraite du plan de prévention du bruit de l'agglomération de La Rochelle, illustre bien le fait que les infrastructures routières et aériennes concentrent l'essentiel des sources de bruit, les liaisons ferroviaires sont plus discrètes du fait de leur situation en déblai. Néanmoins le bruit relativement élevé (supérieur à 55 dB) au droit des habitations qui jouxtent les installations portuaires mériterait d'être analysé plus précisément. Le bruit engendré par les activités portuaires (engins de levage, camions, trains, navires...) n'est pas directement renseigné dans le dossier mais présenté en partie en annexe 10. Cette annexe consiste en une étude réalisée en 2015 à l'occasion d'un projet de modification du port de service²⁹. L'Ae considère que les informations fournies par ce document sont trop ciblées sur la zone proche du port de service pour évaluer les nuisances sonores liées au port dans le scénario de référence. L'étude d'impact qualifie l'enjeu bruit de fort.

L'Ae recommande de compléter les informations sur l'ambiance sonore initiale et sur les nuisances sonores liées aux activités portuaires dans le scénario de référence.

Le scénario sans projet conduirait à une baisse des émissions sonores, liée à la baisse d'activité.

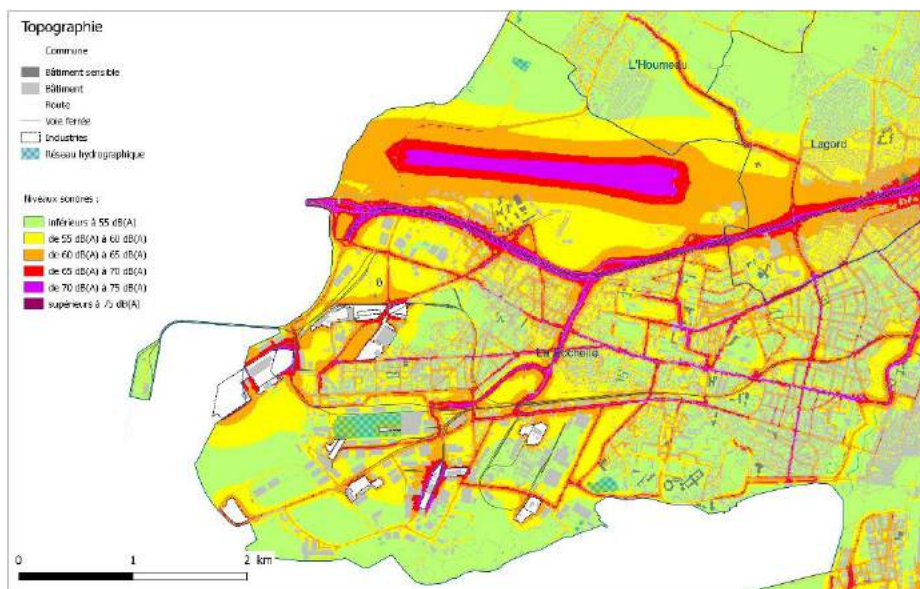


Figure 11 : Carte du bruit cumulé de l'Ouest de La Rochelle en dB(A) Lden³⁰. Source [Communauté d'agglomération de La Rochelle](#).

2.1.3.4 Qualité de l'air

L'agglomération de La Rochelle respecte les normes réglementaires de qualité de l'air. En 2016 l'indice Atmo a été qualifié de mauvais pendant deux jours et de médiocre pendant 11 jours. Ce bilan est cependant dégradé au niveau du quartier portuaire de La Pallice avec 83,4 % des jours pour lesquels la qualité est qualifiée de bonne et très bonne contre 91,2 % à La Rochelle.

²⁹ Projet qui a fait l'objet de l'[avis de l'Ae n°2014-104 du 25 février 2015](#) lequel soulignait l'importance d'améliorer l'évaluation des nuisances sonores.

³⁰ Le Lden caractérise le niveau de gêne potentielle sur 24 heures : il est composé des indicateurs « Lday, Levening, Lnight », niveaux sonores moyennés sur les périodes 6h-18h, 18h-22h et 22h-6h, auxquels une « pondération » est appliquée sur les périodes sensibles du soir (+ 5 dB(A)) et de la nuit (+ 10 dB(A)), pour tenir compte des différences de sensibilité au bruit selon les périodes. Source [Plan de prévention du bruit de La Rochelle](#).

Le dossier comporte une annexe sur la qualité de l'air au niveau des installations portuaires réalisée par Atmo Poitou-Charente en 2009. Cette étude ne montre pas de dépassement des normes mais on constate des valeurs relativement élevées de particules en suspension de moins de 10 µm (PM10) avec des dépassements de l'objectif de qualité de 30 µg/m³ au niveau du môle d'escale. L'étude n'a pas mesuré les particules fines de moins de 2,5 µm (PM2,5). Les autres sites présentent des concentrations inférieures à l'objectif de qualité mais en sont néanmoins très proches.

L'Ae considère que l'ancienneté de l'étude annexée à l'étude d'impact du projet (2009) dans un contexte d'augmentation du trafic portuaire justifie la mise en place d'une nouvelle étude portant notamment sur les particules en suspension. Ces études pourraient utilement être complétées par des modélisations afin d'être en capacité de prédire les impacts futurs sur la qualité de l'air.

L'Ae recommande de procéder à une nouvelle étude de la qualité de l'air et à la modélisation de celle-ci en fonction des activités portuaires

2.2 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

Le chapitre de l'évaluation environnementale qui concerne les choix de variantes pose comme principe que le plan stratégique prévoit le développement de Port Atlantique La Rochelle et que cela 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* »³¹. L'Ae ne souscrit pas à cette assertion qui impliquerait une démonstration plus étayée sur l'utilité publique des activités portuaires.

La recherche de variantes a donc concerné les différentes composantes du projet et non le projet lui-même. Elle s'est appuyée sur une analyse multicritères à partir de trois objectifs : portuaires, environnementaux et économiques. Les résultats sont présentés sous la forme de tableaux très clairs mais qui ont pour inconvénient de masquer l'explicitation des notes données sur chacun des aspects environnementaux.

La réduction des émissions de gaz à effet de serre aux terminaux Chef de Baie et Anse Saint-Marc, est jugée négative pour la variante zéro, alors que l'extension du réseau ferroviaire est réalisée sur La Repentie.

L'Ae recommande de justifier les cotations des variantes en termes de critères environnementaux et de rendre cohérente leur application aux variantes sans projet et à l'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

L'Ae observe également que la plupart des solutions se traduisent par une diminution de la biodiversité, ce qui implique une vigilance forte sur le suivi des mesures ERC.

³¹ Le dossier précise également que cette raison d'intérêt public majeur est exigée par l'[article L. 411-2 du code de l'environnement](#) pour justifier une dérogation à l'interdiction d'affecter les espèces protégées.

Les solutions techniques pour chacun des aménagements ont également fait l'objet d'une analyse de variantes. Plusieurs éléments techniques du dossier ont été sujets à ce type d'analyse³². Certaines des solutions examinées sont analysées dans le paragraphe 2.3 du présent avis.

En revanche, le dossier n'évoque pas de recherche de solutions comme l'avitaillement électrique des navires à quai, ni la possibilité d'accueillir des navires fonctionnant au gaz naturel liquéfié. Ces innovations sont souvent présentées par d'autres ports dans le monde comme contribuant efficacement à la diminution des émissions de gaz et effet de serre et également de la pollution particulaire et aux oxydes d'azote. Il serait utile d'explorer leur intérêt pour diminuer encore les émissions de gaz à effet de serre et la pollution de l'air³³.

2.3 Analyse des incidences du projet

2.3.1 Incidences liées aux travaux

2.3.1.1 Bathymétrie et sédimentologie

La bathymétrie de la zone portuaire sera modifiée par la création de chenaux et souilles qui est un des objectifs du projet. L'affirmation de l'étude d'impact : « *L'effet du dragage/déroctage sur la bathymétrie est positif* » est excessive au regard de l'environnement. De fait, l'effet n'est positif que pour les activités portuaires, tout au plus peut-on considérer que compte tenu du caractère très anthropisé de cet espace le projet n'induit pas d'impact supplémentaire significatif. La sédimentologie sera modifiée temporairement avant que de nouveaux sédiments fins viennent recouvrir les roches et sédiments grossiers mis à nu après déroctage et dragage.

Les deux sites de clapage du Lavardin et d'Antioche subiront un engraissement temporaire du fait du dépôt des 550 000 m³ de sédiments issus des travaux, à partir de l'expérience acquise sur ces sites qui accueillent déjà les sédiments de Port atlantique La Rochelle, du port de plaisance et du port de pêche. Ces effets devraient disparaître à court terme du fait des écoulements et des courants de marée, le fond des pertuis retrouvera rapidement sa bathymétrie et sa structure sédimentaire initiales. Compte-tenu de l'absence de contamination chimique des sédiments, il n'est pas non plus attendu de transfert de contaminants vers les sédiments des zones de clapage.

2.3.1.2 Qualité des eaux

Du fait de l'absence de contamination, les altérations de la qualité de l'eau sont possiblement liées à l'augmentation de la turbidité et à la consommation d'oxygène dissous du fait de la présence de matières réductrices au sein de la matrice sédimentaire. Le type de dragage utilisé, essentiellement un dragage hydraulique par aspiration, est peu émetteur de panache turbide. Le dossier conclut que ces effets seront négligeables au droit des dragages. Néanmoins, si cette conclusion

³² Relocalisation de l'activité sablière, conception des quais en fonction des conditions hydrodynamiques, positionnement de la voirie de desserte au sein de l'aménagement de La Repentie, nombre de travées du viaduc à démanteler, gestion des eaux pluviales, alternatives au clapage des sédiments, recherche de sites de clapage, devenir des produits de déroctage, points de rejet des eaux après décantation, solutions pour l'amélioration des accès nautiques, solutions pour la protection cathodique des ouvrages par anodes sacrificielles ou courants imposés

³³ Le rapporteur a été informé lors de sa visite que l'avitaillement GNL était envisagé et que l'avitaillement électrique avait surtout du sens pour les lignes régulières de passagers.

est cohérente, sa démonstration, probablement basée sur des retours d'expérience, n'est pas formellement présentée dans le dossier.

Le rejet des eaux de ressuyage des matériaux déroctés, après leur dépôt sur les terre-pleins, est susceptible de créer un panache turbide comparable à celui qui avait été observé lors de travaux similaires en 2013. Des études par modélisation ont été mises à profit afin de prédire la situation et de choisir le point de rejet de moindre impact (cf. figure 12). La concentration de matières en suspension est ainsi limitée à 100 mg/l aux points les plus affectés par les rejets entre les latitudes de La Repentie au Nord et celle de l'Anse Saint Marc.



Figure 12 : Simulation du panache du rejet montrant le moindre impact d'un rejet au large de la Repentie par rapport à la situation de 2013. Source dossier.

Le ressuyage des résidus de déroctage sera facilité par l'utilisation de polyacrylamide comme flocculant. Le dossier indique, dans la description du projet, que le monomère acrylamide apparaît de façon transitoire et que « *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.* » Néanmoins le Centre international de recherche sur le cancer classe l'acrylamide comme carcinogène probable pour les humains³⁴. Il convient donc d'évaluer le risque de l'exposition humaine à travers l'environnement, l'acrylamide pouvant éventuellement être diffusé dans l'eau de mer par le rejet et se retrouver dans les espèces marines consommées par les humains.

L'Ae recommande d'évaluer les risques sanitaires liés à la diffusion d'acrylamide dans l'environnement et la chaîne alimentaire.

Le risque de pollution accidentelle lié à des incidents sur les engins utilisés pour les travaux, notamment de dragage et de déroctage, en forte proximité des milieux aquatiques est évoqué dans le dossier. Ces risques sont présentés comme maîtrisés du fait d'un certain nombre de mesures imposées aux opérateurs. Il n'est néanmoins pas explicité comment d'éventuels accidents seraient gérés.

L'Ae recommande de décrire la manière dont les risques accidentels de chantier seront gérés.

2.3.1.3 Environnement sonore sous-marin

Des études de bruit sous-marin avec mesures *in situ* ont été réalisées à l'occasion des travaux du port de service en 2015 et 2016. Les principales sources de bruit sont le dragage, le déroctage et le battage des pieux et des palplanches. Les niveaux de bruit à la source vont de 180 dB (ref.

³⁴ [Monographie du CIRC de 2018 sur l'Acrylamide](#)

1 µPa) pour le dragage à 215 dB pour le battage de pieux. Ces bruits se propagent dans le milieu et peuvent atteindre 190 dB à 900 m pour le battage des pieux.

2.3.1.4 Habitats, flore et faune terrestres

Les travaux sur le site de La Repentie et de Chef de Baie auront des impacts directs sur les habitats et espèces de la plateforme. Ces impacts seront irréversibles. Dans le cas du site de l'Anse Saint-Marc les impacts seront réversibles, les mêmes habitats de digues étant recréés. Il s'agit dans l'ensemble d'habitats anthropisés de peu d'intérêt écologique. La station de 1 000 m² où des pieds d'Odontite de Jaubert ont été repérés sur le site de la Repentie sera épargnée, ce qui n'exclut pas quelques destructions d'individus. De même le Lézard des murailles subira un dérangement pendant les travaux. Les impacts sont jugés forts sur ces deux espèces. Les travaux pourront également favoriser la dissémination d'espèces exotiques envahissantes.

L'avifaune nicheuse subira des dérangements, la destruction de nids et d'habitats. Ces impacts ont justifié la demande de dérogation au titre de la réglementation sur les espèces protégées. L'avifaune non nicheuse subira également des impacts par dérangement et destruction d'habitats.

2.3.1.5 Habitats et espèces marins

Le clapage des sédiments entrainera des effets temporaires sur les espèces benthiques de 79 ha de fonds marins, soit 2,9 % de la surface des pertuis, cet effet peut être faible et permanent au niveau du site du Lavardin.

Les poissons pourront être affectés par les nuisances sonores au niveau et à proximité des espaces portuaires. Les mammifères marins pourront subir des effets de perte d'audition temporaire jusqu'à plus de 600 m des zones de travaux, notamment de battage des pieux. Pour les tortues, les données manquent pour établir les impacts mais ils sont susceptibles de se produire, notamment dans l'enceinte portuaire.

2.3.1.6 Cadre de vie

Les mouvements de poids lourds seront négligeables par rapport au trafic permanent. Les principales nuisances des travaux pour le cadre de vie sont liées au battage des pieux. Le dossier indique que la réglementation sera respectée et proscrira le battage entre 19h et 8h et que des mesures seront effectuées au début du chantier pour maîtriser le niveau d'émergence. Néanmoins, le dossier manque de données quantifiées sur les niveaux sonores attendus *a priori* du fait des travaux au niveau des zones habitées. Il paraît peu concevable d'attendre les mesures réalisées au début des travaux pour envisager comment protéger les habitants si les bruits devaient être significatifs.

L'Ae recommande de procéder à une évaluation quantitative des impacts sonores des travaux pour les habitants et, en fonction des résultats de cette analyse, de mettre en place des mesures ERC adaptées.

2.3.1.7 Émissions de gaz à effet de serre

Un bilan prévisionnel des émissions de gaz à effet de serre des travaux a été établi, il conduit à un niveau d'émission de 46 926 t eq CO₂ pour l'ensemble des travaux, dont l'essentiel soit 30 000 t

est lié à l'aménagement des terre-pleins. Aucune analyse visant à réduire l'empreinte carbone de la phase travaux n'est présentée.

2.3.2 Incidences de l'exploitation du port

2.3.2.1 Milieux physiques

L'exploitation du port dans sa configuration après le projet Port horizon 2025 a peu d'impacts sur le milieu physique. Les courants marins et l'agitation tendent à diminuer de façon relativement faible. Les bassins du port étant approfondis auront tendance à se combler et devront donc être entretenus par des dragages réguliers. Cette sédimentation peut représenter jusqu'à 75 cm supplémentaires par an pour la nouvelle souille de l'anse Saint-Marc. Un surcroît de 15 % du volume de dragage d'entretien induit par le projet est attendu ce qui aura des conséquences négligeables sur le site du Lavardin qui continuera d'être utilisé pour le clapage.

2.3.2.2 Qualité des eaux

Le dossier indique que les nouvelles activités seront peu polluantes et n'entraîneront pas de risque supplémentaire sur la qualité des eaux. Il est prévu la mise en place de bassins de collecte des eaux et de leur traitement avant rejet en mer. Ces bassins sont dimensionnés pour une pluie bien-nale³⁵ et permettent une réduction des rejets polluants à des niveaux inférieurs à la réglementation.

La corrosion des anodes sacrificielles produira un flux de 7,7 kg/j d'aluminium, de 0,5 kg/j de zinc et de 0,5 g/j de cuivre. Ces flux sont faibles en comparaison des teneurs naturelles des sédiments et restent localisés au sein de l'espace portuaire donc sans risque de contamination de la chaîne alimentaire.

2.3.2.3 Environnement sonore sous-marin

L'augmentation attendue du trafic des navires et de l'effort de dragage va se traduire par une augmentation des nuisances sonores sous-marines. Faute d'évaluation quantitative des niveaux de bruit dans l'environnement des pertuis, objet de la recommandation exprimée au § 2.1.1.7 du présent avis, il n'est pas possible d'évaluer les impacts éventuels de ces nuisances sonores.

2.3.2.4 Milieux naturels, faune et flore

Les principaux espaces présentés au § 2.1.2.1 sont suffisamment éloignés des installations portuaires pour subir un impact. Un effet pérenne sur l'Odontite de Jabert est avéré et conduit à mettre en place des mesures ERC. Les oiseaux du même site, qu'ils y nichent ou qu'ils s'y nourrissent ou s'y reposent, seront affectés par le remplacement d'espaces en friche par des installations portuaires actives, notamment sur le site de La Repentie. Les espèces protégées, parmi ceux-ci font l'objet de la demande de dérogation rappelée dans le § 1.2 du présent avis. Les effets sur les autres animaux et végétaux ne seront pas accrus par rapport à la situation actuelle sauf les espèces benthiques du site de clapage du Lavardin qui subiront une pression légèrement supérieure.

³⁵ Pluie dont la probabilité de se produire chaque année est de 1/2

Les effets sur les mammifères marins sont essentiellement liés à l'augmentation du trafic qui crée des risques supplémentaires de collision et des nuisances sonores accrues. Le dossier reste très qualitatif sur cette question qui mériterait d'être approfondie, notamment lors de la révision du plan stratégique du port.

2.3.2.5 Paysage et cadre de vie

Les aménagements portuaires auront un effet sur le paysage attesté par quelques images fournies par le dossier, néanmoins ce paysage ne changera pas de nature.

Les 2,2 Mt supplémentaires prévues à l'horizon 2025 se répartiront, d'après les projections du maître d'ouvrage, entre 0,7 Mt supplémentaires par la route, 0,7 Mt supplémentaires par voie ferroviaire et 0,8 Mt sous forme de cabotage maritime. L'accroissement des nuisances associées est jugé faible pour les nuisances sonores et moyen pour la qualité de l'air mais ces deux impacts n'ont pas été quantifiés. L'Ae considère que les modifications liées aux activités et aux transports justifient une évaluation plus précise des nuisances sonores pour les riverains, sur la base d'une modélisation calée par des mesures.

En matière de qualité de l'air le dossier n'évoque que la manipulation des produits en vrac comme les céréales. La pollution par les navires, déjà sensible au niveau du port, n'est pas abordée par l'évaluation des incidences. La part prise par l'augmentation du trafic n'est pas non plus évaluée alors qu'il existe des outils pour procéder à cette évaluation.

L'Ae recommande de procéder à des évaluations quantitatives des incidences des activités portuaires, y compris les mouvements des poids lourds et les émissions des navires, sur les nuisances sonores pour les habitants et la qualité de l'air.

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre du port est fourni avec des projections à l'horizon 2025. Les éléments sont présentés dans le tableau 1 page 15 du présent avis. Le dossier n'explique pas les raisons pour lesquelles les émissions de gaz à effet de serre des transports maritimes diminuent malgré l'augmentation du tonnage transporté. Il n'est pas non plus présenté de comparaison de l'évolution des émissions au regard de la stratégie nationale bas carbone³⁶ et de la programmation pluriannuelle de l'énergie.

L'Ae recommande d'explicitier les déterminants de l'évolution prévue des émissions de gaz à effet de serre.

2.3.3 Effets cumulés

Les dragages d'entretien des différents ports de La Rochelle et de deux autres projets à proximité ont été pris en compte pour l'évaluation des effets cumulés : le port à sec sur la commune de La Rochelle, situé au sud du port de pêche et le centre de valorisation des sédiments de La Repentie porté par Port Atlantique La Rochelle au nord du site de La Repentie.

³⁶ Le rapporteur a été informé pendant la visite que le port s'inscrivait dans le projet La Rochelle zéro émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2040.

Les deux projets ne présentent pas de travaux concomitants avec ceux de Port horizon 2025. Le centre de valorisation des sédiments devrait terminer son activité au moment où le terminal de la Repentie sera mis en service. Le port à sec présente des impacts sur l'Odontite de Jaubert qui ont fait l'objet d'une mesure compensatoire, cartographiée sur la figure 10 page 16. Port Atlantique La Rochelle prévoyant également une mesure compensatoire pour la même espèce, l'Ae considère judicieux d'étudier l'intérêt écologique que pourrait présenter la mutualisation de ces mesures compensatoires afin d'accroître la surface disponible pour l'espèce et les autres espèces protégées qui ont vocation à occuper les sites de compensation.

Les impacts cumulés des dragages et du clapage au Lavardin pour le port de pêche, le port de plaisance et Port Atlantique La Rochelle n'engendrent pas d'inquiétude particulière en termes de turbidité, de bathymétrie et de faune benthique, compte tenu de la réduction des dragages d'entretien prévue pendant les travaux et de la configuration du site.

2.3.4 Vulnérabilité aux risques

Le dossier s'appuie sur le plan de prévention des risques littoraux pour évaluer le risque de submersion marine. La carte figure 9 page 14 montre l'étendue des zones inondables pour une tempête de type Xynthia augmentée d'un relèvement du niveau de la mer de 60 cm. Les espaces où seront construits les terminaux Chef de Baie 4 et La Repentie sont submergés avec une hauteur d'eau pouvant atteindre 1 m. Les aménagements des terre-pleins et les digues sont prévus à une hauteur qui les mettra hors d'eau pour ce type d'événement.

L'aléa sismique est de niveau modéré et fait l'objet de prescriptions de construction.

Les risques pyrotechniques sont présents, les bassins n'ayant pas été déroctés depuis la seconde guerre mondiale. Des mesures de détection et le cas échéant de déminage seront mises en place.

2.4 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

Le dossier fournit une liste de mesures ERC numérotées ME, MR et MC en fonction de leur place dans la séquence ERC et des mesures d'accompagnement MA. Ces mesures sont présentées dans le tableau 4 ci-dessous.

N°	Description	Durée	Surcoût (k€)	Perte d'exploitation (k€)	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 jusan 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		

N°	Description	Durée	Surcoût (k€)	Perte d'exploitation (k€)	Coût du suivi (k€)
MR10	Choix d'installation d'anodes appauvries en Zinc	15 ans			
MR11	Procédure de Soft Start pour les travaux bruyants sousmarins + suivi et observations en mer	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 4 : Liste des mesures ERC et d'accompagnement proposées par le maître d'ouvrage. Source dossier.

Les mesures proposées sont en phase avec les impacts identifiés. Les impacts sur la qualité de l'air et les nuisances sonores pour les riverains, dont l'évaluation est apparue insuffisante, ne font *a priori* pas l'objet de mesures ERC. Il conviendrait, dès lors que les recommandations de l'Ae ne seraient pas contestées, de mettre en place, les mesures ERC qui s'imposeraient.

2.5 Évaluation des incidences Natura 2000

Le dossier comporte une étude d'incidences sur les sites Natura 2000. Les sites ont été identifiés dans le présent avis au § 2.1.2.1 page 12. L'analyse conduit à approfondir l'évaluation pour la ZSC FR5400469 – Pertuis charentais et la ZPS FR5412026 – Pertuis charentais – Rochebonne. Le tableau 5 récapitule les impacts recensés sur les habitats d'intérêt communautaire.

Espaces concernés	Habitats d'intérêt communautaire	Impact des travaux	Impact de l'exploitation
Zone Portuaire	habitat 1160-1 : Vasières infralittorales	Détérioration liée au dragage sur une faible surface Rejet des eaux de ressuyage chargées de particules fines (1g/l maximum)	Détérioration liée au dragage sur une faible surface
Lavardin et ses abords	habitat 1160-2 : Sables hétérogènes envasés infralittoraux habitat 1160-1 : Vasières infralittorales	Faible détérioration liée au clapage sur un site dispersif – sédiments non contaminés	Faible détérioration liée au clapage sur un site dispersif – sédiments non contaminés
Antioche	habitat 1110-1 : Sables fins propres et légèrement envasés	Faible détérioration liée au clapage sur un site dispersif – sédiments non contaminés	

Tableau 5 : Récapitulatif des impacts sur les habitats des sites Natura 2000. Source dossier.

La zone affectée par les dragages et le déroctage représente 4,8 ha sur les 23 638 ha de l'habitat 1160-1 qui sera modifié par le projet, le dossier souligne que l'épaisseur de sédiments étant faible (15 cm), cet habitat se restaurera très rapidement. Le rejet des eaux de ressuyage des résidus de déroctage est relativement limité et comporte une composition en matières solides proche

des eaux naturelles du site. Le suivi du site de Lavardin ne montre pas de perturbation par le clapage en dehors du site proprement dit, lui-même exclu du site Natura 2000. Enfin, les effets du clapage sur le site d'Antioche sont jugés négatifs, faibles et temporaires, ce site n'étant pas utilisé en exploitation.

Le dossier recense également les espèces d'intérêt communautaires des sites. Les mammifères sont sensibles aux bruits et aux collisions. Les poissons amphihalins sont sensibles aux perturbations des frayères et nourriceries au moment des travaux. Les oiseaux sont faiblement sensibles aux effets des travaux sur les zones aménagées, les zones draguées et le clapage. Le seul impact significatif, d'après le dossier est celui des bruits de battage des pieux pendant les travaux, effet jugé moyen sur les mammifères marins sans être quantifié. Compte-tenu de la mise en place de la mesure de réduction MR11 (cf. tableau 4) l'effet résiduel est jugé non significatif. L'Ae n'a pas d'observation sur cette conclusion.

2.6 Suivi du projet, de ses incidences, des mesures et de leurs effets

Le suivi de chacune des mesures est prévu et détaillé dans le dossier. Il sera l'objet d'un tableau de bord soumis à différents comités (conseil consultatif scientifique et comité local d'information et de suivi) qui permettra de constater les écarts. *« 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. »*

2.7 Résumé non technique

Le résumé non technique de 45 pages est abondamment illustré de 14 figures et neuf tableaux. Il est construit sous la forme d'une série de résumés de chapitres de l'étude d'impact ce qui est didactique et permet de donner une vision complète du dossier et de faciliter l'approfondissement sur chacun des thèmes indépendamment. Il est accompagné d'une note de présentation non technique de huit pages qui résume les principales caractéristiques du projet et les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement qui seront mises en place.

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.

2-2 Mémoire en réponse de PALR à l'avis de l'Autorité Environnementale (CGEDD)



Port
Atlantique
La Rochelle

TABLE DES MATIÈRES

MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE1

CONTEXTE	3
1 RECOMMANDATION 1	4
1.1 <i>Détail de la recommandation 1</i>	4
1.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 1</i>	4
2 RECOMMANDATION 2	7
2.1 <i>Détail de la recommandation 2</i>	7
2.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 2</i>	7
3 RECOMMANDATION 3	10
3.1 <i>Détail de la recommandation 3</i>	10
3.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 3</i>	10
4 RECOMMANDATION 4	13
4.1 <i>Détail de la recommandation 4</i>	13
4.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 4</i>	13
5 RECOMMANDATION 5	17
5.1 <i>Détail de la recommandation 5</i>	17
5.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 5</i>	17
6 RECOMMANDATION 6	21
6.1 <i>Détail de la recommandation 6</i>	21
6.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 6</i>	21
7 RECOMMANDATION 7	24
7.1 <i>Détail de la recommandation 7</i>	24
7.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 7</i>	24
8 RECOMMANDATION 8	25
8.1 <i>Détail de la recommandation 8</i>	25
8.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 8</i>	25
9 RECOMMANDATION 9	26
9.1 <i>Détail de la recommandation 9</i>	26
9.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 9</i>	26
10 RECOMMANDATION 10	33
10.1 <i>Détail de la Recommandation - 10</i>	33
10.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage - 10</i>	33
11 ANNEXES	34
11.1 <i>Les nouvelles mesures d'accompagnent</i>	34

CONTEXTE

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 dans ce cadre que Port Atlantique La Rochelle, souhaite développer le projet d'aménagement « Port Horizon 2025 ». Ce dernier vise à 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.

Dans le cadre de projet, PALR sollicite, auprès l'administration, une demande d'autorisation environnementale pour mener à bien ce projet. L'instruction administrative d'une telle demande d'autorisation nécessite un avis délibéré de l'Autorité environnementale (Ae) conformément aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement. L'Ae a été ainsi saisie pour avis, par le préfet de Charente-Maritime, le 2 avril 2019.

Comme le précise l'Ae : *« L'avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité. »*

Conformément à l'article L. 122-1 V du code de l'environnement, l'avis de l'autorité environnementale doit faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage. **Le présent document constitue le « mémoire en réponse » à l'avis de l'Autorité environnementale.**

1 RECOMMANDATION 1

1.1 Détail de la recommandation 1

L'Ae recommande de fournir des résultats d'analyses de l'ambiance sonore sous-marine dans l'aire d'étude élargie et d'expliciter la contribution des mouvements de navires à cette ambiance.

L'avis de l'Autorité environnementale précise : « *Les études acoustiques ont été conduites selon trois directions dites « radiales » en très forte proximité des installations portuaires. Une étude spécifique des bruits liés aux navires de servitude et d'entretien du port lui-même est également fournie. Les résultats montrent une signature sonore des activités portuaires différenciée selon les sites, le site de l'Anse Saint-Marc subissant également les bruits liés à l'état de la mer. En revanche, le dossier ne présente aucun résultat d'étude des bruits à l'extérieur du port, notamment de la contribution des navires fréquentant le port à l'ambiance sonore des milieux marins littoraux au sein des pertuis, alors que le niveau d'enjeu dans cette zone est qualifié, à juste titre, de fort.* »

1.2 Réponse du maître d'ouvrage - 1

(Cf. étude d'impact : chapitre 3 pages 280 et suivantes et chapitre 5 pages 584 et suivantes).

Comme le précise l'Ae, Port Atlantique La Rochelle a fait réaliser par la société Néréis, en 2015, une étude acoustique qui avait pour objectif de classer 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). Cette étude a permis d'apporter des éléments, quant à la contribution des navires de services du port au bruit sous-marin.

En ce qui concerne, la contribution sonore de ces navires à une échelle plus large et notamment à celle des pertuis, elle est difficilement estimable eu égard au peu de données disponibles quant au bruit ambiant de ce secteur. Les données actuellement disponibles concernent une échelle plus large. Ainsi, l'évaluation initiale des eaux marines pour la sous-région marine golfe de Gascogne établie dans le cadre du Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) apporte des éléments relatifs aux bruits sous-marins générés au sein du golfe de Gascogne.

Le PAMM indique que dans le cas du golfe de Gascogne, la pression due au trafic maritime est assez forte et stable. Elle est dominée par le trafic de marchandises dans le rail de navigation maritime d'Ouessant vers La Corogne. Cette conclusion est étayée par deux indicateurs :

- La cartographie du bruit ambiant de trafic modélisé à 63 et 125 Hertz, présentée en Figure 1 (ces fréquences sont considérées comme les plus représentatives des bruits purement anthropiques). La modélisation a été obtenue à partir des densités de trafic maritime de l'année 2003 de la Lloyd's¹. Elle montre que le niveau de bruit est fort et maximum sur le rail liant Ouessant à La Corogne ;
- L'évolution du trafic observé depuis 2003 (Figure 2) par les CROSS Atlantique (représentée par le nombre de messages de surveillance maritime) ; la Figure 2 montre que la variabilité interannuelle du nombre de navires, inférieure à 10 %, entraîne des variations du niveau prédit de bruit généré par le trafic inférieur au décibel. On peut donc considérer cette pression comme stable.

¹ Compagnie d'assurance spécialisée dans le trafic maritime.

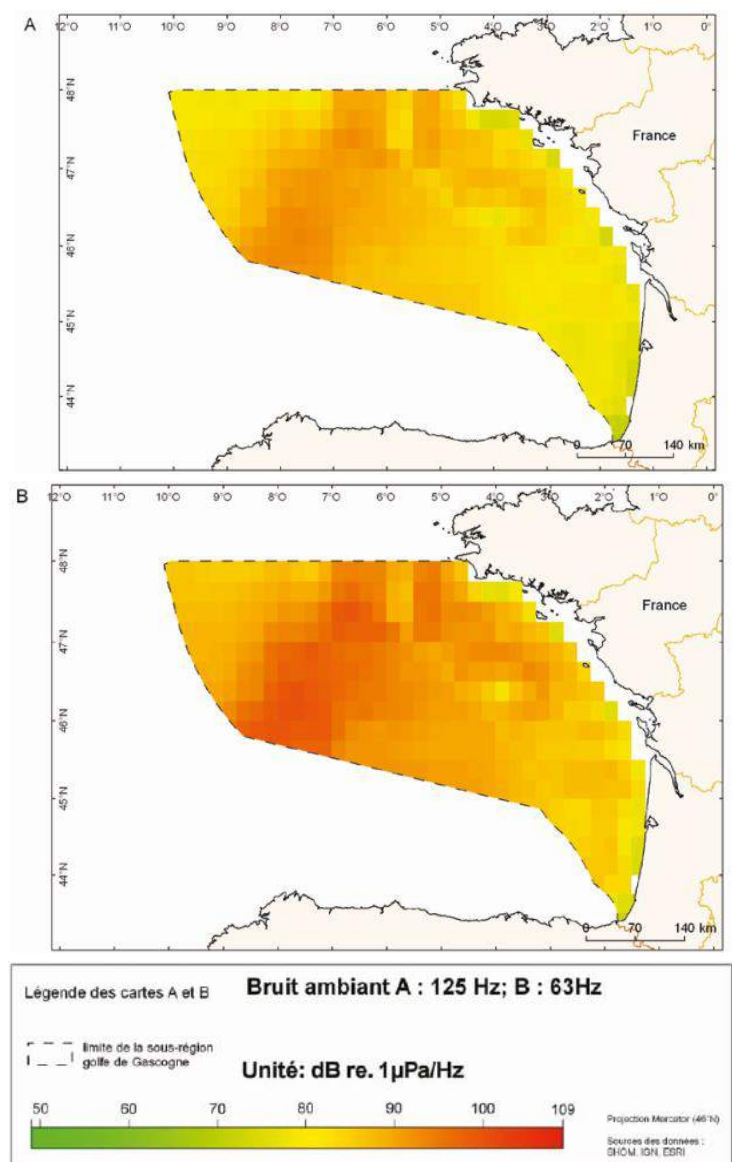


Figure 1 : Cartographie du bruit ambiant de trafic modélisé, à 125 Hz (A) et 63 Hz (B) (Sources : SHOM, 2012 In PAMM, 2012)

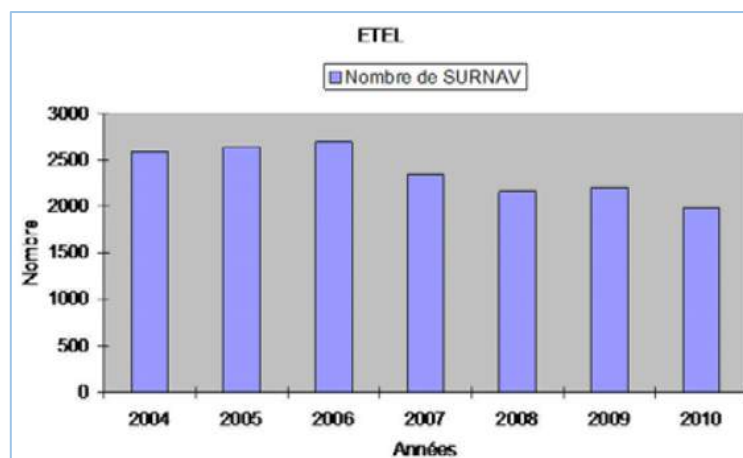


Figure 2 : Évolution du trafic maritime observé par le CROSS Atlantique (Étel et Soulac) (Sources : DGITM, 2011 in PAMM, 2012)

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	1184²

Tableau 1 : Évolution du trafic entre 2015 et 2027

Le nombre d’escales va donc augmenter de 16% à l’horizon 2027 au niveau de Port Atlantique La Rochelle. Les 1184 escales correspondent à environ 3 escales par jour.

L’augmentation du trafic va donc se faire ressentir en termes de niveaux sonores générés au sein des pertuis. Notons toutefois que cette augmentation du trafic va se concentrer au sein du chenal d’approche, situé au sein du Pertuis d’Antioche. Rappelons également que la valeur de 1200 escales environ correspond à celle de l’année 2006 avant l’accélération de la massification des flux. Cette information corrobore les informations du PAMM quant à la relative stabilité du trafic et des niveaux sonores.

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’augmentation du trafic, certes relative eu égard à l’accroissement du tonnage de marchandises transportées, va générer une légère élévation du niveau sonore par rapport aux années antérieures. Comme l’indique les informations du Plan d’Action pour le Milieu Marin, le trafic maritime se stabilise notamment du fait de la massification des flux. De ce fait, PALR a considéré que « l’environnement sonore » constituait un enjeu fort, mais a estimé que la sensibilité (risque de modifier l’enjeu) liée à cet enjeu était faible en phase d’exploitation (à l’inverse de la phase de travaux). De ce fait, PALR n’a pas jugé nécessaire d’effectuer des mesures de bruit à l’échelle des Pertuis. Rappelons de plus que l’environnement sonore au sein des pertuis est dépendant de nombreuses autres activités (chenal d’accès du port de plaisance et des ports de pêche notamment).

Ainsi, les données bibliographiques disponibles ne permettent pas de disposer d’éléments prévus quant à l’environnement au niveau des pertuis. De ce fait, et malgré le niveau de sensibilité, de cette composante, estimé comme faible, PALR effectuera des mesures de l’environnement sonore au niveau du chenal d’approche du port, ces mesures feront l’objet d’une nouvelle mesure d’accompagnement (MA7 - Cf. Annexe).

² La valeur de 1200 escales environ correspond à celle de l’année 2006 avant l’accélération de la massification des flux.

2 RECOMMANDATION 2

2.1 Détail de la recommandation 2

L'Ae recommande de compléter les informations sur l'ambiance sonore initiale et sur les nuisances sonores liées aux activités portuaires dans le scénario de référence.

2.2 Réponse du maître d'ouvrage - 2

(Cf. étude d'impact : chapitre 3 pages 433 et suivantes – chapitre 5 pages 646 et suivantes et pages 740 et suivantes).

Le maître d'ouvrage va réaliser des mesures de bruits aériens aux abords du port (à l'interface avec le quartier d'habitation de La Pallice) avant, pendant et après les travaux d'aménagement. Ces informations permettront de compléter le volet « nuisances sonores » lié aux activités portuaires.

L'étude acoustique aérienne sera lancée en septembre 2019 et sera ajoutée si nécessaire au dossier d'enquête publique (novembre 2019), pour les données disponibles à cette période. Elle sera composée de trois parties :

- Étape 1 : mesurer les niveaux de bruit résiduel au droit des zones riveraines contiguës à PALR ;
- Étape 2 : modéliser et cartographier la propagation du bruit du chantier (activité de battage de pieu sur Chef de Baie 4) et quantifier l'impact sonore de ce dernier.
- Étape 3 : mesurer des niveaux de bruit pendant la période des travaux de Chef de Baie 4.
- Étape 4 : suivre à moyen terme l'évolution des niveaux de bruit résiduel au droit des zones riveraines contiguës à PALR

L'étape 1 sera réalisée avec 2 x 48h de mesures de bruit (terrestre) sur au moins 3 stations de mesures pour la même période. Ces mesures de 48h permettront de couvrir 2 jours ouvrés où le port fonctionne et 1 Week-end où l'activité générale est moindre. Les mesures couvriront ainsi une partie jour et une partie nuit. La localisation des 3 stations de mesures sera établie avec le bureau d'études choisi, à l'interface entre la zone portuaire et le quartier d'habitation conformément à la carte ci-dessous. Ces mesures vont permettre de définir ainsi le bruit ambiant et les niveaux d'émergence quand le port est en activité.

L'étude s'appuiera sur les textes suivants :

- Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage ;
- Articles R1336-4 à R1336-8 du code de la santé publique ;
- Arrêté municipal du 15 octobre 2008, relatif aux bruits de voisinage sur la commune de La Rochelle.
- Norme NF S 31-010 « *Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement* » ;
- Norme NF S 31-110 « *Caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement et aux grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation* ».

Il n'existe pas de critères acoustiques imposés pour les activités de chantiers. Toutefois, à titre de référence, il pourra être utilisé l'annexe 13-10 de l'article R1336-9 du Code de la Santé Publique qui indique les valeurs admissibles d'émergence et qui ont été reprises dans le chapitre 5 du DDAE (tableau 35 page 646).

L'étape 2 verra la modélisation du bruit aérien propagé par les travaux de battage au niveau de CB4. Il sera utilisé un gabarit de chantier pour définir les simulations. Les travaux modélisés seront les suivants :

- 2 postes de battage (2 sources non simultanées)
- Avec une séquence type de travaux de 8 à 10h, qui se décompose comme suit :
 - Pose du guide de battage
 - Amenée du tube à enficher et mise en place et calage
 - Mise en fiche par vibrofonçage pour passer la couche de vase
 - Battage jusqu'au refus (4 à 5 interventions de 10 à 20 minutes, avec de l'ordre de 80 à 120 coups du marteau par minute)
 - Trépannage/battage sur une hauteur jusqu'à la cote d'ancrage (avec des vitesses d'environ 1m/h)

Le site portuaire (à partir du Modèle Numérique de Terrain du port) sera modélisé à l'aide d'un logiciel approprié. Ce logiciel répondra aux exigences des normes ISO 9613-1 et 9613-2, et permettra de simuler la propagation acoustique en milieu extérieur en tenant compte d'un certain nombre de facteurs influents, tels que les conditions météorologiques, les effets de réflexion du sol et des structures, l'absorption de l'air, etc... De ce fait, les structures majeures du site seront aussi modélisées.

Le modèle intégrera les sources sonores liées aux opérations de vibrofonçage, battage et trépannage de manière à calculer leur contribution sonore respective en chacun des points de référence (3 stations de l'étape 1). Les sources sonores seront intégrées au modèle numérique via les données du port (niveaux de bruit mesurés sur des chantiers, précédents et base de données de niveaux de puissance acoustique, etc.). Les résultats des simulations permettront de :

- Modéliser les impacts de bruit des équipements entre 63Hz et 8kHz
- De définir les contributions aux points de référence ;
- D'évaluer les émergences au droit des tiers riverains.

L'étape 3 consistera à réaliser des mesures de bruit au niveau des 3 stations durant la période de travaux de CB4. En cas de dépassement des seuils de référence, des mesures d'adaptation du chantier seront prises par les entreprises en charge des travaux.

L'étape 4 sera réalisée en 2030, elle consistera en la réalisation d'une étude de bruit au niveau des trois mêmes stations, pour évaluer et comparer les niveaux de bruit en exploitation au terme des aménagements du port.

En fonction des résultats de l'étude, il pourra être proposé des adaptations du chantier. Dans ce cadre, il sera créé une fiche d'une nouvelle mesure de réduction sur le bruit aérien avec une fiche de mesure de suivi associé.

Conformément à la recommandation de l'Ae, PALR va effectuer des mesures de bruit au sein des zones de logement et d'habitations contiguës au port, pour permettre de caractériser les niveaux d'émergence de l'activité du port et réaliser une modélisation de la propagation des bruits de chantier de CB4 pour évaluer les émergences de la phase travaux. Ces résultats seront apportés, si cela est sollicité, au dossier d'enquête publique.

Des études de bruit seront ensuite menées en phase travaux (CB4) afin de s'assurer du respect des seuils de référence et à moyen terme (2030) pour suivre l'évolution des émissions sonore liées à l'activité portuaire. Ces mesures de bruits feront l'objet d'une nouvelle mesure d'accompagnement (MA8 - Cf. Annexe).



Planche 1 : Carte de localisation au sein du port des zones d'habitations et de logement contiguës (source PALR)

3 RECOMMANDATION 3

3.1 Détail de la recommandation 3

L'Ae recommande de procéder à une nouvelle étude de la qualité de l'air et à la modélisation de celle-ci en fonction des activités portuaires.

3.2 Réponse du maître d'ouvrage - 3

(Cf. étude d'impact : chapitre 3 pages 433 et suivantes – chapitre 5 pages 649 et suivantes et 742 et suivantes).

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 (NO₂) 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 fixée 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.

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 PM2,5) 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 3 : Localisation de la station de mesures « La Rochelle-La Pallice »

Globalement, les analyses de la qualité de l'air 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.

Comme le montrent les résultats des analyses menées par l'ATMO Nouvelle Aquitaine, les activités portuaires actuelles ne génèrent pas de dépassement des seuils réglementaires, mais la qualité de l'air est tout de même marquée par les activités au sein du port.

Pour tenir compte de la recommandation de l'Ae et afin de parfaire la connaissance de la qualité de l'air aux abords du port, PALR va réaliser une nouvelle étude de la qualité de l'air et une modélisation de celle-ci en fonction des activités portuaires. Cette étude sera, réalisée par l'ATMO Nouvelle Aquitaine, comprendra les étapes suivantes :

Étape 1. Campagne de mesure au premier semestre 2020

Mesures pendant 3 mois des NOx, PM10, SO₂ avec 3 analyseurs.

Étape 2. Modélisation entre juin 2020 - juillet 2021

À partir des données d'entrée (Route maritime dans un périmètre proche, type de navire, temps à quai, manutention de céréales, trafic routier et chemin de fer, autres activités), une modélisation de la dispersion des polluants sera réalisée. Cette modélisation est menée en deux temps :

- 1^{er} temps : Inventaire spatialisé des émissions des activités portuaires : bilan comptable annuel des quantités de polluants émises sur le périmètre du port ;
- 2^{ème} temps : Modélisation de la dispersion des polluants : intégration des données d'émissions dans le modèle de dispersion pour la cartographie des concentrations sur la zone du port.

De la même manière que pour les mesures de bruits, les mesures de la qualité de l'air et la modélisation de la dispersion des polluants feront l'objet d'une nouvelle mesure d'accompagnement (MA9 – Cf. Annexe).

Pour tenir compte de la recommandation de l'Ae, et parfaire la connaissance de la qualité de l'air aux abords du port, PALR va effectuer une étude de la qualité de l'air. Cette étude est tout d'abord basée sur des mesures in situ puis sur une modélisation en fonction des futures activités portuaires.

Cette modélisation permettra également de compléter la connaissance de la qualité de l'air aux abords du port par cartographie de la dispersion des polluants.

4 RECOMMANDATION 4

4.1 Détail de la recommandation 4

L'Ae recommande de justifier les cotations des variantes en termes de critères environnementaux et de rendre cohérente leur application aux variantes sans projet et à l'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

4.2 Réponse du maître d'ouvrage - 4

(Cf. étude d'impact chapitre 7 pages 927 et suivantes).

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 socio-économiques.

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 2 : 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.

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	Absence de solution logistique nouvelle (report modal) favorable au BEGES	++	Développement report modal ferroviaire et plateforme logistique intégrant le concept d'économie circulaire	+	Développement report modal ferroviaire	
		Prendre en compte le changement climatique	-	Absence de solution logistique sur le territoire néo-aquitain pour la filière EMR	++	Développement activité EMR et prise en compte de l'élévation du niveau de la mer	+	Développement activité EMR	
	Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	++	Zone de 35 ha gagnée sur mer colonisée par la faune et la flore	M	Création du corridor biologique (2,5 ha) + zone de compensation de Chef de Baie (4 ha)	+	Zone de 35 ha gagnée sur mer colonisée par la faune et la flore mais aménagement d'une plateforme logistique avec une perte potentielle d'espace dédiée partiellement ou totalement à la biodiversité	
		Respecter les continuités biologiques	++	Zone de 35 ha gagnée sur mer colonisée par la faune et la flore	M	Création du corridor biologique (2,5 ha) + zone de compensation de Chef de Baie (4 ha)	+	Zone de 35 ha gagnée sur mer colonisée par la faune et la flore mais aménagement d'une plateforme logistique avec une perte potentielle d'espace dédiée partiellement ou totalement à la biodiversité	
	Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	++	Maintien en l'état	+	Aménagement intégré à une zone portuaire sans interface direct avec le quartier d'habitation. Démolition partielle du viaduc (patrimoine industrielle).	-	Zone logistique à créer dans un espace potentiel de biodiversité	
		Réduire les nuisances	-	Maintien des flux routiers au niveau du bassin à flot et absence d'améliorations de la gestion des eaux pluviales	+	Transfert des flux routiers destinés au secteur nord du Port vers l'entrée de la Repentie et amélioration de la gestion des eaux pluviales	M	Maintien des flux routiers au niveau du bassin à flot mais report de flux vers la zone logistique créée et absence d'améliorations de la gestion des eaux pluviales	
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	-	Canalisations d'hydrocarbures maintenues en aérien	M	Dévoiemnt et enterrement des canalisations d'hydrocarbures. Nouvelles ICPE possibles mais sans augmentation des risques pour les riverains	+	Canalisations d'hydrocarbures maintenues en aérien mais non augmentation des risques pour les riverains par un éloignement potentiel d'ICPE.	
	Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer l'intégration du Port dans son environnement urbain et maritime	++	Insertion dans le paysage déjà effectif du polder et du viaduc avec aucune modification envisageable	+	Densification du paysage portuaire avec de nouvelles superstructures. Mais création de zones de transition et d'aménagements qualitatifs pour la biodiversité et les usagers des espaces limitrophes et internes au domaine portuaire. Mise en œuvre de solutions basées sur le réemploi des matériaux pour les aménagements routiers	IM	Hors zone portuaire	
		Assurer la cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de développement	-	Arrêt d'un projet de développement porté par le territoire (PALR+Collectivités territoriales) et l'Etat	+	Projet de développement économique porté par le PALR, les collectivités territoriales et soutenu par l'Etat (cofinancement). S'inscrit dans un programme global d'aménagement lié au report modal ferroviaire (contournement nord La Rochelle)	IM	Hors zone portuaire	
	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		

Planche 2 : Aménagement la Repentie (source PALR)

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	-	Absence de nouvelle solution pour le développement du cabotage et la réduction du brouettage favorisant la réduction EGES	++	Nouvelle offre logistique pour le cabotage et optimisation des distances de brouettage	+	Nouvelle offre logistique pour le cabotage sans optimisation des distances de brouettage	
		Prendre en compte le changement climatique	-	Sans quai pour les colis lourds, possibilité très limitée d'installation d'une nouvelle filière d'activité en lien direct avec la transition énergétique	++	Développement d'activités en lien avec la transition énergétique (EMR) grâce à un quai colis lourd	++	Développement d'activités en lien avec la transition énergétique (EMR) grâce à un quai colis lourd	
	Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	++	Non modification du milieu préservant la biodiversité actuelle	+	Impact limité compte tenu de l'emprise de l'opération et solution quai sur pieux avec digue en enrochements favorisant la recolonisation par les espèces. Destruction d'espèces envahissantes (crépîdules) dans l'accès maritime à créer.	-	Destruction d'habitats dans l'emprise de l'extension du môle d'escale	
		Respecter les continuités biologiques	++	Non modification du milieu préservant la continuité biologique actuelle	+	Continuité de la digue en enrochements.	-	Maintien de la continuité biologique à vérifier pour le transit d'espèces halieutiques en raison de modifications hydrodynamiques	
	Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	++	Absence de modification du paysage et du patrimoine	++	Quai et digue réalisés dans la continuité des terminaux actuels. Ouvrages discrets par rapport aux espaces naturels de l'île de Ré.	-	Extension d'un ouvrage monumental et historique situé face à l'île de Ré	
		Réduire les nuisances	M	En l'absence de nouvelle infrastructure, la réduction des nuisances par le déplacement d'activités portuaires est limitée.	++	Nouvelle infrastructure permettant l'éloignement d'activités du quartier d'habitation susceptibles de générer des nuisances (bruit, poussières, gaz),	+	Nouvelle infrastructure permettant l'éloignement d'activités du quartier d'habitation susceptibles de générer des nuisances (bruit, poussières, gaz) avec un positionnement moins optimal par rapport aux transits des bateaux (pêche, plaisance, conchyliculture) et la proximité avec l'île de Ré	
		Prendre en compte les risques naturels et technologiques	M	Le niveau de risque demeure inchangé par rapport à la situation actuelle avec un altimétrie de la digue adaptée à l'élévation du niveau de la mer.	++	Le choix du type d'ouvrage et son dimensionnement sont conditionnés par l'étude d'agitation et tiennent compte de l'élévation du niveau de la mer et de l'aléa sismique.	+	Le choix du type d'ouvrage et son dimensionnement sont conditionnés par l'étude d'agitation et tiennent compte de l'élévation du niveau de la mer et de l'aléa sismique. Mais cette variante suppose le recours au viaduc plus sensible à ces aléas par sa conception ancienne.	
	Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer l'intégration du Port dans son environnement urbain et maritime	+	L'ouvrage actuel est intégré sans impact notable sur l'environnement maritime immédiat	++	Modification du trait de côte et des fonds favorables à la courantologie et transport sédimentaire locaux avec un profil de digue plus linéaire et une meilleur répartition des masses d'eau transitant à l'est et à l'ouest du môle.	-	Variante pouvant entraîner une modification de l'hydrodynamique locale (courant et transport sédimentaire) potentiellement incompatible avec la préservation de la biodiversité actuelle dans le courreau de la Pallice.	
		Assurer la cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de développement	-	Arrêt d'un projet de développement porté par le territoire (PALR+Collectivités territoriales) et l'Etat	++	Projet de développement économique volontariste visant à ancrer une nouvelle filière industrielle à haute valeur ajoutée, tournée vers la transition énergétique (EMR) et basée sur l'économie circulaire. Cette variante souffre toutefois de son accès terrestre par le viaduc nuisant directement au potentiel de développement.	M	Projet de développement économique volontariste visant à ancrer une nouvelle filière industrielle à haute valeur ajoutée, tournée vers la transition énergétique (EMR) et basée sur l'économie circulaire. Cette variante souffre toutefois de son accès terrestre par le viaduc nuisant directement au potentiel de développement.	
	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		

Planche 3 : Analyse multicritère ASM3 (source PALR)

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	-	En phase exploitation, en l'absence de nouvelle infrastructure, le développement du cabotage est compromis se traduisant par une réduction EFES	++	L'objectif du nouveau terminal est d'encourager le cabotage et le report modal ferroviaire au détriment de la route de façon à encourager les flux les plus économes en EFES.	+	Cette solution est favorable au développement du cabotage mais souffre d'une absence de connexion ferroviaire directement sur le terminal d'où une limitation des flux routiers plus modeste.	
		Prendre en compte le changement climatique	-	Absence de nouveau service et maintien de la plateforme actuelle soumis au rsique de submersion	++	Doter le PALR d'une infrastructure prenant en compte l'élévation du niveau de la mer et capable à terme d'alimenter électriquement les navires en escale	++	Doter le PALR d'une infrastructure capable à terme d'alimenter électriquement les navires en escale	
	Préserver la biodiversité	Respecter les réservoirs de biodiversité	++	Non modification du milieu préservant la biodiversité actuelle	-	Atteinte limitée car nouvelle infrastructure dans l'emprise d'ouvrages existants	-	Nouveau polder à créer pouvant avoir une influence dévaorable sur la courantologie et le transport sédimentaire locaux	
		Respecter les continuités biologiques	+	Pas de modification des continuités biologiques maritime et terrestre	+	Modification de la continuité biologique maritime par la poldérisation	-	Pas de modification des continuités biologiques maritime et terrestre	
	Préserver le cadre de vie	Protéger les paysages et le patrimoine	++	Absence de modification du paysage et du patrimoine	-	Nouveau quai plein en remplacement d'une digue en enrochements plus intégrée au paysage	-	Modification du paysage avec une artificialisation d'un espace naturel	
		Réduire les nuisances		Absence de confinement des déchets présents dans le sous-sol de la plateforme	+	Confinement des déchets et amélioration de la gestion des eaux pluviales sur les espaces limitrophes. Réduction des nuisances liées au poussières et flux routiers par une modification logistique possible grâce au nouveau terminal	M	Réduction des nuisances liées au poussières et flux routiers par une modification logistique possible grâce au nouveau terminal	
			Prendre en compte les risques naturels et technologiques	-	Ouvrages existants non dimensionnés pour les risques naturels (séisme, élévation du niveau de la mer)	++	Adaptation des infrastructures existantes et nouvelles aux risques naturels et technologiques.	+	Adaptation des infrastructures nouvelles aux risques naturels et technologiques mais aucune modification des ouvrages existants
	Favoriser un aménagement durable des territoires	Assurer l'intégration du Port dans son environnement urbain et maritime	-	Aucune action mise en œuvre en lien avec la charte de mise en valeur des paysages portuaires. Espaces et ouvrages vacants non valorisés	++	Valorisation de matériaux issus du déroctage et déchets in situ. Eclairage du terminal selon la charte de mise en valeur des paysages portuaires. Optimisation de l'occupation du domaine et de l'usage des infrastructures existantes avec la requalification d'un espace et quai vacants suite au départ de l'opérateur sablier	-	Espaces et ouvrages vacants non valorisés et réalisation d'une nouvelle plateforme sur un espace naturel	
		Assurer la cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de développement	-	Arrêt d'un projet de développement porté par le territoire (PALR+Collectivités territoriales) et l'Etat.	++	Projet de développement économique porté par le PALR, les collectivités territoriales et soutenu par l'Etat (cofinancement). S'inscrit dans un programme global d'aménagement lié au perspective d'accroissement du trafic de pâtes à papier et d'export pour la filière nautisme	M	Projet de développement économique porté par le PALR, les collectivités territoriales et soutenu par l'Etat (cofinancement). S'inscrit dans un programme global d'aménagement lié au perspective d'accroissement du trafic de pâtes à papier et d'export pour la filière nautisme	
	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		

Planche 4 : Analyse multicritère CB4 (source PALR)

5.1 Détail de la recommandation 5

L'Ae recommande d'évaluer les risques sanitaires liés à la diffusion d'acrylamide dans l'environnement et la chaîne alimentaire.

5.2 Réponse du maître d'ouvrage – 5

5.2.1 Utilisation des flocculants à base de polyacrylamides cationiques en France

(Cf. étude d'impact : chapitre 2 pages 164 et suivantes).

Actuellement, de nombreux chantiers de dragages de sédiments contaminés ou non utilisent des techniques de déshydratation par boudins en géotextiles. Le sédiment est dragué avec une drague hydraulique, refoulé par des conduites, dans lequel on introduit un flocculant (de type polyacrylamides cationiques) et introduit pour remplir un boudin en géotextile qui sert ainsi de filtre. Les eaux de ressuyages sont renvoyées directement dans les bassins portuaires. Cette technique a été utilisée sur de nombreux ports en France ces 15 dernières années et dument autorisée par les DDTM. Il est possible de citer Arcachon, Le Croesty, Douarnenez, Port la Forêt... De la même manière, il existe des centres de traitement des sédiments (comme celui de Brégaillon à Toulon ou celui de Bonneuil sur la Seine) qui utilisent également des flocculants (de même type) dans leurs procédés de déshydratation avec une floculation de la mixture (sédiment + eau) avant l'envoi dans des filtres à bandes ou à presse. De la même manière, les eaux de ressuyage sont rejetées dans le milieu naturel. Ces deux centres sont en activité actuellement et dûment autorisés.

Il existe aussi des utilisations comparables aux chantiers de dragages, dans les mines et carrières pour la déshydratation des fines par une floculation des eaux des procédés et une déshydratation des mixtures par filtre-presses. Les eaux de ressuyage sont rejetées alors dans le milieu naturel.

Les flocculants (polyacrylamides) sont aussi utilisés dans le traitement des eaux potables, d'assainissement (boues de STEP) et des piscines....

Ces produits sont utilisés aussi par la plupart des pays européens. Ces flocculants sont réglementés au travers de la procédure européenne REACH (Enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques).

5.2.2 Dégradation des polyacrylamides et risques pour l'environnement

Nous nous référons principalement à l'étude d'ARMINES (association de recherche des écoles des mines en France) qui a été réalisé pour l'UNPG (Union nationale des producteurs de granulats) en 2012 et qui dresse le bilan des études de 2007 à 2011 réalisées dans le cadre de l'utilisation des flocculants à base de polyacrylamides dans les carrières. Cette étude pourra, en tant que de besoin, être annexée du dossier d'enquête publique.

5.2.2.1 Utilisation des flocculants à base de polyacrylamides en France

ARMINES rappelle que 700 installations de carrières sur le sol français utilisent des flocculants (environ 1000 tonnes par an) pour traiter les eaux de lavage d'environ 160 millions de tonnes de granulats par an. Le secteur des carrières ne représente que 6 % de l'utilisation des flocculants en France. Le reste étant consommé principalement pour le traitement des eaux (données 2012).

5.2.2.2 Règlementation européenne

Concernant les polyacrylamides, le dossier établit à l'appui d'études expérimentales détaillées que ce polymère utilisé comme agent flocculant n'est pas toxique et **ne se dégrade que très peu en acrylamide**. Les seules réserves concernent les monomères (d'acrylamide) qui se retrouvent comme résidus à l'intérieur du polymère lors de sa fabrication. Aussi, la concentration maximale d'acrylamide résiduel dans les polyacrylamides est fixée à 0.1% (en masse). Sous cette condition, le dossier « REACH » établit que l'emploi de polyacrylamides ne présente pas de risque avéré sur la santé et l'environnement (écosystèmes aquatiques et terrestres).

Concernant l'acrylamide, le dossier d'évaluation des risques CAS No 79-06-11 présenté au bureau européen de substances chimiques fait état de la connaissance des effets de l'acrylamide et des produits dérivés. L'acrylamide a été ajoutée en 2010 à la liste des substances « préoccupantes » en raison de son caractère mutagène, cancérogène, et reprotoxique.

On retiendra également deux points importants :

- La limite de concentration en acrylamide dans l'eau potable est fixée à 0,10 µg/l (décret n° 2001-1220 du 20/12/01 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles).
- Un taux inférieur à 0,1 % de monomère résiduel dans le polyacrylamide est jugé acceptable en vue de qualifier d'inertes les boues de lavage des granulats (circulaire du 22/08/11 relative à la définition des déchets inertes pour l'industrie des carrières au sens de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières) ;

Ainsi, les polyacrylamides utilisés comme agent flocculant ne se dégradent que très peu en acrylamide. Sous cette condition, le dossier « REACH » établit que l'emploi de polyacrylamides ne présente pas de risque avéré sur la santé et l'environnement (écosystèmes aquatiques et terrestres).

5.2.2.3 Toxicité

Le polyacrylamide est un polymère synthétique hydrosoluble formé à partir d'acrylamide. Le polyacrylamide peut être considéré comme un composé stable.

- Le polyacrylamide peut contenir des résidus d'acrylamide résultant d'une polymérisation incomplète.
- 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 CO₂ et ion ammonium. Lors de la dégradation du polymère, le monomère (acrylamide) apparaît de façon transitoire, ainsi que l'ammonium. Les deux sous-produits disparaissant par la suite avec le temps. Cependant, le monomère apparaît en quantité très faible (0,07‰). Cette quantité de 0,07 % est négligeable par rapport à la quantité d'acrylamide qui peut être contenue dans le flocculant en tant que résidus de fabrication.

Concernant l'acrylamide :

- L'acrylamide est un produit très soluble qui peut être transporté sur de longues distances. Toutefois, l'acrylamide est instable dans les sols et se dégrade totalement en surface en une dizaine de jours (activité bactérienne). Son hydrosolubilité le rend ainsi relativement mobile. Seules des conditions stériles empêcheraient sa dégradation, conditions qui ne seront jamais rencontrées en milieux naturels.
- Tout phénomène de concentration de l'acrylamide est peu probable, même dans les eaux souterraines.
- Les monomères d'acrylamide présentent un caractère dangereux et clastogène (susceptible de provoquer des aberrations chromosomiques au sein des tissus). Ce composé est considéré comme probablement cancérigène pour l'homme.

5.2.3 Application au chantier d'Horizon 2025

Il est important de rappeler que l'usage des flocculants pour favoriser la décantation des matières en suspension n'est pas utilisé systématiquement durant tout le chantier de déroctage. La plupart des candidats ont spécifié qu'ils les utiliseraient en cas de besoin ou éventuellement en fin de chantier, quand le volume utile pour la lagune de décantation sera au plus faible. Dans la pratique, l'usage des flocculants ne pourra représenter ainsi que quelques jours sur toute la durée du chantier.

Conformément à la réglementation, les entreprises de travaux devront spécifier la quantité d'acrylamide résiduel contenu dans les flocculants (polyacrylamide) qui vont être utilisés. Ces flocculants devront être en dessous du seuil de 0,1 %. Il est à noter que des candidats ont proposé d'utiliser du flocculant de SNF FLOQUAT. Le fabricant SNF stipule dans ses fiches produits que la quantité d'acrylamide dans le flocculant en poudre est de l'ordre de 0,04 % (en dessous des 0,1 %).

D'une manière générale, il est souvent utilisé dans les opérations de dragage hydraulique avec mise en boudin géotextile, des quantités de 1 Kg d'émulsion (poudre du flocculant dilué dans de l'eau douce, avec 45 % de poudre en masse) pour 1 m³ de mixture (contenant environ 15 % de sédiment et 85 % d'eau). Avec de telles concentrations, le rejet en mer ne présente aucun risque pour l'environnement et également aucun risque sanitaire (baignade, pêche et consommation de poissons, coquillages et crustacés ou tous les produits de la mer d'une manière générale).

Dans le cadre de notre chantier, l'appel d'offres sur les dragages et déroctages n'étant pas encore attribué, il est demandé aux candidats de préciser les quantités de flocculants qui pourraient être utilisées dans leur mode opératoire et ainsi les concentrations attendues dans le rejet.

Enfin PALR (ou l'entreprise en charge des travaux) réalisera un suivi, dans le milieu marin à proximité du point de rejet des eaux de ressuyages, liées au déroctage, avec un prélèvement d'eau (au moment où la floculation sera utilisée) une fois par jour, lors des opérations d'utilisation des flocculants, au niveau du rejet. La teneur en acrylamide dans l'eau sera analysée à au moins cinq reprises. Ce suivi sera intégré à la MR2. La mesure ainsi modifiée est présentée en annexe.

Ainsi, en définitive, l'usage de floculant à base de polyacrylamides sont utilisés aussi par la plupart des pays européens. Ces floculants sont réglementés au travers de la procédure européenne REACH (Enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques).

Notons également que les polyacrylamides utilisés comme agent floculant ne se dégradent que très peu en acrylamide. Sous cette condition, le dossier « REACH » établit que l'emploi de polyacrylamides ne présente pas de risque avéré sur la santé et l'environnement (écosystèmes aquatiques et terrestres).

Toutefois, PALR (ou l'entreprise en charge des travaux) réalisera un suivi, dans le milieu marin à proximité du point de rejet des eaux de ressuyages, liées au déroctage, avec un prélèvement d'eau (au moment où la floculation sera utilisée) une fois par jour, lors des opérations d'utilisation des floculants, au niveau du rejet. La teneur en acrylamide dans l'eau sera analysée à au moins cinq reprises pour la totalité du chantier. Ce suivi sera intégré à la MR2.

Conformément à la recommandation de l'Ae, PALR demande aux candidats à l'appel d'offre travaux de justifier leur utilisation des floculants et de détailler les calculs de concentration au rejet, dans le but de s'assurer de l'absence de tout risque sanitaire lié à l'usage de ces produits. Ces éléments seront dans le porter à connaissance qui sera fourni à la Préfecture. PALR va intégrer un suivi de la qualité du rejet avec le dosage de la teneur en acrylamide les jours d'utilisation des floculants, jusqu'à concurrence de cinq mesures sur la durée de l'opération.

6.1 Détail de la recommandation 6

L'Ae recommande de décrire la manière dont les risques accidentels de chantier seront gérés.

6.2 Réponse du maître d'ouvrage – 6

Pour la partie travaux, d'une façon générale, le risque accidentel environnemental est géré par chaque entreprise qui doit mettre en place des procédures de maîtrise des risques et adapter leur matériel en conséquence en fonction des méthodes de mise en œuvre retenues.

Pour chaque appel d'offres, des procédures spécifiques aux prestations à réaliser seront donc proposées par les entreprises et validées par le PALR et la société en charge des contrôles extérieurs pour la sécurité sur le chantier et le respect des objectifs environnementaux.

Ces exigences de gestion du risque accidentel seront prescrites dans le dossier de consultation des entreprises puis contractualisées dans les pièces du marché (Cahiers des Clauses Administratives et Techniques particulières (CCAP/CCTP) ou programme fonctionnel pour un dialogue compétitif, Cahier des prescriptions environnementales) Celles-ci devront expliquer dans leur mémoire en réponse, la nature de la procédure, l'évaluation des risques et la réponse matérielle et humaine, en cas de pollution accidentelle. Ce type de demande est conforme, d'une manière générale, à ce qui est demandé dans tous les appels d'offres de travaux terrestres et maritimes en France. Pour information, il a été reproduit en extrait du cahier des prescriptions environnementales de l'appel d'offre relatif aux travaux d'approfondissement des accès maritimes.

4.2. Maîtrise des pollutions dans les aires et à proximité du chantier

Objectif : maîtrise des pollutions dans les aires et à proximité du chantier.

Description :

Un chantier se répartit sur plusieurs aires géographiques marines ou terrestres au regard des fonctionnalités attribuées. Elles comprennent notamment :

- Les bases vie
- Les aires de stationnement et maintenance pour engins et grues de chantier
- Les aires de stationnement des véhicules légers
- Les parcs matériels avec des lieux de stockage des huiles de vidange et autres produits nécessaires au fonctionnement des engins
- Les aires de stockage des matériaux
- Les aires de préfabrication
- Les aires de lavage
- Les aires de maintenance
- Les quais pour le stationnement et l'avitaillement des navires et pontons
- Les zones terrestres et/ou maritimes de travaux
- Les voies de circulation
- Etc ...

Le titulaire doit organiser le chantier de telle manière que toute pollution doit être prévenue et, pour cela, faire l'objet de mesures de prévention du risque ou, le cas échéant, correctives pré-identifiées permettant de maîtriser son incidence dans un délai le plus court.

Localisation : dans les aires de chantier et leurs zones d'influence

Preuve de réalisation :

- ✓ Procédures portant sur la maîtrise des pollutions dans les aires de chantier comportant a minima :
 - la phase préparatoire au chantier
 - l'organisation et l'installation des aires de chantier

Approfondissement des accès maritimes du PALR La Rochelle par dragage et déroctage

- la gestion des eaux de ruissellement
 - l'interception et le traitement des flux polluants liés aux eaux de ruissellement
 - l'assainissement de la ou des bases de vie des personnels
 - la gestion des déchets de chantier (liste de déchets, organisation du tri sélectif en fonction du type de déchet, conditions de collecte et de stockage des déchets, filières employées de valorisation/recyclage/élimination, ...)
 - le nettoyage permanent des aires de chantier
 - le stockage sécurisé des produits dangereux (bacs de rétention, ...) et leur manipulation
 - le ravitaillement en carburant et la maintenance des véhicules
 - l'information/formation du personnel sur les bonnes pratiques en matière de gestion des déchets et de manipulation et le stockage des produits polluants et dangereux
 - les dispositifs d'alerte et de contrôle interne
 - les moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle, parvenant notamment à un bassin portuaire (kit de confinement de pollution -hydrocarbures notamment- installé sur chacune des aires de chantier, autres dispositifs de piégeage, récupération, curages des terres ou matériaux souillés, pompage des eaux souillées, évacuation en centres de traitement agréés, ...)
 - la remise en état du site à la fin du chantier
- ✓ Registre de chantier quotidien notifiant les actions engagées pour la maîtrise des pollutions résultantes des aires de chantier

Planning – durée : toute la durée du chantier.

Les procédures et moyens prévus et effectivement mis en œuvre par les entreprises titulaires des différents marchés du projet Port Horizon 2025 pourront être communiqués sur demande, à la Commission Locale d'Information et de Suivi (CLIS) qui sera mise en place dans le cadre du suivi du projet. Ces informations seront également à la disposition des Services de l'État.

Conformément à la recommandation de l'Ae, PALR confirme que le risque accidentel chantier est bien intégré dans les différents Appels d'offres travaux. La procédure et les moyens du titulaire de chaque lot de travaux, pourront être communiqués à la CLIS et aux services de l'État.

7 RECOMMANDATION 7

7.1 Détail de la recommandation 7

L'Ae recommande de procéder à une évaluation quantitative des impacts sonores des travaux pour les habitants et, en fonction des résultats de cette analyse, de mettre en place des mesures ERC adaptées.

7.2 Réponse du maître d'ouvrage – 7

(Cf. étude d'impact chapitre 5 pages 646 et suivantes et pages 740 et suivantes).

La réponse a déjà été développée dans la recommandation 2. En effet, l'étude de bruit qui va être réalisée permettra :

- De mesurer le bruit au niveau de 3 stations au niveau des zones de logement et d'habitations de jour et de nuit, à différentes conditions météorologiques et quand le port est activé ou pas.
- De permettre de répondre à la recommandation 2 sur les niveaux d'urgence quand le port est en activité et sans activité.
- De permettre, par simulation numérique, de caractériser les niveaux d'urgence durant la phase travaux de CB4 et de prévoir des méthodes et moyens adaptés.
- De vérifier la simulation numérique, par des mesures terrain lors des opérations les plus bruyantes et en cas de dépassement des seuils de références, de prendre des mesures de réduction du bruit durant cette phase.

Les résultats de cette étude pourront engendrer des adaptations de travaux si nécessaires.

Conformément à la recommandation de l'Ae, PALR s'engage à réaliser des mesures de bruit et des simulations pour permettre d'évaluer les contributions sonores du port en exploitation et durant les travaux (MA8). Dans le cas où les mesures dépasseraient les seuils de références, soit lors des simulations, soit lors des mesures terrains, des dispositions de types ERC seront prévues et prises afin de ramener les émissions sonores à des niveaux acceptables

8.1 Détail de la recommandation 8

L'Ae recommande de procéder à des évaluations quantitatives des incidences des activités portuaires, y compris les mouvements des poids lourds et les émissions des navires, sur les nuisances sonores pour les habitants et la qualité de l'air.

8.2 Réponse du maître d'ouvrage – 8

(Cf. étude d'impact : chapitre 8 pages 1032 et suivantes et chapitre 9 pages 1101 et suivantes).

PALR s'est déjà engagé au travers de la mesure de réduction MR7 à favoriser ou engager directement des actions et projets visant à réduire les mouvements de poids lourds dans le port et à ses abords. Cette MR7 est complétée par la mesure de suivi SR7, qui va mesurer sur une période de 10 ans après les travaux les évolutions des trafics maritime, routier et ferroviaire.

Concernant les émissions des navires, la mesure de réduction MR6 (réduction des gaz à effet de serre liés à l'activité portuaire) va mettre en œuvre une mesure de suivi, SR6, qui permettra de calculer les émissions de gaz à effet de serre sur la base de données statistiques. De plus, au travers de la réponse à la recommandation 3 de ce présent mémoire, PALR s'engage à réaliser une étude de la qualité de l'air de 2019 à 2021 (MA9).

Concernant les nuisances sonores, l'application des réponses aux recommandations 2 et 7 va permettre de répondre à ces interrogations (MA8).

Conformément à la recommandation de l'Ae, PALR s'engage à réaliser des suivis de l'évolution des trafics, des émissions de gaz à effet de serre, de la qualité de l'air et des nuisances sonores. Cet engagement est repris dans les réponses aux recommandations 2, 3 et 7 de l'Ae.

9.1 Détail de la recommandation 9

L'Ae recommande d'expliciter les déterminants de l'évolution prévue des émissions de gaz à effet de serre (GES).

9.2 Réponse du maître d'ouvrage – 9

(Cf. étude d'impact : chapitre 2 pages 188 et suivantes – chapitre 5 pages 649 et suivantes et pages 742 et suivantes.

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 larges.

- ▶ Les émissions de CO₂ dues au fonctionnement de Port Atlantique La Rochelle, (niveau 1),
- ▶ Les des émissions de CO₂ liées au passage portuaire de la marchandise, (niveau 2)
- ▶ Les émissions de CO₂ générées par les flux logistiques, (niveau 3)

Le bilan des émissions présenté essentiellement dans le chapitre 2, provient d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre réalisé en 2013, par le bureau d'études AJI Europe. Cette étude est disponible en Annexe 17 de l'étude du dossier de demande d'autorisation.

La méthodologie générale de ce bilan est explicitée dans le rapport d'étude (périmètre de l'étude, consommations d'énergies prise en compte, origine des données et facteurs d'émissions retenus).

Globalement pour chaque source (ou poste d'émission), les émissions sont établies de la façon suivante.

Emissions de GES (CO₂eq) = consommation d'énergie x Facteur d'émission

Consommation d'énergie, représente les quantités d'énergie (combustible, électricité) consommées. Ces consommations peuvent être directement relevées ou estimées.

Facteur d'émission, décrit le contenu CO₂eq de chaque type d'énergie consommée.

Les déterminants de l'évolution des émissions de GES attendues peuvent être :

- Une évolution de la consommation d'énergie : due à l'évolution de l'activité à la hausse ou la baisse, économie d'énergie, liée par exemple à des équipements plus performants ou à des mesures organisationnelles.
- Une variation du facteur d'émissions : liée à une évolution technologique ou à un changement de source d'énergie.

Le chapitre 2 de l'EIE, contient une description des déterminants qui vont jouer sur l'évolution des émissions de gaz à effet de serre entre l'année de référence 2015, pour l'état initial, et l'année 2027, considérée de pleine mise en service des terminaux portuaires du projet port Horizon 2025. Ces déterminants influent sur les 3 niveaux d'émissions. Ils sont explicités ci-après.

Déterminants des émissions de Niveau 1 : fonctionnement du port.

Le premier déterminant considéré pour estimer l'évolution de la consommation d'énergie directe de Port Atlantique la Rochelle est l'évolution attendue de l'activité portuaire (en tonnes de marchandises). Celle-ci s'établit à +22,4 % entre 2015 et 2027.

Le second déterminant considéré, est l'effet de taille. Il prend en compte le fait que, pour une structure donnée, les besoins en énergie comportent une part fixe et une part variable. C'est dire qu'ils évoluent moins vite que le volume d'activité. Par exemple il a été évalué, (étude des impacts hydrodynamiques et hydrosédimentaires des aménagements - Créocéan – annexe 16), que le besoin en dragage, premier poste d'émissions directes du port, évoluera de +15% à la mise en service des nouveaux terminaux.

Par convention il a été retenu que ce second déterminant viendrait minorer le premier pour ramener l'évolution des globale des émissions directes de CO₂ due à ces deux déterminants, à un niveau de +15% entre 2015 et 2027.

La prise en compte des déterminants, évolution d'activité et effet de taille permet de calculer les émissions brutes (en l'absence de progrès) attendues pour l'établissement en 2027, par rapport à 2015.

Le troisième déterminant est constitué par l'ensemble des gains attendus du fait de la politique environnementale du Port.

Ce déterminant vient minorer les émissions directes de CO₂ du port de façon variable selon les postes d'émissions. Cette minoration est estimée entre de 20% à 50% selon les postes. Elle est donnée en 6.3.2.2.2 p 194.

Par exemple :

- pour les bâtiments portuaires elle a été fixée à 50% du fait que le port bénéficie désormais d'un siège social qui est un bâtiment à Energie Positive, dont la source de chauffage est renouvelable et qu'il va poursuivre ses progrès dans la gestion énergétique de ces bâtiments en privilégiant les sources d'énergies peu émissives.
- Pour les déplacements, elle a été fixée à 20% du fait que le parc de véhicule du port devrait être électrifié à environ 80% en 2027.

La prévision de gains environnementaux significatifs concernant les émissions directes de Port Atlantique La Rochelle est d'autant plus crédible que le port est engagé au côté de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle, de la Ville de La Rochelle, de l'Université et la zone d'activité Atlantech, dans un ambitieux projet « La Rochelle Territoire zéro carbone » qui vise à neutraliser les émissions directes de CO₂ du territoire par une politique de réduction des émissions accompagnée d'une absorption accrue de CO₂.

Cette politique sera mise en œuvre au travers de nombreux projets, le Port est une des zones prioritaire d'investissement.

Les projets vont concerner 5 leviers :

- L'efficacité du bâti et des réseaux
- La production et l'autoconsommation d'énergie renouvelable,
- La mobilité des personnes et des marchandises,
- L'écologie industrielle,
- Le carbone bleu : la préservation du littoral et des aires marines.

Pour le fonctionnement du port l'évolution des émissions de gaz à effet de serre a été estimée comme suit :

	2012	2015		2027		2027
Poste d'émission	Emissions nettes (t CO ₂ eq)	Emissions nettes (t CO ₂ eq)	facteur évolution d'activité / effet de taille	Emissions brutes (t CO ₂ eq)	facteur gain environnemental	Emissions nettes (t CO ₂ eq)
Dragage et hydrographie	477	524,7	1,15	603,4	0,8	482,7
Bâtiments : chauffage, sanitaires	178	195,8		225,2	0,5	112,6
Eclairage, bureautique	25	27,5		31,6	0,5	15,8
Déplacements domicile – travail	165	181,5		208,7	0,8	167,0
Intrants	277	304,7		350,4	0,8	280,3
Déchets	83	91,3		105,0	0,5	52,5
Déplacements professionnels	77	84,7		97,4	0,8	77,9
Engins et équipements	23	25,3		29,1	0,8	23,3
Pompes et compresseurs	2	2,2		2,5	0,8	2,0
TOTAL	1 307	1 438		1 653		1 214

Tableau 3 : Evolution des émissions directes de CO₂ dues au fonctionnement du Port

Déterminants des émissions de Niveau 2 : Passage portuaire de la marchandise

Les émissions de niveau 2 correspondent au passage portuaire de la marchandise, elles peuvent être séparées en deux composantes principales :

- Un composante maritime : les émissions dues à l'accompagnement du navire à son arrivée depuis la prise de pilote jusqu'au quai, au stationnement du navire à quai et son accompagnement lors de son départ.
- Une composante terrestre : les émissions dues à la manutention de la marchandise en bord à quai vers le navire (chargement) ou du navire vers le bord à quai (déchargement).

Le raisonnement applicable aux déterminants des émissions de niveau 1 peut être repris pour ce qui concerne les émissions liées au passage portuaire de la marchandise.

Ainsi, le premier déterminant à prendre en compte pour évaluer l'évolution des émissions de CO₂ du passage portuaire est l'évolution attendue de l'activité portuaire (en quantité de marchandises traitées).

Les émissions liées au passage portuaire sont très variables selon les filières. Elles ont été évaluées lors du BEGES réalisé en 2013, par le bureau d'études AJI Europe (EIE - Annexe 17).

A titre d'exemple : 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.

Une évolution attendue de l'activité entre 2015 et 2027 a été évaluée pour chacune des filières.

Cette évolution tient compte des potentialités du port de La Rochelle et de l'effet attendu des aménagements du projet Port Horizon 2025. Elle est présentée et justifiée au paragraphe 5.2.3 du chapitre 2 du dossier de demande d'autorisation.

Les principaux résultats sont rappelés ci-après.

	2012	2015	2027
Filière	Activité (en millions de tonnes)	Activité (en millions de tonnes)	Activité (en millions de tonnes)
Produits pétroliers	2,62	2,86	2,86
Céréales	3,3	4,4	5
Sable	0,66	0,57	0,57
Passager (nb)	40 042	26000	40 000
Produits forestiers	0,78	0,76	1,4
Vracs liquides et secs	0,78	0,82	1,2
Marchandises diverses	0,2	0,39	1,07
Escales techniques	0	0	0
Total	8,34	9,8	12

Tableau 4 : Evolution des volumes d'activité par filière

En l'absence de gains environnementaux, cette évolution d'activité entraîne une évolution des émissions de CO₂ directement proportionnelle à l'activité. Cela correspond aux émissions brutes 2027 données au chapitre 2 – planche 24.

Un bilan de ce tableau est proposé ci-après.

	2012		2015		2027		
Filière	Activité	Émission	Activité	Émissions	Activité	facteur d'évolution d'activité (2015-2027)	Émissions brutes
	(en millions de tonnes)	(tonnes CO ₂ eq)	(en millions de tonnes)	(tonnes CO ₂ eq)	(en millions de tonnes)		(tonnes CO ₂ eq)
Produits pétroliers	2,62	7 089	2,86	7 738	2,86	1,00	7 738
Céréales	3,3	2 490	4,4	3 320	5	1,14	3 773
Sable	0,66	1 325	0,57	1 144	0,57	1,00	1 144
Passager (nb)	40 042	1 136	26000	738	40 000	1,54	1 135
Produits forestiers	0,78	1 051	0,76	1 024	1,4	1,84	1 886
Vracs secs et liquides	0,78	2 027	0,82	2 120	1,2	1,46	3 102
Marchandises diverses	0,2	516	0,39	1 006	1,07	2,74	2 760
Escales techniques	0	213	0	213	0	1,00	213
Total	8,34	15 837	9,8	17 304	12		21 752

Tableau 5 : Évolution des émissions de CO₂ due au passage portuaire, en l'absence de gains environnementaux

Un second déterminant représentant les gains environnementaux du passage portuaire peut être pris en compte en minoration des émissions de CO₂ à l'horizon 2027.

Cela concerne à la fois les parties maritimes et terrestres du passage portuaire de la marchandise.

Pour la composante maritime des émissions de CO₂ du passage portuaire, deux facteurs principaux vont intervenir et sont développés au paragraphe 6.3.2.4.3 du chapitre 2 :

- La taille des navires : 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 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 (chapitre 2 - planche 25).
- Les améliorations techniques des navires : cette amélioration est basée sur les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre que s'est fixée l'Organisation maritime internationale (OMI) lors de l'adoption, le 13 avril 2018, de sa stratégie pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Un facteur de réduction compris entre 10 et 30% a été choisi selon les filières et est également reporté au chapitre 2 - planche 25.

Une synthèse des déterminants retenus est rappelée ci-après :

Filières	facteur massification	facteur technologique
Céréales et oléagineux	0,77	0,80
Produits pétroliers	0,79	0,80
Produits forestiers	0,86	0,80
Vracs agricoles et industriels	0,88	0,80
Sables	1,00	0,90
Conteneurs	0,81	0,70
Colis lourds	0,81	0,70
Autres produits	0,81	0,70

Tableau 6 : facteurs de réduction des émissions de CO₂ du transport maritime

Pour la composante terrestre des émissions de CO₂ du passage portuaire, comme explicité au paragraphe 6.3.2.3.2 du chapitre 2 du dossier d'autorisation, de nombreux éléments vont contribuer à la réduction des émissions de CO₂, par rapport à l'année de référence 2015.

Il s'agit de la massification des flux, d'implantations d'équipements en bord à quai supprimant ou limitant fortement la circulation de poids-lourds pour des circuits intra portuaires, de l'usage de technologies moins émettrices, etc. Le gain a été estimé de 20 à 30% selon les filières.

Il a été choisi un facteur d'amélioration de 30% pour les filières pour lesquelles des gros investissements en bord à quai étaient en cours de réalisation ou prévus et propices à de fortes améliorations dans la manutention : céréales, produits forestiers et vracs secs et 20% pour les autres filières.

Les résultats sont reportés au chapitre 2 - planche 25.

Déterminants des émissions de niveau 3 : Flux logistiques

Les émissions de niveau 3 correspondent à l'ensemble des flux logistiques générés par l'activité portuaires soit :

- Le transport maritime de la marchandise
- Le pré- et post-acheminement terrestre de la marchandise qu'il soit routier ou ferroviaire.

Comme pour les autres niveaux d'émissions, le premier déterminant pris en compte pour expliquer les évolutions attendues des émissions de gaz à effet de serre des flux logistiques est l'évolution de l'activité c'est-à-dire :

- L'évolution attendue des flux par filière pour le transport maritime (ces projections sont présentées dans le chapitre 2 – Planche 26
- Les objectifs de report modal vers le mode ferroviaire pour les pré- et pos acheminement sont décrits par filière au chapitre 2 - paragraphe 5.2.3 – tableau 9

La prise en compte de ce premier déterminant permet d'établir les émissions de CO₂ bruts attendues en 2027 soit :

- Pour le transport maritime ,315 593 tonnes. Les résultats sont reportés au chapitre 2 planche 24 (émissions brutes) ;
- Pour les pré- et post-acheminements par mode routier, 127 605 tonnes, voir le tableau ci-après ;

Transport routier	Données 2012 (source BEGES)	Estimation 2015 (Extrapolation)	Estimation brute 2027
Marchandise transportée (en millions de tonnes)	8,35	8,11	8,8
CO ₂ émis (en tonnes)	121 200	117 600	127 605

Tableau 7 : évolution des émissions brutes de CO₂ du transport routier depuis et vers le Port de La Rochelle

- Pour le pré post acheminement par mode ferroviaire, 3782 tonnes, voir le tableau ci-après ;

Transport ferroviaire	Données 2012 (source BEGES)	Estimation 2015 (Extrapolation)	Estimation brute 2027
Marchandise transportée (en millions de tonnes)	0,87	1,7	2,4
CO ₂ émis (en tonnes)	1363	2679	3 782

Tableau 8 : évolution des émissions brutes de CO₂ du transport ferroviaire depuis et vers le Port de La Rochelle

Le second déterminant à prendre en compte correspond aux gains environnementaux attendus pour les différents modes de transport.

Pour le transport maritime, de façon identique à la composante maritime des émissions de CO₂ du passage portuaire, deux facteurs principaux vont intervenir :

- La taille des navires,
- Les améliorations techniques des navires,

La décomposition des deux facteurs de ce déterminant et expliquée ci-avant, les résultats sont présentés dans le Tableau 6 : facteurs de réduction des émissions de CO₂ du transport maritime, de la présente note.

Le bilan des émissions de CO₂ liées au trafic maritime et tenant compte de ces deux facteurs d'amélioration est présentés à la planche 26 du chapitre 2 du dossier d'autorisation.

Pour le transport routier, un facteur environnemental correspondant à un gain de 25% des émissions des poids-lourds est retenu. Il provient des améliorations techniques attendues pour les poids-lourds et de modalités organisationnelles consistant à éviter les transports à vide.

Transport routier	Données 2012 (source BEGES)	Estimation 2015 (Extrapolation)	Estimation brute 2027	Estimation nette 2027
Marchandise transportée (en millions de tonnes)	8,35	8,11	8,8	8,8
CO ₂ émis (en tonnes)	121 200	117 600	127 605	95 704

Tableau 9 : évolution des émissions nettes de CO₂ du transport routier depuis et vers le Port de La Rochelle

Pour le transport ferroviaire, le gain est fixé à 20%, du fait d'améliorations techniques et de gains organisationnels.

Transport ferroviaire	Données 2012 (source BEGES)	Estimation 2015 (Extrapolation)	Estimation brute 2027	Estimation 2027
Marchandise transportée (en millions de tonnes)	0,87	1,7	2,4	2,4
CO ₂ émis (en tonnes)	1363	2679	3 782	3025

Tableau 10 : évolution des émissions nettes de CO₂ du transport ferroviaire depuis et vers le Port de La Rochelle

Dans le cadre du projet Port Horizon 2025, une mesure de Réduction : MR6 Lutte contre le réchauffement climatique est prévue. Elle reprend les engagements du port en matière de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre. De plus, Port Atlantique La Rochelle a prévu une mesure de suivi (SR6) portant sur la réalisation de deux bilans des émissions de gaz à effet de serre au cours des 10 prochaines années.

Conformément à la recommandation de l'Ae, PALR précise les déterminants de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre (GES) due à la mise en œuvre du projet Port Horizon 2025.

L'évolution des émissions de GES (exprimées en tonnes CO₂ eq) est évaluée à 3 niveaux différents :

- *Les émissions de CO₂ dues au fonctionnement de PALR, (niveau 1),*
- *Les émissions de CO₂ liées au passage portuaire de la marchandise, (niveau 2)*
- *Les émissions de CO₂ générées par les flux logistiques, (niveau 3).*

Pour chaque niveau, les déterminants suivants sont étudiés :

- *Déterminants liés à l'évolution attendue de l'activité portuaire,*
- *Déterminants liés à la massification des flux*
- *Déterminants liés à des gains environnementaux (avancées technologique, politiques volontaristes)*

L'effet de chaque déterminant est traduit sous la forme d'un facteur qui vient majorer ou minorer les émissions de CO₂ pour l'année 2027 en comparaison aux émissions de l'année de référence 2015.

Afin de maximiser ses gains environnementaux PALR prévoit une mesure de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre (MR6). Enfin, il réalisera un suivi de ses résultats en la matière (SR6).

10 RECOMMANDATION 10

10.1 Détail de la Recommandation - 10

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.

10.2 Réponse du maître d'ouvrage - 10

(Cf. étude d'impact chapitre 1).

Le maître d'Ouvrage a pris en compte la recommandation de l'Ae et à modifier le résumé non technique en conséquence.

11.1 Les nouvelles mesures d'accompagnement

MA7				Mesure d'accompagnement pour la connaissance du bruit sous-marin lié au trafic maritime dans le chenal d'accès à PALR		
A4.1b : Approfondissement des connaissances des niveaux de bruits sous-marins						
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						
Le projet de PALR va augmenter le tonnage à horizon 2025 de 20% et le flux de navire de 10%, avec cependant des navires plus gros et massifs, qui risquent également de changer progressivement de mode de propulsion en allant vers des moteurs GNL,-électriques, voir hydrogène-électriques. La signature acoustique sous-marine de cette nouvelle typologie de navires n'est pas encore connue, mais avec les modifications de carènes (pour être moins consommateur d'énergie) et avec les réductions des vitesses en croisière, il est possible de considérer que les niveaux sonores, malgré des navires plus massifs, seront moindres. PALR va faire réaliser une étude acoustique sous-marine durant l'année 2020 et réalisera une étude similaire en 2030 pour comparer les niveaux et les contributions du trafic maritime, liés au port de commerce. L'objectif de cette mesure est : ▶ D'acquérir des connaissances sur la nature et les niveaux sonores (bruit ambiant et contribution des navires de commerce) ▶ Comparer les niveaux atteints en 2020, puis en 2030 et les contributions respectives du trafic maritime sur le bruit ambiant en général.						
⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance						
Il s'agit de réaliser une étude de mesure du bruit ambiant avec un hydrophone immergé large bande, qui va ainsi mesurer sur une année, de jour comme de nuit, pendant trois semaines par trimestre, 20 minutes par heure, sur une station proche du chenal d'accès au port, les niveaux de bruit sous-marin. Les données acquises seront corrélées aux données météorologiques, aux données AIS et radar des suivis des navires par la capitainerie de PALR et le traitement devra ainsi discriminer le chorus sonore et ces composantes naturelles : géophonie (bruit lié aux conditions physiques : vent, houle, courant, pluie...) et biophonie (ce qui vient du vivant) des composantes anthropiques ou l'anthropophonie (navires, travaux, action de pêches...). L'analyse des données sur la partie anthropophonie devra permettre de quantifier la part induite par le trafic de commerce lié au port, par rapport aux restes des contributions d'origine humaine. Il pourra être réalisé avec les résultats un modèle de propagation pour avoir une cartographie. Le protocole sera détaillé et validé par le CCS.						
📋 Modalités de suivi envisageables						
Le suivi de la mesure sera le rendu des livrables qui seront diffusés, notamment à la CLIS et au CCS, mais aussi au PNM et à la DIRM.						
Durée : Deux fois		Surcoût : 100 K€		Perte d'exploitation :		Suivi : Sans objet

MA8				Mesure d'accompagnement pour la connaissance du bruit aérien lié aux travaux du projet Port Horizon 2025 et à l'exploitation de PALR		
A4.1b : Approfondissement des connaissances des niveaux de bruits aériens						
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						
Le maître d'ouvrage va réaliser des mesures de bruits aériens aux abords du port (à l'interface avec le quartier d'habitation de La Pallice) avant, pendant et après les travaux d'aménagement. Ces informations permettront de compléter le volet « nuisances sonores » lié aux activités portuaires. L'étude acoustique <u>aérienne</u> sera lancée en septembre 2019 et sera ajoutée si nécessaire au dossier d'enquête publique (novembre 2019), pour les données disponibles à cette période. Elle sera composée de trois parties : ▶ Étape 1 : mesurer les niveaux de bruit résiduel au droit des zones riveraines contiguës à PALR ; ▶ Étape 2 : modéliser et cartographier la propagation du bruit du chantier (activité de battage de pieu sur Chef de Baie 4) et quantifier l'impact sonore de ce dernier. ▶ Etape 3 : mesurer des niveaux de bruit pendant la période des travaux de Chef de Baie 4. ▶ Etape 4 : suivre à moyen terme l'évolution des niveaux de bruit résiduel au droit des zones riveraines contiguës à PALR						
⚠ Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance						
L'étape 1 sera réalisée avec 2 x 48h de mesures de bruit (terrestre) sur au moins 3 stations de mesures pour la même période. Ces mesures de 48h permettront de couvrir 2 jours ouvrés où le port fonctionne et 1 Week-end où l'activité générale est moindre. Les mesures couvriront ainsi une partie jour et une partie nuit. La localisation des 3 stations de mesures sera établie avec le bureau d'études choisi, à l'interface entre la zone portuaire et le quartier d'habitation conformément à la carte ci-dessous. Ces mesures vont permettre de définir ainsi le bruit ambiant et les niveaux d'urgence quand le port est en activité. L'étape 2 verra la modélisation du bruit aérien propagé par les travaux de battage au niveau de CB4. Il sera utilisé un gabarit de chantier pour définir les simulations. Les travaux modélisés seront les suivants : ➤ 2 postes de battage (2 sources non simultanées) ➤ Avec une séquence type de travaux de 8 à 10h, qui se décompose comme suit : ○ Pose du guide de battage ○ Amenée du tube à enficher et mise en place et calage ○ Mise en fiche par vibrofonçage pour passer la couche de vase ○ Battage jusqu'au refus (4 à 5 interventions de 10 à 20 minutes, avec de l'ordre de 80 à 120 coups du marteau par minute) ○ Trépannage/battage sur une hauteur jusqu'à la cote d'ancrage (avec des vitesses d'environ 1m/h) Le site portuaire (à partir du Modèle Numérique de Terrain du port) sera modélisé à l'aide d'un logiciel approprié. Ce logiciel répondra aux exigences des normes ISO 9613-1 et 9613-2, et permettra de simuler la propagation						

acoustique en milieu extérieur en tenant compte d'un certain nombre de facteurs influents, tels que les conditions météorologiques, les effets de réflexion du sol et des structures, l'absorption de l'air, etc... De ce fait, les structures majeures du site seront aussi modélisées.

Le modèle intégrera les sources sonores liées aux opérations de vibrofonçage, battage et trépannage de manière à calculer leur contribution sonore respective en chacun des points de référence (3 stations de l'étape 1). Les sources sonores seront intégrées au modèle numérique via les données du port (niveaux de bruit mesurés sur des chantiers, précédents et base de données de niveaux de puissance acoustique, etc.). Les résultats des simulations permettront de :

- Modéliser les impacts de bruit des équipements entre 63Hz et 8kHz
- De définir les contributions aux points de référence ;
- D'évaluer les émergences au droit des tiers riverains.

L'étape 3 consistera à réaliser des mesures de bruit au niveau des 3 stations durant la période de travaux de CB4. En cas de dépassement des seuils de référence, des mesures d'adaptation du chantier seront prises par les entreprises en charge des travaux.

L'étape 4 sera réalisée en 2030, elle consistera en la réalisation d'une étude de bruit au niveau des trois mêmes stations, pour évaluer et comparer les niveaux de bruit en exploitation au terme des aménagements du port.

Modalités de suivi envisageables

Le suivi de la mesure sera le rendu des livrables qui seront diffusés, notamment à la CLIS et au CCS, mais aussi au PNM et à la DIRM.

Durée : Période de travaux et début d'exploitation des infrastructures de PH2025	Surcoût : 40 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : Sans objet
--	-----------------	------------------------	--------------------

MA9				Mesure d'accompagnement pour la connaissance de la qualité de l'air et de la modélisation de celle-ci en fonction des activités portuaires
A4.1b : Approfondissement des connaissances sur la qualité de l'air				
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 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 ». 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.				
 Conditions de mise en œuvre / Effets attendus / Limites / points de vigilance Conformément à la recommandation de l'Ae, PALR va réaliser une nouvelle étude de la qualité de l'air et une modélisation de celle-ci en fonction des activités portuaires. Cette étude sera, réalisée par l'ATMO Nouvelle Aquitaine, comprendra les étapes suivantes : Étape 1. Campagne de mesure au premier semestre 2020 Mesures pendant 3 mois des NOx, PM10, SO₂ avec 3 analyseurs : Étape 2. Modélisation entre juin 2020 - juillet 2021 À partir des données d'entrée (Route maritime dans un périmètre proche, type de navire, temps à quai, manutention de céréales, trafic routier et chemin de fer, autres activités), une modélisation de la dispersion des polluants sera réalisée. Cette modélisation est menée en deux temps : ➤ 1^{er} temps : Inventaire spatialisé des émissions des activités portuaires : bilan comptable annuel des quantités de polluants émises sur le périmètre du port ; ➤ 2^{ème} temps : Modélisation de la dispersion des polluants : intégration des données d'émissions dans le modèle de dispersion pour la cartographie des concentrations sur la zone du port.				

Modalités de suivi envisageables

Le suivi de la mesure sera le rendu des livrables qui seront diffusés, notamment à la CLIS et au CCS, mais aussi au PNM et à la DIRM.

Durée : 1 an	Surcoût : 40 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : Sans objet
--------------	-----------------	------------------------	--------------------

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 marno-calcaire 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 surcroît, 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, 1999³ ; Wilber 2001⁴...).

Les indications bibliographiques⁵ relatives à la physiologie des huîtres creuses (*Magallana gigas* = *Crassostrea gigas*) sont les suivantes :

- Baisse du taux de filtration particulière à partir de 60 mg/l de MES
- Altération forte des fonctions physiologiques de nutrition particulière (perte de croissance) vers 150 mg/l de MES
- Blocage de l'activité physiologique de filtration vers 200 mg/l de MES

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.

³ Teioro I., 1999. Effects of turbidity on suspension feeding bivalves. Thesis. Hamilton. New Zealand.

⁴ 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.

⁵ 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 dynamic energy budget.

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 3 : 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 huîtres. 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 - Monitoring 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 m³/s et en m³/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 m³/h

➔ Alerte niveau 1 - Surveillance renforcée si :

- Turbidité comprise entre 800 NTU (inclue) 1 000 NTU ou débit compris entre 9 500 m³/h (inclus) et 10 000 m³/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 m³/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'O₂ 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.

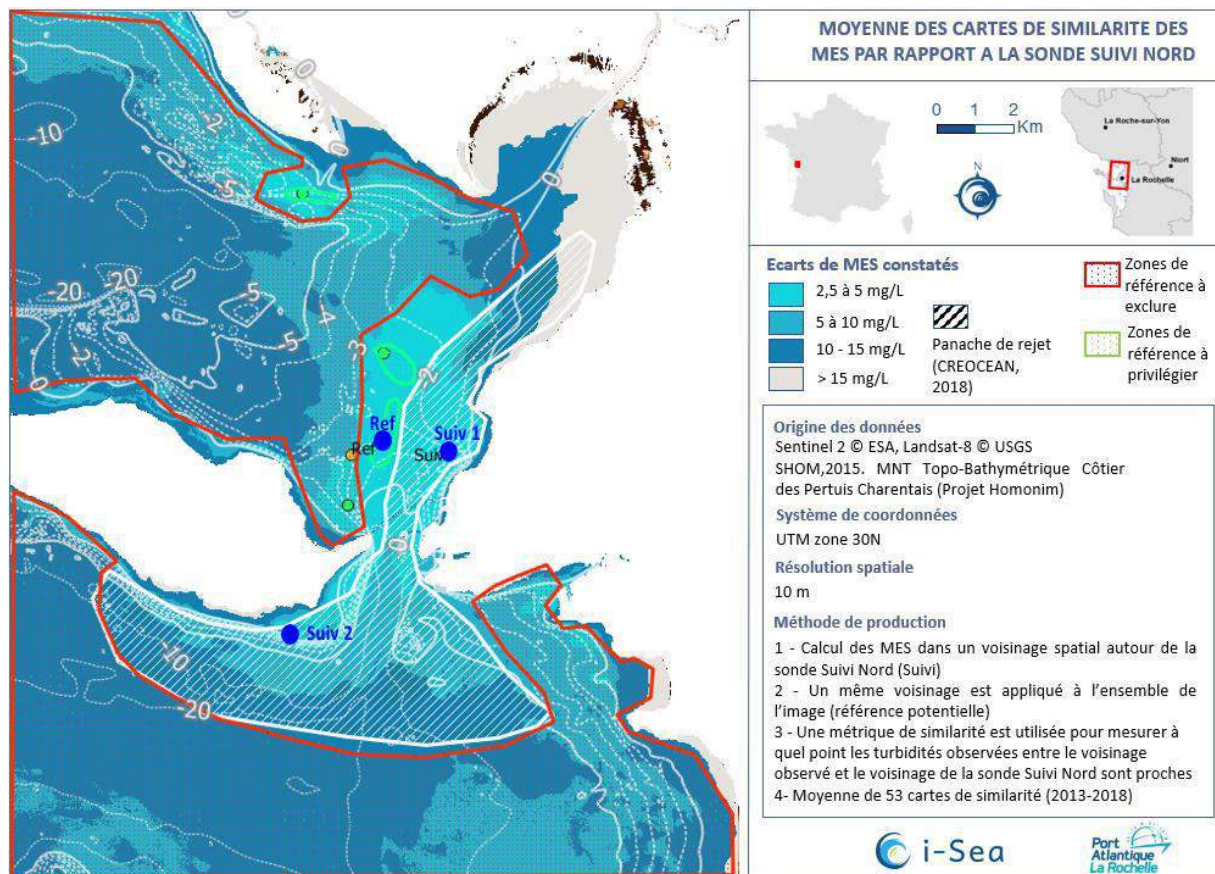


Figure 4 : Positionnement des 3 stations de mesure

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.
- Une ou plusieurs stations de référence (Réf) sont positionnées dans une zone qui n'est pas sous l'influence du chantier, mais 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 (Tref inf à 110)	4	Supérieure ou égale à 40 (Tref inf à 110)	4
sup ou égale à 110 (Tref sup ou égale à 110)	2	sup ou égale à 40 (Tref sup ou égale à 110)	2

Globalement :

- 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 1 : une différence de turbidité de moins de 20 NTU n'est pas jugée significative d'où la cotation à 0 pour cette situation.

Note 2 : des conditions météorologiques spécifiques (vent fort, grosse houle, marées de vives eaux), engendrent une hausse et une grande variabilité des turbidités naturelles rendant une comparaison des mesures très aléatoire entre une station de suivi et une station de référence. Pour ces conditions, les valeurs de A et B ne sont pas maximales afin de tenir compte de cette forte incertitude.

A et B sont ensuite combinés, la valeur $A \times B$, 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 $A \times B = 0$, le chantier est surveillance normale (**N0**)

Si $A \times B$ est non nul et inférieur ou égal à 3, le chantier est en surveillance renforcée et engage des contrôles (**N1**)

Si $A \times B$ est supérieur à 3 et inférieur ou égal à 8, le chantier est en adaptation, (**N2**)

Si $A \times B$ est supérieur à 8, le chantier est arrêté, (**N3**)

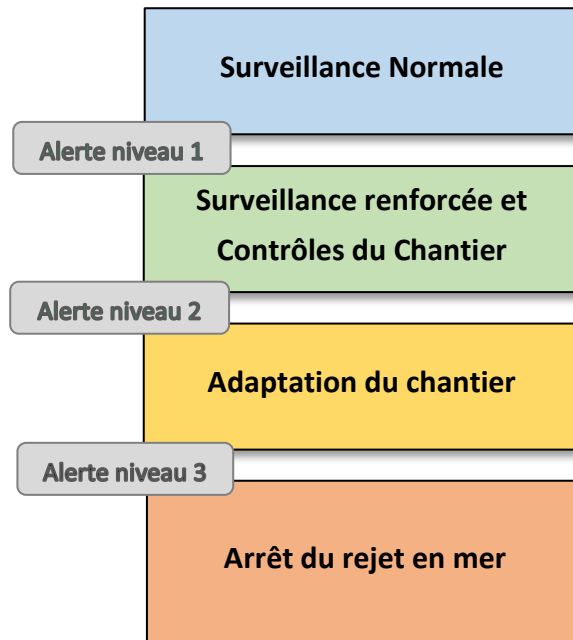
Les différentes possibilités pour la gestion du chantier sont représentées dans la matrice de décision ci-après.

	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 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 1$)	N1 ($A \times B = 2$)	N2 ($A \times B = 4$)
Ts entre 50 et 80 (exclu)	N0 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 1,5$)	N1 ($A \times B = 3$)	N2 ($A \times B = 6$)
Ts entre 80 et 110 (exclu)	N0 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 2$)	N2 ($A \times B = 4$)	N3 ($A \times B = 8$)
Ts supérieure ou égale à 110 (et Tr^* inférieure 110*)	N0 ($A \times B = 0$)	N2 ($A \times B = 4$)	N3 ($A \times B = 8$)	N3 ($A \times B = 16$)
Ts supérieure ou égale à 110 (et Tr^* supérieure ou égale à 110)	N0 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 2$)	N2 ($A \times B = 4$)	N2 ($A \times B = 4$)

Tableau 4 : 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).

Cas particulier des très fortes turbidités naturelles

Pour des turbidités mesurées supérieures, à 110, lorsque la matrice passera directement de la valeur N0 à une valeur N2 ou supérieure, la première mesure prise par le Port et/ou par son prestataire sera de vérifier l'origine de cette variation, par l'acquisition de mesures complémentaires de turbidité situées dans une position intermédiaire entre le point de suivi et le chantier et/ou par des observations directes et/ou par des prises de vue de l'extension du panache turbide généré par le rejet des eaux ressuyage du déroctage.

Le niveau d'adaptation sera défini après vérification in situ des conditions naturelles et du process de chantier, notamment avec la détection de variation anormale au niveau de la sonde de turbidité disposée au niveau de la conduite de refoulement.

En cas de preuves probantes, tenues à disposition des services de l'Etat, que le chantier n'est pas à l'origine de la variation de turbidité, celui-ci restera sous surveillance sans que des adaptations ou un arrêt ne soit nécessaire.

Ces données devront être acquises et communicables dans un délai d'une heure au plus.

S'il est établi que le chantier est à l'origine de la turbidité, le rejet des eaux de ressuyages lié au déroctage sera adapté ou stoppé.

Calage des bouées de suivi et de référence.

Afin d'améliorer la corrélation entre les bouées de suivi et la bouée de référence, il est prévu avant le démarrage des travaux, une période de mesure de 6 mois nécessaire pour vérifier le caractère comparable des stations de mesure, et d'intégrer directement les coefficients de corrélation entre elle.

5 stations seront ainsi mises en place à l'automne 2019 pour 6 mois (jusqu'à avril-mai 2020), soit :

- 2 stations de références dans la zone au Nord (Ref1N et Ref2N).
- 2 stations de suivi (Suiv1 et Suiv2)
- 1 station de référence au sud (RéfS).

Au terme des 6 mois de mesures, il sera analysé l'ensemble des données afin de garder pour chaque bouée de suivi, la station de référence qui lui sera la plus comparable. Cela amènera à conserver, soit une bouée de référence pour les deux bouées de suivi, soit une bouée de référence par bouée de suivi.

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.



Figure 5 : Exemple d'une bouée de suivi de la turbidité (source NKE)

Suivi de l'acrylamide

PALR (ou l'entreprise en charge des travaux) réalisera un suivi, dans le milieu marin à proximité du point de rejet des eaux de ressuyages, liées au déroctage, avec un prélèvement d'eau (au moment où la floculation sera utilisée) une fois par jour, lors des opérations d'utilisation des flocculants, au niveau du rejet. Ces prélèvements feront l'objet d'un dosage de la teneur en acrylamide à concurrence de 5 mesures sur la durée totale du chantier.

Durée : Chantier	Surcoût : 1 400 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 200 K€
------------------	--------------------	------------------------	----------------

3- PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS (PNM)



Port
Atlantique
La Rochelle

3-1 Avis du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM)



**PARC NATUREL MARIN
DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS**

Conseil de gestion

Séance du 12 juin 2019

Délibération PNMEGMP_2019_07

**Avis conforme sur la demande d'autorisation environnementale
relative au projet « Port Horizon 2025 » du Grand port maritime de la Rochelle**

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 181-1 et suivants, L. 334-5, et R. 334-33,

Vu le décret n°2015-424 du 15 avril 2015 portant création du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis,

Vu le décret n°2016-1842 du 26 décembre 2016 relatif à l'Agence française pour la biodiversité,

Vu l'arrêté interpréfectoral n°2018-94 du 05 juillet 2018 portant nomination au conseil de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis,

Vu l'arrêté interpréfectoral n°2019-43 du 05 juin 2019 modifiant l'arrêté interpréfectoral n°2018-94 du 5 juillet 2018, portant nomination au conseil de gestion du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis,

Vue la délibération n°2017-05 du 21 février 2017 du conseil d'administration de l'Agence française pour la biodiversité portant délégations données aux conseils de gestion des Parcs naturels marins,

Vu le plan de gestion du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis validé par le conseil de gestion du 13 avril 2018 et approuvé par le conseil d'administration de l'Agence française pour la biodiversité du 26 juin 2018,

Vue la note du 29 mai 2019 du directeur de l'eau et de la biodiversité du Ministère de la transition écologique et solidaire relative à l'avis conforme délivré par l'Agence française pour la biodiversité ou, sur délégation, le conseil de gestion sur les autorisations d'activités susceptibles d'altérer de façon notable le milieu marin d'un parc naturel marin,

Vu le courrier du 7 mai 2019 du directeur départemental des territoires et de la mer de Charente-Maritime demandant l'avis conforme du Conseil de gestion du Parc naturel marin au titre des articles L. 181-1 et suivants du code de l'environnement sur le projet « Port Horizon 2025 »,

Vu le dossier de demande d'autorisation environnementale relative au projet « Port Horizon 2025 » déposé par le Grand port maritime de La Rochelle et transmis par la Direction des territoires et de la mer de Charente-Maritime le 7 mai 2019,

Considérant que le quorum est atteint et que le conseil de gestion peut valablement délibérer,

Considérant la note d'analyse technique de l'Agence française pour la biodiversité, coordonnée par l'équipe du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis,

Considérant les interventions et débats en séance du conseil de gestion du 12 juin 2019 qui ont porté particulièrement sur la qualité de l'eau et la turbidité générée par le chantier, ainsi que sur l'importance des mesures d'atténuation et de suivi à mettre en œuvre pour la préservation du milieu marin et des activités qui en dépendent, la conchyliculture en premier plan,

Considérant le procès-verbal de dépouillement du vote à bulletin secret du 12 juin 2019, au terme duquel 51 suffrages se sont exprimés dont 38 voix favorables et 13 voix défavorables à la demande d'avis conforme relatif à l'autorisation environnementale du projet « Port Horizon 2025 » porté par le Grand port maritime de la Rochelle,

Considérant les éléments suivants :

Le projet d'aménagement Port Horizon 2025 porte sur la création de deux terminaux, l'aménagement d'un terre-plein de 35 ha et l'approfondissement des accès nautiques par dragage et immersion de 550.000 m³ de sédiments puis par déroctage de 700.000 m³ de roches.

En outre, bien que le projet d'aménagement du Grand port maritime de La Rochelle soit majoritairement situé dans l'enceinte portuaire, les travaux généreront des effets dans une aire plus large au niveau des pertuis Breton et d'Antioche.

Ces zones côtières, abritées par les îles, présentent de forts enjeux environnementaux :

- trois aires marines protégées sont concernées par le projet ;
- les pertuis sont caractérisés par un faible renouvellement des masses d'eau. La richesse écologique de ce secteur particulièrement fragile est donc très dépendante de la qualité de l'eau ;
- les baies envasées des pertuis sont des milieux offrant des fonctions écologiques essentielles majeures à l'échelle du Parc. Les micro-algues présentes à la surface des vasières sont des producteurs primaires de premier rang. À marée basse comme à marée haute, les vasières constituent des zones d'alimentation de nombreux animaux et présentent d'importantes fonctions de nourriceries. Ces vasières sont aussi le support biologique et physique des activités primaires que sont en particulier la conchyliculture ou la pêche maritime professionnelle.

Après en avoir délibéré :

Article 1

Le projet est susceptible, par son ampleur et au regard des caractéristiques du milieu marin dans lequel il s'inscrit, d'altérer de façon notable ledit milieu.

Article 2

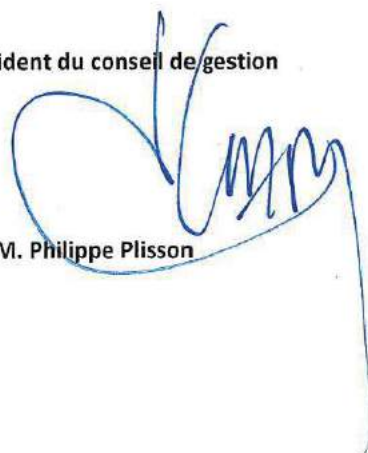
Le conseil de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis émet un avis conforme favorable à la demande d'autorisation environnementale relative au projet « Port Horizon 2025 » du grand port maritime de La Rochelle.

Cet avis est assorti de réserves et de préconisations figurant en annexe.

Article 3

Le directeur-général de l'Agence française pour la biodiversité est chargé de l'application de la présente délibération qui fera l'objet des mesures de publicité prévues par l'article R. 334-15 du code de l'environnement et notamment de la publication au recueil des actes administratifs de l'Agence. La délibération sera proposée au conseil d'administration de l'Agence française pour la biodiversité conformément à l'article R 131-28-7.

Le Président du conseil de gestion



M. Philippe Plisson

PARC NATUREL MARIN
DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS

Conseil de gestion
Séance du 12 juin 2019

Annexe à la délibération PNMEGMP_2019_07 portant avis conforme sur la demande d'autorisation
environnementale relative au projet « Port Horizon 2025 » du Grand port maritime de La Rochelle

Réserves et prescriptions émises par le conseil de gestion du Parc naturel marin sur la demande
d'autorisation environnementale « Port Horizon 2025 » :

1. Réserves

a. Anodes sacrificielles

Caractérisation des impacts

Concernant les anodes sacrificielles permettant de protéger les structures métalliques des quais, le dossier quantifie les apports en éléments métalliques induits par les anodes mises en place dans le cadre du projet. Cependant, le dossier ne précise pas la nature et la quantité des apports des anodes déjà en place dans la zone portuaire, ce qui ne permet pas de quantifier la part des apports du projet Port Horizon 2025 au regard des apports globaux et par conséquent d'apprécier la contribution des nouvelles infrastructures.

Le dossier devra préciser la part d'apports en éléments métalliques du projet au regard des apports des anodes déjà existantes dans le port.

Mesure d'accompagnement portant sur la mise en œuvre d'un programme de recherche sur le devenir du zinc et de l'indium provenant des anodes galvaniques

Le programme de recherche vise à répondre à la question de l'impact des produits de corrosion en termes de qualité et de quantité sur l'environnement marin.

Ce programme ne cible pas l'aluminium. Le pétitionnaire devra compléter le programme de recherche prévu, afin d'apporter des éléments sur :

- les effets des différentes formes d'aluminium (particulaire, dissous et spéciations) sur le biote et plus particulièrement sur les espèces benthiques.
- les interactions entre l'aluminium issu des anodes et les différentes formes de l'aluminium naturellement présent dans les sédiments.

b. Caractérisation des impacts des eaux de ressuage sur les habitats marins

Dans l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000, sont décrits les effets des dépôts induits par les travaux sur l'habitat d'intérêt communautaire « vasière subtidale ».

Les autres habitats concernés par un dépôt de particules fines (dépôt inférieur à 1kg/m²) sont listés dans le dossier (tableau 139 p.839) mais l'impact du rejet et de l'apport de particules fines n'est pas précisé.

Le Port devra qualifier les impacts sur ces habitats et leurs fonctionnalités.

Par ailleurs, le Grand port maritime de La Rochelle devra suivre le processus de recolonisation des espèces benthiques des habitats concernés par les dépôts induits par le rejet des eaux de ressuage. Pour ce faire et pour les différents habitats listés au tableau 139, le plan d'échantillonnage devra respecter le protocole BACI (Before After Control Impact) et des mesures de biomasse devront être réalisées.

c. Suivi de la turbidité (mesure MR2 : mesures de réduction des incidences du rejet de déroctage de matériaux marno-calcaires)

Plusieurs réserves ont été adoptées sur ce sujet, afin de renforcer la mesure de réduction et garantir l'efficacité des suivis :

Précisions sur les sondes de suivis

Les mesures de turbidité seront réalisées par des sondes placées en sub-surface.

→ La profondeur, à laquelle sont effectuées les mesures, devra être précisée.

En outre, page 1019 du dossier, le pétitionnaire définit les seuils d'alerte sur la base du différentiel entre deux mesures de turbidité (en NTU) :

- Ts, la turbidité d'une bouée de suivi, significative de l'effet du chantier cumulé à la turbidité naturelle,
- Tr, la turbidité mesurée à la bouée de référence,
- ΔT est la différence de turbidité entre chacune des 2 bouées de suivi et la bouée de référence, significative de la seule contribution du chantier.

→ ΔT devra représenter la différence de turbidité calculée entre la bouée de suivi présentant la turbidité la plus élevée (la plus déclassante) et la bouée de référence.

Mise en cohérence de la figure 2 et du texte correspondant.

La figure 2 située page 1020 du dossier présente la matrice décisionnelle de gestion du chantier. Le texte précédant cette matrice justifie les niveaux de turbidité retenus pour définir les différentes mesures de gestion du chantier à adopter.

Ainsi :

- le niveau N2 (adaptation des travaux) est défini lorsque A (valeur Ts) x B (valeur de l'écart de turbidité entre Ts et Tr) est supérieur à 3 et inférieur ou égal à 8 ;
- le niveau N3 (arrêt du rejet et au besoin de l'atelier de déroctage hydraulique) est défini lorsque A x B est supérieur à 8.

Or, la matrice décisionnelle présente le niveau 3 comme correspondant à A x B supérieur ou égal à 8.

→ Le texte devra être mis en cohérence avec la matrice pour les niveaux N2 et N3, en gardant la matrice décisionnelle en l'état. Ainsi le niveau N3 devra être défini comme suit « si A x B est supérieur ou égal à 8, le chantier est arrêté » et le niveau N2 comme suit « si A x B est supérieur à 3 et inférieur à 8, le chantier est adapté ».

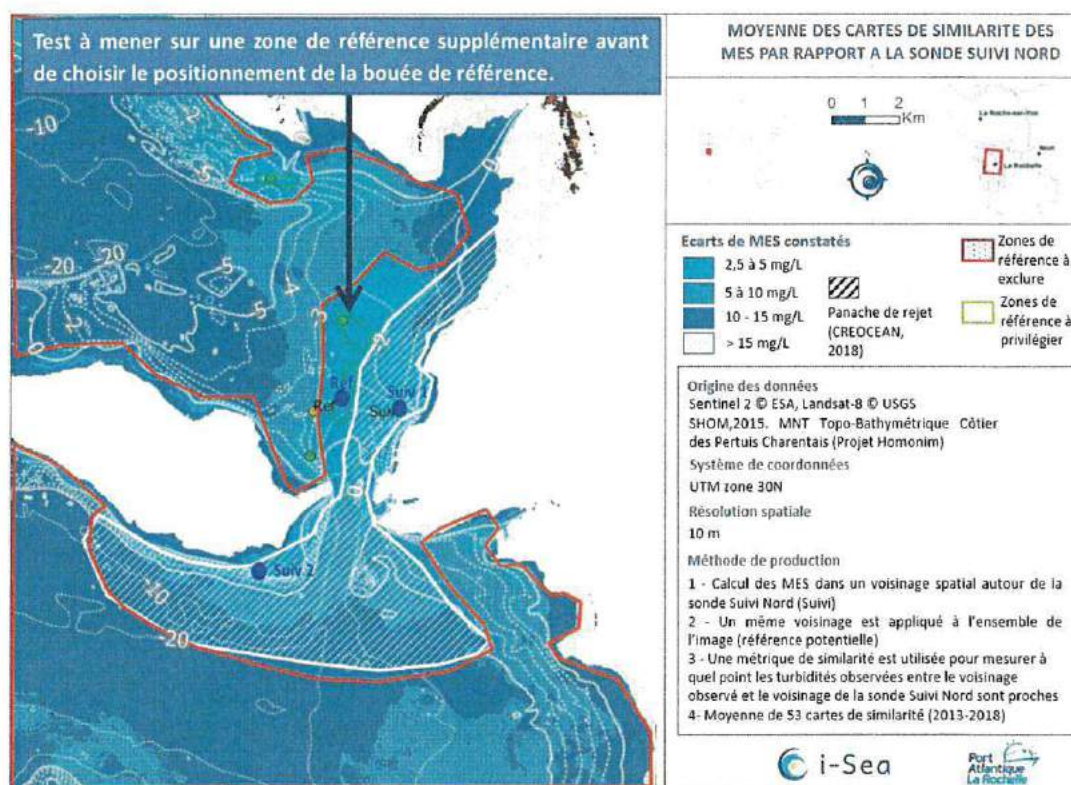
Calage de la bouée de référence avant démarrage des travaux

Le positionnement de la bouée de référence est défini à partir des résultats de l'étude du bruit de fond de turbidité réalisée dans le cadre du projet (Annexe 29 « Analyse du positionnement de zones homogènes pour le suivi de la turbidité »). Ainsi, la bouée de référence se situe au sein de l'une des trois zones de référence identifiées dans l'étude.

Afin d'améliorer la corrélation entre les bouées de suivi et la bouée de référence, il est prévu avant le démarrage des travaux, une période de mesure de deux mois pour valider le caractère comparable des stations de mesure.

→ Afin de consolider ce système de suivi et permettre de confirmer le choix du site de référence, il est demandé de :

- tester deux bouées de référence sur deux secteurs différents, avant le choix définitif: une bouée de référence localisée tel que prévu dans le dossier, ainsi qu'une autre bouée de référence qui serait située dans la zone de référence plus au nord (figure ci-après),
- réaliser ce test pendant 6 mois, avant le démarrage des travaux et sur une période correspondant à celle des futurs travaux et rejets.



Suivi pendant la phase travaux

Suite à la phase de test sur les deux bouées, la bouée de référence sera celle présentant les mesures les plus comparables à celles des bouées de suivi.

Analyse et réserves concernant le cas particulier de très fortes turbidités naturelles.

La matrice décisionnelle prend en compte une valeur de référence maximum de 110 NTU qui correspond au seuil d'alerte que le pétitionnaire définit comme fort. Cette valeur reprend le seuil d'effet fort sur l'huître auquel il est ajouté une marge de sécurité. En effet, c'est à partir de 140 NTU (150 mg/l de matières en suspension) qu'il est observé pour cette espèce une altération des fonctions physiologiques de nutrition particulière (perte de croissance). À partir de 190 NTU (200 mg/l de MES), l'activité de filtration de l'activité physiologique de filtration est bloquée ; il s'agit du seuil de fermeture de l'huître.

Cependant, lorsque la mesure de turbidité à la bouée de référence (Tr) est supérieure à 110 NTU, seul le monitoring au niveau du pompage conditionne le rejet : contrôle des concentrations en MES (devant être inférieures à 1 g/l) et du débit (devant être inférieur à 10 000 m³/h).

→ Les seuils d'effet fort étant établis à 110 NTU, il paraît important de considérer le stress supplémentaire engendré par les turbidités issues des rejets. Aussi, le pétitionnaire devra proposer des mesures d'adaptation des rejets lorsque les valeurs de référence sont supérieures à 110 NTU, afin de minimiser les effets sur le milieu en période de turbidités naturelles fortes.

d. Mesure de compensation pour l'enlèvement de la crépidule sur une zone subtidale (mesure MC1)

L'indicateur prévu pour cette mesure porte sur la surface concernée et le volume de crépidules enlevées. Cet indicateur devra être complété par un indicateur de résultat portant sur la qualité du milieu restauré et son état de conservation : suivi de l'habitat, nature de l'habitat restauré, indicateur d'état du milieu (intégrant en particulier la richesse spécifique, les peuplements en présence, un indice biotique et la biomasse).

2. Prescriptions

a. Volumes de sédiments clapés sur le site du Lavardin (travaux et dragages d'entretien).

La modélisation réalisée pour quantifier les effets (turbidité et dépôts induits) des clapages sur le site du Lavardin prend en compte les volumes maximaux de sédiments issus du dragage d'entretien du port de plaisance, du port de pêche et du port de commerce de La Rochelle (soit 510 000 m³ dont 300 000 m³ annuels pour le Grand port maritime de La Rochelle).

Dans le cadre du projet, les volumes maximaux qui seront clapés sur les zones d'immersions seront de 590 000 m³ de sédiments, issus des dragages d'entretien des ports et des dragages d'approfondissement du présent projet (p 775 de l'étude d'impact et analyse des incidences cumulées avec le projet). Le pétitionnaire précise que, selon la moyenne des volumes annuels effectifs clapés dans le cadre de l'entretien, un cumul d'usage attendu de la zone sera de 440 000 m³ (p 795 de l'étude d'impact). L'étude d'impact (chapitre 5 relatif aux incidences cumulées, p 777) précise que le volume modélisé est 15 % inférieur au volume à claper mais que « les conclusions de l'étude peuvent tout de même être reprises, toute proportion gardée ».

→ Une coordination interportuaire devra être établie, afin de ne pas dépasser le volume de 510 000 m³ utilisé dans le modèle et éviter les clapages liés au dragage d'approfondissement du projet de façon concomitante avec les dragages d'entretien des autres ports.

b. Turbidité générée par les eaux de ressuyage et impacts cumulés

L'absence de prise en compte de l'ensemble des rejets turbides cumulés (eaux de ressuyage, gestion des sédiments dans la zone concernés) ne permet pas une qualification ni une quantification des impacts cumulés. Le pétitionnaire doit prendre en compte les impacts cumulés du projet (panaches turbides générés par la gestion des sédiments) avec ceux des opérations de gestion des sédiments dans les secteurs susceptibles d'avoir un effet dans la zone d'extension du panache généré par le rejet des eaux de ressuyage : coordination avec les gestionnaires des secteurs dragués tels que le canal du Curé et la Sèvre Niortaise, en fonction des périodes.

→ Le Grand port maritime de La Rochelle devra mettre en place des moyens de coordination afin d'adapter son chantier au regard des impacts cumulés avec les autres opérations.

c. Mesure de réduction portant sur les effets du bruit sur les mammifères marins (mesure MR11 : mesure de réduction des incidences du bruit sous-marin sur les mammifères marins, tortues et poissons)

Le seuil de vigilance fixé par le Grand port maritime de La Rochelle est de 170 dB RMS ref 1μPa √Hz. Le service fédéral des pêches des États-Unis a établi que le seuil de modification comportemental des cétacés à 750 m pour une perturbation sonore est de 160 dB RMS ref 1μPa √Hz.

Dans la mesure où le battage de pieux engendre un niveau sonore de 150,9 dB RMS ref 1μPa √Hz à 900m de la source (p. 632 de l'étude d'impact), le seuil de vigilance doit être abaissé à 160 dB RMS ref 1μPa √Hz dans le dossier de demande d'autorisation environnementale.

d. Dragage des zones portuaires concernées par la crépidule

Des crépidules sont présentes sur le secteur à draguer situé au nord de la zone portuaire. Lors de l'immersion des sédiments dragués, cette espèce invasive est susceptible d'être transportée sur le site d'immersion et de coloniser un nouveau secteur.

Le site d'immersion du Lavardin, contrairement à celui d'Antioche est situé dans un secteur potentiellement touché par la crépidule. Aussi, les sédiments issus des zones concernées par la crépidule devront être immergés sur le site du Lavardin uniquement.

e. Suivis biosédimentaires

→ Le Grand port maritime de La Rochelle devra réaliser des mesures de la biomasse par station et par espèces, afin de compléter le suivi biosédimentaire proposé pour les sites d'Antioche et du Lavardin. La mesure de la biomasse n'ayant pas été réalisée pour la caractérisation de l'état initial, un état initial biosédimentaire complet de ces sites devra également être réalisé par le pétitionnaire.

f. Mesures relatives aux suivis des bassins pluviaux (MR4)

La mesure de réduction présente dans le dossier est une mesure visant à gérer les eaux pluviales jusqu'alors non traitées.

Plusieurs prescriptions à ce sujet ont été adoptées par le conseil de gestion :

- des suivis en entrée et sortie de bassins ainsi que dans le milieu marin ;
- une fréquence de suivis adaptée aux événements pluviaux ;
- une analyse des peuplements benthiques au niveau du rejet dans le bassin portuaire ; avec en particulier le calcul de l'indice biotique M-AMBI ;
- sur l'ensemble des suivis environnementaux, pour les différents paramètres analysés les résultats seront établis sous forme de tendances interannuelles ;
- la mise en place d'une veille technique permettant d'adapter et d'améliorer le dispositif de traitement lors de la phase d'exploitation.

g. Mesure compensatoire sur la crépidule

Le pétitionnaire devra mieux définir la zone concernée par la mesure compensatoire. Il est recommandé pour ce faire de réaliser un état initial sur une zone d'étude plus large afin de mieux justifier la zone choisie pour la mesure.

La méthode retenue pour l'enlèvement des espèces est celle du dragage. L'appel d'offres pour la mise en œuvre de la mesure devra contenir une clause technique portant sur la réduction de la turbidité en phase d'enlèvement (techniques de sousverse par exemple).

En outre, afin de garantir le gain environnemental de cette mesure, la potentielle recolonisation des habitats par la crépidule (3-5 ans) devra être suivie et des méthodes d'entretien moins abrasives que le dragage hydraulique devront être prévues. Ces méthodes pourraient être proposées par le comité technique et scientifique (dragage à coquille, entretien sur une bande extérieure uniquement, etc.).

h. Programme d'acquisition de connaissances sur la turbidité et ses effets sur le milieu marin

La mesure de réduction des incidences du rejet de déroctage de matériaux marno-calcaires prévoit la mise en place de sondes de mesure de la turbidité. De nombreuses données sur la turbidité vont ainsi être produites, aussi bien dans le cadre des mesures de suivi et du dispositif d'alerte que de l'état initial.

Le grand port maritime devra analyser ce jeu important de données pour une meilleure compréhension des phénomènes locaux. Ce programme d'acquisition de connaissance et d'analyse des données pourra alimenter le futur schéma territorialisé des dragages de la mer des Pertuis et apporter des éléments aux projets d'aménagement et de gestion des sédiments dans les pertuis charentais à l'avenir. L'analyse des données permettra de mieux caractériser et expliquer les variations de turbidité naturelle, ainsi que les effets sur le milieu d'une turbidité supplémentaire engendrée par des activités anthropiques.

i. Compléments de suivi

En complément des mesures et suivis proposés par Port Atlantique La Rochelle, le conseil de gestion a émis d'autres prescriptions relatives à :

- la mise en place d'un suivi de la qualité de l'eau afin de préciser les effets des produits flocculants utilisés dans le bassin de La Repentie et leurs potentiels éléments traces dispersés dans le milieu;
- l'étude de l'effet des clapages sur l'ichtyofaune au niveau des sites de clapage d'Antioche et du Lavardin (pêches scientifiques (chalut à perche ciblant les espèces bentho-demersales) réalisées selon de protocole BACI et calées sur le plan d'échantillonnage biosédimentaire). De plus, un état initial devra être réalisé avant travaux sur ce compartiment et sur deux saisons : entre juillet et octobre et entre février et avril.

3-2 Mémoire en réponse de PALR à l'avis du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM)



TABLE DES MATIÈRES

MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS CONFORME DU PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS1

CONTEXTE	4
1 RÉSERVE 1 : LES ANODES SACRIFICIELLES	6
1.1 Détail de la réserve 1	6
1.2 Réponse du maître d'ouvrage - 1	6
2 RÉSERVE 2 : CARACTERISATION DES IMPACTS DES EAUX DE RESSUYAGE SUR LES HABITATS MARINS	9
2.1 Détail de la réserve 2	9
2.2 Réponse du maître d'ouvrage - 2	9
3 RÉSERVE 3 : SUIVI DE LA TURBIDITE (MESURE MR2 : MESURES DE REDUCTION DES INCIDENCES DU REJET DE DEROCTAGE DE MATERIAUX MARNO-CALCAIRE)	14
3.1 Détail de la réserve 3	14
3.2 Réponse du maître d'ouvrage - 3	16
4 RÉSERVE 4 : MESURE DE COMPENSATION POUR L'ENLEVEMENT DE LA CREPIDULE SUR UNE ZONE SUBTIDALE (MESURE MC1) ..	20
4.1 Détail de la réserve 4	20
4.2 Réponse du maître d'ouvrage - 4	20
5 PRESCRIPTION 1 : VOLUMES DE SEDIMENTS CLAPES SUR LE SITE DU LAVARDIN (TRAVAUX ET DRAGAGES D'ENTRETIEN)	21
5.1 Détail de la prescription 1	21
5.2 Réponse du maître d'ouvrage - 1	21
6 PRESCRIPTION 2 : TURBIDITE GENERE PAR LES EAUX DE RESSUYAGE ET IMPACTS CUMULES	24
6.1 Détail de la prescription 2	24
6.2 Réponse du maître d'ouvrage - 2	24
7 PRESCRIPTION 3 : MESURE DE REDUCTION PORTANT SUR LES EFFETS DU BRUIT SUR LES MAMMIFERES MARINS (MESURE MR11 : MESURE DE REDUCTION DES INCIDENCES DU BRUIT SOUS-MARIN SUR LES MAMMIFERES MARINS, TORTUES ET POISSONS)	26
7.1 Détail de la prescription 3	26
7.2 Réponse du maître d'ouvrage - 3	26
8 PRESCRIPTION 4 : DRAGAGE DES ZONES PORTUAIRES CONCERNEES PAR LA CREPIDULE	27
8.1 Détail de la prescription 4	27
8.2 Réponse du maître d'ouvrage - 4	27
9 PRESCRIPTION 5 : SUIVIS BIOSEDIMENTAIRES	28
9.1 Détail de la prescription 5	28
9.2 Réponse du maître d'ouvrage - 5	28
10 PRESCRIPTION 6 : MESURES RELATIVES AUX SUIVIS DES BASSINS PLUVIAUX (MR4)	29
10.1 Détail de la prescription 6	29
10.2 Réponse du maître d'ouvrage - 6	29
11 PRESCRIPTION 7 : MESURE COMPENSATOIRE SUR LA CREPIDULE	31
11.1 Détail de la prescription 7	31
11.2 Réponse du maître d'ouvrage - 7	31
12 PRESCRIPTION 8 : PROGRAMME D'ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR LA TURBIDITE ET SES EFFETS SUR LE MILIEU MARIN	32
12.1 Détail de la prescription 8	32
12.2 Réponse du maître d'ouvrage - 8	32
13 PRESCRIPTION 9 : COMPLEMENTS DE SUIVIS	33

13.1	Détail de la prescription 9	33
13.2	Réponse du maître d'ouvrage - 9	33
14	ANNEXE	34
14.1	Fiche « Mesures ERC&A » modifiées	34

CONTEXTE

L'augmentation des échanges commerciaux et de la consommation à l'échelle mondiale ont 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 dans ce cadre que Port Atlantique La Rochelle (PALR) souhaite développer le projet d'aménagement « Port Horizon 2025 ». Ce dernier vise à 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.

PALR sollicite, auprès de l'administration, une demande d'autorisation environnementale pour mener à bien ce projet. L'instruction administrative d'une telle demande d'autorisation nécessite un avis conforme du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (conformément aux dispositions de l'article L334-5 du code de l'environnement). La Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) de Charente-Maritime a sollicité par courrier daté du 7 mai 2019 l'avis conforme du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Cet avis a fait l'objet d'une délibération en séance de Conseil de Gestion du 12 juin 2019.

L'avis émis lors du Conseil de Gestion s'est notamment appuyé sur l'analyse de la demande d'autorisation, réalisée par l'équipe technique du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

L'analyse des documents a été menée afin d'évaluer :

- Leur pertinence vis-à-vis des enjeux environnementaux en présence ;
- Si le projet présente un impact significatif négatif sur le milieu naturel marin, au regard des connaissances scientifiques disponibles ;
- La compatibilité du projet avec les finalités du plan de gestion du Parc naturel marin.

L'analyse réalisée par l'équipe technique du Parc est centrée sur les différents compartiments environnementaux à enjeux de préservation, au regard du projet et du plan de gestion du Parc naturel marin.

Les finalités à 15 ans du plan de gestion susceptibles d'être concernées par le projet sont les suivantes (non exhaustif) :

- Finalité 4 : améliorer la qualité écologique des eaux à l'échelle du Parc, dans le respect et selon les critères fixés par les Directives Cadres européennes sur l'Eau et portant stratégie pour le milieu marin ;
- Finalité 6 : améliorer la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du Parc (et en particulier 6.3 Les taux d'éléments trace métalliques sont réduits ; 6.4 : réduire les taux en pesticides et autres micropolluants (PCB, HAP, etc.), 6.7 limiter les effets négatifs liés à la turbidité issue des activités anthropiques, notamment sur les coquillages élevés ;
- Finalité 8 : maintenir ou améliorer la qualité des sédiments ;
- Finalité 9 : maintenir le niveau de production primaire des habitats benthiques et pélagiques selon les saisons ; finalité 13 : augmenter le nombre de couples nicheurs de gravelot à collier interrompu et le taux de réussite de reproduction ;
- Finalité 20 : maintenir le bon état écologique des habitats sédimentaires littoraux et côtiers à caractère vaseux ;

- Finalité 42 : réduire les impacts négatifs des activités portuaires sur le milieu marin (et finalité 42.3 : réduire les impacts des nouvelles infrastructures et aménagements portuaires sur la qualité de l'eau, les espèces, les benthiques et les zones fonctionnelles à enjeux majeurs pour le Parc).

Suite à l'analyse du dossier de demande d'autorisation, l'équipe technique du Parc a émis, en vue du Conseil de Gestion, la proposition suivante : « *Au regard des éléments fournis par le pétitionnaire et de l'analyse des effets du projet, l'équipe du Parc naturel marin/AFB propose au conseil de gestion d'émettre un avis favorable assorti à des réserves et prescriptions* ».

En séance du 12 juin 2019, le Conseil de Gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, a ainsi émis un avis favorable assorti à réserves et prescriptions. **Le présent document constitue un « mémoire en réponse » à ces réserves et prescriptions.** Elles ont toutes été prises en compte et ont entraîné soit une modification du projet soit des mesures environnementales complémentaires.

1 RÉSERVE 1 : LES ANODES SACRIFICIELLES

1.1 Détail de la réserve 1

Caractérisation des impacts

Concernant les anodes sacrificielles permettant de protéger les structures métalliques des quais, le dossier quantifie les apports en éléments métalliques induits par les anodes mises en place dans le cadre du projet. Cependant, le dossier ne précise pas quels sont les apports des anodes déjà en place dans la zone portuaire, ce qui ne permet pas de quantifier la part des apports du projet PH2025 au regard des apports globaux et par conséquent d'apprécier la contribution des nouvelles infrastructures.

Il est donc proposé que soit précisée dans le dossier la part d'apports en éléments métalliques du projet au regard des apports des anodes déjà existantes dans le port.

Mesure d'accompagnement portant sur la mise en œuvre d'un programme de recherche sur le devenir du zinc et de l'indium provenant des anodes galvaniques (mesure MA5)

Le programme de recherche vise à répondre à la question de l'impact des produits de corrosion en qualité et quantité sur l'environnement marin. Ce programme ne cible pas l'aluminium. Il est proposé de compléter le programme de recherche prévu, afin d'apporter des éléments sur :

- Les effets des différentes formes d'aluminium (particulaire, dissous et spéciations) sur la biote et plus particulièrement sur les espèces benthiques ;
- Les interactions entre l'aluminium issu des anodes et les différentes formes de l'aluminium naturellement présent dans les sédiments.

1.2 Réponse du maître d'ouvrage - 1

1.2.1 Quantité d'anodes présentes actuellement dans le port

(Cf. étude d'impact : chapitre 5 pages 691 et suivantes).

PALR possède une protection cathodique par anode sacrificielle sur les ouvrages suivants (repris sur la carte en page suivante) :

Ouvrages	Secteur	Date de pose	Date de fin de vie	Masse en alliage en Kg
Poste pétrolier Ouest	APP	Juin-16	Juin-31	253
Poste pétrolier Est	APP	Juin-16	Juin-31	1 040
Quai Lombard	QLO	Mai-19	Mai-34	16 556
Brise lame	POS	Aout-17	Aout-32	22 059
Pontons	POS	Aout-17	Aout-32	1 662
Chef de baie 1	CDB	Sept-19	Mai-34	27 701

Table 1 : Anodes sacrificielles actuellement présentes dans le port (source PALR)

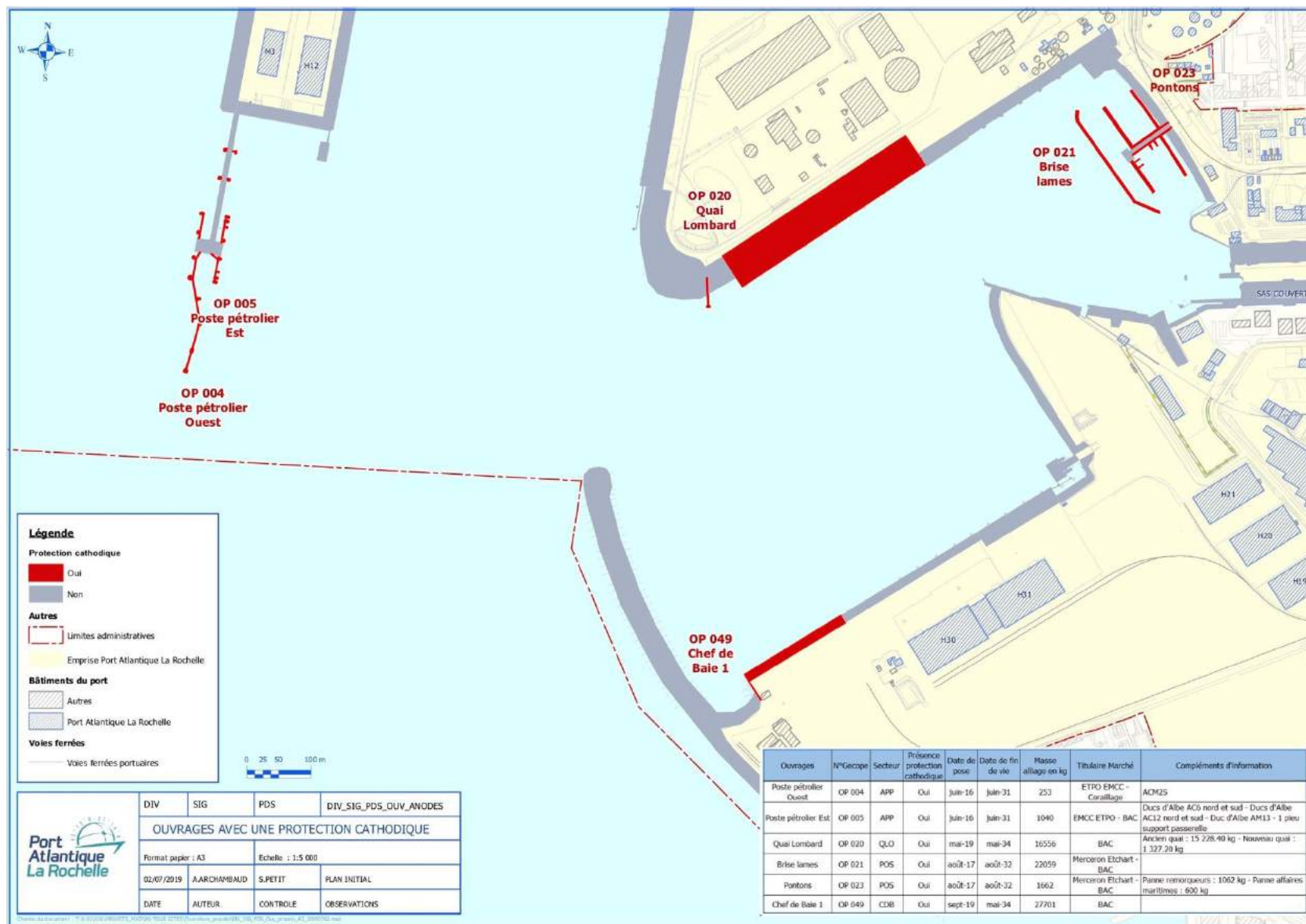


Planche 1 : Emplacement des ouvrages protégés par anodes sacrificielles (source PALR)

Actuellement, la masse d'anodes sacrificielles au sein de Port Atlantique La Rochelle est de 69 271 tonnes. Le projet Horizon 2025 vise à ajouter 45,1 tonnes pour le site de Chef de Baie 4 et 70,1 tonnes pour Anse Saint-Marc 3.

1.2.2 Mesure d'accompagnement MA5

(Cf. étude d'impact : chapitre 8 pages 1088).

La mesure d'accompagnement MA5 est un partenariat de recherche avec le LaSIE (UMR7356 CNRS-Université de La Rochelle) et le LIENs (UMR CNRS 7266). Le premier laboratoire a porté un très gros programme de R&D de 2012 à 2018, dans le cadre d'une mesure d'accompagnement du projet d'aménagement Calais 2015 pour le port de commerce régional de Calais. Le projet TALINE (Transferts d'éléments métalliques constitutifs des Anodes galvaniques ALuminium Indium vers l'Environnement) a permis de dégager des enseignements sur la création d'un précipité blanc hydroxychlorosulfate hydraté (HCSH) à base d'aluminium amorphe (incorporant de l'indium et du zinc), lors de la dégradation dans le temps des anodes.

La mesure d'accompagnement n° 5 (MA5) était à l'origine focalisée sur indium et le Zinc. La mesure a été revue par les deux laboratoires pour intégrer dans le programme les effets de l'Aluminium. La fiche a donc été modifiée en ce sens, elle est présentée en annexe.

Conformément à la demande du PNM, PALR s'engage à modifier sa mesure d'accompagnement MA5 comme indiqué dans le document en incorporant l'Aluminium et le Zinc au programme de recherche.

2 RÉSERVE 2 : CARACTÉRISATION DES IMPACTS DES EAUX DE RESSUYAGE SUR LES HABITATS MARINS

2.1 Détail de la réserve 2

Dans l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000, sont décrits les effets des dépôts induits par les travaux sur l'habitat d'intérêt communautaire « vasières subtidales ».

Les autres habitats concernés par un dépôt de particules fines (dépôt inférieur à 1kg/m^2) sont listés dans le dossier, mais l'impact du rejet et de l'apport de particules fines n'est pas précisé.

Il conviendrait de qualifier les impacts sur ces habitats et leurs fonctionnalités. Il est donc proposé que ces précisions soient apportées au dossier.

Par ailleurs, PALR devra suivre le processus de recolonisation des espèces benthiques des habitats concernés par les dépôts induits par le rejet des eaux de ressuyage. Pour ce faire et pour les différents habitats listés au tableau 139, le plan d'échantillonnage devra respecter le protocole BACI (Before After Contrôle Impact) et des mesures de biomasse devront être réalisées.

2.2 Réponse du maître d'ouvrage - 2

2.2.1 Surfaces impactées par le dépôt

(Cf. étude d'impact : chapitre 5 pages 838 et suivantes).

Comme précisé dans l'étude d'impact, 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.

La planche ci-après représente la surface impactée par un dépôt supérieur à $0,2\text{ Kg/m}^2$ en chaque maille du domaine modélisé, ceci dans le cas d'un rejet à 1g/l de MES pendant toute la durée du déroctage.

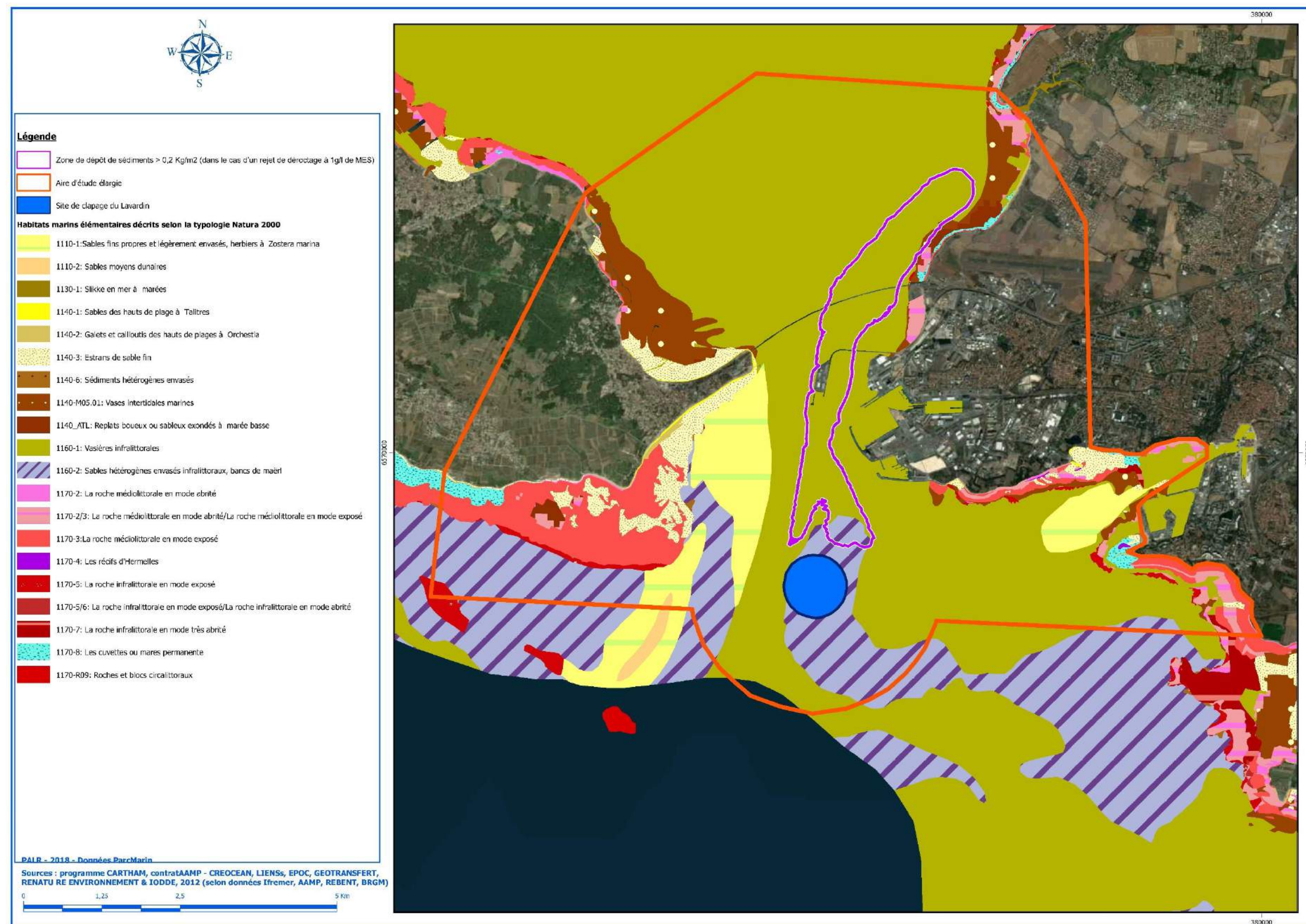


Planche 2 : Masse de dépôt maximale atteinte au niveau des habitats Natura 2000 (source PALR)

Dans l'étude d'impact et particulièrement dans le volet « incidences Natura 2000 », les effets étaient principalement analysés sur l'habitat principalement concerné, à savoir l'habitat 1160-1 : vasières infralittorales.

Dans le tableau ci-dessous, l'analyse des dépôts a été étendue à l'ensemble des habitats concernés et classés en deux niveaux d'incidence :

- Les surfaces d'habitats concernées par un dépôt supérieur à 1 kg/m²
- Les surfaces d'habitats concernées par un dépôt inférieur à 1 kg/m², c'est-à-dire un dépôt compris entre 0,2 et 1 Kg/m². En effet en-deçà de 0,2 kg/m², les dépôts sont considérés comme négligeables, de telles valeurs se situant aux limites du modèle mathématique de modélisation des dispersions et correspondant à des épaisseurs de dépôt largement inframillimétriques.

A noter : l'établissement du tableau ci-dessous a permis d'apporter une correction aux valeurs de surfaces d'habitats subtidiaux concernées par des dépôts, (chap 5, tableau 139 page 839). Ce tableau intégrait par erreur des surfaces concernées par des dépôts négligeables, inférieurs à 0,2 Kg/m².

Habitat	Surface d'habitat impactée par un dépôt entre 0,2 à 1 kg/m ² (Ha)	Surface d'habitat impactée par un dépôt supérieur à 1 kg/m ² (Ha)	Proportion d'habitat de l'aire éloignée impactée par un dépôt entre 0,2 à 1 kg/m ² (%)	Proportion d'habitat de l'aire éloignée impactée par un dépôt supérieur à 1kg/m ² (%)
Vasières infralittorales	415,45	3,11	1,69 %	0,01 %
Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl	25,49	0	0,24 %	0 %
Vases intertidales marines	4,54	0	0,17 %	0 %
Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	0,22	0	0,07 %	0 %
Roche médiolittorale en mode abrité/exposé	0,005	0	0,00 %	0 %
Total	445,720	3,11	0,36 %	0,00 %

Tableau 1 : Surfaces des habitats marin, impactés par le rejet

Comme le montre le tableau ci-dessus, l'habitat concerné par un dépôt que l'on peut qualifier de relativement important (>1 kg/m²), est l'habitat 1160-1 : Vasières infralittorales. Ainsi, 3,11 hectares de cet habitat subiront un dépôt supérieur à 1kg/m². Ce même habitat sera également impacté sur une surface de l'ordre de 415 hectares, mais pour un dépôt inférieur à 1kg/m².

Les autres habitats impactés, uniquement par un dépôt inférieur à 1kg/m² sont :

- Les sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl pour une surface de 25,49 ha ;
- Les vases intertidales marines pour une surface de 4,545 ha ;
- Les replats boueux ou sableux exondés à marée basse pour une surface de 0,224 ha ;
- La roche médiolittorale en mode abrité/exposé pour une surface de 0,005 ha.

Les principaux habitats potentiellement impactés, en termes de surfaces, sont donc les habitats infralittoraux :

- Vasières infralittorales ;

- Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maërl.

Les autres habitats, exondés à chaque marée, sont potentiellement moins impactés. Ainsi :

- Pour l'habitat « Roche médiolittorale en mode abrité/exposé », la surface concernée est quasi nulle (0,005 hectare ou 50 m²) ;
- Pour l'habitat « replats boueux ou sableux exondés à marée basse », la surface concernée est très faible (0,224 ha ou 2 240 m²) ;
- Pour l'habitat « vases intertidales marines » la concernée est également relativement limitée (4,545 hectares ou 45 450 m²).

Comme le montre le tableau ci-dessus, quatre des cinq habitats impactés sont, pour tout ou partie, constitués de vases. Les effets du dépôt de sédiments seront donc minimes. De plus, il faut rappeler 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 plus visible lors d'érosions causées par les coups de vent et tempêtes survenant sur nos côtes.

Les effets du dépôt des sédiments issus des eaux de ressuyage sur les habitats et leurs fonctionnalités peuvent être considérés comme négligeables. En effet, comme évoqué auparavant, les habitats concernés par un dépôt sont tous déjà constitués de vases ou de sédiments fins (hormis l'habitat « *roche médiolittorale en mode abrité/exposé* », dont les surfaces concernées sont très faibles). Ainsi théoriquement, le rejet des matériaux de déroctage pourrait engendrer un « étouffement » des organismes présents au niveau de ces habitats, toutefois au vu de la nature de ces habitats (présence naturelle de vases ou boues) et de l'hydrodynamisme local, il n'est pas attendu d'effet, autre que négligeable, sur ces habitats. De plus il faut également rappeler que, sur l'ensemble de la période de travaux, le tonnage de sédiments rejeté est faible, puisqu'il s'élève uniquement à 6 300 tonnes.

PALR s'engage toutefois à mener, conformément à la réserve n°2 du Parc Naturel Marin, des suivis au niveau des habitats subtidiaux (vasières infralittorales et sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maërl) et intertidaux (vases intertidales marines et replats boueux ou sableux exondés à marée basse). Des analyses bio-sédimentaires et géochimiques seront donc effectuées au niveau de chacun de ces habitats à raison d'un échantillonnage avant travaux (T-1), un échantillonnage un an après les travaux (T+1), un échantillonnage trois ans après les travaux (T+3) et enfin un échantillonnage 5 ans après les travaux (T+5). Le suivi biosédimentaire sera conforme au protocole REBENT et comprendra notamment un suivi de la diversité, de l'abondance et de la biomasse.

En ce qui concerne l'habitat « Roche médiolittorale en mode abrité/exposé », ce dernier ne fera pas l'objet d'un suivi eu égard à la faiblesse des surfaces potentiellement concernées et à la non applicabilité du protocole REBENT pour cet habitat.

2.2.2 Étude du benthos

Le suivi (SR1) de la mesure de réduction MR1 (lié au clapage des déblais de dragage) prévoit le suivi de 5 stations de benthos au niveau de la zone de clapage d'Antioche (le Lavardin étant déjà suivi dans le cadre des dragages d'entretien). Cette mesure est annuelle avec des prélèvements du benthos entre octobre et avril de chaque année, durant 4 années (Travaux-1 – Travaux +1 – Travaux +3 – Travaux +5). Cette période de prélèvements répond aux exigences d'échantillonnage du REBENT et de la DCE (protocole édicté par IFREMER).

Il est ainsi prévu d'ajouter aux stations de suivi déjà envisagées, 12 stations de suivi du benthos réparties sur les quatre habitats potentiellement impactés par les fines de déroctages dans les deux faciès infralittoraux (vasières

infralittorales et sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl) et dans les deux faciès intertidaux (vases intertidales marines et replats boueux ou sableux exondés à marée basse). Il sera placé 2 stations dans chaque habitat sur la zone d’emprise du panache, issue du modèle, et 1 station « témoin » sur le même faciès et au même niveau de profondeur, mais sur une zone supposée non impactée par l’extension du panache (résultats issus de la modélisation). Le suivi se fera également sur 4 années (Travaux-1 – Travaux +1 – Travaux +3 – Travaux +5).

La mesure MR1 et son suivi (SR1) intègrent un suivi des habitats potentiellement impactés par le rejet des eaux de ressuyage. La fiche mesure ainsi modifiée est présentée en annexe.

Conformément à la demande du PNM, PALR s’engage à réaliser un suivi annuel du benthos sur les zones subtidales dans la zone du PNM sur 4 années. Le protocole sera validé par le CCS et les résultats diffusés tous les ans.

3 RÉSERVE 3 : SUIVI DE LA TURBIDITE (MESURE MR2 : MESURES DE RÉDUCTION DES INCIDENCES DU REJET DE DÉROCTAGE DE MATERIAUX MARNO-CALCAIRE)

3.1 Détail de la réserve 3

Plusieurs réserves ont été émises sur ce sujet, afin de renforcer la mesure de réduction et garantir l'efficacité des suivis :

Précisions sur les sondes de suivis

Les mesures de turbidité seront réalisées par des sondes placées en sub-surface.

Il est proposé de demander à ce que soit précisée la profondeur à laquelle sont effectuées les mesures. En outre, page 1019 du dossier, le pétitionnaire définit les seuils d'alerte sur la base du différentiel entre deux mesures de turbidité (en NTU) :

- Ts, la turbidité d'une bouée de suivi, significative de l'effet du chantier cumulé à la turbidité naturelle ;
- Tr, la turbidité mesurée à la bouée de référence.

ΔT est la différence de turbidité entre chacune des 2 bouées de suivi et la bouée de référence, significative de la seule contribution du chantier.

Il est demandé que ΔT représente la différence de turbidité calculée entre la bouée de suivi présentant la turbidité la plus élevée (la plus déclassante) et la bouée de référence.

Mise en cohérence de la figure 2 et du texte correspondant

La figure 2 située page 1020 du dossier présente la matrice décisionnelle de gestion du chantier. Le texte précédant cette matrice justifie les niveaux de turbidité retenus pour définir les différentes mesures de gestion du chantier à adopter.

Ainsi : Le niveau N2 (adaptation des travaux) est défini lorsque A (valeur Ts) x B (valeur de l'écart de turbidité entre Ts et Tr) est supérieur à 3 et inférieur ou égal à 8 ;

Le niveau N3 (arrêt du rejet et au besoin de l'atelier de déroctage hydraulique) est défini lorsque A x B est supérieur à 8.

Or, la matrice décisionnelle présente le niveau 3 comme correspondant à AxB supérieur ou égal à 8.

Il est donc demandé de mettre en cohérence le texte avec la matrice pour les niveaux N2 et N3, en gardant la matrice décisionnelle en l'état. Ainsi le niveau N3 devra être défini comme suit « si AxB est supérieur ou égal à 8, le chantier est arrêté » et le niveau N2 comme suit « si AxB est supérieur à 3 et inférieur à 8, le chantier est adapté ».

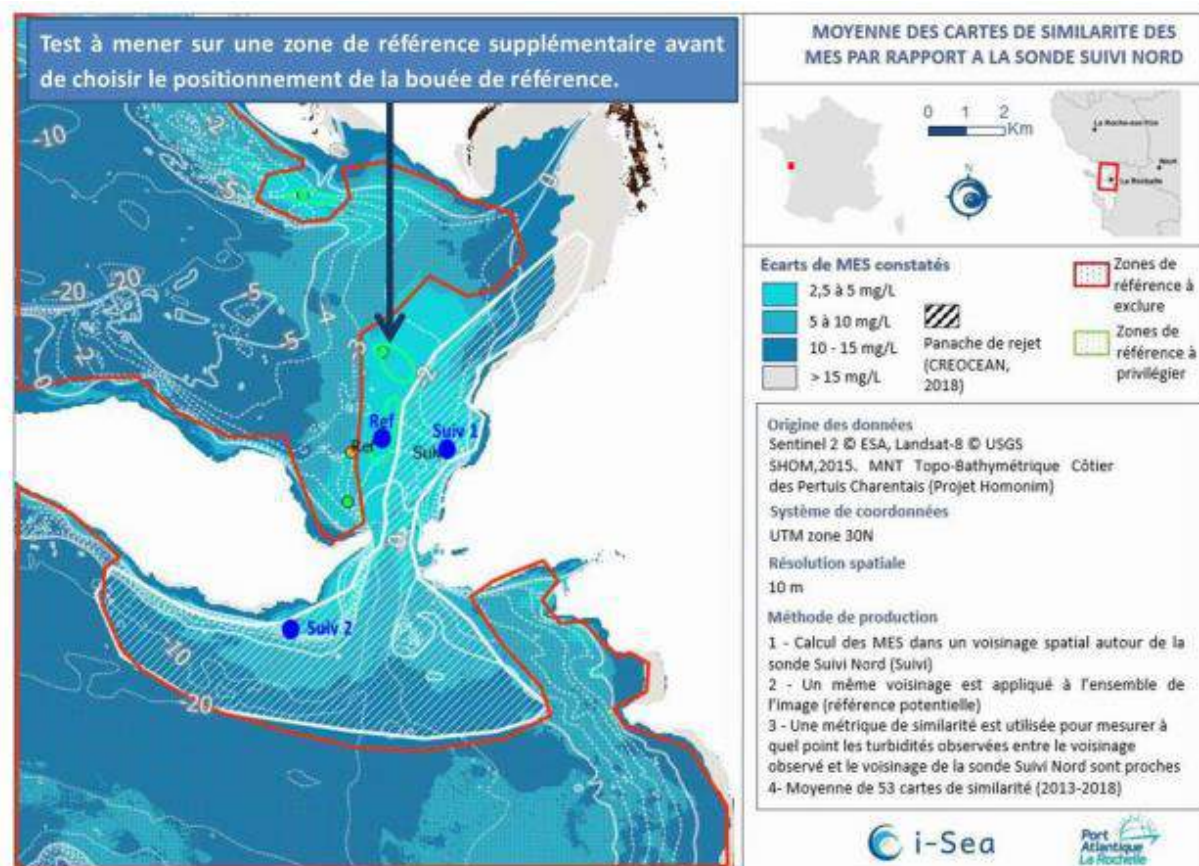
Calage de la bouée de référence avant démarrage des travaux

Le positionnement de la bouée de référence est défini à partir des résultats de l'étude du bruit de fond de turbidité réalisée dans le cadre du projet (Annexe 29 « Analyse du positionnement de zones homogènes pour le suivi de la turbidité »). Ainsi, la bouée de référence se situe au sein de l'une des trois zones de référence identifiées dans l'étude.

Afin d'améliorer la corrélation entre les bouées de suivi et la bouée de référence, il est prévu avant le démarrage des travaux, une période de mesure de deux mois pour valider le caractère comparable des stations de mesure.

Afin de consolider ce système de suivi et permettre de confirmer le choix du site de référence, il est demandé de :

- Tester deux bouées de référence sur deux secteurs différents, avant le choix définitif : une bouée de référence localisée comme prévu dans le dossier, ainsi qu'une autre bouée de référence qui serait située dans la zone de référence plus au nord (figure ci-après) ;
- Réaliser ce test pendant 6 mois, avant le démarrage des travaux et sur une période correspondant à celle des futurs travaux et rejets.



Suivi pendant la phase travaux

Suite à la phase de test sur les deux bouées, il sera choisi comme bouée de référence celle présentant les mesures les plus comparables à celles des bouées de suivi.

Analyse et réserves concernant le cas particulier de très fortes turbidités naturelles.

La matrice décisionnelle prend en compte une valeur de référence maximum de 110 NTU qui correspond au seuil d'alerte que le pétitionnaire définit comme fort. Cette valeur reprend le seuil d'effet fort sur l'huître auquel il est ajouté une marge de sécurité. En effet, c'est à partir de 140 NTU (150 mg/l de matières en suspension) qu'il est observé pour cette espèce une altération des fonctions physiologiques de nutrition particulière (perte de croissance). À partir de 190 NTU (200 mg/l de MES), l'activité physiologique de filtration est bloquée ; il s'agit du seuil de fermeture de l'huître.

Cependant, lorsque la mesure de turbidité à la bouée de référence (Tr) est supérieure à 110 NTU, seul le monitoring au niveau du pompage conditionne le rejet : contrôle des concentrations en MES (devant être inférieures à 1 g/l) et du débit (devant être inférieur à 10 000 m³/h).

Les seuils d'effet fort étant établis à 110 NTU, il paraît important de considérer le stress supplémentaire engendré par les turbidités issues des rejets. Aussi, il est demandé que le pétitionnaire propose des mesures d'adaptation des rejets lorsque les valeurs de référence sont supérieures à 110 NTU, afin de minimiser les effets sur le milieu en période de turbidités naturelles fortes.

3.2 Réponse du maître d'ouvrage - 3

(Cf. étude d'impact : chapitre 8 pages 1015 et suivantes).

3.2.1 Précisions sur les sondes de suivis

La note technique d'Actimar (Cf. Annexe 28 de l'EIE) a montré que les fines entraînées dans les eaux de ressuage étaient très mobiles et allaient rester dans la colonne d'eau. Il est ainsi possible de suivre la turbidité induite par le rejet sous la bouée en plaçant la sonde multiparamètre en subsurface.

Pour des raisons techniques, il est aussi préférable que la sonde multiparamètres se situe sous la bouée de mesure, pour éviter qu'un câble ne circule le long de la ligne de mouillage, avec les risques d'arrachage et d'usure que pourrait connaître un tel câble. En effet, la bouée est ancrée par un point, sous celle-ci, par un émerillon qui permet ainsi de suivre les mouvements circulaires de la bouée (notamment engendré par la houle). Si un câble relie la sonde proche du fond à la bouée comprenant la station d'envoi du signal par GPRS (modem téléphonique), il risque de s'entourer autour du câble et de finir par casser. De plus, en mettant la sonde sous la bouée, la profondeur de la mesure est constante, tandis que si la sonde est fixée sur la ligne de mouillage, sa profondeur va varier avec le marnage.

Les photos suivantes visualisent deux stations de mesures sur une bouée de 240 L Mobilis et sur une bouée de diamètre 80 cm de Mobilis. La première a été déployée sur le chantier MO2 (digue du polder de Brest) et la deuxième sur le site d'extension en mer de Monaco. Les sondes sont fixées sous celles-ci, à environ 0,5 - 1 m sous la surface.

Le suivi de la turbidité va faire l'objet d'un marché de prestation de fourniture, de pose et de maintenance. Dans le cadre du marché public lancé par PALR à l'automne 2019, il sera stipulé de placer les sondes sous les bouées à entre 0,5 et 1 m de profondeur. Cette profondeur sera mesurée. Il est à rappeler également que les sondes bénéficient d'un capteur de pression qui permet de connaître exactement la profondeur d'immersion des capteurs.



Figure 1 : Vue des bouées de suivi de turbidité de Brest et de Monaco (source Gaïa Terre bleue)

3.2.2 Différentiel entre les bouées de suivi et la bouée de référence

Conformément à la demande du PNM, le ΔT sera calculé par la différence de turbidité entre la bouée de suivi présentant la turbidité la plus élevée (la plus déclassante) et la bouée de référence.

3.2.3 Mise en cohérence de la figure 2 et du texte correspondant

La MR2 sera corrigée comme suit :

Si $A \times B$ est **égal ou supérieur** à 8, le chantier est arrêté (**N3**)

3.2.4 Calage de la bouée de référence avant démarrage des travaux

Port Atlantique La Rochelle a décidé de décorréliser le suivi de la turbidité du marché de travaux, comme cela avait été prévu initialement. PALR va lancer un marché de fournitures, pose et entretien des stations de mesures, en septembre 2019. Les stations seront ainsi mises en place à l'automne 2019 pour une première durée de 6 mois (jusqu'à avril-mai 2020). Il sera positionné 5 stations :

- 2 stations de référence dans la zone au Nord (Ref1N et Ref2N). Ref2N est la station supplémentaire demandée par le PNM
- 2 stations de suivi (Suiv1 et Suiv2)
- 1 station de référence supplémentaire au sud (RéfS) des travaux de déroctage dans la masse d'eau homogène de la station Suiv2. Ref S est une station supplémentaire positionnée à l'initiative du Port afin d'augmenter les chances d'une bonne corrélation avec la station de suivi 2

3.2.5 Suivi en phase travaux

Au terme des 6 mois de mesures, il sera analysé l'ensemble des données afin de garder pour chaque bouée de suivi, la station de référence qui lui sera la plus comparable. Cela amènera à conserver, soit une bouée de référence pour les deux bouées de suivi, soit une bouée de référence par bouée de suivi.

3.2.6 Cas particulier de très fortes turbidités naturelles.

Il a été ajouté une ligne dans le tableau 2 pour traiter le cas des très fortes turbidités naturelles.

La MR2 sera corrigée comme suit :

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 (Tref inf à 110)	4	supérieure ou égale à 40 (Tref inf à 110)	4
sup ou égale à 110 (Tref sup ou égale à 110)	2	sup ou égale à 40 (Tref sup ou égale à 110)	2

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 à 8, le chantier est en adaptation, (**N2**)

Si A x B est **égal ou** supérieur à 8, le chantier est arrêté (**N3**)

Globalement, les facteurs A et B augmentent avec la turbidité du milieu d'une part, et avec l'écart de turbidité mesurée entre les sondes, d'autre part. Néanmoins, pour des conditions météorologiques générant de fortes turbidités naturelles (vents forts, grosse houle, marées de vives eaux), l'étude I-SEA commandée par le port a conclu à la très forte variabilité des turbidités naturelles selon le positionnement des observations rendant une intercomparaison des mesures très aléatoire, voire potentiellement impossible. Ainsi, pour les très fortes turbidités naturelles, les valeurs de A et B ne sont pas maximales afin de tenir compte de cette forte incertitude.

Le port prévoit néanmoins la possibilité d'adapter le chantier de déroctage y compris pour ces conditions limites. Le niveau d'adaptation sera défini après vérification in situ des conditions naturelles et du process de chantier, notamment avec la détection de variation anormale au niveau de la sonde de turbidité disposée au niveau de la conduite de refoulement.

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 (et Tr* inférieure 110*)	N0 (A x B = 0)	N2 (A x B = 4)	N3 (A x B = 8)	N3 (A x B = 16)
Ts supérieure ou égale à 110 (et Tr* supérieure ou égale à 110)	N0 (A x B = 0)	N1 (A x B = 2)	N2 (A x B = 4)	N2 (A x B = 4)

Tableau 2 : matrice décisionnelle de gestion du chantier

*Tr représente la mesure de turbidité à la bouée de référence.

Conformément à la demande du PNM, PALR s'engage à modifier son protocole de suivi. La mesure MR2 modifiée est présentée en annexe.

4 RÉSERVE 4 : MESURE DE COMPENSATION POUR L'ENLÈVEMENT DE LA CRÉPIDULE SUR UNE ZONE SUBTIDALE (MESURE MC1)

4.1 Détail de la réserve 4

L'indicateur prévu pour cette mesure porte sur la surface concernée et le volume de crépidules enlevées.

Il est proposé de compléter cet indicateur par un indicateur de résultat portant sur la qualité du milieu restauré et son état de conservation : suivi de l'habitat, nature de l'habitat restauré, indicateur d'état du milieu (intégrant en particulier la richesse spécifique, les peuplements en présence, un indice biotique et la biomasse).

4.2 Réponse du maître d'ouvrage - 4

(Cf. étude d'impact : chapitre 8 pages 1015 et suivantes).

Le suivi de la Mesure de compensation 1 (MC1) sur la crépidule est actuellement prévu sur la base d'un inventaire à la benne de type Van Veen pour évaluer la quantité de crépidules par sa densité au m². Le protocole est à affiner, en accord avec le CCS, mais il concerne l'étude d'environ 5 stations de référence (avec 5 coups de benne ou répliquats par station + un 6ème pour les analyses granulométriques et le contenu en matière organique du sédiment). Il sera donc ajouté au suivi de ces stations l'inventaire de la macrofaune benthique sur les mêmes stations. Le protocole est le même, sauf que les animaux (autres que les crépidules mortes et vivantes) du refus du tamisage sur une maille de 1mm sont alors fixés à l'alcool et déterminés au laboratoire. Il pourra ainsi être décidé les principaux indicateurs (richesse spécifique, abondance, biomasse) et à partir de ceux-ci les principaux indices (Shannon, équitabilité, AMBI, M-AMBI...).

Ce suivi sera réalisé 5 fois : avant l'opération, après le nettoyage et 1 an, 3 ans et 5 ans après les travaux d'éradication (Cf. Prescription n°7).

Conformément à la demande du PNM, PALR s'engage à modifier son protocole de suivi. La mesure MC1 ainsi modifiée est présentée en annexe.

5 PRESCRIPTION 1 : VOLUMES DE SÉDIMENTS CLAPES SUR LE SITE DU LAVARDIN (TRAVAUX ET DRAGAGES D'ENTRETIEN)

5.1 Détail de la prescription 1

La modélisation réalisée pour quantifier les effets (turbidité et dépôts induits) des clapages sur le site du Lavardin prend en compte les volumes maximaux de sédiments issus du dragage d'entretien du port de plaisance, du port de pêche et du port de commerce de La Rochelle (soit 510 000 m³, dont 300 000 m³ annuels pour PALR).

Dans le cadre du projet, les volumes maximaux qui seront clapés sur les zones d'immersions seront de 590 000 m³ de sédiments, issus des dragages d'entretien des ports et des dragages d'approfondissement du présent projet (p 775 de l'étude d'impact et analyse des incidences cumulées avec le projet). Le pétitionnaire précise que, selon la moyenne des volumes annuels effectifs clapés dans le cadre de l'entretien, un cumul d'usage attendu de la zone sera de 440 000 m³ (p 795 de l'étude d'impact). L'étude d'impact (chapitre 5 relatif aux incidences cumulées, p 777) précise que le volume modélisé est 15 % inférieur au volume à claper mais que « les conclusions de l'étude peuvent tout de même être reprises, toute proportion gardée ».

Il est proposé que soit réalisée une coordination entre les ports, afin de ne pas dépasser le volume de 510 000 m³ utilisé dans le modèle et éviter les clapages liés au dragage d'approfondissement du projet de façon concomitante avec les dragages d'entretien des autres ports.

5.2 Réponse du maître d'ouvrage - 1

(Cf. étude d'impact : chapitre 2 pages 153).

Comme stipulé dans la prescription 1, PALR a rencontré le port de plaisance de La Rochelle et le port de pêche de Chef de Baie, utilisateurs du site du Lavardin pour des dragages d'entretien.

Lors de cette concertation entre les usagers du site du Lavardin, un scénario a été privilégié du fait de son moindre impact environnemental. Celui-ci est pris en compte dans la mesure de réduction modifiée MR1 (Cf. Annexe). Il vise en la révision de la répartition des clapages entre les sites du Lavardin et d'Antioche (cf. tableau ci-après).

Ce scénario tend à modifier au minimum l'usage habituel du site du Lavardin (moyenne annuelle égale à 340 000 m³ depuis 2008) en favorisant les clapages liés au projet PH2025 sur le site d'Antioche situé plus au large et plus éloigné des secteurs à fort enjeux.

Il préserve le site d'Antioche d'une colonisation par la crépidule en concentrant sur la zone du Lavardin les clapages des sédiments dragués sur l'Anse Saint-Marc 3.

		2020		2021	
		Janv à juin	Sept à déc	Janv à juin	Sept à déc
Dragages d'entretien Site Lavardin (en milliers de m³)	PALR (Cap d'Aunis) Entretien des accès et souilles	90	30	100	150
	Port de plaisance de La Rochelle Entretien du bassin des Chalutiers	30	0	0	0
	Port de plaisance de La Rochelle Entretien du chenal	30	30	30	30
	Port de Pêche de chef de Baie	15	15	15	15
	Total	240		340	
Port Horizon 2025 Site Lavardin (en milliers de m³)	Secteur ASM3	60	60	0	0
	Total	120		0	
Port Horizon 2025 Site Antioche (en milliers de m³)	Tous secteurs hors ASM3	0	430	0	0
	Total	0	430	0	0
Entretien + Port Horizon 2025 - Total clapé sur Lavardin		360		340	
Port Horizon 2025 - Total clapé sur Antioche + Lavardin		550		0	

Tableau 3 : Scénario de dragage/clapage dans le cadre des travaux de PALR 2025

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 la présente Étude d'Impact Environnementale.

Quoi qu'il en soit, le volume total de sédiments immergés sur le site du Lavardin ne saurait dépasser 510 000 m³ sur une année pleine, tous usages confondus et 120 000 m³ pour les seuls dragages liés à Port Horizon 2025.

Le scénario définit les mesures suivantes :

- Pour le Lavardin : il s'agit de limiter les clapages à un volume global de 360 000 m³ en 2020 et 340 000 m³ en 2021 comprenant les volumes issus des dragages d'entretien et de Port Horizon 2025. Concernant les dragages de Port Horizon 2025, 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 au maximum de **120 000 m³** sur l'année 2020 avec des rendements de clapages de 21 000 m³/semaine et 3000 m³/jour (maximum à 7 000 m³/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 **430 000 m³** sur la période avec des rendements de clapages de 30 000 m³/semaine et 5000 m³/jour (maximum à 8 000 m³/jour) et avec 5 à 6 rotations/jour ;
- Par ailleurs, afin d'éviter la colonisation du site Antioche par la crépidule (*Crepidula fornicata*), les sédiments issus du secteur Anse Saint-Marc 3 seront exclusivement clapés sur le site du Lavardin où la crépidule est déjà présente.

En définitive, initialement la répartition des volumes de clapage des sédiments issus des travaux de Port Horizon 2025 était donc d'environ 210 000 m³ au niveau du Lavardin et de 340 000 m³ au niveau d'Antioche. Afin de répondre à la prescription 1 du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, les 550 000 m³ de sédiments issus du projet de Port Horizon 2025 seront clapés selon la répartition suivante :

- 110 000 m³ au niveau du Lavardin ;
- 440 000 m³ au niveau d'Antioche.

L'analyse des incidences décrites dans l'étude d'impact s'est donc basée sur le scénario initial relatif à la répartition des volumes clapés, à savoir environ 210 000 m³ au Lavardin et 340 000 m³ au niveau d'Antioche. Les éléments présentés ci-après tendent à montrer que la nouvelle répartition des volumes clapés n'a pas de conséquence quant à l'analyse des incidences présentées dans l'étude d'impact.

Les incidences sur la qualité de l'eau (cf. étude d'impact – chapitre 5 pages 576 et suivantes et 775 et suivantes)

L'analyse des impacts sur la qualité de l'eau (évolution du panache turbide) est basée, pour le site du Lavardin, sur les résultats de l'étude de la dispersion par modélisation des sédiments clapés (Étude de dispersion des sédiments immergés à proximité de Grand Port Maritime de La Rochelle – Créocéan - Septembre 2012 – cf. annexe 13 de l'étude d'impact). Dans cette étude, les volumes pris en compte pour effectuer la modélisation étaient de 510 000 m³. Le nouveau scénario de répartition des volumes clapés, issu de la présente prescription, permet de réduire les volumes cumulés clapés au Lavardin sur une année, et en particulier de les limiter en deçà de 510 000 m³, conformément à la modélisation mise en œuvre en 2012. Ainsi, suite à l'application de la présente prescription, les impacts, au niveau du Lavardin, seront plus limités que ceux prévus au scénario initial.

En ce qui concerne le site d'Antioche, l'analyse des impacts sur la qualité de l'eau (évolution du panache turbide) est basée sur l'étude de dispersion des sédiments, réalisée en 2008 par le bureau d'étude Créocéan. Cette étude a été réalisée pour le compte de la Ville de La Rochelle lors des travaux d'extension du port de plaisance. Pour cette étude, ce sont des volumes d'environ 1 000 000 m³ qui devaient être immergés et qui ont été modélisés. Le nouveau scénario de clapage, issu de la présente prescription (440 000 m³ clapés sur le site d'Antioche), est certes majoré en termes de volume clapé par rapport au volume du scénario initial (344 000 m³) mais les incidences n'en resteront pas moins largement inférieures à celles prises en compte lors de l'évaluation des incidences initiale. Pour mémoire, la modélisation avait été menée pour un volume de l'ordre de 1 000 000 m³, soit un volume plus de deux fois supérieur au volume immergé sur le site d'Antioche dans le cas du nouveau scénario de clapage.

Les incidences sur les peuplements benthiques (cf. étude d'impact – chapitre 5 pages 576 et suivantes)

Au niveau du Lavardin, l'analyse des impacts s'est basée sur les résultats des suivis bio-sédimentaires menés chaque année sur les peuplements benthiques de la zone de clapage et de ses abords. Le présent scénario de clapage limite les volumes clapés au niveau du Lavardin à une valeur prévisionnelle en-deçà de 510 000 m³, inférieure ou au plus comparable aux volumes immergés annuellement sur le site depuis une décennie. Les incidences entre le scénario initial et le scénario issu de la présente prescription seront donc du même ordre de grandeur. De plus, les suivis mis en œuvre au niveau du site de clapage permettront de vérifier le caractère faible des incidences des immersions sur les peuplements benthiques de la zone.

Au niveau d'Antioche, l'analyse des impacts s'est basée sur les résultats des suivis bio-sédimentaires mis en œuvre postérieurement au clapage de près d'un million de m³ de sédiments réalisé dans le cadre du projet d'extension du port de plaisance de La Rochelle. Le fait d'augmenter (de 344 000 m³ à 430 000 m³) les volumes clapés sur ce site ne remet pas en cause l'analyse des impacts. Notons de plus, qu'un suivi biosédimentaire et géochimique sera mené sur ce site (cf. MR1).

6 PRESCRIPTION 2 : TURBIDITE GÉNÉRÉE PAR LES EAUX DE RESSUYAGE ET IMPACTS CUMULES

6.1 Détail de la prescription 2

L'absence de prise en compte de l'ensemble des rejets turbides cumulés (eaux de ressuyage, gestion des sédiments dans la zone concernée) ne permet pas une qualification ni une quantification des impacts cumulés. Il est proposé que le pétitionnaire prenne en compte les impacts cumulés du projet (panaches turbides générés par la gestion des sédiments) avec ceux des opérations de gestion des sédiments dans les secteurs susceptibles d'avoir un effet dans la zone d'extension du panache généré par le rejet des eaux de ressuyage : coordination avec les gestionnaires des secteurs dragués tels que le canal du Curé et la Sèvre niortaise, en fonction des périodes.

Il est proposé que PALR mette en place des moyens de coordination afin d'adapter son chantier au regard des impacts cumulés avec les autres opérations.

6.2 Réponse du maître d'ouvrage - 2

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques des travaux d'entretien du canal du Curé, de la Sèvre maritime et du canal maritime de Marans au Brault.

	Arrêté préfectoral	Durée autorisée	Volume maximal autorisé (m ³)	Période autorisée
Canal du Curé	N°11EB0034 du 28 janvier 2011	10 ans	81 000	Novembre - février
Sèvre maritime	N°18-EB-1401 du 27 novembre 2018	10 ans	250 000	Mai - Novembre
Canal maritime de Marans au Brault			30 000	Mai - Novembre

Tableau 4 : Caractéristiques des travaux d'entretien du canal du Curé, de la Sèvre maritime et du canal maritime de Marans au Brault

Au niveau du canal du Curé, le baccage s'effectue en plusieurs passages plus ou moins successifs selon les marées sur plusieurs jours d'une même semaine (2-3 jours) voire sur plusieurs semaines (2-3 semaines). Au total, environ 6 à 8 jours sont nécessaires pour réaliser un baccage efficace. Les travaux ont lieu lors des coefficients de marée supérieurs à 70. La campagne de baccage se déroule sur une période comprise entre novembre et février (Unima-MH – 2008).

Au niveau de la Sèvre maritime, les travaux de baccage ont lieu lors des coefficients supérieurs à 80. Entre 40 et 50 baccages sont nécessaires pour évacuer le volume maximal autorisé. Les campagnes de baccage se déroulent sur une période comprise entre mai et novembre.

Au niveau du Canal maritime, les travaux de dragage hydraulique durent entre 40 et 60 jours sur une période comprise entre mai et novembre.

Le tableau suivant présente les périodes des travaux de gestion des sédiments (canal du Curé – Sèvre maritime – canal maritime) et de rejet des eaux de ressuyage.

Site	2020												2021											
	Janv	Fevr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fevr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Clapage Lavardin																								
Clapage Antioche																								
Rejet des eaux de ressuyage																								
Canal du Curé																								
Sèvre maritime																								
Canal maritime de Marans au Brault																								

Tableau 5 : Période des travaux pouvant générer un impact cumulé sur la turbidité

Comme le montre le tableau, la période de gestion des sédiments au niveau de la Sèvre maritime et le canal maritime de Marans au Brault est concomitante à la période de rejets des eaux de ressuyage pour les mois d'octobre et novembre. Pour rappel, les périodes présentées dans le tableau ci-dessus correspondent à des périodes autorisées,¹ mais non à des périodes de travaux effectives. Ainsi, les travaux de gestion des sédiments au niveau la Sèvre maritime et le canal maritime de Marans au Brault durent entre 40 et 60 jours (soit entre 2 et 3 mois) ; tandis que le temps des travaux de déroctage et de rejets sont estimés à 7,5 semaines. Les représentants de PALR organiseront donc une concertation avec les représentants de l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre niortaise (IIBSN) afin de limiter au mieux les concomitances des périodes de travaux entre les rejets des eaux de ressuyage et les travaux de gestion des sédiments au niveau de la Sèvre niortaise.

En ce qui concerne la gestion des sédiments au niveau du canal du Curé, la période de travaux est concomitante avec celle des rejets des eaux de ressuyage pour les mois de novembre à février. De la même manière, ces périodes correspondent à des périodes autorisées et non à des périodes effectives. Ainsi, comme précisé auparavant, les travaux au niveau du canal du Curé durent uniquement de 6 à 8 jours. Les représentants de PALR organiseront donc une concertation avec les représentants de Syndicat Intercommunal d'Etudes, D'Aménagements et de Gestion Hydraulique du Curé (SIEAGH du Curé) afin de limiter au mieux les concomitances des périodes de travaux entre les rejets des eaux de ressuyage et les travaux de gestion des sédiments au niveau du canal du Curé.

Notons toutefois que le rejet des eaux de ressuyage sera réalisé sur la période d'octobre à avril qui correspond à une période où l'hydrodynamique est importante. La remise en suspension, causée par les états de mer associés aux apports des versants, crée une forte turbidité naturelle dans ce secteur de la Baie de l'Aiguillon.

Conformément à la demande du PNM, le PALR s'engage à mettre en œuvre une concertation préalable aux travaux.

¹ Ou sollicité dans le cadre des travaux de PALR 2025.

7 PRESCRIPTION 3 : MESURE DE RÉDUCTION PORTANT SUR LES EFFETS DU BRUIT SUR LES MAMMIFÈRES MARINS (MESURE MR11 : MESURE DE RÉDUCTION DES INCIDENCES DU BRUIT SOUS-MARIN SUR LES MAMMIFÈRES MARINS, TORTUES ET POISSONS)

7.1 Détail de la prescription 3

Le seuil de vigilance fixé par le Grand Port Maritime de La Rochelle est de 170 dB Hz_{RMS}. Le service fédéral des pêches des États-Unis a établi que le seuil de modification comportemental des cétacés à 750 m pour une perturbation sonore est de 160 dB_{RMS} ref 1μPa VHz.

Dans la mesure où le battage de pieux engendre un niveau sonore de 150,9 dB_{RMS} ref 1μPa VHz à 900m de la source (p. 632 de l'étude d'impact), il est proposé que le seuil de vigilance soit abaissé à 160 dB dB_{RMS} ref 1μPa VHz dans le dossier de demande d'autorisation environnementale.

7.2 Réponse du maître d'ouvrage - 3

(Cf. étude d'impact : chapitre 8 pages 1037).

PALR s'engage à prendre le seuil de 160 dB à 750 m (seuil américain) au lieu du seuil de 170 dB à 750 m, utilisé par l'Allemagne et les pays du Nord, sur la construction des champs éoliens en mer du Nord. Il est rappelé que la MR11 ne concerne que la construction des quais et la mise en œuvre des pieux/palplanches de fondation.

Il est toutefois noté que le CGDD (Commissariat Général au Développement Durable, structure transversale qui produit des données pour le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire) a monté un groupe de travail et de réflexion sur le thème du bruit sous-marin. Le CGDD prépare ainsi un guide (Théma) avec des propositions de seuils pour l'automne 2019.

Conformément à la demande du PNM, PALR s'engage à abaisser le seuil du bruit sous-marin à 160 dB à 750 m durant les travaux. La mesure MR11 ainsi modifiée est présentée en annexe.

8 PRESCRIPTION 4 : DRAGAGE DES ZONES PORTUAIRES CONCERNÉES PAR LA CRÉPIDULE

8.1 Détail de la prescription 4

Des crépidules sont présentes sur le secteur à draguer, situé au nord de la zone portuaire. Lors de l'immersion des sédiments dragués, cette espèce invasive est susceptible d'être transportée sur le site d'immersion et de coloniser un nouveau secteur.

Le site d'immersion du Lavardin, contrairement à celui d'Antioche est situé dans un secteur potentiellement touché par la crépidule. Aussi, il est proposé d'immerger les sédiments issus des zones concernées par la crépidule sur le site du Lavardin uniquement.

8.2 Réponse du maître d'ouvrage - 4

Comme évoqué en réponse à la prescription 1, les sédiments du secteur de l'Anse Saint-Marc concerné par la présence de la crépidule, seront clapés au niveau du site du Lavardin.

Conformément à la demande du PNM, PALR s'engage à claper les sédiments de l'ASM, concernés par la présence de la crépidule, uniquement sur le site d'immersion du Lavardin. La mesure MR1 a donc été modifiée en conséquence (Cf. Annexe).

9.1 Détail de la prescription 5

Il est proposé que le Grand Port Maritime de La Rochelle réalise des mesures de la biomasse par station et par espèces, afin de compléter le suivi biosédimentaire proposé pour les sites d'Antioche et du Lavardin. Notons que les mesures de biomasse sont bien effectuées dans le suivi du site du Lavardin (depuis 2014) mais n'ont en effet pas été réalisées au niveau du site d'Antioche. Ainsi, les prochains suivis réalisés au niveau d'Antioche et du Lavardin comprendront bien un suivi de la biomasse. Afin de caractériser la biomasse initiale (en l'occurrence pour le site d'Antioche), des mesures seront réalisées avant le début des travaux.

9.2 Réponse du maître d'ouvrage - 5

(Cf. étude d'impact : chapitre 8 pages 1015 et suivantes).

Chaque année, un suivi biosédimentaire est effectué au niveau du site du Lavardin afin de suivre l'évolution des peuplements benthiques dans cette zone faisant l'objet de clapage régulier.

Au niveau d'Antioche, un état initial a été réalisé, en mai 2018, dans le cadre du projet Port Horizon 2025.

Lors des études de suivi au niveau du Lavardin et de l'état initial au niveau d'Antioche, des mesures de densité et de diversité ont été réalisées, mais la biomasse n'a pas fait l'objet de mesures.

PALR s'engage donc à intégrer la mesure de la biomasse dans les prochains suivis.

De plus, afin de disposer d'éléments de comparaison, des états initiaux intégrant des mesures de biomasse seront réalisés au niveau du Lavardin et d'Antioche.

De plus, conformément à la réserve 2, 6 stations d'habitats subtidiaux feront l'objet d'un suivi relatif au rejet des eaux de ressuyage.

Notons également que conformément à l'avis du CNPN, 5 stations subtidales feront l'objet d'un suivi des peuplements benthiques au droit des réserves naturelles nationales.

Conformément à la demande du PNM, PALR s'engage à intégrer le paramètre « biomasse » dans les suivis benthiques. La mesure MR1 a donc été modifiée en conséquence (Cf. annexe).

10 PRESCRIPTION 6 : MESURES RELATIVES AUX SUIVIS DES BASSINS PLUVIAUX (MR4)

10.1 Détail de la prescription 6

La mesure de réduction présente dans le dossier est une mesure visant à gérer les eaux pluviales jusqu'alors non traitées.

Il est proposé plusieurs prescriptions à ce sujet :

- Des suivis en entrée et sortie de bassins ainsi que dans le milieu marin ;
- Une fréquence de suivis adaptée aux événements pluviaux ;
- Une analyse des peuplements benthiques au niveau du rejet dans le bassin portuaire, avec en particulier le calcul de l'indice biotique M-AMBI ;
- Sur l'ensemble des suivis environnementaux, pour les différents paramètres analysés les résultats seront établis sous forme de tendances interannuelles ;
- La mise en place d'une veille technique permettant d'adapter et d'améliorer le dispositif de traitement lors de la phase d'exploitation.

10.2 Réponse du maître d'ouvrage - 6

(Cf. étude d'impact : chapitre 8 pages 1015 et suivantes).

Dans le cadre de PH2025, conformément au plan de phasage de l'EIE, les rejets d'eaux pluviales en mer prévus sont les suivants :

- Repentie : un rejet sera créé dans la digue au sud. Le deuxième bassin possède déjà son propre rejet au nord (mis en service en novembre 2018) dans le cadre de l'aménagement du centre de valorisation des sédiments ;
- Anse Saint-Marc 3 : un rejet sera créé dans la digue mais il correspond au prolongement d'un rejet déjà existant (émissaire EVA) ;
- Chef de Baie 4 : le rejet des eaux pluviales du terminal se fera par un émissaire existant (aqueduc sud de ceinture du bassin à flot).

Il est proposé de modifier le suivi de la mesure MR4 de la façon suivante :

- Une mesure de suivi tous les 6 mois, si possible après un épisode pluvieux, avec un prélèvement en entrée et en sortie d'ouvrage avec les analyses des paramètres suivants : MES, DCO, DBO5, Azote global, Phosphore total, métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn,) Hydrocarbures totaux, *Escherichia coli*. Les résultats sont comparés selon les paramètres soit avec les référentiels ICPE correspondant aux activités implantées sur le Port soit avec le référentiel qualité de la CQEL 85.
- Au droit des rejets dans le bassin portuaire (Chef de Baie, ASM, Repentie), un suivi annuel du benthos sur 1 station (selon le protocole REBENT, 5 coups de benne + 1 coup de benne pour les analyses granulométriques et COT, Cf. Réserve 2), réalisé avec les autres campagnes de benthos (période février à début avril de chaque année). Le suivi permettra de définir les paramètres structurants (biodiversité, biomasse, abondance) et les principaux indices de qualité (Shannon, Équitabilité, M-AMBI...).

La carte ci-après permet de situer les rejets.



11 PRESCRIPTION 7 : MESURE COMPENSATOIRE SUR LA CRÉPIDULE

11.1 Détail de la prescription 7

Le pétitionnaire pourrait mieux définir la zone concernée par la mesure compensatoire. Il est recommandé pour ce faire de réaliser un état initial sur une zone d'étude plus large afin de mieux justifier la zone choisie pour la mesure.

La méthode retenue pour l'enlèvement des espèces est celle du dragage. Il est proposé que dans l'appel d'offres pour la mise en œuvre de la mesure, une clause technique porte sur la réduction de la turbidité en phase d'enlèvement (techniques de sous-verse par exemple).

En outre, afin de garantir le gain environnemental de cette mesure, il est proposé de suivre la potentielle recolonisation des habitats par la crépidules (3-5 ans) et de prévoir des méthodes d'entretien moins abrasives que le dragage hydraulique. Ces méthodes pourraient être proposées par le comité technique et scientifique (dragage à coquille, entretien sur une bande extérieure uniquement, etc.).

11.2 Réponse du maître d'ouvrage - 7

(Cf. étude d'impact : chapitre 8 pages 1057 et suivantes).

Avant de démarrer les travaux d'éradication sur la zone choisie au nord de PALR, proche du pont de l'île de Ré, il est prévu de réaliser une étude de la colonisation de la crépidule sur la zone de 16,1 ha.

Cette étude se fonde sur :

- Un relevé au sonar latéral pour repérer les faciès sédimentaires, dont les faciès à crépidules (qui s'observent très bien, d'après les retours d'expérience de l'Ifremer)
- L'étude sur 5 stations de la macrofaune benthique et des crépidules (densité, discrimination des coquillages morts des vivants, mesures de la taille des coquilles) par 5 coups de benne de type Van Veen
- Des investigations complémentaires à la benne et en plongées sous-marines pour vérifier des faciès détectés par le sonar latéral.

De plus, l'analyse de la littérature sur le sujet (et notamment des retours d'expérience en Baie de SaintBrieuc) permettra de définir la meilleure méthode d'éradication, en fonction des moyens disponibles de lutte par PALR et en Charente-Maritime. Les résultats de cette étude de faisabilité (inventaire et méthode) seront présentés à la Commission Locale d'information de suivi (CLIS) et au Conseil Consultatif Scientifique (CCS). Les recommandations du PNM seront donc prises en compte dans la rédaction des méthodes et également dans le suivi de la zone (Cf. Réserve n°4).

Conformément à la demande du PNM, PALR s'engage à produire une étude de faisabilité, s'appuyant sur des investigations terrain, à définir des méthodes prenant en compte les recommandations du PNM, et à allonger le suivi pour vérifier l'efficacité de l'éradication.

12 PRESCRIPTION 8 : PROGRAMME D'ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR LA TURBIDITE ET SES EFFETS SUR LE MILIEU MARIN

12.1 Détail de la prescription 8

La mesure de réduction des incidences du rejet de déroctage de matériaux marno-calcaires prévoit la mise en place de sondes de mesure de la turbidité. De nombreuses données sur la turbidité vont ainsi être produites, aussi bien dans le cadre des mesures de suivi et du dispositif d'alerte que de l'état initial.

Il est proposé que le Grand Port Maritime de La Rochelle analyse ce jeu important de données pour une meilleure compréhension des phénomènes locaux. Ce programme d'acquisition de connaissance et d'analyse des données pourra alimenter le futur schéma territorialisé des dragages de la mer des pertuis et apporter des éléments aux projets d'aménagement et de gestion des sédiments dans les pertuis charentais à l'avenir. L'analyse des données permettra de mieux caractériser et expliquer les variations de turbidité naturelle, ainsi que les effets sur le milieu d'une turbidité supplémentaire engendrée par des activités anthropiques.

12.2 Réponse du maître d'ouvrage - 8

(Cf. étude d'impact : chapitre 8 pages 1082 et suivantes).

Tous les résultats des suivis environnementaux des mesures ERC & A seront mis à disposition de la CLIS et du CCS, ainsi que des services de l'état. De surcroît, PALR s'est engagé dans une mesure d'accompagnement MA3 au travers d'un programme de recherche avec l'Université de La Rochelle pour la compréhension de l'effet des variables environnementales sur la qualité du milieu (Cf. MA3 du chapitre 8 de l'EIE). Les données des suivis seront transmises à l'équipe de recherche de l'ULR, dans le but de faire un bilan de l'opération et en particulier de mieux caractériser et expliquer les variations de turbidité.

Il s'agira de distinguer les variations dues à des causes naturelles et celles induites par des causes anthropiques en analysant notamment les métadonnées associées (conditions météo-océaniques, activités humaines connues...). Il sera également recherché les effets sur le milieu d'une éventuelle turbidité supplémentaire engendrée par des activités anthropiques.

Conformément à la demande du PNM, PALR s'est engagé à mettre à disposition les résultats de tous les suivis environnementaux et à financer un programme de recherche à travers la mesure d'accompagnement 5 (MA5).

13 PRESCRIPTION 9 : COMPLÉMENTS DE SUIVIS

13.1 Détail de la prescription 9

En complément des mesures et suivis proposés par Port Atlantique La Rochelle, il est proposé comme prescriptions de :

- Concernant les produits flocculants utilisés dans le bassin de La Repentie et des potentiels éléments traces dans le milieu, mettre en place un suivi de la qualité de l'eau à cet effet ;
- Suivre l'effet des clapages sur l'ichtyofaune au niveau des sites de clapage d'Antioche et du Lavardin (pêches scientifiques, -chalut à perche ciblant les espèces benthodémersales- réalisées selon de protocole BACI et calées sur le plan d'échantillonnage biosédimentaire). De plus, un état initial devra également être réalisé avant travaux sur ce compartiment et sur deux saisons : entre juillet et octobre et entre février et avril.

13.2 Réponse du maître d'ouvrage - 9

13.2.1 Les flocculants

Le programme de suivi de la qualité de l'eau avec la recherche des traces d'Acrylamide a été proposé dans la réponse à la recommandation n°5 du CGEDD (Cf. Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité environnementale).

Il sera mis en place un suivi sur le rejet des eaux de lessivage liées au déroctage, avec un prélèvement d'eau (au moment où la floculation sera utilisée) une fois par jour, au niveau du rejet. L'acrylamide sera analysée au moins à 5 reprises sur la totalité du chantier. Ce suivi est intégré à la MR2 qui est modifiée en conséquence.

13.2.2 Le suivi de la ressource halieutique

PALR s'engage à intégrer, dans les suivis des sites de clapage du Lavardin et d'Antioche, la réalisation du suivi de la ressource halieutique au moyen de la mise en place d'un suivi, s'inspirant du protocole de l'IFREMER sur l'évaluation de la ressource halieutique pour les sites d'extractions de granulats en mer (février 2011). Ce protocole a été repris, désormais, dans les études d'impact sur ce compartiment pour d'autres aménagements (éolienne en mer...).

En accord avec la demande, il sera réalisé 5 traits de chalut à perche à maille scientifique (20 mm), centrés au niveau des stations de suivi du benthos, sur chaque site d'immersion. Un état initial sera réalisé avant les travaux. Ainsi, une première campagne sera menée en septembre/octobre 2019 et une seconde en février/mars 2020. Le suivi sera donc réalisé sur deux saisons (septembre/octobre et février/mars) et sur 4 années (Travaux-1 – Travaux +1 – Travaux +3 – Travaux +5).

Conformément à la demande du PNM, PALR s'engage à mettre en œuvre un suivi de la concentration en Acrylamide au niveau du rejet en mer, lors de l'utilisation de flocculant pendant le déroctage et de réaliser un suivi de la ressource halieutique au niveau des sites d'immersion, dont un état initial en automne 2019 et hiver 2020.

14.1 Fiche « Mesures ERC&A » modifiées

MA5 Mesure d'accompagnement pour la mise en œuvre d'un programme de recherche sur le devenir de l'Aluminium, 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'HCSH 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 ; c'est en effet ce composé qui contient l'essentiel de l'aluminium issu des anodes. 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. D'autre part, il sera utile d'apporter des éléments sur les interactions entre le HCSH, qui concentre l'aluminium issu des anodes, et les différentes formes de l'aluminium naturellement présent dans l'environnement. 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'aluminium, du zinc et de l'indium : Étude écotoxicologique du HCSH

Il est nécessaire d'étudier le développement d'organismes ciblés, et notamment les espèces benthiques, dans un milieu contenant du HCSH. Ceci permettra d'évaluer plus directement les interactions entre les organismes et le HCSH, notamment l'impact des organismes sur l'évolution de ce composé, son éventuelle dissolution, et les mécanismes par lesquels les éléments métalliques (Al, Zn et In) qu'il contient pourraient être rendus bio-disponibles.

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'aluminium, du zinc et de l'indium, les trois éléments principaux de la composition des anodes, 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.

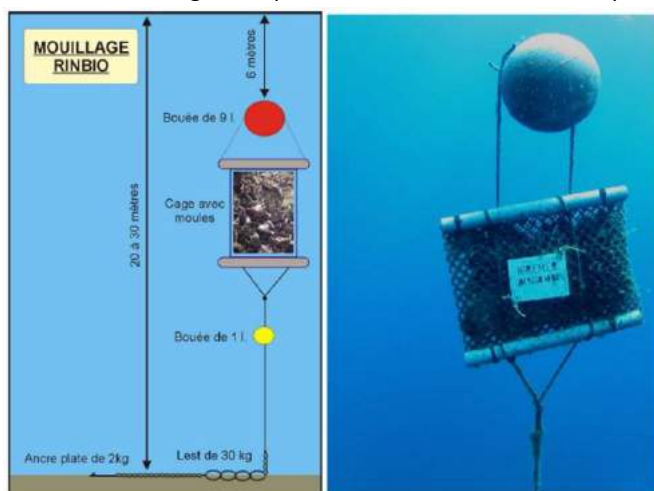


Figure 3 : Exemple de « caging » de moules (source Ifremer)

L'utilisation d'anodes pour ces expériences permettra de prendre en compte non seulement l'effet du HCSH (solide en suspension), mais également les formes dissoutes de l'aluminium du zinc et de l'indium, sur le biote.

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.

🔗 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
---------------	-----------------	------------------------	--------------------

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 définit les mesures suivantes : ➤ Pour le Lavardin : il s'agit de limiter les clapages à un volume global de 360 000 m³ en 2020 et 340 000 m³ en 2021 comprenant les volumes issus des dragages d'entretien de l'ensemble des utilisateurs du site et une partie des dragages de Port Horizon 2025. Concernant les dragages de Port Horizon 2025, 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 au maximum de 120 000 m³ sur l'année 2020 avec des rendements de clapages de 21 000 m³/semaine et 3000 m³/jour (maximum à 7 000 m³/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 430 000 m³ sur la période avec des rendements de clapages de 30 000 m³/semaine et 5000 m³/jour (maximum à 8 000 m³/jour) et avec 5 à 6 rotations/jour ; ➤ Par ailleurs, afin d'éviter la colonisation du site Antioche par la Crépidule (<i>Crepidula fornicata</i>), les sédiments issus du secteur Anse Saint-Marc 3 seront exclusivement clapés sur le site du Lavardin où la Crépidule est déjà présente. La surverse n'est pas autorisée pendant le dragage et le clapage. Les opérations sont prévues sur 10 semaines.					

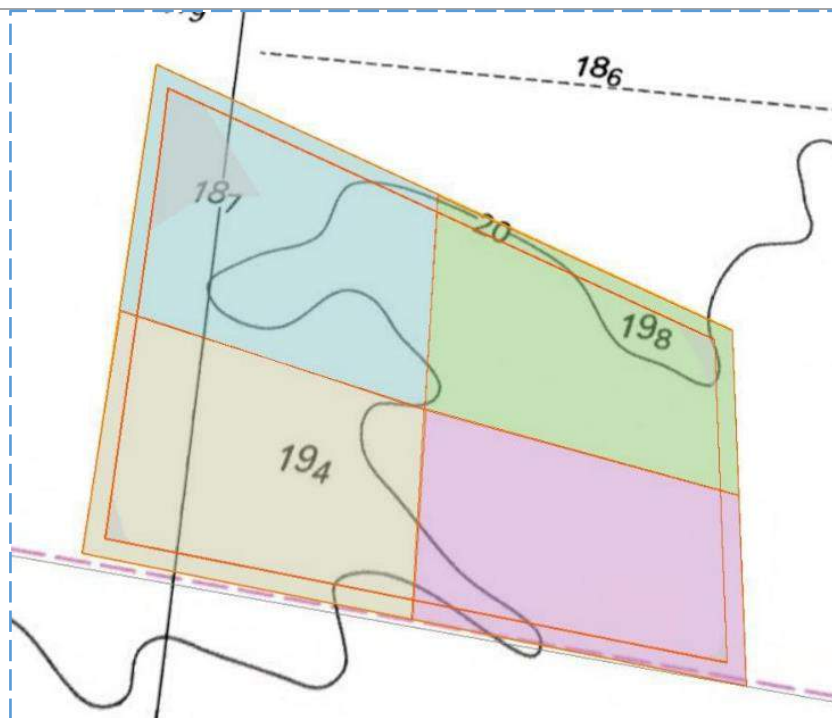


Figure 4 : Sectorisation du site d'immersion

⚠ 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). Le suivi sera réalisé à Travaux-1 – Travaux +1 – Travaux +3 – Travaux +5.

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...).

Conformément à la prescription 5 du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, le suivi de la biomasse sera réalisé sur les échantillons. De plus, afin de disposer d'éléments de comparaison, des états initiaux intégrant des mesures de biomasse seront réalisés au niveau du Lavardin et d'Antioche.

De plus, conformément à la réserve 2 du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PALR s'engage à mener des suivis au niveau des habitats meubles subtidiaux (Vasières infralittorales et sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl) et intertidaux (Vases intertidales marines et Replats boueux ou sableux exondés à marée basse). Des analyses bio-sédimentaires et géochimiques seront donc effectuées au niveau de chacun de ces habitats à raison d'un échantillonnage avant travaux (T-1), un échantillonnage un an après les travaux (T+1), un échantillonnage trois ans après les travaux (T+3) et enfin un échantillonnage 5 ans après les travaux (T+5). Il sera placé 2 stations dans chaque habitat sur la zone d'emprise du panache, issue du modèle, et une station « témoin » qui seront sur le même faciès et au même niveau de profondeur, mais sur une zone supposée non impactée par l'extension du panache (résultats issus de la modélisation). Le nombre de points de suivi se portent donc à 12. Le suivi biosédimentaire sera conforme au protocole REBENT et comprendra notamment un suivi de la diversité, de l'abondance et de la biomasse.

De plus, conformément à la prescription 9 du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PALR mettra en œuvre un suivi de la ressource halieutique. Celui-ci s'inspirant du protocole de l'IFREMER sur l'évaluation de la ressource halieutique pour les sites d'extractions de granulats en mer (février 2011). Ce protocole a été repris, désormais, dans les études d'impact sur ce compartiment pour d'autres aménagements (éolienne en mer...). Ainsi, il sera réalisé 5 traits de chalut à perche à maille scientifique (20 mm), centrés au niveau des stations de suivi du benthos, sur chaque site d'immersion. Le suivi sera réalisé sur deux saisons (septembre/octobre et février/mars) et sur 4 années (Travaux-1 – Travaux +1 – Travaux +3 – Travaux +5).

Enfin, conformément à l'avis du CNPN, un suivi des peuplements sera effectué sur 5 stations subtidales au droit des réserves naturelles nationales. Il sera réalisé avant les opérations de travaux (T-1) et également pour 3 fréquences (1 an après les travaux (T+1), puis 3 ans (T+3) après et 5 ans (T+5)), des prélèvements du benthos (selon le protocole REBENT de Ifremer), entre octobre et avril, avec la réalisation d'analyses granulométriques et géochimiques et d'identification de la macrofaune benthique (restant sur les tamis de maille de 1 mm). La localisation précise des stations de suivis sera validée en concertation avec les gestionnaires des réserves.

Durée : chantier	Surcoût : 1 593 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 300 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 marno-calcaire 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 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 ce 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 surcroît, 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 aux MES que celle-ci comme la montré diverses études (Teioro, 1999² ; Wilber 2001³...).

Les indications bibliographiques⁴ relatives à la physiologie des huîtres creuses (*Magallana gigas* = *Crassostrea gigas*) sont les suivantes :

- ▶ Baisse du taux de filtration particulière à partir de 60 mg/l de MES
- ▶ Altération forte des fonctions physiologiques de nutrition particulière (perte de croissance) vers 150 mg/l de MES
- ▶ Blocage de l'activité physiologique de filtration vers 200 mg/l de MES.

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.

² Teaioro I., 1999. Effects of turbidity on suspension feeding bivalves. Thesis. Hamilton. New Zealand.

³ 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.

⁴ 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 dynamic energy budget.

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 6 : 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 suivants :

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 huîtres. 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 - Monitoring 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 m³/s et en m³/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 m³/h

→ Alerte niveau 1 - Surveillance renforcée si :

- ▶ Turbidité comprise entre 800 NTU (inclue) 1 000 NTU ou débit compris entre 9 500 m³/h (inclus) et 10 000 m³/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 m³/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. Chaque bouée sera équipée 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'O₂ dissous et de turbidité seront des capteurs optiques. Afin de lutter contre le biofouling, l'ensemble de la zone de mesure des capteurs sera nettoyée régulièrement par un racleur intégré à la bouée.

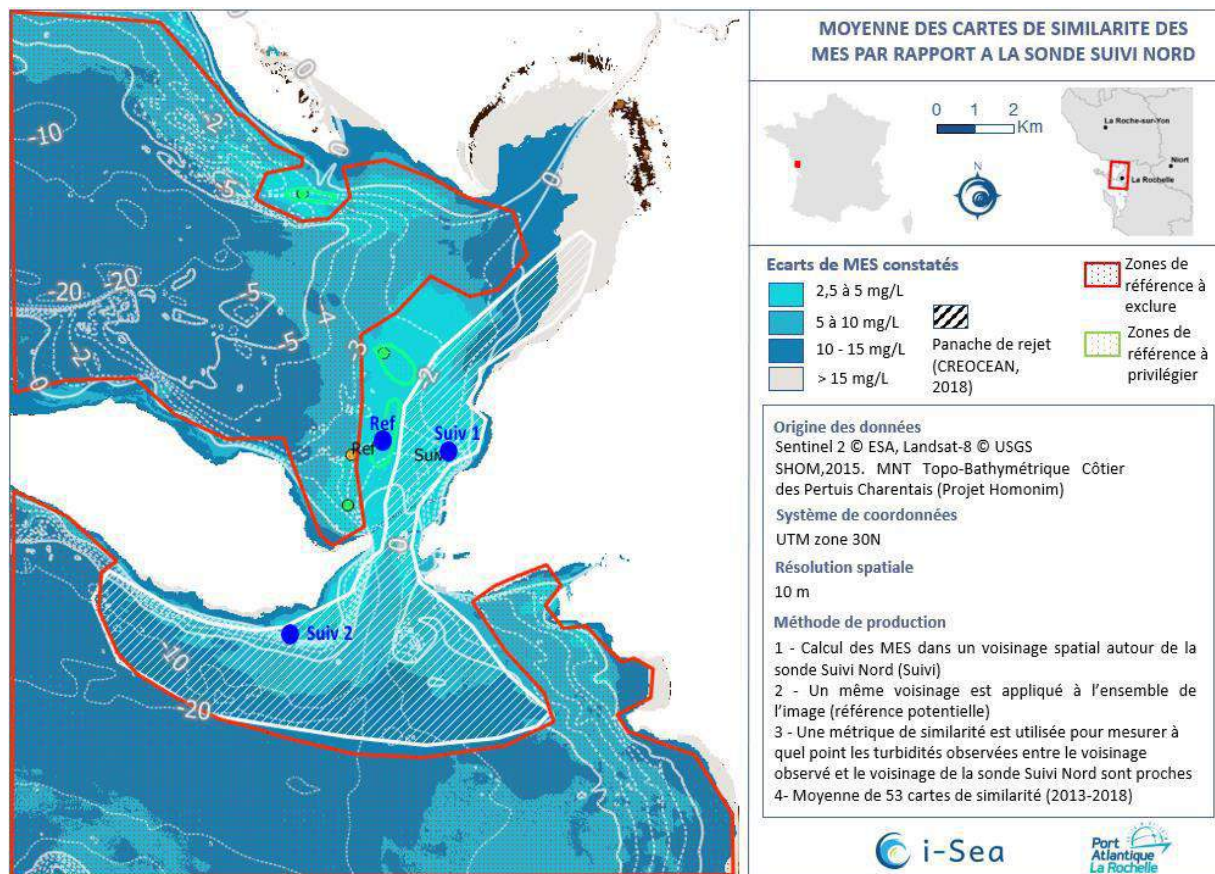


Figure 5 : Positionnement des 3 stations de mesure

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.
- ▶ Une ou plusieurs stations de référence (Réf) sont positionnées dans une zone qui n'est pas sous l'influence du chantier, mais 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 (Tref inf à 110)	4	supérieure ou égale à 40 (Tref inf à 110)	4
sup ou égale à 110 (Tref sup ou égale à 110)	2	sup ou égale à 40 (Tref sup ou égale à 110)	2

Globalement :

- ▶ Plus les effets cumulés augmentent, plus la valeur de A est élevée,
- ▶ Plus la seule contribution du chantier augmente, plus la valeur de B est élevée.

Note 1 : une différence de turbidité de moins de 20 NTU n'est pas jugée significative d'où la cotation à 0 pour cette situation.

Note 2 : des conditions météorologiques spécifiques (vent fort, grosse houle, marées de vives eaux), engendrent une hausse et une grande variabilité des turbidités naturelles rendant une comparaison des mesures très aléatoire entre une station de suivi et une station de référence. Pour ces conditions, les valeurs de A et B ne sont pas maximales afin de tenir compte de cette forte incertitude.

A et B sont ensuite combinés, la valeur $A \times B$ 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 $A \times B = 0$, le chantier est surveillance normale (**N0**)

Si $A \times B$ est non nul et inférieur ou égal à 3, le chantier est en surveillance renforcée et engage des contrôles (**N1**)

Si $A \times B$ est supérieur à 3 et inférieur ou égal à 8, le chantier est en adaptation, (**N2**)

Si $A \times B$ est supérieur à 8, le chantier est arrêté, (**N3**).

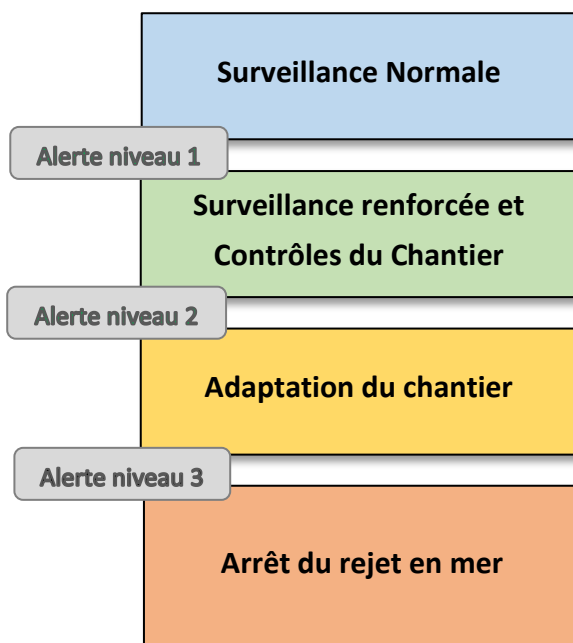
Les différentes possibilités pour la gestion du chantier sont représentées dans la matrice de décision ci-après.

	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 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 1$)	N1 ($A \times B = 2$)	N2 ($A \times B = 4$)
Ts entre 50 et 80 (exclu)	N0 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 1,5$)	N1 ($A \times B = 3$)	N2 ($A \times B = 6$)
Ts entre 80 et 110 (exclu)	N0 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 2$)	N2 ($A \times B = 4$)	N3 ($A \times B = 8$)
Ts supérieure ou égale à 110 (et Tr^* inférieure 110*)	N0 ($A \times B = 0$)	N2 ($A \times B = 4$)	N3 ($A \times B = 8$)	N3 ($A \times B = 16$)
Ts supérieure ou égale à 110 (et Tr^* supérieure ou égale à 110)	N0 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 2$)	N2 ($A \times B = 4$)	N2 ($A \times B = 4$)

Tableau 7 : 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 décantées 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 localisées 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).

Cas particulier des très fortes turbidités naturelles

Pour des turbidités mesurées supérieures à 110, lorsque la matrice passera directement de la valeur N0 à une valeur N2 ou supérieure, la première mesure prise par le Port et/ou par son prestataire sera de vérifier l'origine de cette variation, par l'acquisition de mesures complémentaires de turbidité situées dans une position intermédiaire entre le point de suivi et le chantier et/ou par des observations directes et/ou par des prises de vue de l'extension du panache turbide généré par le rejet des eaux ressuyage du déroctage.

Le niveau d'adaptation sera défini après vérification in situ des conditions naturelles et du process de chantier, notamment avec la détection de variation anormale au niveau de la sonde de turbidité disposée au niveau de la conduite de refoulement.

En cas de preuves probantes, tenues à disposition des services de l'Etat, que le chantier n'est pas à l'origine de la variation de turbidité, celui-ci restera sous surveillance sans que des adaptations ou un arrêt ne soit nécessaires.

Ces données devront être acquises et communicables dans un délai d'une heure au plus.

S'il est établi que le chantier est à l'origine de la turbidité, le rejet des eaux de ressuyages lié au déroctage sera adapté ou stoppé.

Calage des bouées de suivi et de référence.

Afin d'améliorer la corrélation entre les bouées de suivi et la bouée de référence, il est prévu avant le démarrage des travaux, une période de mesure de 6 mois nécessaire pour vérifier le caractère comparable des stations de mesure, et d'intégrer directement les coefficients de corrélation entre elles.

5 stations seront ainsi mises en place à l'automne 2019 pour 6 mois (jusqu'à avril-mai 2020), soit :

- 2 stations de références dans la zone au Nord (Ref1N et Ref2N).
- 2 stations de suivi (Suiv1 et Suiv2)
- 1 station de référence au sud (RéfS).

Au terme des 6 mois de mesures, il sera analysé l'ensemble des données afin de garder pour chaque bouée de suivi la station de référence qui lui sera la plus comparable. Cela amènera à conserver, soit une bouée de référence pour les deux bouées de suivi, soit une bouée de référence par bouée de suivi.

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.



Figure 6 : Exemple d'une bouée de suivi de la turbidité (source NKE)

Suivi de l'acrylamide

PALR (ou l'entreprise en charge des travaux) réalisera un suivi, dans le milieu marin à proximité du point de rejet des eaux de ressuyages, liées au déroctage, avec un prélèvement d'eau (au moment où la floculation sera utilisée) une fois par jour, lors des opérations d'utilisation des flocculants, au niveau du rejet.

Ces prélèvements feront l'objet d'un dosage de la teneur en acrylamide à concurrence de 5 mesures sur la durée totale du chantier.

Durée : Chantier	Surcoût : 1 400 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 200 K€
------------------	--------------------	------------------------	----------------

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 portuaires ; ▶ 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 La Rochelle réalisera un dragage d'entretien de ces zones. Il est donc nécessaire de compenser cette perte temporaire d'habitat, suivie 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 (<i>Crepidula fornicata</i>), 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 XIX^{ème} 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 huître de l'Estrée. Les biomasses évaluées à la benne sont respectivement de 2,8 kg/m² et 1,1 kg/m² sur les deux premiers sites. Les densités sont plus faibles le long de la côte nord-ouest de l'île 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 km² 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 7 : 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 apparaître 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 l'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 luttres 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 n lien avec les entreprises locales de Charente-Maritime (Ovive...). Cette action sera mise en œuvre pour tester la chaîne 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 laquelle 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 utilisée 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 3 : 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.

Le suivi de la Mesure de compensation 1 (MC1) sur la crépidule est prévu sur la base d'un inventaire à la benne de type Van Veen pour évaluer la quantité de crépidules par sa densité au m². Le protocole est à affiner, en accord avec le CCS, mais il concerne l'étude d'environ 5 stations de référence (avec 5 coups de benne ou réplicats par station + un 6ème pour les analyses granulométriques et le contenu en matière organique du sédiment). De plus, conformément à la réserve 3 du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, il sera donc ajouté au suivi de ces stations l'inventaire de la macrofaune benthique sur les mêmes stations. Le protocole est le même, sauf que les animaux (autres que les crépidules mortes et vivantes) du refus du tamisage sur une maille de 1mm sont alors fixés à l'alcool et déterminés au laboratoire. Il pourra ainsi être arrêté les principaux indicateurs (richesse spécifique, abondance, biomasse) et à partir de ceux -ci les principaux indices (Shannon, équitabilité, AMBI, M-AMBI...).

Le suivi sera réalisé sur 5 années : Eradication -1 – Eradication – Eradication +1 – Eradication +3 – Eradication+5.

Durée : 1 fois	Surcoût : 100 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 100 K€
----------------	------------------	------------------------	----------------

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 et vibrofonçage au niveau des futurs quais de CB4 est 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 de réaliser dans la zone entre les travaux et cette limite 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 8 : 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 9 : 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 linéaire sur la propagation acoustique. Le niveau de bruit émis par le battage est ainsi estimé à 192 dB_{RMS} ref 1µPa/VHz à 1 mètre de la source. A 600 m de la source, le bruit est d'environ 137 dB_{RMS} ref 1µPa/VHz, 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/VHz (source Néréis).

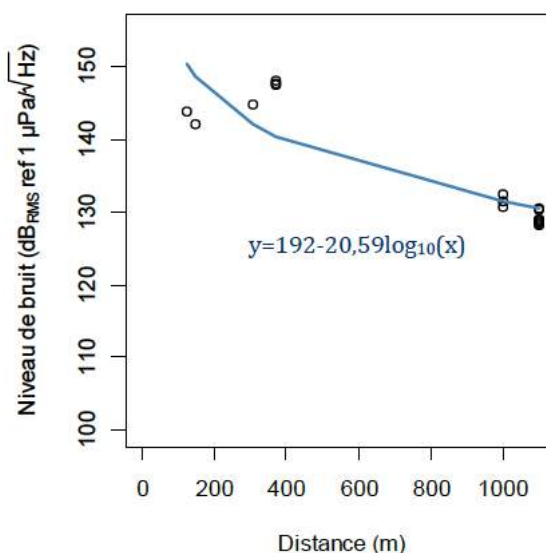


Figure 10 : Niveau de bruit généré par le battage de pieu en fonction de la distance à la source (source Néréis, 2015)

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 va 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 par le service fédéral des pêches des États-Unis, à **160 dB**. 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 tortues marines 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 :

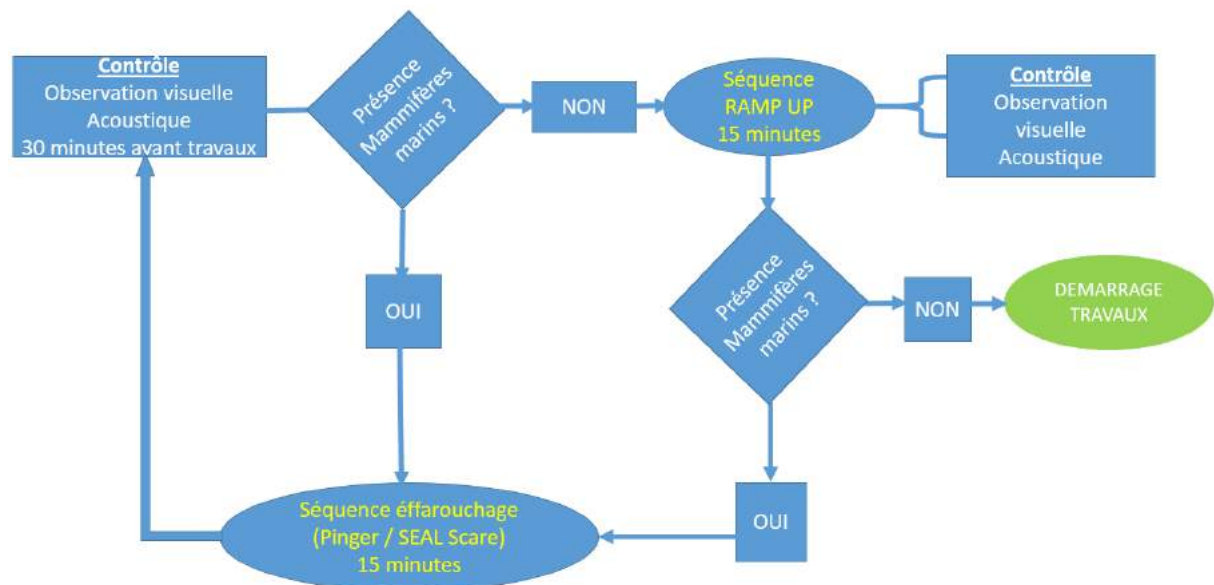


Figure 11 : Logigramme de mise en œuvre du démarrage des travaux de jour

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.

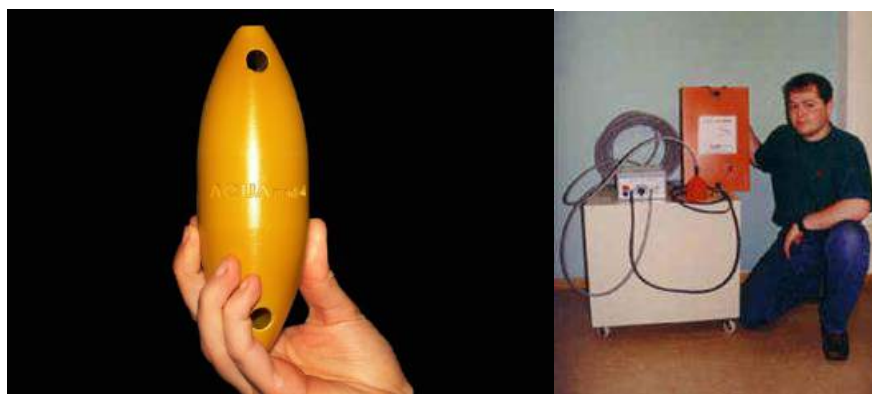


Figure 12 : Pinger effaroucheur de dauphin et marsouins et Seal scarer (source web)

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.

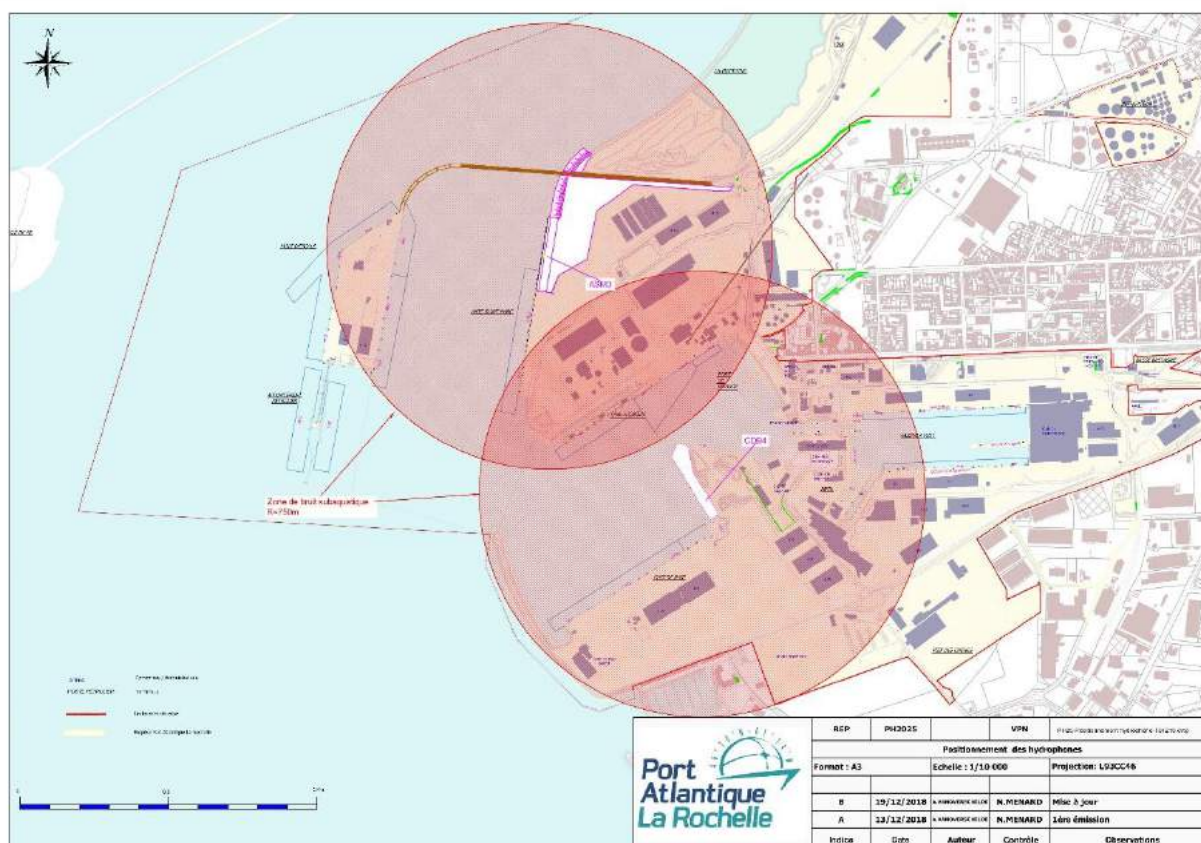


Planche 4 : Zones de surveillance des 750 m autour des zones travaux maritimes, CB4 et ASM3 (source PALR)

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 160 dB. L'alerte sera envoyée par SMS sur le smartphone du conducteur de travaux et du chef de chantier et sera également consignée à 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 **160 dB**.



Figure 13 : Exemple de bouée autonome Sypod de RTsys (source Web)

Durée : Chantier	Surcoût : A évaluer	Perte d'exploitation :	Suivi : 30 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.						

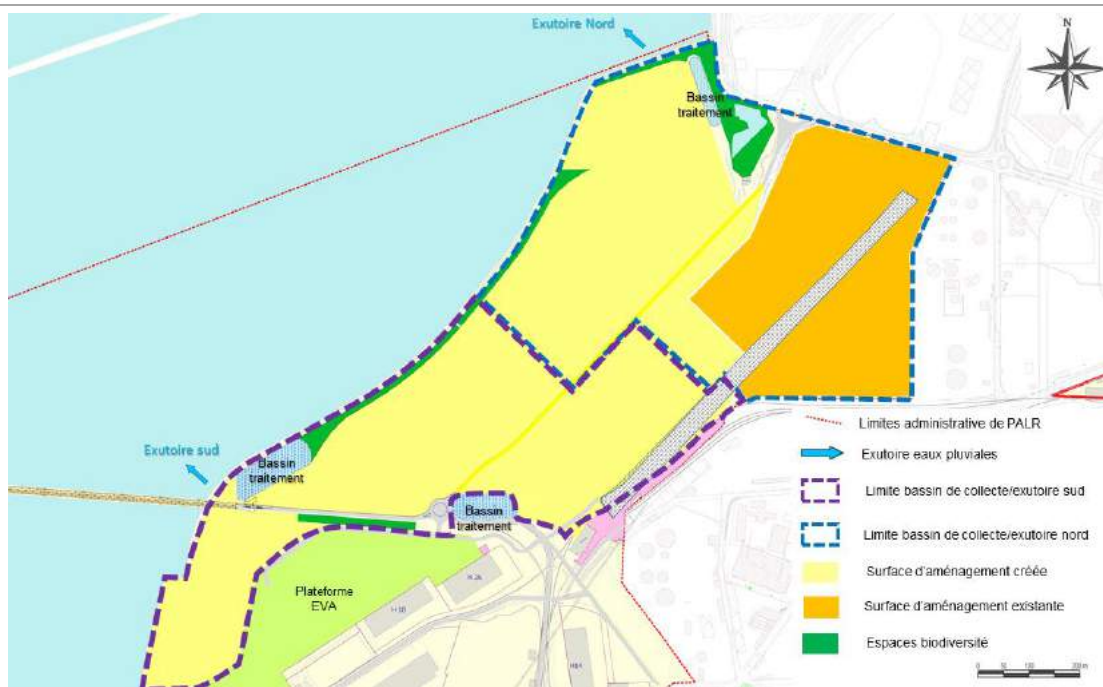


Figure 14 : Surface collectée par les bassins nord et sud-ouest Projet (source PALR)

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) :

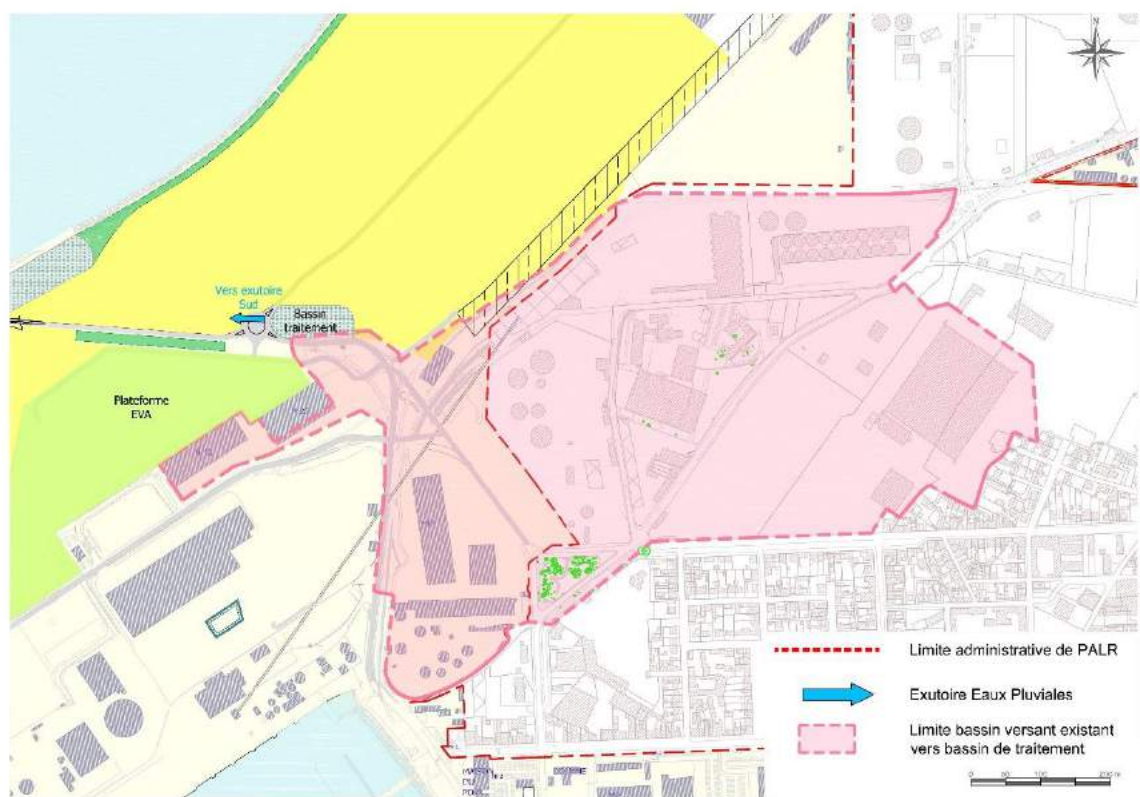


Figure 15 : Surface supplémentaire collectée par le bassin sud-est (source PALR)

△ 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 m³, 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 m³ pour une surface active de 11-12 hectares. Le volume utile du bassin final est estimé au maximum à **5 800 m³**, il 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 m³.

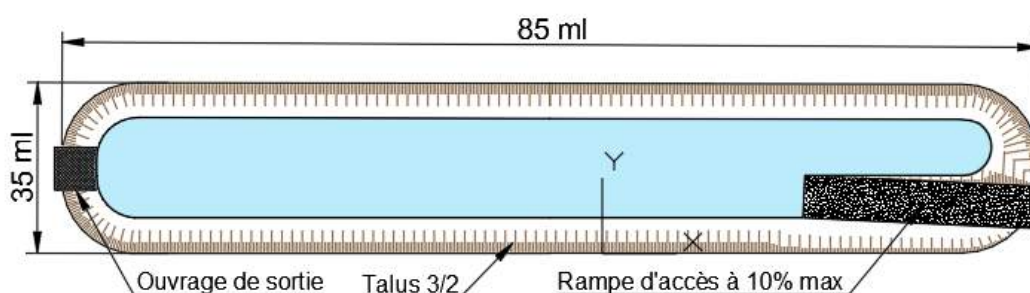


Figure 16 : Schéma du bassin Sud de collecte des eaux pluviales (source PALR)

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 m ²
Cote du fond de bassin	+ 6.25 m CM
Cote de la tête de talus	+ 9.00 m CM

Modalités de suivi envisageables

Des suivis seront réalisés en entrée et en sortie d'ouvrages. Basés sur l'analyse des principaux paramètres de pollution physico-chimiques, ils permettront d'évaluer la qualité du rejet et d'appréhender son impact sur le milieu récepteur. Ainsi, une mesure de suivi sera réalisée en entrée et en sortie d'ouvrage, tous les 6 mois, si possible après un épisode pluvieux. Les paramètres suivants seront analysés : MES, DCO, DBO5, Azote global, Phosphore total, métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn,) Hydrocarbures totaux, *Escherichia coli*.

Les résultats sont comparés selon les paramètres soit avec les référentiels ICPE correspondant aux activités implantées sur le Port soit avec le référentiel qualité de la CQEL 85

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.

De plus, conformément à la prescription 6 du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, des prélèvements des peuplements benthiques seront réalisés. Ainsi, au droit des rejets dans le bassin portuaire (Chef de Baie, ASM, Repentie), un suivi annuel du benthos sur 1 station (selon le protocole REBENT, 5 coups de benne + 1 coup de benne pour les analyses granulométriques et COT, Cf. Réserve 2), réalisé avec les autres campagnes de benthos (période février à début avril de chaque année). Le suivi permettra de définir les paramètres structurants (biodiversité, biomasse, abondance) et les principaux indices de qualité (Shannon, Équitabilité, M-AMBI....).

Durée : 20 ans	Surcoût : 505 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 380 K€
----------------	------------------	------------------------	----------------

4- CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE (CNP)



Port
Atlantique
La Rochelle

4-1 Avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNP)



AVIS DU CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE

Commission Espèces et communautés biologiques

Séance du 11 juillet 2019

art. L411-1 et L411-2 du livre IV du code de l'environnement

Référence Onagre du projet : n°2019-06-13c-00733 Référence de la demande : n°2019-00733-011-001

Dénomination du projet : Port Horizon 2025

Demande d'autorisation environnementale - Date de mise à disposition : 29/03/2019

Lieu des opérations : -Département : Charente-Maritime -Commune(s) : 17000 - La Rochelle.

Bénéficiaire : Grand Port Maritime de la Rochelle

MOTIVATION ou CONDITIONS

L'aménagement de 35 ha de terres pleins sur la zone de la Repentie et l'approfondissement des accès nautiques s'inscrivent dans le périmètre du Port Atlantique de La Rochelle en rénovation. Après débat, le caractère impératif d'intérêt public majeur est démontré de manière satisfaisante par le pétitionnaire au moment de l'examen du dossier.

Le CNPN estime que les états initiaux et inventaires dans le périmètre des travaux sont correctement menés du côté terrestre.

Les sites terrestres sont fortement artificialisés et correspondent à des installations portuaires régulièrement "chahutées", ce qui n'empêche pas la présence de l'Odontite de Jaubert, seule plante protégée et l'absence de groupements végétaux remarquables et protégés. En revanche, la présence de la faune protégée est liée à la situation particulière du site de La Rochelle sur la voie de migration atlantique et la proximité d'estrans vaseux et sableux dont plusieurs bénéficient de classement Natura 2000 et/ou réserves naturelles au nord, au sud et à l'ouest du site aménagé.

Si le volet terrestre de la demande de dérogation est correctement traité avec une séquence Eviter-Réduire-Compenser- satisfaisante, il n'en est pas de même pour la partie marine:

- les inventaires de la faune marine et les habitats benthiques sont avant tout bibliographiques sauf pour les oiseaux,

- les effets des travaux sur les milieux marins jugés insuffisants.

En effet les impacts du panache de la turbidité provoqué par le dévasage des fonds marins ne font pas l'objet de discussions sur les analyses de risque:

N'y aurait-il pas d'effets sur les zones halieutiques touchées? pas d'effets sur les vasières des espaces protégés? pas d'effets sur les poissons migrateurs?

Il y a pourtant déplacement de sédiments (550.000m3) qui n'ont pas fait l'objet d'analyses de particules polluantes éventuelles sur les réserves naturelles alentour...

De la même manière que la turbidité engendrée par les déroctages des substrats calcaires et marneux (700.000m3) qui seront évités par récupération à terre, pourquoi ne pas envisager la même chose pour les vases draguées?

MOTIVATION ou CONDITIONS

Pourquoi l'indice AMBI qui mesure la pollution des espèces par rapport à un enrichissement en matière organique et les réponses des communautés benthiques sur les vasières des réserves naturelles toutes proches n'est pas mis en oeuvre au regard de l'éventuel impact du panache de turbidité comme cela se pratique en Baie de St-Brieuc lors des dragages du port situé à proximité de la réserve naturelle ?

Les mesures compensatoires sont intéressantes mais ne permettent pas de répondre correctement aux pertes et aux gains en matière de biodiversité.

Exemple: en quoi l'engagement pris avec le Conservatoire du littoral pour l'acquisition et la gestion d'une parcelle de 10 ha sur le secteur de la Baie d'Yves correspondant à des milieux favorables à l'avifaune, constituera une compensation aux travaux programmés de la Repentie? au titre de quelles espèces impactées? Où sont le raisonnement et le lien dans le débat "pertes et gains pour la biodiversité?"

C'est pourquoi le CNPN donne un avis défavorable à cette demande de dérogation dans l'état actuel du dossier tant que des réponses satisfaisantes n'auront pas été apportées aux questions ci-dessus et au caractère inabouti de la séquence E-R-C.

à savoir:

- mieux décrire la dispersion des vases et sédiments rejetés en mer dans le périmètre du Parc Naturel Marin (zone d'étude éloignée) et définir les zones principalement impactées pour répondre à l'interrogation: les réserves naturelles sud-vendéennes et charentaises sont-elles touchées?
- prouver qu'il n'y a pas d'impact par accumulation dans les chaînes trophiques de contaminants et métaux lourds contenus dans les sédiments déplacés sur les écosystèmes marins dont les espaces protégés (réserves naturelles de la Baie d'Aiguillon et de la Belle-Henriette au nord du port, les réserves de la Baie d'Yves et de Moeze -Oléron au sud, Lilleau des Niges à l'ouest) lié aux transferts de vases et sédiments,
- en fonction des incidences complémentaires non décrites dans le rapport, compléter le dispositif Eviter-Réduire-Compenser en conséquence,
- montrer en quoi l'acquisition par le Conservatoire du Littoral de 10 ha dans le périmètre de la future réserve naturelle des marais d'Yves et leur gestion correspond à une mesure compensatoire et contribuera à un gain de biodiversité en rapport avec les pertes d'habitats et populations d'espèces occasionnés par les travaux; préciser par ailleurs la gestion des 10 ha concernés qui reste au stade de l'intention actuellement,
- adapter et mettre en place la méthode de suivi utilisée en Baie de St-Brieuc sur la réserve naturelle du même nom appelée "Indice Amphi B" mesurant l'impact potentiel des dépôts de sédiments sur les communautés benthiques des 5 RNN précitées.

Par délégation du Conseil national de la protection de la nature :
Le Président de la Commission espèces et communautés biologiques
du Conseil national de la protection de la nature: Michel Métais

AVIS : Favorable ☐

Favorable sous conditions ☐

Défavorable ☒

Fait le : 26 juillet 2019

Signature :



4-2 Mémoire en réponse de PALR à l'avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN)



TABLE DES MATIÈRES

MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DU CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE (CNPN)	1
CONTEXTE	3
1 REMARQUE 1 : IMPACT DE LA DISPERSION DES SEDIMENTS SUR LES RESERVES NATURELLES	4
1.1 <i>Détail de la remarque</i>	4
1.2 <i>Réponse du Maître d'Ouvrage</i>	4
2 REMARQUE 2 : ACCUMULATION DE CONTAMINANTS DANS LES CHAINES TROPHIQUES.....	18
2.1 <i>Détail de la remarque</i>	18
2.2 <i>Réponse du maître d'ouvrage</i>	18
3 REMARQUE 3 : COMPLETER LE DISPOSITIF ERC.....	35
3.1 <i>Détail de la remarque</i>	35
3.2 <i>Réponse du Maître d'Ouvrage</i>	35
4 REMARQUE 4 : LA MESURE COMPENSATOIRE – 10 HA DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL.....	36
4.1 <i>Détail de la remarque</i>	36
4.2 <i>Réponse du Maître d'Ouvrage</i>	36
5 REMARQUE 5 : LE SUIVI DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES AU NIVEAU DES RESERVES NATURELLES.....	39
5.1 <i>Détail de la remarque</i>	39
5.2 <i>Réponse du Maître d'Ouvrage</i>	39
6 ANNEXE	40
6.1 <i>Fiches mesures ERC&A modifiées</i>	40

CONTEXTE

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 dans ce cadre que Port Atlantique La Rochelle (PALR) souhaite développer le projet d'aménagement « Port Horizon 2025 ». Ce dernier vise à 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.

PALR sollicite, auprès de l'administration, une demande d'autorisation environnementale pour mener à bien ce projet. Elle comprend une demande de dérogation à la perturbation d'espèces protégées. Dans ce cadre, le Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) est amené à produire un avis.

Dans cet avis, le Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) a considéré que les espèces terrestres, objet de la demande de dérogation, ont été traitées correctement avec une séquence Eviter-Réduire-Compenser-satisfaisante.

Le Conseil National de la Protection de la Nature a, par contre, estimé que l'analyse du volet marin n'était pas suffisante sur certains points. Les éléments présentés dans le présent document apportent des réponses et compléments aux remarques émises dans l'avis du CNPN.

1 REMARQUE 1 : IMPACT DE LA DISPERSION DES SEDIMENTS SUR LES RESERVES NATURELLES

1.1 Détail de la remarque

Le CNPN demande de mieux décrire la dispersion des vases et sédiments rejetés en mer dans le périmètre du parc naturel marin (zone d'étude éloignée) et de définir les zones principalement impactées pour répondre à l'interrogation : les réserves naturelles sud-vendéennes et charentaises sont-elles touchées ?

1.2 Réponse du Maître d'Ouvrage

1.2.1 Rappel : les réserves naturelles présentes au sein de l'aire d'étude éloignée

La localisation des réserves est présentée en annexe 2 du dossier de demande de dérogation (pages numérotées 305 et suivantes).

Deux types de réserves naturelles sont présents dans l'aire d'étude éloignée du projet Port Horizon 2025 :

- ✓ Les réserves nationales ;
- ✓ Les réserves régionales.

Cinq réserves naturelles nationales (RNN) sont identifiées au sein de l'aire d'étude éloignée (ou à ses abords), la plus proche (Baie de l'Aiguillon) étant située à plus de 9 km des installations du port :

- RNN de la Baie de l'Aiguillon (Charente-Maritime et Vendée) ;
- RNN de la Casse de la Belle Henriette ;
- RNN de Lilleau-des-Niges ;
- RNN du Marais d'Yves ;
- RNN de Moëze-Oléron.

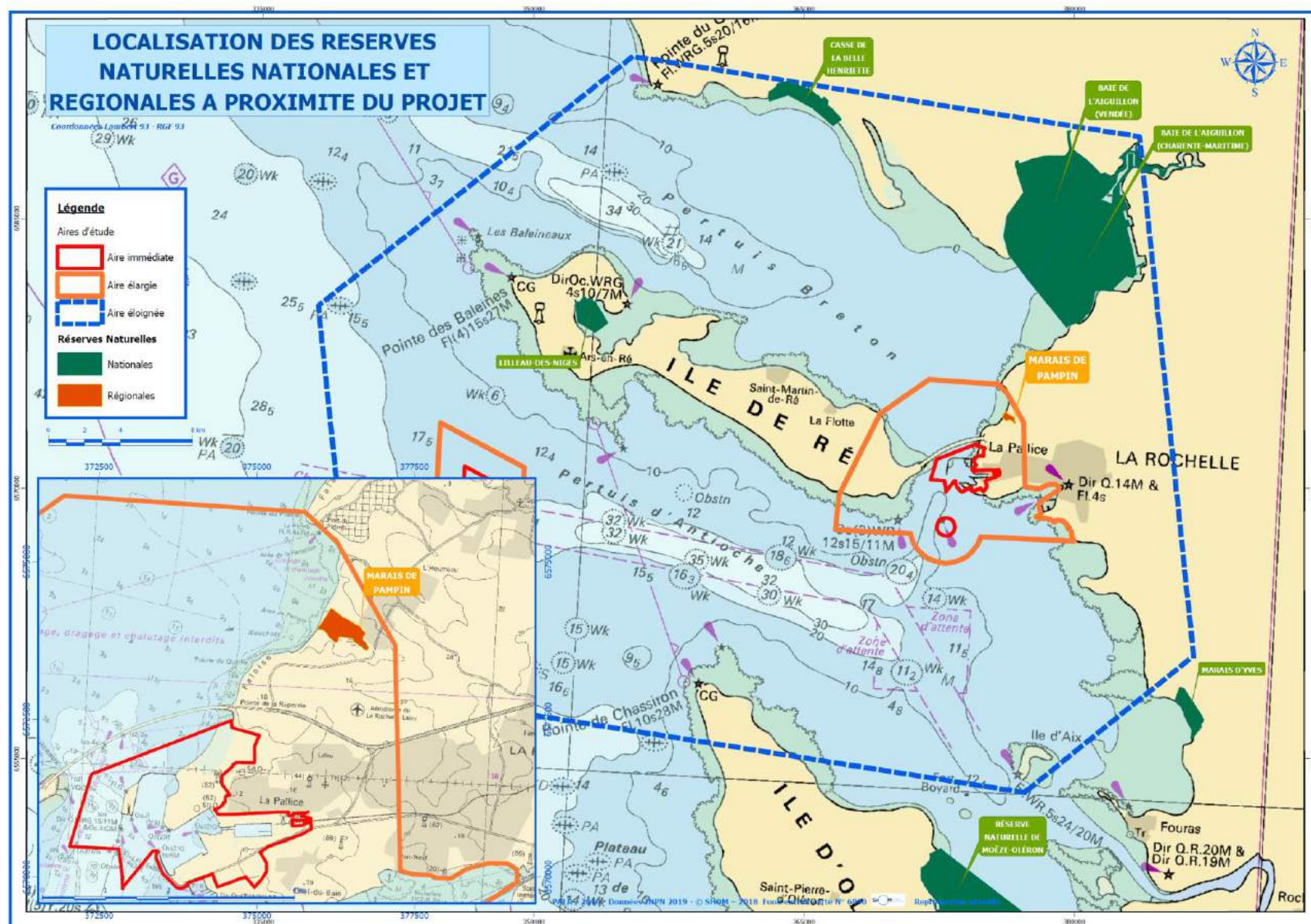
Une réserve régionale est identifiée au sein de l'aire d'étude éloignée :

- ✓ RNR du marais de Pampin.

La localisation des réserves nationales et régionales est présentée sur la planche suivante :

Planche 1 : Localisation des réserves nationales et régionales

Le marais de Pampin a été mentionné pour information. Il est purement sur une zone terrestre et n'est pas cité dans l'avis du CNPN.



1.2.2 La dispersion des sédiments lors des opérations de clapage et rejet des eaux de ressuyage

La dispersion des sédiments lors des opérations de clapage et rejet des eaux de ressuyage est présentée en annexe 3 du dossier de demande de dérogation (pages numérotées 564 et suivantes).

1.2.2.1 Le rejet des eaux de ressuyage

1.2.2.1.1 Introduction

Rappel : Les produits déroctés sont des matériaux inertes (marno-calcaires), c'est-à-dire **ne présentant pas de contamination bactérienne ou chimique**. Par conséquent, ils n'entraîneront 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.

1.2.2.1.2 Les études menées

Contexte

Afin de limiter autant que possible les effets du rejet en mer liés au déroctage, la dispersion et la dilution du panache ont été étudiés 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.

Ces études avaient pour objectif de définir un point de rejet privilégié et d'établir un déroulement fonctionnel des travaux visant limiter la persistance d'un panache turbide trop important pendant les travaux. 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.

Ces études sont annexées intégralement à l'étude d'impact. Elles ont été citées et synthétisées dans le dossier de demande de dérogation (annexe 3 pages numérotées 564 et suivantes).

Les conditions simulées

La durée de la simulation est de 19,5¹ jours sur la base de 700 000 m³ de matériaux avec un débit moyen de 10 000 m³/h, ce qui correspond à des conditions majorantes. Sur la durée de la modélisation, il est considéré une

¹ 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 m³/h. La modélisation prend donc en compte une hypothèse plus conservatrice.

période de vive-eau à fort coefficient au début de la simulation, suivi d'une période de déchet² 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 2020-2021. 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 crée 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 m³/h (soit environ 3 m³/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.

Après avoir testé plusieurs points de rejet (voir figure ci-dessous), le point retenu est "Viaduc" (V), 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 1 : 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)

Les résultats

La planche suivante représente la concentration instantanée maximale atteinte en chaque maille du domaine durant la totalité de la simulation (19,5 jours).

² Période qui correspond à une baisse des coefficients.

Mémoire en réponse à l'avis du CNPN

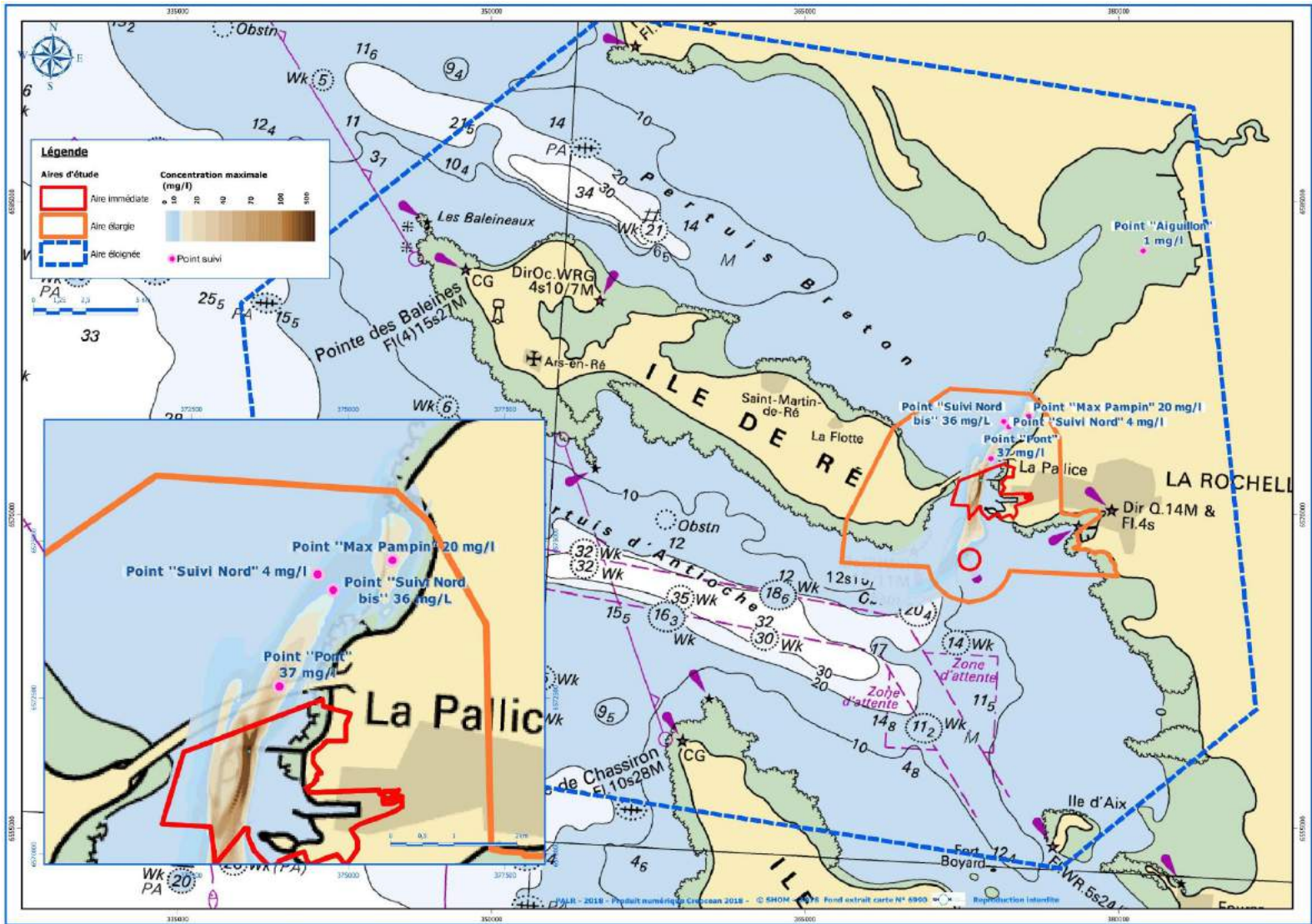


Planche 2 : Concentration en MES maximale atteinte en chaque maille du domaine sur la totalité de la simulation (19,5 jours)

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 2) 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 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.

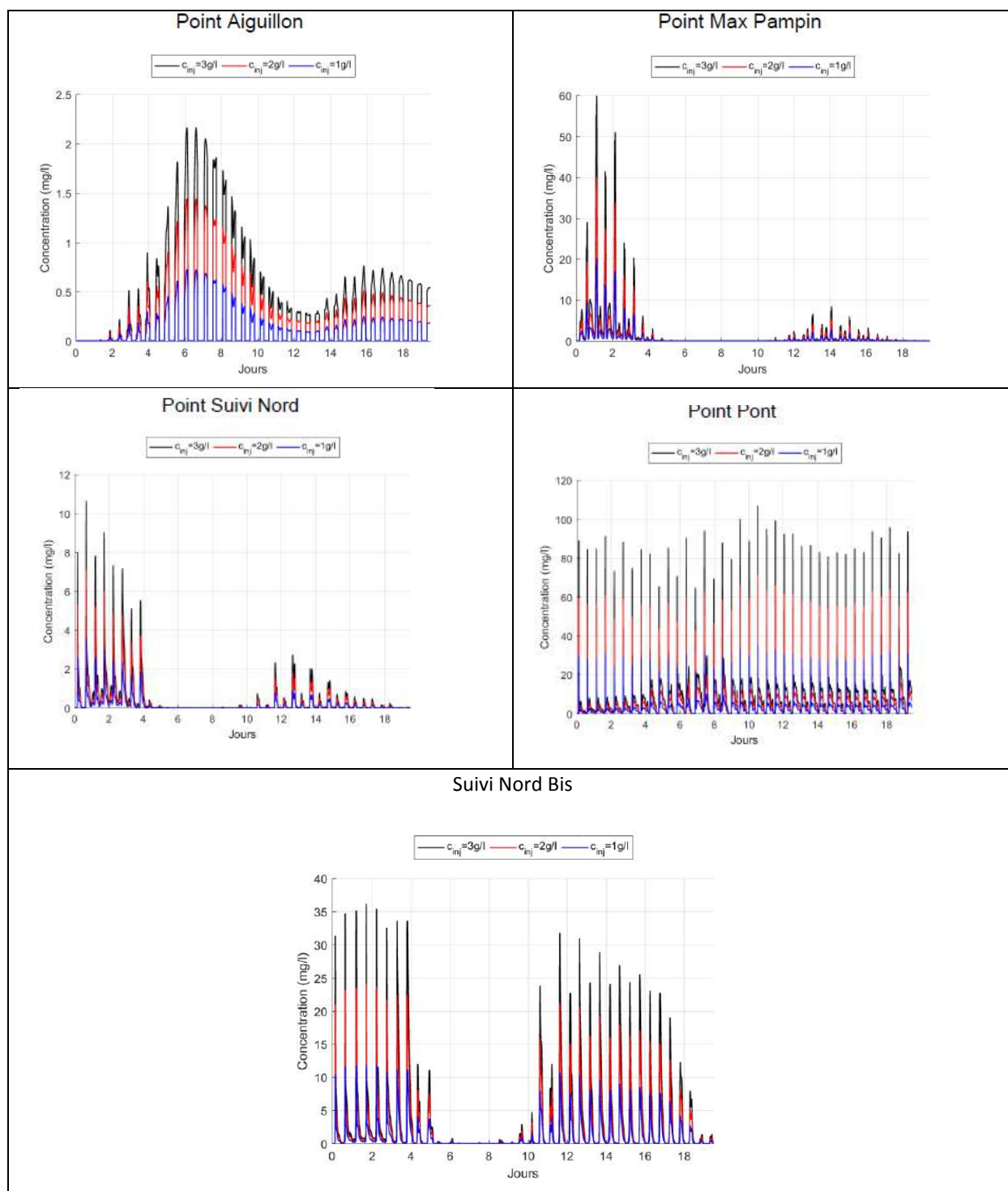


Figure 2 : Série temporelle de la concentration en MES et de la hauteur d'eau aux cinq points définis durant les simulations avec marée, vent et houle (Créocéan, 2018)

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 (MES) (évaluée à partir des mesures de turbidité sur 12 mois entre mars 2017 et avril 2018) évolue fortement en fonction des conditions hydrodynamiques et que les MES 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 quelles que soient les conditions naturelles.

À plus large échelle et notamment au niveau des points où ont été effectués 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.

Comme le montrent les résultats de la modélisation, les incidences potentielles sur les réserves nationales et régionales sont limitées eu égard notamment aux fortes variations naturelles de la turbidité. Ainsi, les variations de turbidité au niveau de la Baie de l'Aiguillon sont très limitées (<1 mg/l), les habitats et les espèces de la réserve nationale de la Baie de l'Aiguillon (Charente-Maritime et Vendée) ne seront donc pas perturbés.

Les habitats des réserves de Casse de la Belle Henriette, de Lilleau-des-Niges, du Marais d'Yves et de Moëze-Oléron ne sont pas concernés par une perturbation de la qualité de l'eau, due à la présence de matières en suspension générée par les opérations de déroctage.

Toutefois, afin de vérifier cette absence de perturbation, PALR propose d'effectuer un suivi des peuplements benthiques au sein des habitats meubles de ces réserves. Il est décrit dans la mesure MR1 modifiée (cf. Annexe).

1.2.2.2 Le clapage au niveau d'Antioche

L'étude de dispersion des sédiments immergés réalisée en 2008³ 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.

Cette étude a concerné un volume d'un million de m³ qui devait être immergé et qui a été modélisé.

Les résultats de la modélisation sont présentés sur la planche 3 suivante.

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'Île 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 à proximité immédiate du point de clapage. 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.

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.

Lors du projet Port Horizon 2025, les volumes à claper sur le site d'Antioche seront d'environ 430 000 m³, au lieu de 340 000 m³, tels que mentionnés dans le dossier de demande d'autorisation. Cette évolution fait suite à la prise en compte d'une recommandation du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, visant à garantir, sur le site du Lavardin, tous usages cumulés, un volume de clapage inférieur à 510 000 m³/an. Ce qui a amené le Port à prévoir une baisse des volumes immergés sur ce site et une augmentation sur le site d'Antioche. Néanmoins, sur le site d'Antioche, les effets des clapages peuvent être estimés comme demeurant de **2 à 3 fois plus faibles** que ceux simulés en 2008 (immersion de un million de m³) et donc de moindre impact.

D'après la modélisation de 2008, l'augmentation de la turbidité générée par les clapages pourrait atteindre les réserves de la Casse de la Belle Henriette et de Lilleau-des-Niges. Les concentrations en jeu seront toutefois très limitées (<2,5 mg/l en leur maximum temporel) et sans effets sur les habitats eu égard notamment aux variations naturelles de matières en suspensions dans ces milieux intertidaux.

Les réserves du Marais d'Yves, de Moëze-Oléron et de la Baie d'Aiguillon ne sont pas concernées par une perturbation de la qualité de l'eau par les opérations de clapage sur la zone d'Antioche.

Toutefois, PALR propose d'effectuer un suivi des peuplements benthiques qui est décrit dans la mesure MR1 modifiée (cf. Annexe).

³ Créocéan, 2008, Extension du Port de Plaisance des Minimes - Modélisations hydro-sédimentaires de plusieurs sites d'immersion, rapport 1083009RAindB, juillet 2008.

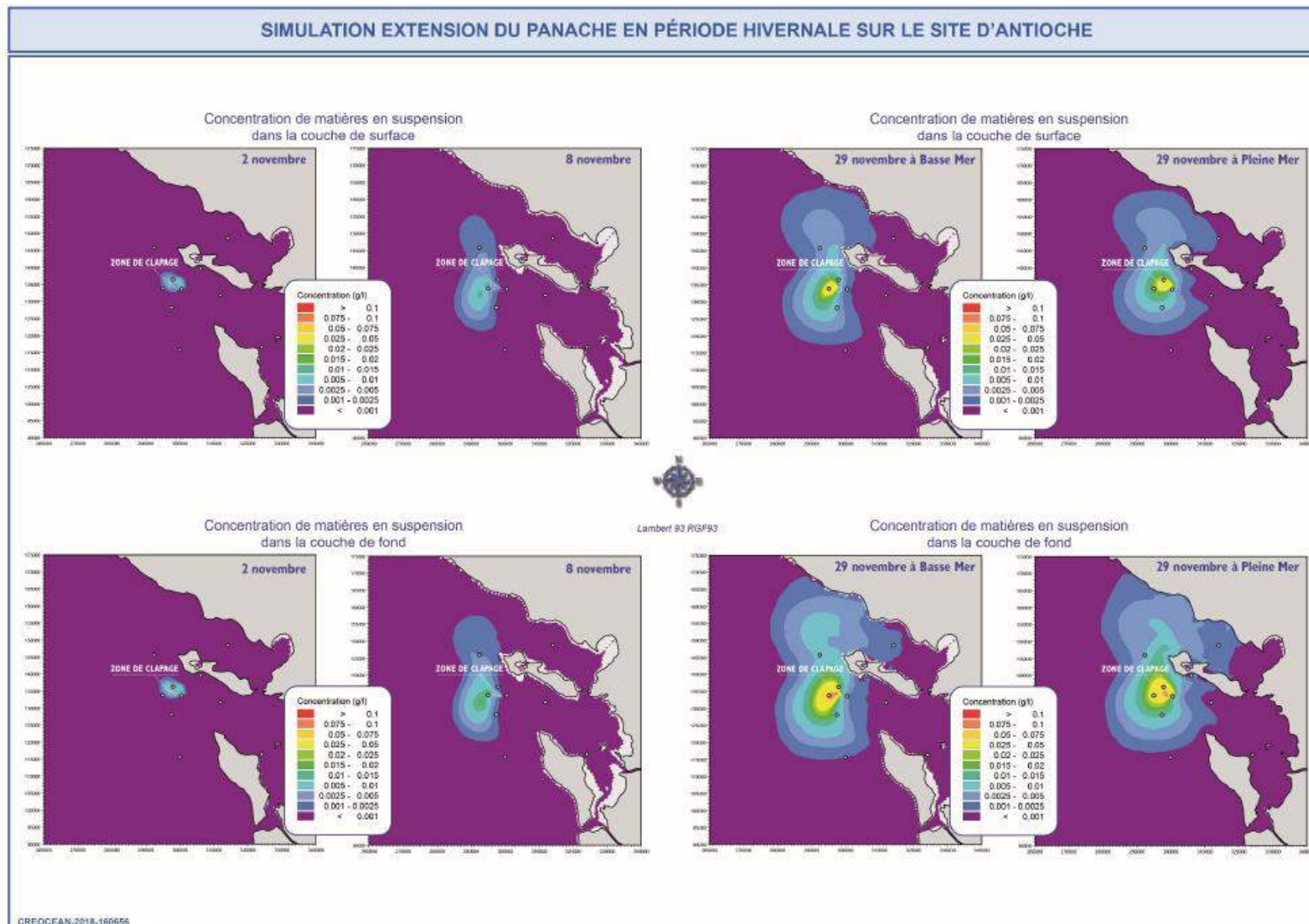


Planche 3 : Simulation de l'extension du panache en période hivernale sur le site d'Antioche

1.2.2.3 Le clapage au niveau du Lavardin

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 510 000 m³ pour une année.

Comme évoqué en 1.2.2.2 du présent mémoire, afin de prendre en compte une recommandation du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, visant à garantir que la totalité des volumes immergés annuellement sur le site du Lavardin ne dépassera pas 510 000 m³/an toutes activités cumulées, le Port a prévu de faire évoluer le scénario qu'il retient pour la répartition des volumes de sédiments à immerger sur chaque site dans le cadre des travaux du Projet Port Horizon 2025. Pour le Lavardin, le volume retenu est de 120 000 m³ au lieu de 210 000 m³ précédemment. Dans ces conditions, compte-tenu des autres usages du site, les volumes annuels immergés sur le site du Lavardin ne dépasseront pas 360 000 m³ toutes activités confondues, pour chacune des années 2020 et 2021.

Ainsi, les conclusions de l'étude de dispersion permettant d'apprécier les incidences des clapages sur ce site sont maximalistes. Elles donnent néanmoins la tendance du déplacement du panache turbide émis par les immersions.

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 4 et 5 suivantes.

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 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.

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).

Évolution à long terme

L'effet des immersions au Lavardin sur la qualité globale des eaux du pertuis d'Antioche à proximité du site d'immersion 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 mais modéré 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 de 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 résultats de la modélisation montrent qu'aucune réserve n'est atteinte par une augmentation de la turbidité du fait des effets cumulés des immersions sur le site du Lavardin.

Toutefois, PALR propose d'effectuer un suivi des peuplements benthiques qui est décrit dans la mesure MR1 modifiée (cf. Annexe).

Mémoire en réponse à l'avis du CNPN

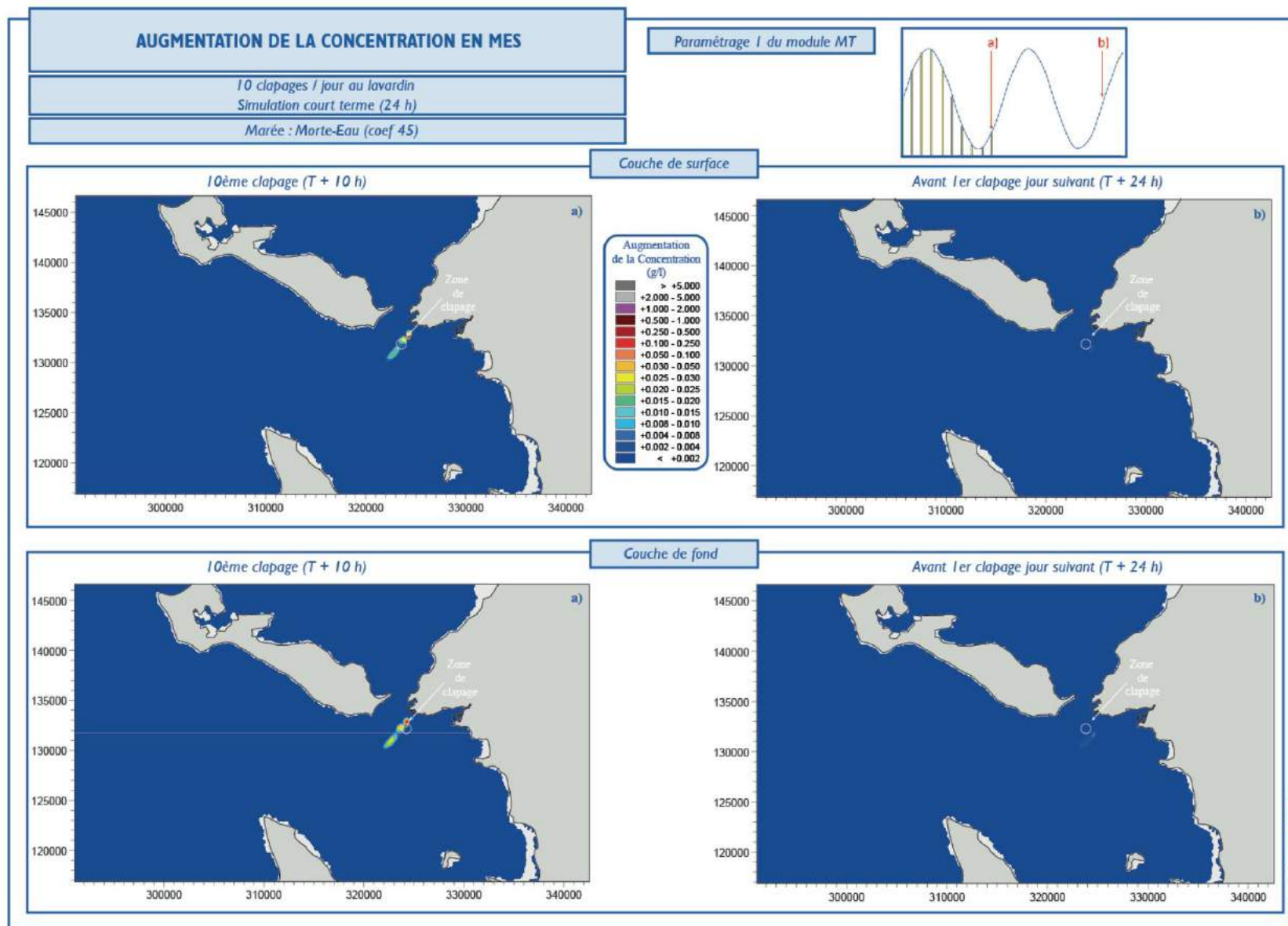


Planche 4 : Extension du panache turbide - cas d'une marée de morte-eau – simulation à court terme

Mémoire en réponse à l'avis du CNPN

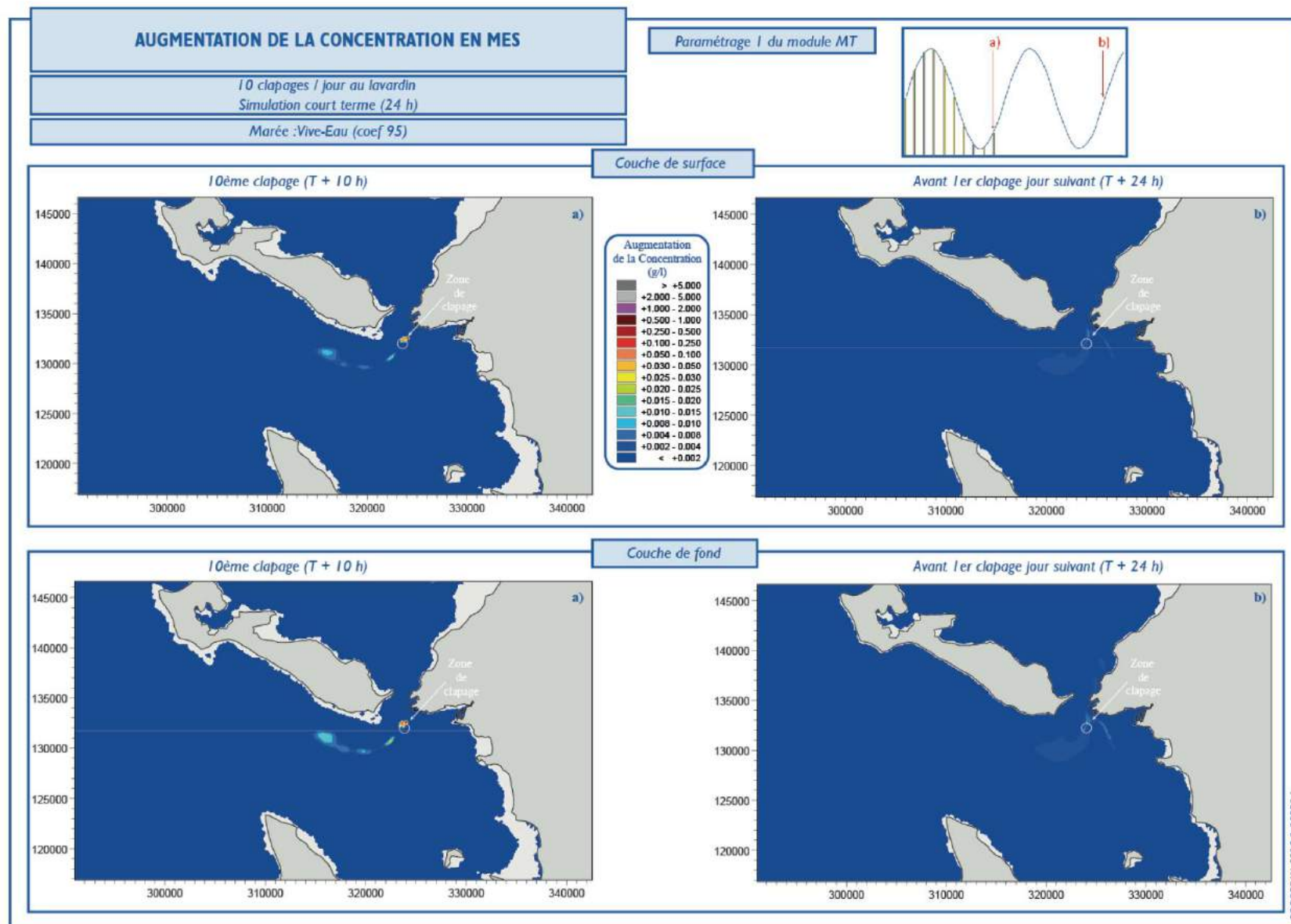


Planche 5 : Extension du panache turbide - cas d'une marée de vive-eau – simulation à court terme

2 REMARQUE 2 : ACCUMULATION DE CONTAMINANTS DANS LES CHAINES TROPHIQUES

2.1 Détail de la remarque

Le CNPN recommande de prouver qu'il n'y a pas d'impact par accumulation dans les chaînes trophiques de contaminants et métaux lourds contenus dans les sédiments déplacés sur les écosystèmes marins dont les espaces protégés (réserves naturelles de la Baie d'Aiguillon et de la Belle-Henriette au nord du port, les réserves de la Baie d'Yves et de Moeze -Oléron au sud, Lilleau des Niges à l'ouest) lié aux transferts de vases et sédiments.

2.2 Réponse du maître d'ouvrage

2.2.1 Caractérisation géochimique des sédiments de la zone à draguer dans le port

Les éléments relatifs à la qualité des sédiments portuaires sont présentés en annexe 2 du dossier de demande de dérogation (pages numérotées 244 et suivantes).

2.2.1.1 Rappel méthodologique

Dans le cadre du projet 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 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 proportion de sable (et également de débris coquilliers) (cf. Figure 3).

Une homogénéité granulométrique est constatée par secteur :

- Anse Saint-Marc : sédiment à vase fine avec proportion 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.

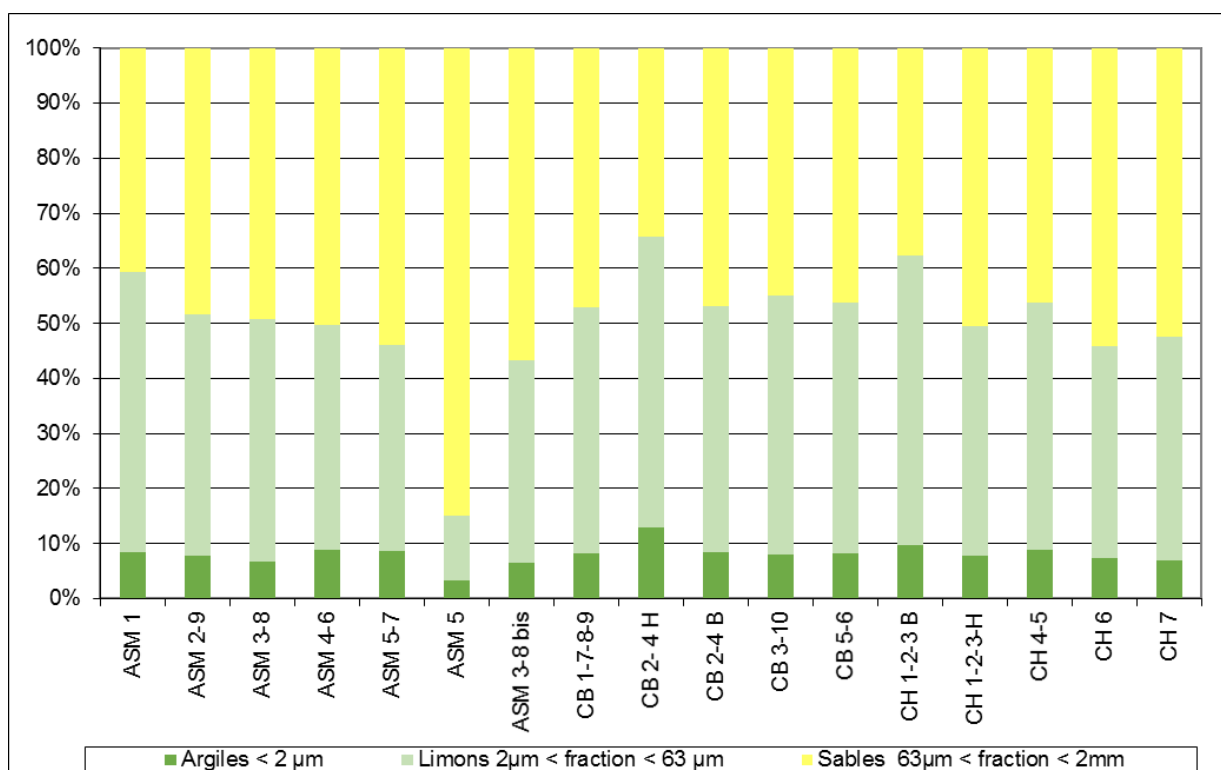


Figure 3 : Représentation graphique de la classification granulométrique des échantillons analysés (Créocéan, 2018)

Les prélèvements ont aussi été analysés par un laboratoire agréé pour rechercher les traces de contaminants. Les analyses suivantes ont été réalisées :

- Granulométrie (% limon, sable, argile), Matière sèche, Densité ;
- Aluminium ;
- Matière organique (ou Carbone Organique Total), Taux de matière organique (méthode de la perte au feu) ;
- Éléments traces métalliques (métaux lourds) soit Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Zinc (Zn) ;
- 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 Kjeldhal total, phosphore total ;
- Les microorganismes pathogènes *E.coli* et les streptocoques fécaux.

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.

Mémoire en réponse à l'avis du CNPN

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 :

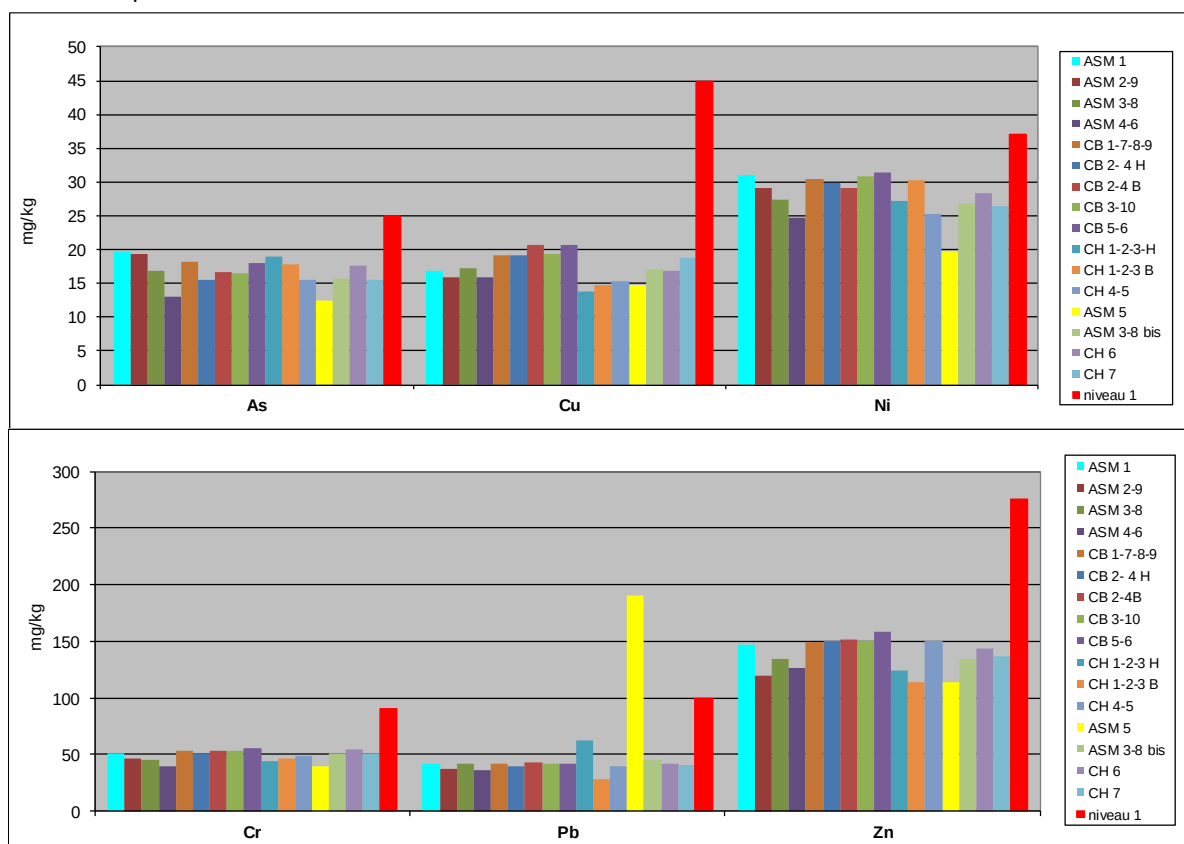
Paramètres	Niveau	
	Niveau N1	Niveau N2
Éléments traces (mg/kg Sec)		
Arsenic (As)	25	50
Cadmium (Cd)	1,22	2,4
Chrome (Cr)	90	90
Cuivre (Cu)	45	180
Mercure (Hg)	0,4	0,8
Nickel (Ni)	37	74
Plomb (Pb)	100	200
Zinc (Zn)	276	552
PCB (mg/kg)		
PCB congénère 28	0,005	0,01
PCB congénère 52	0,005	0,01
PCB congénère 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)		
Acénaphène	0,015	0,26
Acénaphthylène	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 1 : Niveaux de référence pour les sédiments dragués

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 chaîne de désintégration⁴ du Thorium 232.

2.2.1.2 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 1 est 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 :



⁴ 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.

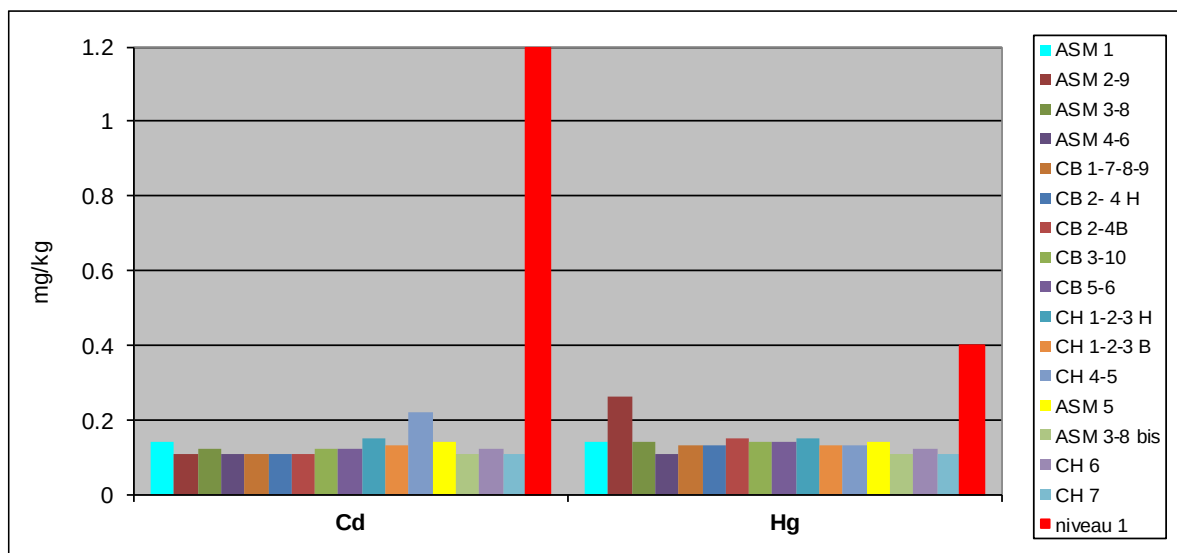


Figure 4 : Représentation graphique des teneurs en éléments métalliques présents dans les échantillons analysés (Créocéc, 2018)

2.2.1.3 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 concentrations sont dans leur grande majorité inférieures aux seuils de détection analytique.

2.2.1.4 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 apparaît 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.

2.2.1.5 Le Tributylétain (TBT)

Le Tributylétain (TBT) est un biocide utilisé, jusqu'en 2003, dans les peintures anti-salissures 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.

2.2.1.6 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 éluat 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 5 : Grille Geodrisk (Créocéan, 2018)

2.2.1.7 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.

2.2.1.8 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, et à une absence de contamination particulière en radionucléides issus de retombées atmosphériques.

De ce point de vue, le dragage et le transport de sédiments au sein du milieu naturel côtier sont possibles sans risque de perturbation notable de ce dernier.

2.2.1.9 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 échantillonné 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, non significativement altérés chimiquement, sont compatibles avec la réglementation autorisant le dragage et l'immersion des déblais de dragage.

2.2.2 Incidence des clapages sur la qualité des eaux et le plancton

Les éléments relatifs aux effets des clapages et du rejet des eaux de ressuyage sur la qualité des eaux sont présentés en annexe 3 du dossier de demande de dérogation (pages numérotées 564 et suivantes).

Les éléments relatifs aux effets des clapages et du rejet de ressuyage sur le plancton sont présentés en annexe 3 du dossier de demande de dérogation (pages numérotées 613 et suivantes).

2.2.2.1 *Effet sur la qualité des eaux au niveau des sites de clapage*

2.2.2.1.1 Généralités

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 Créocéan 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 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.

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.

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.

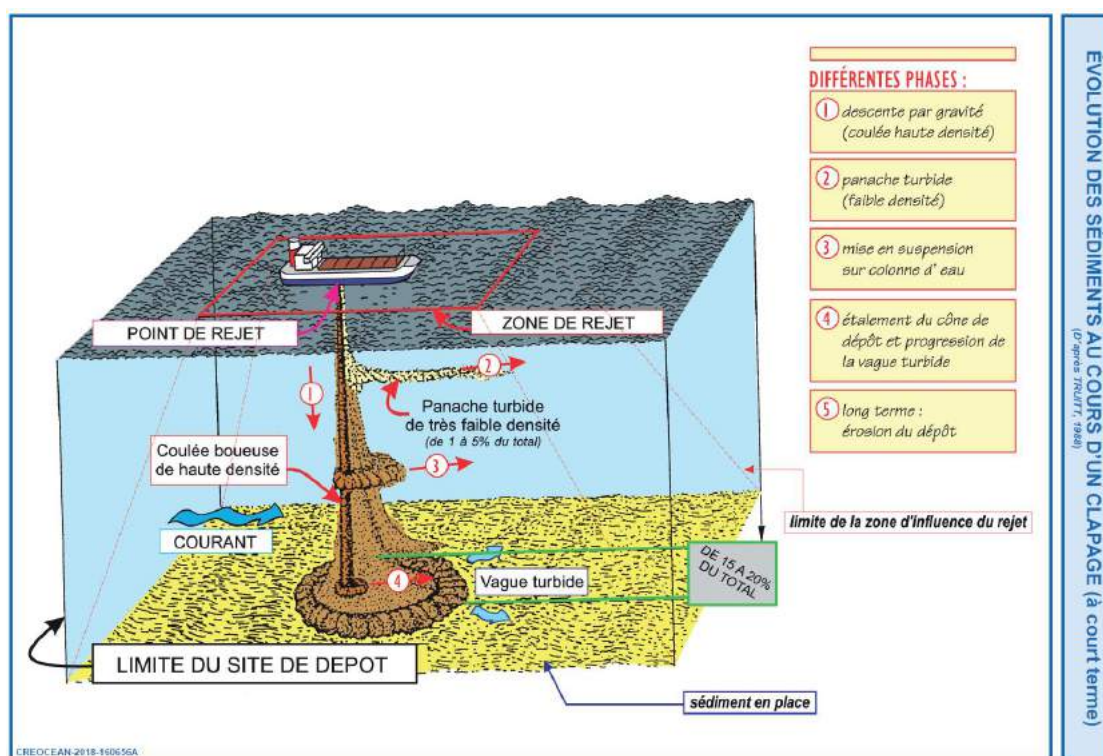


Figure 6 : Principe d'un clapage

2.2.2.1.2 Le site du Lavardin

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 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 du 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 510 000 m³.

Les conclusions de l'étude sont maximalistes, mais donnent la tendance du déplacement du panache turbide émis par les immersions

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 ont été présentés sur les planches 4 et 5 (Cf. supra).

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.

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 modérés 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 de 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.

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 localisée et 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.

2.2.2.1.3 Le site d'Antioche

L'étude de dispersion des sédiments immergés réalisée en 2008⁵ 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 m³ qui devaient être immergés et qui ont été modélisés. Les résultats de la modélisation sont présentés sur la planche 3 (Cf. Supra).

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'Île 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.

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 430 000 m³, les effets des clapages peuvent être estimés proportionnellement **de 2 à 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.

Les effets attendus sur la qualité de l'eau (chimie) sont identiques à ceux attendus au niveau du Lavardin.

Les effets des clapages sur la qualité des eaux sont négligeables.

2.2.2.1.4 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.

⁵ Créocéan, 2008, Extension du Port de Plaisance des Minimes - Modélisations hydro-sédimentaires de plusieurs sites d'immersion, rapport 1083009RAindB, juillet 2008.

Mémoire en réponse à l'avis du CNPN

Ainsi, les clapages au niveau du Lavardin 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 et très circonscrit (au site d'immersion), les effets sur les masses d'eau peuvent être considérés comme négligeables.

2.2.2.2 Transformation des incidences brutes par application de la séquence ERC

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences brutes sur la qualité de l'eau (Cf. Annexe du dossier de demande de dérogation – pages numérotées 583 et suivantes).

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			

Tableau 2 : Synthèse des incidences sur la qualité de l'eau

Il a donc été proposé, en application de la séquence ERC, deux mesures de réductions des incidences brutes. Celles-ci vont permettre ainsi de transformer celles-ci en incidences nettes faibles.

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 clapables	Faible	-

Tableau 3 : Incidences brutes, mesures et incidences nettes sur la qualité de l'eau – phase travaux

L'application des mesures décrites dans l'annexe 4 du dossier de demande de dérogation (pages numérotées 1005 et suivantes) vont ainsi permettre d'abaisser le niveau d'incidence attendus de moyen à faible.

2.2.2.3 Effet sur le plancton au niveau des sites de clapages et du rejet

L'effet sur le plancton des clapages a été décrit en annexe 3 du dossier de demande de dérogation (pages numérotées 613 et suivantes).

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.

2.2.2.3.1 Effet sur le plancton au niveau du point de 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.

2.2.2.3.2 Effet sur le plancton au niveau des sites de clapages

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 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 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.

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'écluse, 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.

2.2.2.3.3 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 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 4 : 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.

2.2.3 Conclusion sur les incidences sur la chaîne trophique et sur les réserves naturelles

Les incidences nettes du clapage des sédiments à draguer et du rejet des eaux d'exhaure des déblais de déroctage auront des incidences faibles, temporaires et circonscrites sur la qualité des eaux et des incidences faibles à négligeables pour le compartiment planctonique (et benthique, Cf réponse 1). Ce compartiment étant la base de la chaîne alimentaire, il est donc possible de conclure en l'absence d'effet sur la chaîne alimentaire des espèces pélagiques (vivant dans la colonne d'eau), mais également benthos-démersales (vivant sur le fond ou près du fond). Les clapages n'ont également aucune incidence sur les 5 réserves naturelles, dans l'aire d'étude éloignée.

2.2.4 Renforcement du suivi de la Mesure de réduction 1 (MR1)

Cependant, pour contrôler l'absence de contamination des fonds au droit des Réserves Nationales Naturelles, sur les fonds subtidiaux (toujours sous la surface de l'eau) et intertidaux (parfois découverts), il a été décidé par Port Atlantique La Rochelle de renforcer le suivi de la mesure de réduction 1 (MR1), en y ajoutant cinq stations de suivi du benthos et de la qualité géochimique (et comparaison des données au référentiel GEODE). Il sera donc réalisé avant les opérations de travaux (T-1) et également pour 3 fréquences (1 an après les travaux (T+1), puis 3 ans (T+3) après et 5 ans (T+5)), des prélèvements du benthos (selon le protocole REBENT de Ifremer), entre octobre et avril, avec la réalisation d'analyses granulométriques et géochimiques et d'identification de la macrofaune benthique (restant sur les tamis de maille de 1 mm).

Au laboratoire, les refus de tamis seront rincés à l'eau douce à l'aide d'un tamis pour éviter les pertes de matériel. Toute la faune présente sera ensuite récupérée sous la loupe binoculaire, c'est l'étape dite de « tri ». Ensuite, à l'aide de la loupe binoculaire et du microscope optique, la faune sera déterminée jusqu'à l'espèce dans la mesure du possible. Dans les cas particuliers de gros volume de refus de tamis, un sous-échantillonnage pourra être proposé si tant est que des données antérieures soient disponibles pour juger de sa faisabilité.

Les noms des espèces ainsi que leur autorité seront vérifiés dans la bibliographie internationale et les bases de données du type ERMS (The European Register of Marine Species) ou WORMS (The (WORLD Register of Marine Species).

L'exploitation des données benthiques s'appuiera sur :

- La caractérisation des peuplements (Richesse spécifique, densité, biomasse...)
- La caractérisation de l'état général de ces peuplements et de leur sensibilité dans le temps (espèces indicatrices des peuplements et de perturbation, indices : AMBI et M-AMBI) ;
- La comparaison avec les données biologiques des campagnes précédentes lorsque cela est possible et de la bibliographie disponible.

Les résultats seront interprétés sous forme de tableaux, de graphes et de planches de photographies.

Les données collectées seront également analysées par le biais d'indices de diversité et d'indices basés sur les groupes écologiques ; l'utilisation de ces indices est recommandée lors des analyses bio-sédimentaires par l'IFREMER dans le cadre du réseau benthique (REBENT) et de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE).

Les paramètres suivants seront renseignés :

- La richesse spécifique ;
- L'abondance et la densité (nombre d'individus par unité de surface) ;
- La biomasse ;
- La dominance et les fréquences d'occurrence des espèces au sein des stations ;
- La classification taxonomique des espèces et lorsque c'est possible leur régime trophique.

Les indices de diversité utilisés seront :

- L'indice de diversité de SHANNON ;
- L'indice d'équitabilité de PIELOU ;
- Le modèle DIMO (diversity monitoring) ;
- L'indice benthique AMBI, le M-AMBI.

La typologie des habitats retenue pour cette étude est la classification **EUNIS** (European Nature Information System), référence européenne de classification des habitats pour les domaines terrestres, dulçaquicoles et marins.

Une correspondance sera établie avec :

- Les **Cahiers d'Habitats Natura 2000**. Publiés en 2004, les Cahiers d'Habitats sont la continuité de la classification Corine Biotope (1991). Ils déclinent les habitats génériques de la Directive Habitats en sept tomes. Dans celui concernant les milieux côtiers, huit habitats génériques sont reconnus.
- La « **typologie des biocénoses benthiques de Manche, Mer du Nord et Atlantique – Version 1** ». Publié en avril 2013 par le Service du Patrimoine Naturel (Muséum national d'Histoire Naturelle), ce référentiel national définit la typologie et permet d'inventorier les biocénoses en présence.

3 REMARQUE 3 : COMPLETER LE DISPOSITIF ERC

3.1 Détail de la remarque

Le CNPN recommande de compléter le dispositif Eviter-Réduire-Compenser en fonction des incidences complémentaires non décrites dans le rapport.

3.2 Réponse du Maître d'Ouvrage

Les compléments de la séquence ERC ont concerné deux mesures de réduction et ont été reportés sur les fiches MR1 et MR2 correspondantes. Celles-ci ont été annexées au présent mémoire.

4 REMARQUE 4 : LA MESURE COMPENSATOIRE – 10 HA DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL

4.1 Détail de la remarque

Le CNPN recommande, en premier lieu, de montrer en quoi l'acquisition par le Conservatoire du Littoral de 10 ha dans le périmètre de la future réserve naturelle des marais d'Yves et leur gestion correspond à une mesure compensatoire et contribuera à un gain de biodiversité en rapport avec les pertes d'habitats et populations d'espèces occasionnés par les travaux, et, par ailleurs, de préciser la gestion des 10 ha concernés, actuellement au stade de l'intention.

4.2 Réponse du Maître d'Ouvrage

4.2.1 Montrer que l'acquisition de 10 ha correspond à une mesure compensatoire et contribuera à un gain de biodiversité

Malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, le projet Port Horizon 2025 induira des impacts résiduels significatifs sur la faune terrestre, plus particulièrement sur :

- Les oiseaux nicheurs de la Repentie : Petit gravelot, Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon, Échasse blanche, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette et Cisticole des joncs ;
- Et dans une moindre mesure, sur le Lézard des murailles.

La perte occasionnée a été quantifiée sur la base des superficies occupées par les espèces concernées et des effectifs observés lors des différentes années de suivi (cf. chapitres 4.3, 4.4 et 4.5 – pages 1300 et suivantes du dossier de demande de dérogation).

Pour compenser cette perte, deux sites de compensation ont été définis et font actuellement l'objet de plans de gestion afin d'influer sur la trajectoire évolutive de chaque site, de manière à répondre aux exigences écologiques des espèces concernées. Ces mesures ont été définies sur la base des principes régissant la compensation, à savoir la proportionnalité, l'équivalence écologique, l'additionalité, la proximité spatiale, la proximité temporelle, la faisabilité, l'efficacité et la pérennité (cf. chapitre 4.6 – pages 1308 et suivants du dossier de demande de dérogation).

A ce stade, la démarche de compensation (recevable d'un point de vue réglementaire) ne permettait pas à coup sûr d'enrayer le dysfonctionnement écologique constaté à propos des oiseaux nicheurs⁶. PALR a donc fait le choix de proposer une troisième mesure compensatoire pour la faune terrestre en agissant directement sur l'origine du problème, à savoir le manque de milieux naturels propices aux espèces concernées.

Le projet d'extension du périmètre de la RNN du marais d'Yves constitue une opportunité pour mener à bien un projet de restauration écologique de milieux naturels dans une logique de synergie entre les objectifs de PALR et ceux du Conservatoire du Littoral (CELRL). Des contacts ont été pris avec le conservatoire du Littoral permettant d'identifier des zones propices à la compensation pour lesquelles le CELRL bénéficie de la capacité à préempter des

⁶ En dépit de son attractivité, le site de la Repentie n'en reste pas moins un habitat de substitution pour des espèces d'oiseaux qui peinent à trouver des milieux naturels en bon état de conservation

surfaces. Par courrier du 27 mai 2019 adressé au conservatoire du Littoral, Port Atlantique La Rochelle a confirmé son engagement dans cette démarche. La collaboration entre PALR et le CELRL se concrétisera par la signature d'une convention technique et financière.

Le site compensatoire envisagé par PALR, de l'ordre de la dizaine d'hectares, concernera des milieux présentant un potentiel intéressant pour la nidification des espèces concernées (majoritairement des espèces des milieux secs à végétations rases et éparées). Son éloignement au site de la Repentie (une vingtaine de kilomètre) reste acceptable au regard des capacités de déplacement et de la répartition des populations d'oiseaux concernées.

A terme, l'aménagement du site de la Repentie se traduira par la perte d'habitats de substitution pour plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs. Ces populations d'oiseaux nicheurs pourront s'établir sur de nouveaux sites de substitution (MC2 et MC3 cf. pages 1310 et suivantes du dossier de demande de dérogation), mais pourront également réinvestir des milieux naturels après restauration écologique et application d'une gestion appropriée (nouvelle mesure compensatoire au sein de la baie d'Yves).

4.2.2 Préciser la gestion des 10 ha concernés

A ce jour, la localisation exacte de la nouvelle mesure compensatoire n'est pas strictement définie. La recherche d'une dizaine d'hectares est réalisée au sein des îlots identifiés par le CGEDD dans le cadre du rapport d'analyse des possibilités d'extension de la réserve naturelle nationale du marais d'Yves (sept. 2018).

Les parcelles 1, 2 et 6 correspondent d'ores-et-déjà à des parcelles de compensation. Les parcelles 3, 4 et 5 sont déjà des propriétés du CELRL ou de l'Etat. Enfin, les parcelles 8 et 9 ne correspondent pas aux milieux les plus propices à l'installation des espèces visées par la dérogation du projet Port Horizon 2025.

Le secteur prioritairement pressenti correspond à la partie nord de la « Parcelle 7 » identifiée par le CGEDD (cf. Figure 7). Le foncier est actuellement privé et se trouve dans la zone de préemption du Département au titre de sa politique ENS. La partie nord de cette « parcelle 7 » correspond à la ZNIEFF de type I « Les Chaudières ». Cette ZNIEFF comprend notamment des secteurs de pelouses xérophiles calcicoles littorales sur cordons de galets fossiles et, sur sol plus profond, des prairies subhalophiles thermo-atlantiques (Jean Terrisse – LPO). La localisation du site en front de mer, la présence de pelouses xérophiles calcicoles, la présence d'une zone humide rétro-littorale et la possibilité de canaliser les flux de personnes sont autant de facteurs ayant conduit à pointer ce site comme un bon candidat à l'implantation de la mesure compensatoire de PALR.

Il est précisé sur la fiche technique que le site est en état de conservation médiocre et soumis à des pressions multiformes dont les principales sont la pratique de la moto tout terrain qui dégrade localement très fortement les pelouses, et l'artificialisation du milieu par l'introduction d'espèces horticoles exotiques.

Si ce site venait à être retenu, les premières mesures de gestion pourraient être :

- Interdire l'accès du site aux véhicules motorisés ;
- Renaturer le site en intervenant sur les espèces horticoles présentes ;
- Initier une gestion agropastorale adaptée à la nidification des oiseaux concernés.

La réalisation d'un état initial plus précis permettra le cas échéant d'étayer et d'affiner les mesures de gestion à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs de compensation.

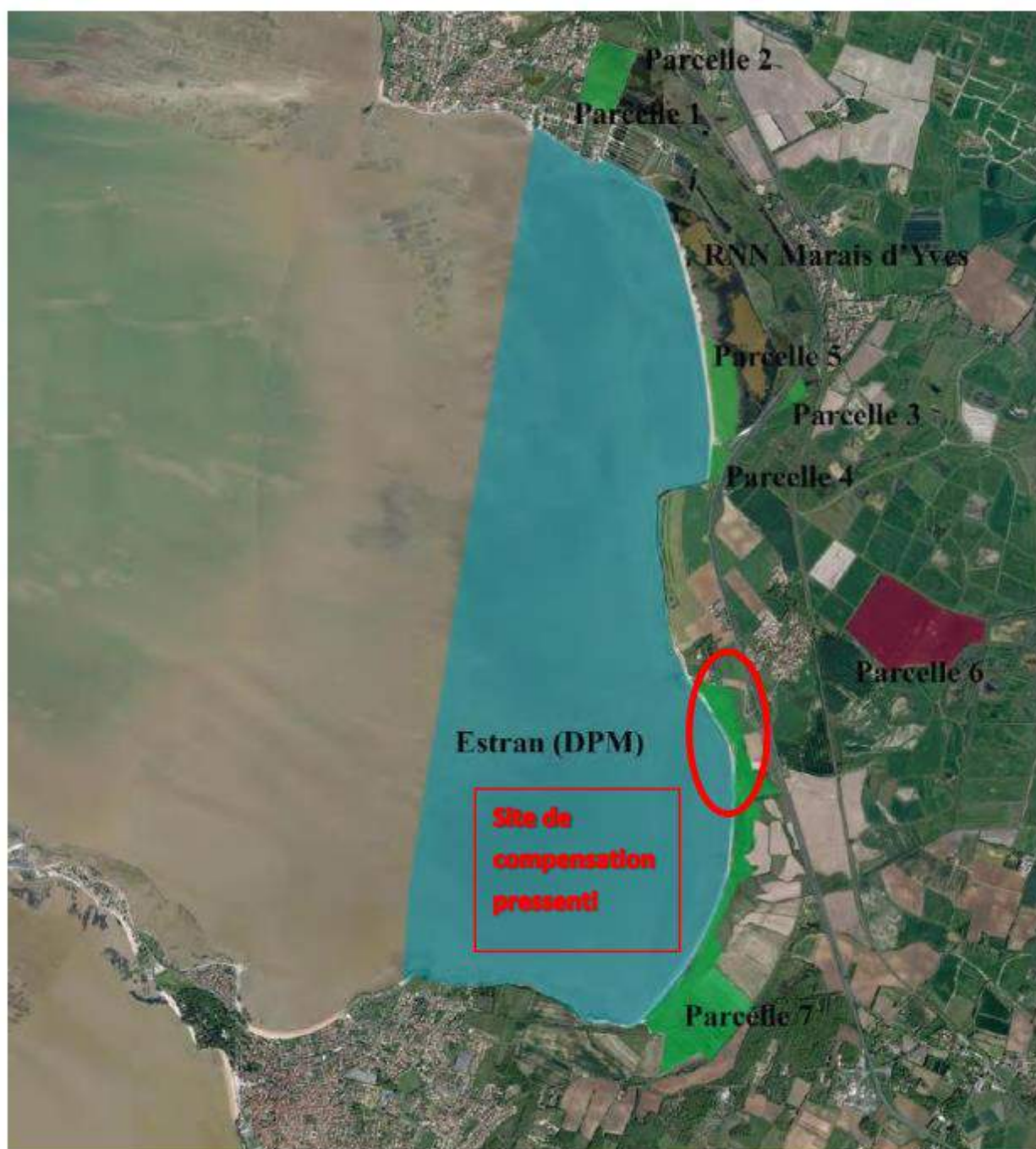


Figure 7 : Extrait du rapport du CGEDD de septembre 2018 – Vue d'ensemble des périmètres proposés pour l'extension de la réserve (en vert : partie terrestre, en bleu : partie marine)

5 REMARQUE 5 : LE SUIVI DES PEUPLEMENTS BENTHIQUES AU NIVEAU DES RESERVES NATURELLES

5.1 Détail de la remarque

Le CNPN recommande d'adapter et mettre en place la méthode de suivi utilisée en Baie de St-Brieuc sur la réserve naturelle du même nom appelée « Indice Amphi B » mesurant l'impact potentiel des dépôts de sédiments sur les communautés benthiques des 5 RNN précitées.

5.2 Réponse du Maître d'Ouvrage

La mesure MR1 a été modifiée (Cf. réponse 2) et propose un suivi sur 5 stations au droit de chaque RNN mentionnée. L'indice benthique M-AMBI fait partie des indices demandés dans l'exploitation des résultats.

6 ANNEXE

6.1 Fiches mesures ERC&A modifiées

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 définit les mesures suivantes : ➤ Pour le Lavardin : il s'agit de limiter les clapages à un volume global de l'ordre de 360 000 m³ en 2020 et 340 000 m³ en 2021 comprenant les volumes issus des dragages d'entretien de l'ensemble des utilisateurs du site et une partie des dragages de Port Horizon 2025. Concernant les dragages de Port Horizon 2025, 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 au maximum de 120 000 m³ sur l'année 2020 avec des rendements de clapages de 21 000 m³/semaine et 3000 m³/jour (maximum à 7 000 m³/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 430 000 m³ sur la période avec des rendements de clapages de 30 000 m³/semaine et 5000 m³/jour (maximum à 8 000 m³/jour) et avec 5 à 6 rotations/jour ; ➤ Par ailleurs, afin d'éviter la colonisation du site Antioche par la Crépidule (<i>Crepidula fornicata</i>), les sédiments issus du secteur Anse Saint Marc 3 seront exclusivement clapés sur le site du Lavardin où la Crépidule est déjà présente. La surverse n'est pas autorisée pendant le dragage et le clapage. Les opérations sont prévues sur 10 semaines.						

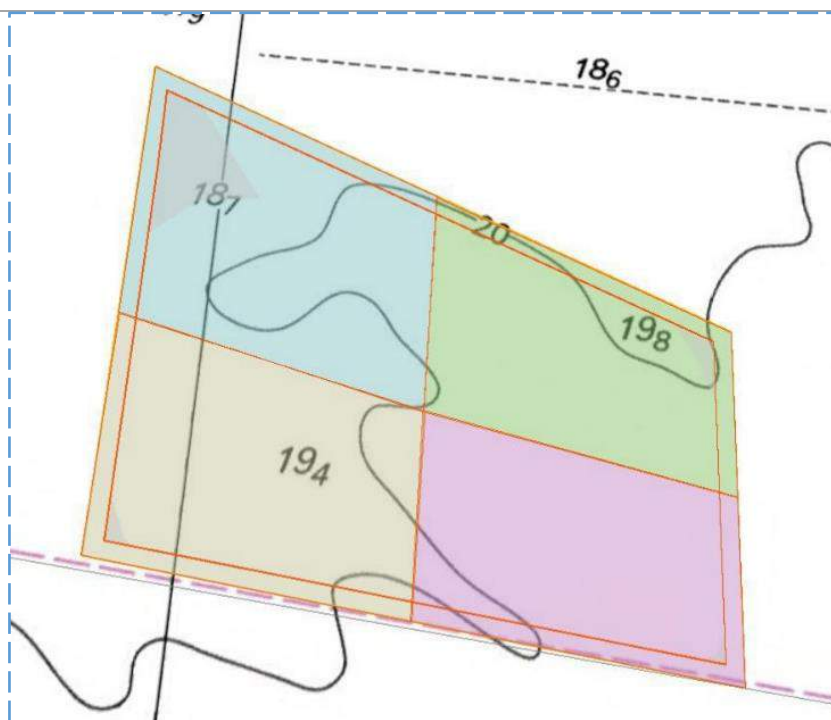


Figure 8 : Sectorisation du site d'immersion d'Antioche

⚠ 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 à 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). Le suivi sera réalisé à Travaux-1 – Travaux +1 – Travaux +3 – Travaux +5.

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...).

Conformément à la prescription 5 du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, le suivi de la biomasse sera réalisé sur les échantillons. De plus, afin de disposer d'éléments de comparaison, des états initiaux intégrant des mesures de biomasse seront réalisés au niveau du Lavardin et d'Antioche.

De plus, conformément à la réserve 2 du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PALR s'engage à mener des suivis au niveau des habitats meubles subtidiaux (vasières infralittorales et sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl) et intertidaux (vases intertidales marines et replats boueux ou sableux exondés à marée basse). Des analyses bio-sédimentaires et géochimiques seront donc effectuées au niveau de chacun de ces habitats à raison d'un échantillonnage avant travaux (T-1), un échantillonnage un an après les travaux (T+1), un échantillonnage trois ans après les travaux (T+3) et enfin un échantillonnage 5 ans après les travaux (T+5). Il sera placé 2 stations dans chaque habitat sur la zone d'emprise du panache, issue du modèle, et une station « témoin » qui seront sur le même faciès et au même niveau de profondeur, mais sur une zone supposée non impactée par l'extension du panache (résultats issus de la modélisation). Le nombre de points de suivi se portent donc à 12. Le suivi biosédimentaire sera conforme au protocole REBENT et comprendra notamment un suivi de la diversité, de l'abondance et de la biomasse.

De plus, conformément à la prescription 9 du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, PALR mettra en œuvre un suivi de la ressource halieutique. Celui-ci s'inspirant du protocole de l'IFREMER sur l'évaluation de la ressource halieutique pour les sites d'extraction de granulats en mer (février 2011). Ce protocole a été repris, désormais, dans les études d'impact sur ce compartiment pour d'autres aménagements (éolienne en mer...). Ainsi, il sera réalisé 5 traits de chalut à perche à maille scientifique (20 mm), centrés au niveau des stations de suivi du benthos, sur chaque site d'immersion. Le suivi sera réalisé sur deux saisons (septembre/octobre et février/mars) et sur 4 années (Travaux-1 – Travaux +1 – Travaux +3 – Travaux +5).

Enfin, conformément à l'avis du CNPN, un suivi des peuplements sera effectué sur 5 stations subtidales au droit des réserves naturelles nationales. Il sera réalisé avant les opérations de travaux (T-1) et également pour 3 fréquences (1 an après les travaux (T+1), puis 3 ans (T+3) après et 5 ans (T+5)), des prélèvements du benthos (selon le protocole REBENT de Ifremer), entre octobre et avril, avec la réalisation d'analyses granulométriques et géochimiques et d'identification de la macrofaune benthique (restant sur les tamis de maille de 1 mm). La localisation précise des stations de suivis sera validée en concertation avec les gestionnaires des réserves.

Durée : chantier	Surcoût : 1 593 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 300 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 marno-calcaire 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 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 surcroît, 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 l'ont montré diverses études (Teioro, 1999⁷ ; Wilber 2001⁸...).

Les indications bibliographiques⁹ relatives à la physiologie des huîtres creuses (*Magallana gigas* = *Crassostrea gigas*) sont les suivantes :

- Baisse du taux de filtration particulière à partir de 60 mg/l de MES
- Altération forte des fonctions physiologiques de nutrition particulière (perte de croissance) vers 150 mg/l de MES
- Blocage de l'activité physiologique de filtration vers 200 mg/l de MES.

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.

⁷ Teaioro I., 1999. Effects of turbidity on suspension feeding bivalves. Thesis. Hamilton. New Zealand.

⁸ 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.

⁹ 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 dynamic energy budget.

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 5 : 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, seront mis en œuvre selon les conditions suivantes correspondantes aux seuils d'effet de la turbidité sur les huîtres. 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 - Monitoring 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 m³/s et en m³/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 m³/h

→ Alerte niveau 1 - Surveillance renforcée si :

- Turbidité comprise entre 800 NTU (inclue) 1 000 NTU ou débit compris entre 9 500 m³/h (inclus) et 10 000 m³/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 m³/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'O₂ 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.

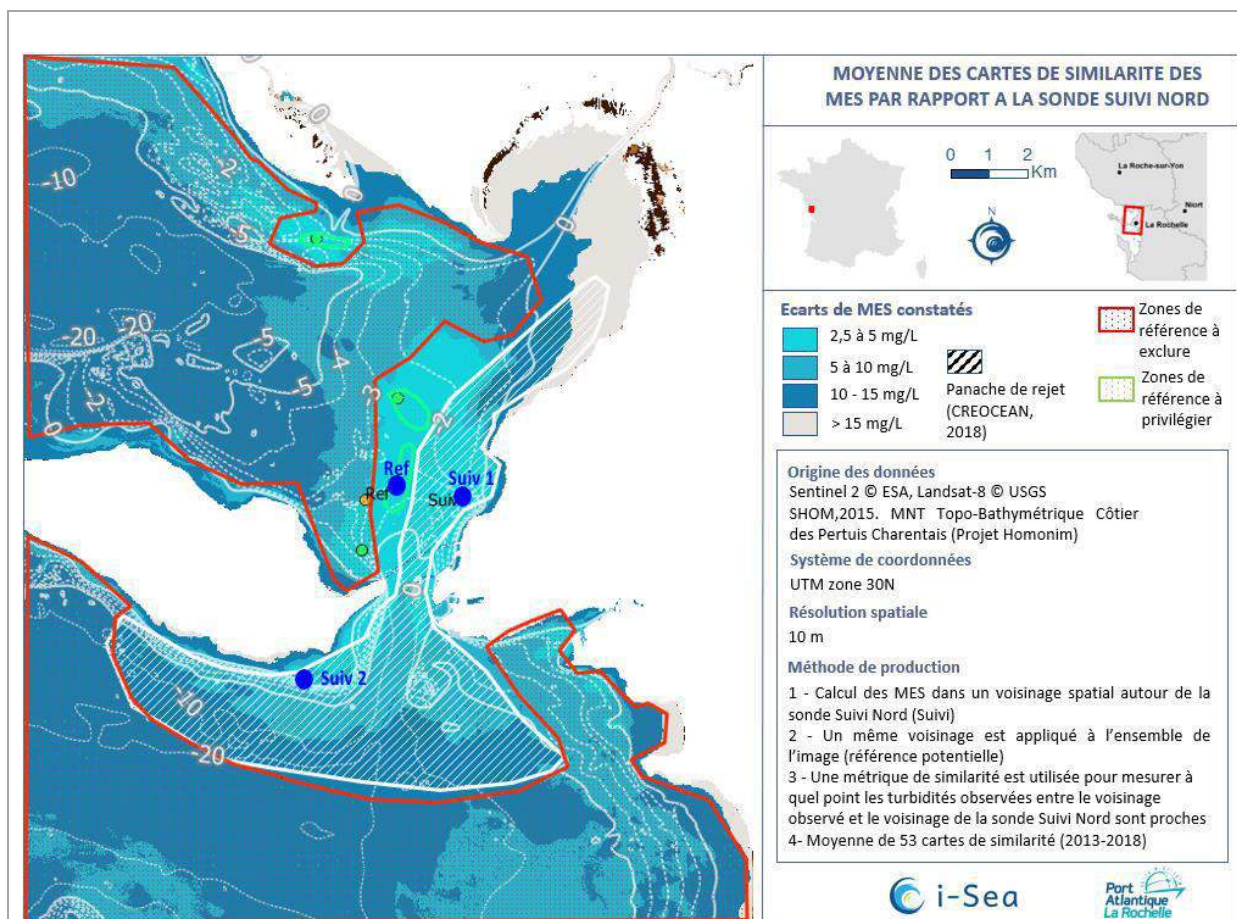


Figure 9 : Positionnement des 3 stations de mesure

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.
- Une ou plusieurs stations de référence (Réf) sont positionnées dans une zone qui n'est pas sous l'influence du chantier, mais 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 (Tref inf à 110)	4	supérieure ou égale à 40 (Tref inf à 110)	4
sup ou égale à 110 (Tref sup ou égale à 110)	2	sup ou égale à 40 (Tref sup ou égale à 110)	2

Globalement :

- 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 1 : une différence de turbidité de moins de 20 NTU n'est pas jugée significative d'où la cotation à 0 pour cette situation.

Note 2 : des conditions météorologiques spécifiques (vent fort, grosse houle, marées de vives eaux), engendrent une hausse et une grande variabilité des turbidités naturelles rendant une comparaison des mesures très aléatoire entre une station de suivi et une station de référence. Dans ces conditions, les valeurs de A et B ne sont pas maximales afin de tenir compte de cette forte incertitude.

A et B sont ensuite combinés, la valeur $A \times B$, 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 $A \times B = 0$, le chantier est surveillance normale (**N0**)

Si $A \times B$ est non nul et inférieur ou égal à 3, le chantier est en surveillance renforcée et engage des contrôles (**N1**)

Si $A \times B$ est supérieur à 3 et inférieur ou égal à 8, le chantier est en adaptation, (**N2**)

Si $A \times B$ est supérieur à 8, le chantier est arrêté (**N3**).

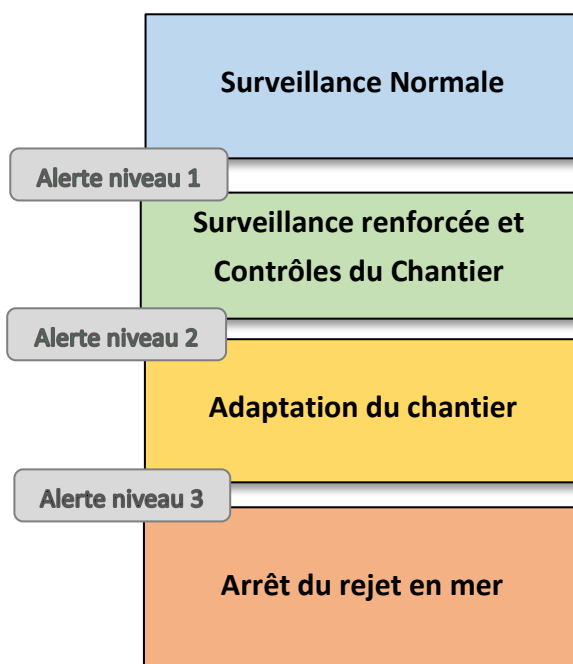
Les différentes possibilités pour la gestion du chantier sont représentées dans la matrice de décision ci-après.

	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 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 1$)	N1 ($A \times B = 2$)	N2 ($A \times B = 4$)
Ts entre 50 et 80 (exclu)	N0 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 1,5$)	N1 ($A \times B = 3$)	N2 ($A \times B = 6$)
Ts entre 80 et 110 (exclu)	N0 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 2$)	N2 ($A \times B = 4$)	N3 ($A \times B = 8$)
Ts supérieure ou égale à 110 (et Tr^* inférieure 110*)	N0 ($A \times B = 0$)	N2 ($A \times B = 4$)	N3 ($A \times B = 8$)	N3 ($A \times B = 16$)
Ts supérieure ou égale à 110 (et Tr^* supérieure ou égale à 110)	N0 ($A \times B = 0$)	N1 ($A \times B = 2$)	N2 ($A \times B = 4$)	N2 ($A \times B = 4$)

Tableau 6 : 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).

Cas particulier des très fortes turbidités naturelles

Pour des turbidités mesurées supérieures à 110, lorsque la matrice passera directement de la valeur N0 à une valeur N2 ou supérieure, la première mesure prise par le Port et/ou par son prestataire sera de vérifier l'origine de cette variation, par l'acquisition de mesures complémentaires de turbidité situées dans une position intermédiaire entre le point de suivi et le chantier et/ou par des observations directes et/ou par des prises de vue de l'extension du panache turbide généré par le rejet des eaux ressuyage du déroctage.

Le niveau d'adaptation sera défini après vérification in situ des conditions naturelles et du process de chantier, notamment avec la détection de variation anormale au niveau de la sonde de turbidité disposée au niveau de la conduite de refoulement.

En cas de preuves probantes, tenues à disposition des services de l'Etat, que le chantier n'est pas à l'origine de la variation de turbidité, celui-ci restera sous surveillance sans que des adaptations ou un arrêt ne soit nécessaire.

Ces données devront être acquises et communicables dans un délai d'une heure au plus.

S'il est établi que le chantier est à l'origine de la turbidité, le rejet des eaux de ressuyages lié au déroctage sera adapté ou stoppé.

Calage des bouées de suivi et de référence.

Afin d'améliorer la corrélation entre les bouées de suivi et la bouée de référence, il est prévu, avant le démarrage des travaux, une période de mesure de 6 mois nécessaire pour vérifier le caractère comparable des stations de mesure, et d'intégrer directement les coefficients de corrélation entre elles.

5 stations seront ainsi mises en place à l'automne 2019 pour 6 mois (jusqu'à avril-mai 2020), soit :

- 2 stations de références dans la zone au Nord (Ref1N et Ref2N).
- 2 stations de suivi (Suiv1 et Suiv2).
- 1 station de référence au sud (RéfS).

Au terme des 6 mois de mesures, il sera analysé l'ensemble des données afin de garder pour chaque bouée de suivi, la station de référence qui lui sera la plus comparable. Cela amènera à conserver, soit une bouée de référence pour les deux bouées de suivi, soit une bouée de référence par bouée de suivi.

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.



Figure 10 : Exemple d'une bouée de suivi de la turbidité (source NKE)

Suivi de l'acrylamide

PALR (ou l'entreprise en charge des travaux) réalisera un suivi, dans le milieu marin à proximité du point de rejet des eaux de ressuyages, liées au déroctage, avec un prélèvement d'eau (au moment où la floculation sera utilisée) une fois par jour, lors des opérations d'utilisation des flocculants, au niveau du rejet.

Ces prélèvements feront l'objet d'un dosage de la teneur en acrylamide à concurrence de 5 mesures sur la durée totale du chantier.

Durée : Chantier	Surcoût : 1 400 K€	Perte d'exploitation :	Suivi : 200 K€
------------------	--------------------	------------------------	----------------

5- AVIS CONFORME DU MINISTRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE ET DU MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION



Port
Atlantique
La Rochelle



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

La Défense, le

20 SEP. 2019

Les ministres

à

Monsieur le Préfet de Charente-Maritime

Objet : Demande de dérogation relative au projet d'aménagement « Port Horizon 2025 » du Grand Port Maritime de la Rochelle dans le cadre de l'autorisation environnementale – Avis conforme

Par courrier en date du 6 septembre 2019, vous avez sollicité notre avis conforme sur le dossier de demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées cité en objet, en application du R.181-28 du code de l'environnement, dans le cadre de l'autorisation environnementale pour les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation au titre de l'article L.214-3 du même code. En effet, cette demande de dérogation a fait l'objet d'un avis défavorable du Conseil national de la protection de la nature (CNPN) le 26 juillet 2019.

Aux termes de la réglementation, cet avis conforme porte exclusivement sur la demande de dérogation relative à la perturbation intentionnelle du Phoque gris - *Halichoreus grypus*, du Grand Dauphin - *Tursiops truncatus* et du Marsouin commun - *Phocoena phocoena*, espèces marines protégées au titre de l'arrêté du 9 juillet 1999 (liste dite « ministérielle »).

Le projet d'aménagement « Port Horizon 2025 » a été présenté le 12 juin 2019 pour avis conforme au conseil de gestion du Parc National Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis qui a émis à une très large majorité un avis favorable, traitant notamment des mammifères marins.

Le dossier de demande de dérogation à la réglementation sur la protection des espèces présenté par le Grand Port Maritime de la Rochelle pour son projet met en évidence des effets considérés comme faibles à négligeables sur les espèces marines protégées relevant de la compétence ministérielle, grâce à la mise en œuvre des mesures de réduction (démarrage progressif et observation avant travaux).

Dans ce contexte, nous émettons un avis favorable sur la demande de dérogation portant sur ces trois espèces de mammifères marins, sous réserve du respect des dispositions qui seront prescrites dans l'autorisation environnementale.

Pour le ministre de la transition écologique et
solidaire et par délégation

*La Directrice Adjointe
de l'Eau et de la Biodiversité
Simone Saulant*

Pour le ministre de l'agriculture et de
l'alimentation et par délégation

*Le Directeur
des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture
Frédéric GUEUDAR DELAHAYE*

6- DEPARTEMENT DES RECHERCHES ARCHEOLOGIQUES SUBAQUATIQUES ET SOUS-MARINES (DRASSM)



6-1 Avis du Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-marines (DRASSM)



MINISTERE DE LA CULTURE

Direction
générale
des Patrimoines

Département
des Recherches
Archéologiques
Subaquatiques et
Sous-Marines

Affaire suivie par
Christine Lima
christine.lima@culture.gouv.fr

Poste 04 91 14 28 53

Références Dp 1484

000836
DRASSM

147, plage de l'Estaque
13016 MARSEILLE
(France)

Tél. +33 (0)4 91 14 28 00
Fax +33 (0)4 91 14 28 14
le-drassm@culture.gouv.fr

Michel L' HOUR
Conservateur Général du Patrimoine
Directeur du Département des Recherches
Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines
à
DDTM / DML de Charente Maritime
Service Eau, Biodiversité et Développement Durable
A l'attention de M. Matthieu BRUNET
89 avenue des Cordeliers
CS 80 000
17 018 La Rochelle

Marseille, 11 septembre 2018

Objet : Avis préalable au titre de l'archéologie préventive dans le domaine public maritime, sur le projet d'« Port Horizon 2025 à La Rochelle », en Charente-Maritime.

N° dossier : 17-2018-00108

Réf. Courrier : GIE-18-794

En application des dispositions du Code du patrimoine, Livre V, Titre II, relatives à l'archéologie préventive, je donne suite à la demande d'avis concernant le projet d'« Port Horizon 2025 à La Rochelle ».

Après lecture du dossier et afin de l'instruire au mieux, j'aurais souhaité avoir des compléments d'informations :

- lors des campagnes de survey qui ont été réalisées, quels ont été les outils et paramètres utilisés ?
- lors des dragages d'entretien réalisées dans les années antérieures, quelles étaient les côtes de dragages ?
- pour les zones qui seront à nouveau draguées et celles qui ne l'ont jamais été, quelles sont les côtes à atteindre ?
- à la page 148 de l'étude d'impact, il est évoqué en 2013, une campagne de déroctage. Où était-elle située ?
- les blockhaus, dont il est envisagé, à terme, de détruire, sont-ils sur le domaine public maritime ?

Le DRASSM reste à l'écoute de l'aménageur pour toute précision concernant les aspects juridiques et réglementaires relatifs à l'archéologie préventive dans le domaine public maritime.

Pour le Directeur
Le Secrétaire Général du DRASSM



Xavier TRAUTMANN



MINISTÈRE DE LA CULTURE

Marseille, le 05 mars 2019

Monsieur Michel L' HOUR

Conservateur général du Patrimoine

Directeur du Drassm

à

Monsieur Michel PUYRAZAT

Président du Directoire

du Grand Port Maritime de La Rochelle

141 boulevard Emile Delmas

CS 70 394

17001 La Rochelle cedex 1

Direction
générale
des Patrimoines

Département
des Recherches
Archéologiques
Subaquatiques et
Sous-Marines

Affaire suivie par
Christine LIMA
Poste

christine.lima@culture.gouv.fr
04 91 14 28 53

Références : **Dp1484**

000216

DRASSM

147, plage de l'Estaque

13016 MARSEILLE

(France)

Tél. +33 (0)4 91 14 28 00

Fax +33 (0)4 91 14 28 14

le-drassm@culture.gouv.fr

Objet : « Port Horizon 2025 », La Rochelle (Charente-Maritime)

NOTIFICATION DE PRESCRIPTIONS DE DIAGNOSTIC ARCHEOLOGIQUE

Monsieur,

En application du code du patrimoine, j'ai l'honneur de vous notifier l'arrêté n°2019-04 du 05 mars 2019 ci-joint portant prescription de diagnostic archéologique sur le domaine public maritime.

Cette opération sera réalisée par l'Institut national de recherches archéologiques préventives.

Mes services se tiennent à votre disposition pour vous apporter toutes les informations que vous jugerez utiles.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le directeur du Département des Recherches
Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines

Michel L' HOUR

Copie :

- Direction générale des Patrimoines / Sous-Direction de l'Archéologie
- DDTM/DML de Charente-Maritime
- Préfecture Maritime de l'Atlantique
- Service régional de l'archéologie de Nouvelle-Aquitaine

MINISTÈRE DE LA CULTURE

Arrêté du 05/03/2019 n° 2019 – 04
Portant prescription d'un diagnostic
archéologique dans le domaine public maritime
Code Patriarche : OA 3909

Direction
générale
des Patrimoines

Département
des Recherches
Archéologiques
Subaquatiques et
Sous-Marines

Affaire suivie par
Christine LIMA

Poste
04 91 14 28 53
christine.lima@culture.gouv.fr

Références
Dp 1484

DRASSM
147, plage de l'Estaque
13016 MARSEILLE
(France)
Tél. +33 (0)4 91 14 28 00
Fax +33 (0)4 91 14 28 14
le-drassm@culture.gouv.fr

LE MINISTRE

Vu le Code du Patrimoine ;

Vu l'arrêté du 4 janvier 1996 portant création du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines ;

Vu l'arrêté du 16 décembre 1998 érigeant le Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines en service à compétence nationale ;

Vu l'arrêté du 16 septembre 2004 portant définition des normes d'identification, d'inventaire, de classement et de conditionnement de la documentation scientifique et du mobilier issu des diagnostics et fouilles archéologiques ;

Vu l'arrêté du 27 septembre 2004 portant définition des normes de contenu et de présentation des rapports d'opérations archéologiques ;

Vu l'arrêté du 27 novembre 2006 portant nomination du directeur du service à compétence nationale du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines ;

Vu le projet « Port Horizon 2025 » à La Rochelle, présenté par le Grand Port Maritime de La Rochelle, sis 141 boulevard Emile Delmas – CS 70394 – 17001 La Rochelle cedex 1 et représenté par le président du directoire, M. Michel Puyrazat pour lequel le Drassm a été saisi, le 1^{er} août 2018, afin d'émettre un avis au titre de l'archéologie préventive ;

Vu la demande des pièces complémentaires, le 11 septembre 2018 ;

Vu la réception, le 4 février 2019, des dernières pièces complémentaires demandées ;

Vu l'avis transmis par le Directeur du département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines au Grand Port Maritime de la Rochelle le 22 janvier 2019 (chrono 060), notifiant l'intention du ministère de la Culture de prescrire un diagnostic archéologique en relation avec ce dossier ;

Considérant que le projet « Port Horizon 2025 » se situe dans un secteur où la sensibilité archéologique est élevée ;

Considérant qu'aucun travail de prospection ou d'inventaire archéologique systématique n'a été réalisé sur ce secteur sensible en matière de risque archéologique et que la nature et la localisation des travaux envisagés sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique, en l'occurrence des biens culturels maritimes ;

Considérant que les caractéristiques et les spécifications des prospections géophysiques réalisées à la demande de l'aménageur et dont les données ont été examinées par le Drassm, ont été jugées suffisantes pour une lecture à visée archéologique ;

Considérant qu'il est nécessaire de mettre en évidence et de caractériser la nature, l'étendue et le degré de conservation de vestiges archéologiques éventuellement présents afin de déterminer le type de mesures de conservation et de sauvegarde par l'étude dont ils doivent faire l'objet ;

ARRETE

Article 1 :

Un diagnostic archéologique sera réalisé dans le domaine public maritime, sur une partie de l'emprise totale des travaux envisagés et qui est située comme suit:

- Façade maritime : Atlantique,
- Région : Nouvelle-Aquitaine
- Département : Charente-Maritime,
- au large des communes de : La Rochelle,
- cartographie : carte SHOM n° 7405 (WGS 84),

Le diagnostic est inscrit dans un polygone représenté sur la carte jointe en annexe (WGS 84):

Point A : 46° 09,353' N - 001° 14,517' W
Point B : 46° 09,422' N - 001° 14,378' W
Point C : 46° 09,412' N - 001° 14,286' W
Point D : 46° 09,309' N - 001° 14,305' W
Point E : 46° 09,306' N - 001° 14,265' W
Point F : 46° 09,411' N - 001° 14,244' W
Point G : 46° 09,394' N - 001° 14,221' W
Point H : 46° 09,336' N - 001° 14,255' W
Point I : 46° 09,289' N - 001° 14,181' W
Point J : 46° 09,283' N - 001° 14,074' W
Point K : 46° 08,943' N - 001° 14,426' W

L'emprise totale sur laquelle porte cette prescription de diagnostic est de 244 745 m² (24,47 ha).
Cf. plan de l'emprise de la prescription sur la carte en annexe.

Article 2 :

Objectifs scientifiques :

L'opération consistera en premier lieu à documenter, *via* les sources disponibles, le secteur concerné par le projet d'aménagement afin d'identifier les biens culturels maritimes susceptibles d'y être conservés.

L'intervention en mer, qui consistera en des vérifications en plongée, permettra de caractériser aussi précisément que possible la nature, la chronologie, l'extension spatiale et l'état de conservation des biens culturels maritimes présents sur l'emprise de la prescription.

Article 3 :

Principes méthodologiques :

L'analyse des données acquises par l'aménageur lors des campagnes de détection géophysique et dont les rapports ont été transmis au Drassm dans le cadre de l'instruction sera réalisée en vue d'identifier les anomalies à caractère potentiellement archéologique. La sélection de ces cibles à expertiser *in situ* sera soumise au Drassm pour validation et le cas échéant, fera l'objet de plongées de caractérisation et de documentation.

Article 4 :

Ce diagnostic comprendra trois tranches :

1 – la réalisation d'une étude documentaire préalable à l'intervention sur le terrain (première tranche)

1.1 – Etude de la documentation technique

Un dépouillement et une analyse de l'ensemble des levés géophysiques réalisés par l'aménageur sur l'emprise comme définie à l'article 1, sera opéré. L'aménageur, *via* son prestataire, fournira à l'Etat l'ensemble des données. Les données sont constituées de levées réalisées au sondeur à sédiments. Ces données seront complétées par des levées UXO dès que celles-ci seront réalisées et disponibles. Au besoin, des compléments de documentation déjà existantes pourront être demandés par l'opérateur désigné.

1.2 – Note de synthèse de la documentation technique

L'étude de la documentation technique a pour finalité d'identifier un ensemble d'anomalies qu'il serait nécessaire d'expertiser et de caractériser *in situ*. Dans ce but, une note de synthèse de l'étude de la documentation technique devra être transmise au Drassm dès sa finalisation. Pour respecter au mieux le calendrier de l'aménagement, il conviendrait que cette note soit transmise avant la fin du mois de mars 2018. Cette note devra faire apparaître l'ensemble des anomalies nécessitant *a priori* une caractérisation *in situ*, et en proposer une hiérarchisation argumentée. A l'issue de sa remise, un échange sera formalisé entre l'Inrap et le Drassm afin d'établir la liste précise des cibles à expertiser sur le terrain.

2 - La vérification des anomalies à caractère potentiellement archéologique choisies à l'issue de la tranche 1 (deuxième tranche conditionnée par la tranche 1)

2.1 – Vérification en plongée sous-marine

Les expertises *in situ* seront conduites en plongée humaine. Elles permettront de définir la nature, l'étendue, la chronologie et le degré de conservation des vestiges en présence. Le recours à des sondages pourra être envisagé. A cet effet, l'expertise de chaque cible fera *a minima* l'objet de la rédaction d'une fiche synthétique.

2.2 – Note de synthèse des vérifications en plongée sous-marine

A l'issue de la réalisation des vérifications en plongée sous-marine, l'Inrap transmettra au Drassm une note regroupant l'ensemble des fiches d'expertise des anomalies sélectionnées issu de la tranche 1 et dressant une synthèse des résultats significatifs. Cette note devra regrouper les informations permettant au Drassm, si nécessaire, de justifier la prescription éventuelle d'une opération de fouille préventive ou la demande de mesures d'évitement. Sachant que les travaux doivent débuter par les phases de dragages, il serait souhaitable que cette note soit transmise dans les meilleurs délais afin d'éviter de trop impacter le calendrier de l'aménagement.

3 – La rédaction du rapport final d'opération (troisième tranche)

Cette phase consistera en l'analyse et en la mise en forme de l'ensemble des résultats qui s'achèvera par la remise d'un rapport final d'opération.

Article 5 :

La réalisation du diagnostic est confiée à l'Institut national de recherches archéologiques préventives (INRAP), 121 rue d'Alésia, CS 20007, 75685 Paris cedex 14.

Il serait souhaitable que la réalisation du diagnostic et la remise du rapport final d'opération tiennent compte du calendrier de réalisation des travaux par le pétitionnaire.

L'INRAP soumettra au ministère de la Culture un projet scientifique d'intervention (PSI) élaboré sur la base des objectifs scientifiques et des principes méthodologiques définis dans cet arrêté.

Après désignation d'un responsable scientifique par l'Etat, le diagnostic sera exécuté conformément au PSI élaboré par l'INRAP et après validation de celui-ci par l'Etat.

Article 6 :

Le mobilier archéologique éventuellement recueilli au cours de l'opération de diagnostic sera conservé et pris en charge par l'Institut national de recherches archéologiques préventives le temps nécessaire à son étude qui, en tout état de cause, ne peut excéder deux ans à compter de la date de fin de la phase terrain du diagnostic.

La rédaction d'un rapport de diagnostic présentera le rendu de l'étude de mobilier effectuée dans le cadre de la prescription de diagnostic archéologique.

A la fin de l'étude, le responsable d'opération prendra rendez-vous avec le Drassm afin de déposer le mobilier archéologique, mis en état pour étude, classé, marqué et inventorié, dans le dépôt de biens culturels maritimes qui lui sera indiqué.

Article 7 :

Les interventions, notamment en plongée, s'effectueront conformément au *Manuel des procédures de sécurité en milieu hyperbare applicable aux activités placées sous le contrôle du DRASSM*.

Article 8 :

Le Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié au Grand Port Maritime de La Rochelle qui projette les travaux et à l'opérateur, l'Institut national de recherches archéologiques préventives (INRAP).

Annexe : document graphique de l'emprise des travaux et de la zone sur laquelle porte le diagnostic archéologique dans le domaine public maritime.

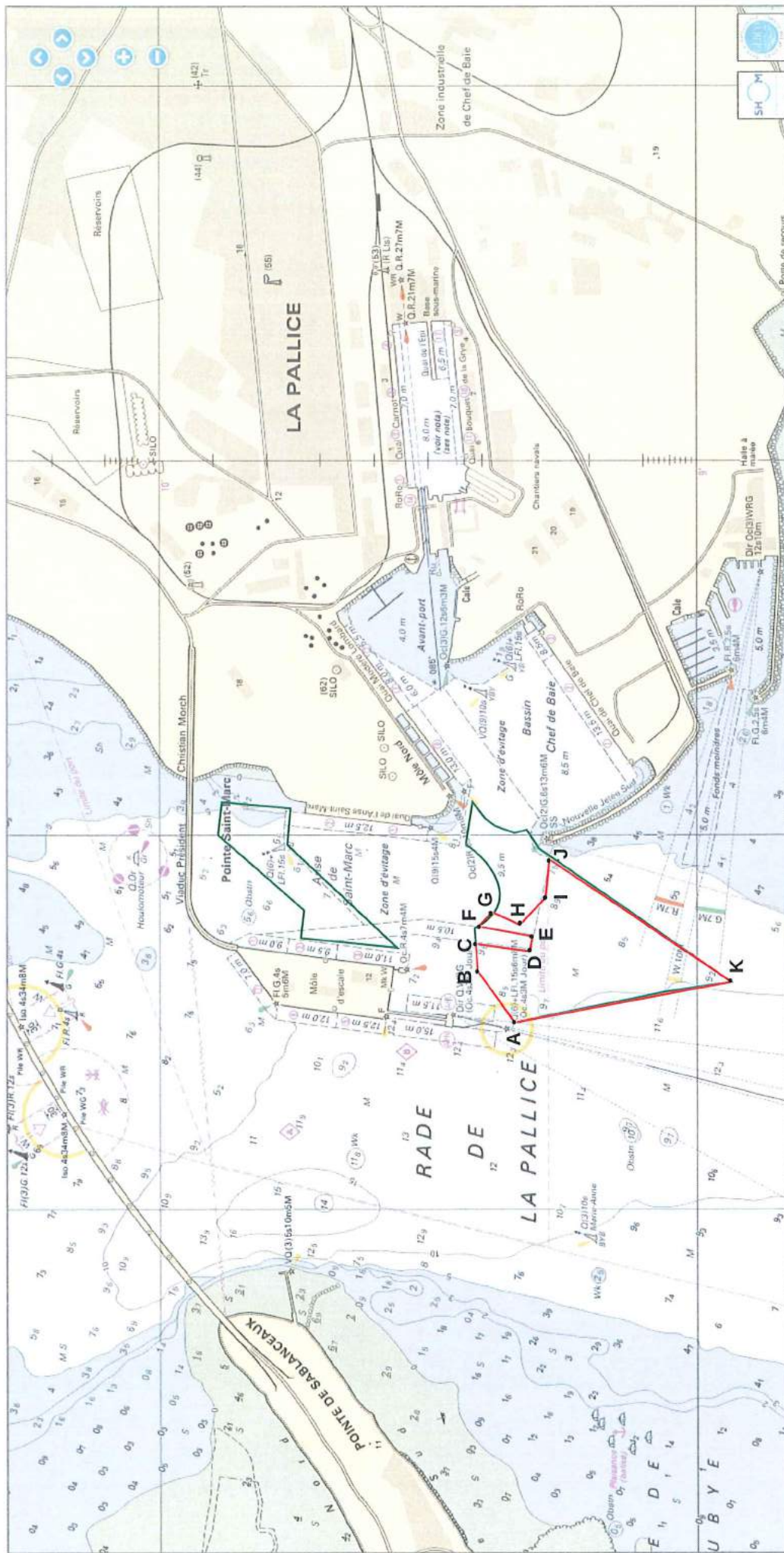
Fait à Marseille, le 05 mars 2019
Pour le Ministre et par délégation

Le directeur du Département des Recherches
Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines


Michel L' HOUR

Copies :

- Direction générale des Patrimoines / Sous-Direction de l'Archéologie
- DDTM/DML de Charente-Maritime
- Préfecture Maritime de l'Atlantique
- Service régional de l'archéologie de Nouvelle-Aquitaine



Arrêté de prescription de diagnostic archéologique dans le domaine public maritime n° 2019-04 - OA 3909 (annexe de l'arrêté)

Port Horizon 2025 - La Rochelle - Dp 1484

- Emprise du diagnostic
- Emprise des travaux de dragage

Projection : GCS WGS 84
 Copyright SHOM - carte «Raster Marine 20» - data shom.fr
 Contrat n°179-2009

6-2 Prise en compte de l'avis du Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-marines (DRASSM)




**Port
Atlantique
La Rochelle**

Prise en compte de l'avis de la DRASSM concernant l'archéologie sous-marine

Certaines zones du projet Port Horizon 2025 n'ont jamais connu d'approfondissements maritimes. Par conséquent, ne peut être exclue la présence d'engins pyrotechniques datant de la seconde guerre mondiale et de patrimoine archéologique. Pour mémoire, des engins pyrotechniques ont été relevés et évacués lors de précédents travaux de déroctage.

Parallèlement à l'élaboration de l'étude d'impact environnemental, le Port a donc saisi, en septembre 2018, le Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines (DRASSM) pour connaître les procédures et méthodologies applicables afin de les intégrer dans le déroulement des opérations.

Une description du projet et des données bathymétriques et géophysiques ont été transmises pour une évaluation préliminaire de la présence d'objets archéologiques.

Le DRASSM a informé le Port le 22 janvier 2019 « qu'en raison de leur nature et de leur localisation, une partie des travaux envisagés est susceptible d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. En conséquence, un diagnostic archéologique en milieu maritime sera prescrit en application du code du patrimoine ».

Dès lors, le Port a été invité à prendre contact avec l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP) pour l'assister dans la définition et la mise en œuvre du diagnostic archéologique.

Après une phase de concertation, le DRASSM a émis un arrêté le 05 mars 2019 notifiant les surfaces concernées et les modalités de réalisation dudit diagnostic.

Conformément à l'arrêté et suivant les prescriptions complémentaires de l'INRAP, le Port a lancé l'étude de la documentation technique et une campagne d'investigations subaquatiques pour compléter les données déjà disponibles.

Cette campagne, confiée à GEOMINES, s'est déroulée en juillet 2019 et a ciblé à la fois les engins pyrotechniques et le patrimoine archéologique. En effet, la Grande Commission Nautique du 12 décembre 2018 avait demandé dans ses conclusions de « mettre en place une procédure pour traiter les munitions non explosées ».

Vérifiées par GEOMINES, les données ont été transmises le 15 octobre 2019 à l'INRAP, pour analyse et organisation de plongées de reconnaissance au plus tôt.

7- DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER (DDTM)



Port
Atlantique
La Rochelle

7-1 Avis de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM)



Port
Atlantique
La Rochelle

PREFET DE LA CHARENTE-MARITIME

Direction départementale
des Territoires et de la Mer

Service Littoral
Gestion intégrée du DPM

La Rochelle, le

18 FEV. 2019

Le Responsable de la cellule GIDPM

à

EBDD

À l'attention de Mathieu Brunet

Affaire suivie par :
denis.gateau@charente-maritime.gouv.fr
Tél 05 16 49 63 80 – Fax : 05 16 49 64 00

Objet : avis sur dossier « port horizon 2025 » déposé
par le Grand Port Maritime

Le projet porté par le Grand Port Maritime de La Rochelle est situé à l'intérieur des limites administratives du port, ainsi qu'au sein de la circonscription du Grand Port Maritime, hors limites administratives du port, au niveau d'une surface de 16,35 ha.

En application des dispositions de l'article L 5312-2 du Code des transports, le Grand Port Maritime de La Rochelle est chargé de la gestion et de la valorisation du domaine public maritime, tant naturel qu'artificiel, qui lui est confié (à l'intérieur des limites administratives, mais également dans les limites de sa circonscription). Ainsi, il est compétent pour la délivrance des autorisations domaniales liées au projet « port horizon 2025 », au regard de ses localisations.

Les dispositions relatives aux autorisations d'occupation temporaire hors concessions d'utilisation du domaine public maritime, concessions de plages et zones de mouillages et d'équipements légers, sont définies par les articles R 2122-1 à 3 du Code général de la propriété des personnes publiques.

Au regard de ces éléments, le point 2.5 du chapitre 0 de l'étude d'impact est inexact.

Le Responsable de la cellule GIDPM

Denis GATEAU

7-2 Prise en compte de l'avis de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM)



Port
Atlantique
La Rochelle

Prise en compte de l'avis de la DDTM

L'avis de la DDTM a été pris en compte dans le dossier de demande d'autorisation déposé le 29 mars 2019.

Dans ce dossier, l'ex « chapitre 0 » devient le « Préambule », le paragraphe 2.5 devient le paragraphe 2.6 « Code Général de la propriété des personnes publiques » et est modifié pour intégrer la remarque de la DDTM.