



Suivi des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet Port Horizon 2025

Rapport de synthèse

Année 2023

Table des matières

1° Travaux 4

1.1	Planning des opérations réalisées	5
1.2	Tableau de bord de suivi des prescriptions travaux	6
1.3	Amélioration des accès nautiques	6
1.4	Aménagement de La Repentie (travaux réalisés)	6
1.5	Aménagement de Chef de baie 4.....	6
1.6	Aménagement de l'Anse Saint Marc 3 (travaux réalisés)	7

2° Mesures ERCA et suivis associés 8

2.1	Planning des mesures réalisées	8
2.2	Tableau de bord des mesures ERCA	12
2.3	Mesures d'évitement.....	20
	ME1 : Mise en défens et gestion extensive de 1000 m ² de surface avec présence de l'Odontite de Jaubert.....	20
2.4	Mesures de réductions	22
	MR1 : Réduction des incidences physiques et biologiques des immersions des déblais de dragage (clapages) sur les sites d'Antioche et du Lavardin.....	22
	MR2 : Réduction des incidences du rejet de déroctage de matériau marno-calcaire	29
	MR3 : Effarouchement des oiseaux nicheurs par l'installation de mâts télescopiques avec cerfs-volants en forme de rapace et passages hebdomadaires d'un maître-chien	32
	MR4 : Réduction des incidences des rejets pluviaux sur la qualité des eaux marines.....	35
	MR6 : Réduction des émissions de gaz à effet de serre.....	36
	MR7 : Réduction des incidences sur la circulation au sein et aux abords du Grand Port Maritime (report modal)	39
	MR9 : Réduction de l'incidence paysagère dans le Port	40
	MR13 : Réduction du risque de dissémination des espèces exotiques envahissantes par la mise en œuvre d'un plan d'éradication des espèces exotiques envahissantes	40
2.5	Mesures de compensation.....	42
	MC1 : Compensation par l'enlèvement de la Crépidule pour restaurer sur une vasière subtidale sur une zone de 16,1 ha	42
	MC2 : Compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha	42
	MC3 : Compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique d'une parcelle de 4,09 ha dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89)	47

MC4 : Compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique de milieux naturels de 10 ha	50
2.6 Mesures d'accompagnement	52
MA1 : Accompagnement par la création et la mise en œuvre d'un comité d'information et de suivi (CIS).....	52
MA2 : Accompagnement par la création et la mise en place d'un conseil consultatif scientifique	52
MA3 : Accompagnement par la mise en œuvre d'un programme de recherche sur la compréhension de l'effet de variables environnementales sur la qualité du milieu : projet QUALIPERTUIS – Les bivalves comme marqueur de qualité du milieu sous l'influence anthropique	53
MA4 : Accompagnement pour la connaissance de la qualité des fonds marins de la zone d'attente et réflexion pour la mise en place d'une mesure de gestion	54
MA5 : Accompagnement par 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.....	55
MA6 : Accompagnement par la mise en place d'un observatoire pour les bilans d'émissions de gaz à effet de serre des travaux.....	56
MA10 : Mise en place d'un système de management et de suivi environnemental	56
2.7 Mesures de suivi spécifiques	59

3° Caractéristiques des ouvrages réalisés. 60

1° Travaux

Les principales étapes des quatre opérations du projet Port Horizon 2025 qui ont été menées en 2023 sont :

- Amélioration des accès nautiques :
 - Dragage préalable des zones à dérocter au dernier trimestre 2023 ;
 - Début des travaux de déroctage fin 2023.

- Aménagement de La Repentie :
 - Démantèlement de la partie terrestre du viaduc, rétablissement de l'accès au Môle d'escale par une voirie provisoire ainsi que l'ouvrage de franchissement colis lourds pour la connexion Anse Saint Marc/ Repentie au premier semestre 2023 ;
 - Les études et travaux préparatoires à l'aménagement de la plateforme logistique civile et militaire ont démarré au second semestre 2023.

- Aménagement de Chef de baie 4 :
 - Pas de travaux en 2023

- Aménagement de l'Anse Saint Marc 3 :
 - Dragage préalable à la réalisation de la digue de l'Anse Saint Marc 3 début 2023 ;
 - Travaux de construction de la digue et du terreplein de l'Anse Saint Marc 3.

1.1 Planning des opérations réalisées

Opérations	Etapas	2018					2019					2020					2021					2022					2023																																												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Terminal de chef de Baie 04	Quai de Chef de Baie 04	Etudes d'avant projet et de projet																																																																					
	Terre-pleins et réseaux	Conception et construction de la voie d'accès au terminal chef de Baie 04																																																																					
Terminal de l'Anse Saint Marc 03	Casier et remblaiement	Appel d'offres et attribution du marché de conception et réalisation et études de l'aménagement de la digue et de la plateforme																																																																					
		Phase de conception des approfondissements des accès maritimes et ouvrages provisoires																																																																					
	Quai Anse Saint Marc 03	Non engagé																																																																					
	Digue et terre-pleins	Travaux réalisés en 2023																																																																					
Aménagement de La Repentie	Démantèlement partie terrestre du viaduc	Appel d'offres et notification marché pour dévoiement des réseaux																																																																					
		Etudes et appel d'offres pour démantèlement de la partie terrestre																																																																					
	Réseaux eaux pluviales	Travaux préparatoires : prolongement du réseau pluvial Nord Repentie																																																																					
		Conception du bassin de traitement des eaux pluviales Sud-Est																																																																					
		Création du bassin de traitement des eaux pluviales Sud-Est et raccordement aux canalisation des parcelles et sites industriels																																																																					
	Plateformes et voiries	Attribution du marché de conception et réalisation et études d'avant-projet d'une plateforme de 9,3 ha																																																																					
		Conception et création des sections nord et sud du corridor de biodiversité le long de la digue de la Repentie																																																																					
		Conception et création de la zone de compensation au nord de la Repentie. Reprise des aménagements fin 2023																																																																					
Amélioration des accès nautiques	Etudes et travaux préparatoires	Etude historique et diagnostic préliminaire relatif aux restes de guerre en mer																																																																					
		Campagne maritime d'identification et enlèvement des restes de guerre (UXO)																																																																					
		Diagnostic archéologique et avis du DRASSM																																																																					
		Appel d'offres et attribution du marché de conception et réalisation et études des approfondissements des accès maritimes																																																																					
		Phase de conception des approfondissements des accès maritimes et ouvrages provisoires																																																																					
		Campagnes géophysique et géotechniques complémentaires en mer et études de projet des approfondissements																																																																					
	Dragages	Dragage préalable des zones à dérocteur au dernier trimestre 2023																																																																					
	Déroctages	Début des travaux de déroctage fin 2023																																																																					

1.2 Tableau de bord de suivi des prescriptions travaux

Dans ce paragraphe, description dans un tableau de synthèse (en suivant l'ordre de l'AP) du respect des différentes prescriptions travaux hors mesures ERCA

Références de l'AP	Action à mener	Niveau de réalisation
Art 7	Calendrier détaillé de réalisation des opérations	Fait
Art 12	Moyens d'interventions en cas d'incident ou d'accident	Fait
Article 15.2	Concertation avec les maîtres d'ouvrage des opérations de dragage du chenal maritime du Curé et de la Sèvre maritime	Fait (réunion du 6/07/23 et + échanges)
Art 17.1	Réduction des effets dus aux bruits aériens et aux poussières	Fait (dossier bruit)
Art 21	Dossier des ouvrages exécutés (concernant l'aménagement de l'Anse Saint Marc 3 et les actions correctives sur la MC2)	Fait
Art 25	Dispositif d'information du public sur l'avancement des travaux, comprenant la diffusion d'informations par écrit, la mise à disposition d'informations en ligne et l'organisation de visites de chantiers	Fait (Journée Port Ouvert, CIS, CCS et Seapolar)

1.3 Amélioration des accès nautiques

Le chantier d'amélioration des accès nautiques a commencé début novembre 2023 avec l'arrivée de la drague aspiratrice Mellina. Ces travaux de dragage ont permis le nettoyage des zones de l'Anse Saint Marc 3, Chef de Baie et de l'avant-port préalablement aux travaux de déroctage. Mi-décembre 2023, les travaux de déroctage au moyen de la dérocteuse D'Artagnan ont été lancés avec un objectif de fin de travaux en mars 2024.

1.4 Aménagement de La Repentie (travaux réalisés)

Les travaux préalables à l'aménagement de la Repentie, réalisés sur 2023, sont principalement les travaux de démantèlement de la partie terrestre du viaduc, de rétablissement de l'accès au Môle d'Escale par une voirie provisoire et de connexion Anse Saint Marc/Repentie via un franchissement colis lourds. Les travaux ont démarré fin 2022 et se sont terminés en juin 2023.

Au second semestre 2023, les travaux préparatoires à l'aménagement d'une plateforme logistique civile et militaire ont consisté à créer un nouvel accès au terre-plein existant de La Repentie, principalement exploité par l'armée, et à réaliser des extensions de terre-plein en vue des travaux à venir de construction de deux nouvelles voies ferrées.

1.5 Aménagement de Chef de baie 4

Pas de travaux réalisés sur Chef de Baie 4 en 2022

1.6 Aménagement de l'Anse Saint Marc 3 (travaux réalisés)

Les études d'exécution pour la création de la digue et du terreplein de l'Anse Saint Marc 3 ont démarré en Octobre 2022 pour une durée de 6 mois et les travaux- ont été réalisés de Mars 2023 à Octobre 2023 Ces travaux ont permis la création d'une surface de 3,5 Ha servant dans un premier temps au stockage de pièces du futur champ éolien d'EMYN (Îles d'Yeu et de Noirmoutier).

2° Mesures ERCA et suivis associés

Les mesures ERCA sont notamment caractérisées en 2023 par :

- Sur le volet terrestre :
 - Le suivi ornithologique, herpétologique, des habitats et de la végétation liés aux enjeux de biodiversité du projet ainsi que la mise en œuvre des actions qui découlent de ces suivis ;
 - La validation du périmètre d'étude pour la MC4
 - La poursuite des mesures d'effarouchage sur les zones de travaux de La Repentie ;
 - La poursuite du suivi analytique des eaux pluviales au sud-est de La Repentie ;
 - La poursuite d'actions en faveur de la réduction des gaz à effet de serre ;
 - La réalisation de bilan de gaz à effet de serre (BEGES) pour une opération de travaux.

- Sur le volet maritime :
 - La préparation et le démarrage des travaux d'approfondissement des accès nautiques avec la mise en œuvre des suivis qui en découlent
 - Le suivi de l'état biosédimentaire d'habitats sur le site d'immersion du Lavardin dans les Pertuis Charentais ;
 - La recherche d'une mesure de compensation alternative à la MC1 (enlèvement de la crépidule);
 - La restitution du programme de recherche sur le devenir de l'Aluminium, du Zinc et de l'Indium, provenant des anodes galvaniques, dans les milieux ;

Seules les mesures réalisées en 2023 sont détaillées ci-après.

On peut souligner également deux réunions du Conseil Consultatif Scientifique et deux réunions du Comité d'Information et de Suivi.

2.1 Planning des mesures réalisées

Dans ce paragraphe, est présenté l'état d'avancement des différentes mesures ERC&A (y compris les phases de préparation) sous la forme d'un planning.

2.2 Tableau de bord des mesures ERCA

Réf AP	Référence	Intitulé de la mesure	Etapes de réalisation	Niveau de réalisation	Suivi associé	Indicateur de suivi	Etat initial ou valeur de référence	2019	2020	2021	2022	2023	Taux de réalisation par rapport à l'objectif	Commentaires		
art. 19.1 ME1	ME1	Mise en défens et gestion extensive de l'Odontite de jaubert sur 1 000 m2	Protection de la zone	Fait	Suivi annuel par un botaniste	Densité/m2	0,2	0,22	0,27	0	0	0,005		Dépendance des conditions météorologiques	Rapports de suivi 2023 de la ME1 (THEMA ENVIRONNEMENT)	
			Gestion de la zone	Continu												
art 14.1 MR1 §1.1	MR1	Réduction des incidences physiques et biologiques des immersions des déblais de dragage sur les sites d'Antioche et du Lavardin	Caractérisation complémentaire des sédiments à draguer	Fait	Qualité chimique et radiologique des sédiments	% de sédiments compatibles avec l'immersion		100%							Rapport de caractérisation des sédiments 2019 (OTEIS) cf. rapport de synthèse PH25 2020	
art 14.3 MR1 § 1.4			Suivi du site d'immersion du Lavardin	Continu	Analyse biosédimentaire	Etat écologique des stations selon M-AMBI Excellent		6	6	5	5	3				Rapport biosédimentaire du site du Lavardin 2023 (IDRA BIO&LITTORAL)
						Etat écologique des stations selon M-AMBI Bon		1	1	2	2	4				
art 14.3 MR1 § 1.5			Suivi du site d'immersion d'Antioche	Continu	Analyse biosédimentaire	Etat écologique des stations selon M-AMBI Très bon			5	5						Rapport biosédimentaire du site d'Antioche 2021 (IDRA BIO&LITTORAL)
art 14.3 MR1 § 1.5			Suivi de la ressource halieutique du Lavardin	Continu	Analyse de l'ichtyofaune à l'automne	Nb de poissons/ha		258,5								Rapport de l'ichtyofaune pré-travaux des sites d'immersion 2019-2021 (NEREIS ENVIRONNEMENT)
						Nb d'espèces		29								
			Suivi de la ressource halieutique du Lavardin	Continu	Analyse de l'ichtyofaune au printemps	Nb de poissons/ha			60	43,1						Rapport de l'ichtyofaune pré-travaux des sites d'immersion 2019-2021 (NEREIS ENVIRONNEMENT)
						Nb d'espèces			11	17						
Suivi de la ressource halieutique d'Antioche			Continu	Analyse de l'ichtyofaune à l'automne	Nb de poissons/ha		86,6									Rapport de l'ichtyofaune pré-travaux des sites d'immersion 2019-2021 (NEREIS ENVIRONNEMENT)
					Nb d'espèces		22									
Suivi de la ressource halieutique d'Antioche			Continu	Analyse de l'ichtyofaune au printemps	Nb de poissons/ha			52,87	41,1							Rapport de l'ichtyofaune pré-travaux des sites d'immersion 2019-2021 (NEREIS ENVIRONNEMENT)
					Nb d'espèces			16	20							
art 14.3 MR1 § 1.6			Suivi des habitats meubles subtidiaux aux droit des RNN	Continu	Analyse biosédimentaire	Etat écologique des stations selon M-AMBI moyen			1	1						Rapport biosédimentaire des RNN 2021 (IDRA BIO&LITTORAL)
	Etat écologique des stations selon M-AMBI Bon						2	2								

Réf AP	Référence	Intitulé de la mesure	Etapes de réalisation	Niveau de réalisation	Suivi associé	Indicateur de suivi	Etat initial ou valeur de référence	2019	2020	2021	2022	2023	Taux de réalisation par rapport à l'objectif	Commentaires
						Etat écologique des stations selon M-AMBI Très bon			2	2				
art 15.2 MR2 § 2.3	MR2	Réduction des incidences du rejet de déroctage de matériau marno-calcaire	Mise en place d'un système d'alerte avec 5 bouées en mer	Continu	Suivi de la turbidité en continu	Corrélation entre bouées de référence et de suivi			en cours	en cours	Optimisation de la matrice décisionnelle	Optimisation de l'affichage de la matrice décisionnelle		Détails dans rapport de synthèse PH25
art 14.3 MR2 § 2.5			Suivi des habitats meubles subtidiaux intertidaux concernés par des dépôts de MES	Fait	Analyse biosédimentaire	Etat écologique des stations selon M-AMBI			en cours	en cours	En place	En place		Rapport biosédimentaire des rejets de déroctage 2021 (IDRA BIO&LITTORAL)
art 19.2 MR3	MR3	Effarouchage des oiseaux nicheurs sur les zones de travaux	Mise en place de l'effarouchement	Continu	Suivi ornithologique durant la période de nidification	Nb de couples nicheurs	34		34	44 à 46	45 à 52	26 à 28		Rapport de suivi de la MR3 2023 (THEMA ENVIRONNEMENT)
						Espèces nicheuses par an sur les zones de travaux	10		10	9	8	9		
art 16.2 MR4	MR4	Réduction des incidences des rejets pluviaux sur la qualité des eaux marines	Mise en service d'un ouvrage de traitement au sud-est de La Repentie	Continu	Suivi de qualité des eaux rejetées	MES	35			93	52 / 22	32 / 39		Réception du bassin en nov. 2022
						N-global	30			300	1100 / 990	210 / 240		Comparaison avec des valeurs de ref (pas de valeurs réglementaires) 2 campagnes par an
						Phosphore total	10			60	7,6 / 4,8	2,68 / 17		
						Arsenic (As)	25			<10	5,2 / 4,4	3,5 / 5		
						Cadmium (Cd)	25			2,3	<0,5	<0,5		
						Chrome (Cr)	100			15	6,4 / 4,7	0,7 / 40		
						Cuivre (Cu)	150			13	12 / 12,7	5,8 / 4		
						Mercurure (Hg)	25			<0,1	<0,015	<0,015 / <0,2		
						Nickel (Ni)	200			13	4,6 / 3	2,5 / 14		
						Plomb (Pb)	100			<10	6,8 / 3,6	0,6 / 2		
						Zinc (Zn)	800			120	143 / 189	oct-40		
	HCT totaux	10			<50	220 / 330	<50 / 92							
art 16.2 MR4				Non fait	Suivi des peuplements benthiques au niveau des points de rejet	Etat écologique des stations selon M-AMBI							L'ouvrage ne se rejetant pas encore au milieu marin, pas de suivi associé lancé	
MR5	MR5	Réduction des incidences des lixiviats du massif de déchets de CdB4 sur le milieu marin	Réalisation du plan de gestion SSP	Non fait	Suivi piézométrique post travaux	Salinité dans les piézomètres								L'aménagement du terminal n'est pas réalisé : pas de suivi post travaux

Réf AP	Référence	Intitulé de la mesure	Etapes de réalisation	Niveau de réalisation	Suivi associé	Indicateur de suivi	Etat initial ou valeur de référence	2019	2020	2021	2022	2023	Taux de réalisation par rapport à l'objectif	Commentaires
art 17.2 MR6	MR6	Réduction des gaz émissions de GES	Mise en œuvre des actions de réduction de GES	Continu	Réalisation d'un BEGES réglementaire (scopes 1 et 2)	Quantité de tCO2eq	550,00			550	633	631,6		Détails dans rapport de synthèse PH25
					BEGES réglementaire + facultatif (Scopes 1 et 2 + 3)		9000			9000				
art 18.1 MR7	MR7	Réduction des incidences sur la circulation au sein et aux abords du Port (report modal)	Mise en œuvre des actions de réduction des incidences sur la circulation	Continu	Comptage annuel	% de report modal ferroviaire	14%		14%	10%	13%	12%		Détails dans rapport de synthèse PH25
						Flux de véhicules	1 148 450		1 148 450	1 274 976	1 248 562	1 299 630		
art 18.2 MR8	MR8	Réduction des apports en matériaux d'emprunt et de ressources minérales	Réemploi de 50 000 m3 de sables issus de Chef de Baie	Continu	Bilan matière	m3 de sable réemployés sur le port	50 000		10 450	1800	0	0	Pas d'objet en 2023 : phase préparatoire de travaux	
art 18.3 MR9	MR9	Réduction de l'incidence paysagère dans le Port	Déploiement du schéma de mise en valeur des paysages portuaires	Non fait	Cartographie de la végétation	Surface et nature								Détails dans rapport de synthèse PH25
art 18.3 MR10	MR10	Réduction des incidences des anodes galvaniques sur le milieu marin	Spécification dans le CCTP de l'appel d'offre travaux	En cours	Analyse chimique des anodes	Taux de zinc dans les anodes								Dans le CCTP travaux
art 19.3 MR11	MR11	Réduction des incidences du bruit sous-marin sur les mammifères marins, tortues et poissons	Contrôle visuel avant le démarrage des travaux	Non fait	Bilan de la mesure	Dépassement du seuil de vigilance								Travaux de battage, vibro-fonçage et trépanage non commencés
			Mise en place d'un système d'alerte	Non fait	Suivi du bruit et Relevés d'alerte									
art 14.2 MR12	MR12	Réduction des incidences de la présence d'UXO	Etude historique et diagnostic préliminaire	Fait	Traitement des données	Objets potentiellement pyrotechniques	259		259					Identification des objets en 2020 et 2021
			Campagne maritime d'identification et enlèvement des UXO	Fait		Nb d'engins pyrotechniques non explosés	0		0	0				
art 19.4 MR13	MR13	Réduction du risque de dissémination des EEE par la mise en œuvre d'un plan d'éradication des EEE	Elaboration d'un plan d'éradication des EEE sur l'emprise du projet PH25	Continu	Suivi par un botaniste	Nb d'EEE	12		12	21	17	11		Rapport de suivi 2023 de la MR13 (THEMA ENVIRONNEMENT)

Réf AP	Référence	Intitulé de la mesure	Etapes de réalisation	Niveau de réalisation	Suivi associé	Indicateur de suivi	Etat initial ou valeur de référence	2019	2020	2021	2022	2023	Taux de réalisation par rapport à l'objectif	Commentaires	
			Gestion des EEE	Continu		Succès des actions de gestion	Faible à fort selon les espèces		Faible à fort selon les espèces	faible à fort selon les espèces	Modéré à fort selon les espèces	faible à fort selon les espèces			
art 14.4 MC1	MC1	Compensation par l'enlèvement de la Crépidule pour restaurer sur une vasière subtidale sur une zone de 16,1 ha	Elaboration d'un plan d'éradication de la crépidule sur la zone de 16,1 ha	Fait	Analyse biosédimentaire					Diagnostic réalisé				Rapport d'étude remis en 2022, envoi d'un courrier au PNM en Nov 2023	
			Eradication des crépidules sur la zone de 16,1 ha	Non fait		Surface traitée et volumes de crépidules débarqué et éliminé	0			0					
art 19.5 MC2	MC2	Compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha	Création du corridor écologique le long de la digue Restauration écologique d'un ancien bassin de gestion des eaux pluviales Etablissement d'un plan de gestion de la mesure	Continu	Suivi des habitats (surface en ha) Code Eunis	Friches (E5.12)	0,59		0,59	0,022	0,01				Rapport de suivi 2023 (THEMA ENVIRONNEMENT)
						Ronciers (F3.131)	0,22		0,22	0,04	0,22	0,04			
						Friche X Roncier (I1.52 X F3.131)						0,17			
						Friches sèches annuelles (I1.52)	0,13		0,13	0,49	0,66				
						Friches sèches annuelles sur substrats calcaires nus (I1.52)	1,34		1,34	1,73	1,78	1,80			
						Communauté à Criste marine X Friche sèche annuelle sur calcaire nu (B3.31 X I1.52)						0,34			
						Pelouses annuelles halophiles (A2.55)	0,01		0,01	0,23	0,22				
						Communautés à Criste marine (B3.33)	0,02		0,02	0,14	0,3				
						Communautés annuelles pionnières halophiles (A2.55)	0,01		0,01	0,14	0,06				
						Gazons à Salicorne d'Europe (A2.551)						0,02			
						Dépression humide (E3.4)	0,013		0,013	0,009	0				
						Bande enherbée (X11)	0,06		0,06	0,07	0,01				
						Vase nue (C3.65)	0		0	0	0,28				
						Friche annuelle sur vase nue (I1.52 X C3.65)						0,29			

Réf AP	Référence	Intitulé de la mesure	Etapas de réalisation	Niveau de réalisation	Suivi associé	Indicateur de suivi	Etat initial ou valeur de référence	2019	2020	2021	2022	2023	Taux de réalisation par rapport à l'objectif	Commentaires	
						Substrat calcaire nu	0	X	0	0,52	0,26	0,15	X		
				Continu	Suivi ornithologique	Petit Gravelot	8	X	0	0	0	0	25,0%		
						Gravelot à collier interrompu	2	X	0	0	0	0	0	0,0%	
						Tadorne de Belon	12	X	2	1	0	0	0 à 1	25% à 33%	
						Echasse blanche	5	X	1	0	0	0	0	20,0%	
						Traquet motteux	15	X	3	2	0	0	2 à 3	67 à 73%	
						Pipit rousseline	5	X	0	0	0	0	2	60,0%	
						Cochevis huppé	21	X	0	1	2	2	2 à 3	29% à 38 %	
						Cisticole des joncs	1	X	0	0	0	0	0	900,0%	
						Linotte mélodieuse	13	X	3	0	1	1	1	85% à 92 %	
						Fauvette grisette	7	X	1	0	0	0	1	157% à 171 %	
				Continu	Suivi herpétologique	Rapport annuel	1	X	1	1	1	1	100%		
				Continu	Suivi de l'évolution de la végétation	Rapport annuel	1	X	1	1	1	1	100%		
				Continu	Suivi ornithologique	Nombre d'espèces nicheuses	9	9	9	12	12	20	X		
						Petit Gravelot		X	0	0	0	1	1	Commun avec MC2	
						Gravelot à collier interrompu		X	0	0	0	0	0		
						Tadorne de Belon		X	0	0	0	0	0		
						Echasse blanche		X	0	0	0	0	0		
						Traquet motteux		X	0	0	0	0	0		
						Pipit rousseline		X	0	0	0	0	1		
						Cochevis huppé		X	0	0	0	1	0		
art 19.5 MC3	MC3	Compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique de la parcelle HA89 de 4,09 ha	Restauration de la parcelle HA89 Etablissement d'un plan de gestion de la mesure												Rapport de suivi 2023 (THEMA ENVIRONNEMENT)

Réf AP	Référence	Intitulé de la mesure	Etapas de réalisation	Niveau de réalisation	Suivi associé	Indicateur de suivi	Etat initial ou valeur de référence	2019	2020	2021	2022	2023	Taux de réalisation par rapport à l'objectif	Commentaires	
						Cisticole des joncs			2	2	2	3			
						Linotte mélodieuse			0	2	2	3			
						Fauvette grisette			2	2	3	2/3			
				Continu	Suivi herpétologique	Rapport annuel	1		1	1	1	1	100%		
art 19.5 MC4	MC4	Compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique de milieux naturels de 10 ha	Recherche d'un site avec le Conservatoire du Littoral	En cours	Suivi ornithologique, herpétologique et des habitats par écologues	Nb de couples nicheurs et espèces nicheuse par an								Simple contacts avec le Conservatoire du Littoral	
			Etablissement d'un plan de gestion de la mesure	Non fait											
art 23 MA1	MA1	Création et mise en place d'un comité d'information et de suivi (CIS)	Mise en œuvre du CIS	En cours	Tenue de réunions	Nb de réunions	2			0	2	2	100%	Détails dans rapport de synthèse PH25	
art 24 MA2	MA2	Création et mise en place d'un Conseil Consultatif Scientifique (CCS)	Mise en œuvre du CCS	En cours	Tenue de réunions	Nb de réunions	1			0	0	2	200%	Détails dans rapport de synthèse PH25	
	MA3	Projet QUALIPERTUIS – Les bivalves comme marqueur de qualité du milieu sous l'influence anthropique	Mise en œuvre du projet QUALIPERTUIS	Fait	Suivi de la qualité du milieu	Proposition de choix de marqueurs chimiques et biologiques pour la biosurveillance des milieux			en cours	en cours	Thèse soutenue le 05/12/2022		100%	Détails dans rapport de synthèse PH25	
art 18.5 MA4	MA4	Accompagnement pour la connaissance de la qualité des fonds marins de la zone d'attente et réflexion pour la mise en place d'une mesure de gestion	Proposition de plan de gestion de la zone d'attente	Fait	Campagnes SONAR bathymétrique et terrain	Carte morphosédimentaire	1			1			100%	Rapport final remis en 2022	
				Fait	Analyse biosédimentaire	Etat écologique des stations selon M-AMBI				bon (1 stations) Excellent(5 stations)					Rapport biosédimentaire de la zone d'attente 2021 (IDRA BIO&LITTORAL)
				En cours	Définition d'un plan de gestion avec les autres acteurs	Plan de gestion					En cours	En cours			Détails dans rapport de synthèse PH25
art 18.3 MA5	MA5	Programme de recherche sur le devenir de l'Al, du Zn et de l'In provenant des anodes dans les milieux	Mise en œuvre d'un programme de recherche	Fait	Suivi de la qualité du milieu	Caractérisation du dépôt de produit de corrosion des anodes sur le milieu immédiat			en cours	en cours	en cours	Restitution le 30/11/24	100%	Détails dans rapport de synthèse PH25	

Réf AP	Référence	Intitulé de la mesure	Etapas de réalisation	Niveau de réalisation	Suivi associé	Indicateur de suivi	Etat initial ou valeur de référence	2019	2020	2021	2022	2023	Taux de réalisation par rapport à l'objectif	Commentaires
			Mesures de bruit aérien aux abords du port pendant l'exploitation (2030)	Non fait										
art 17.3 MA9	MA9	Etude de la qualité de l'air avec modalisation de celle-ci en fonction des activités portuaires	Campagne de mesures de la qualité de l'air	Fait	Mesures PM10, NOx et SO2 sur 3 mois	Concentrations en PM10 (µg/m3)	50			23,9				Rapport de la qualité de l'air 2021 (ATMO NA)
						Concentrations en NO2 (µg/m3)	200			9,4				
						Concentrations en SO2 µg/m3	300			3				
		Modélisation de la qualité de l'air sur la zone portuaire et ses abords	Fait	Inventaire spatialisé des émissions des activités portuaires	Cartographie des concentrations				En cours	Etude finalisée		100%	Modélisation finalisée en 2022	
art 20 MA10	MA10	Mise en place d'un système de management et de suivi environnemental	Elaboration d'un plan de management de l'environnement et du contrôle environnemental	Continu	Contrôle environnemental des travaux	Suivi du plan de management de l'environnement		Continu	Continu	Continu	Continu	Continu		Détails dans rapport de synthèse PH25

2.3 Mesures d'évitement

ME1 : Mise en défens et gestion extensive de 1000 m² de surface avec présence de l'Odontite de Jaubert

Un secteur du site de La Repentie abrite l'Odontite de Jaubert (*Odontites jaubertianus*), espèce végétale protégée nationale. La mesure consiste à préserver la station de cette espèce et à organiser les travaux (emprises des aménagements, circulation des engins) puis les ouvrages (terre-pleins, voirie, réseaux) en conséquence.

La station de cette espèce fait l'objet d'une mesure d'évitement (ME1) qui se traduit par la mise en défens de 1 000 m² de surface. Un suivi de la station d'Odontite de Jaubert sur 20 ans est associé à cette mesure.



Figure 1 : Localisation de la zone de mise en défens

Mesure

Suite au passage de l'écologue en septembre 2019, la zone de mise en défens a été balisée avec des barrières provisoires. Début 2021, elles ont été remplacées et intégrées dans le cadre de l'aménagement de la zone de compensation de la MC2, adjacente à la zone de mise en défens.

Au cours de l'année 2021, trois interventions ont permis de réduire l'importance de ronciers sur la zone, identifiés comme pouvant potentiellement diminuer la densité d'Odontite :

- Une opération de débroussaillage manuel sur les marges ouest et nord de la zone (février 2021), suite à une préconisation formulée par l'écologue (THEMA Environnement) à l'issue du suivi réalisé en 2020 ;
- Un débroussaillage des ronciers sur la marge est de la zone en lien avec des travaux de réfection de la clôture extérieure en février/mars 2021. Cette dernière opération a été mise en œuvre en

respectant les consignes visant à préserver les enjeux écologiques de la zone (calendrier adapté, balisage, intervention depuis les espaces périphériques) ;

- Une nouvelle opération de débroussaillage sur les marges ouest et nord de la zone (décembre 2021), suite à une préconisation formulée par l'écologue à l'issue du suivi réalisé en 2021.
- En Décembre 2022, un débroussaillage des ronciers a été réalisé,
- En décembre 2023, un nouveau débroussaillage des ronciers a été réalisé.



Figure 2 : Friche sèche, site de la ME1 – septembre 2023

Suivi de la mesure

Pour le suivi de l'efficacité de la mesure, un inventaire annuel est réalisé par un écologue. Initié depuis 2019, il a été réitéré le 12/09/2023, période optimale à l'expression de l'Odontite de Jaubert. Le bureau d'étude THEMA ENVIRONNEMENT, qui a réalisé ce suivi, a déployé le même protocole que pour les précédents inventaires.

Les résultats ont été comparés à ceux des années précédentes.

Date d'inventaire	09/2017	17/09/2019	27/08/2020	24/09/2021	09/09/2022	12/09/2023
Nombre d'individus	300	141	335	0	0	7
Densité au m ² au sein de l'habitat friche	0,2	0,22	0,27	0	0	0.005

Figure 3 : Effectifs de l'Odontite de Jaubert sur le site d'étude

Les premières années de suivi suggéraient d'importantes fluctuations interannuelles du nombre de pieds. Malgré un nombre important de pieds dénombrés en 2020, les facteurs climatologiques printaniers et estivaux de 2021 ont été radicalement défavorables au développement de l'Odontite au sein du périmètre d'étude. En 2022, les conditions étaient également défavorables au développement de l'espèce avec de la sécheresse associée à des pics de chaleur extrêmes (jusqu'à 38,2°C en juin 2022 et 41.7°C en juillet) et durables.

Les résultats obtenus suite aux investigations menées en 2023 font état d'un retour de la station d'Odontites de Jaubert plus ou moins dans les mêmes zones que les pieds observés en 2019 et 2020.

La variation extrême des effectifs observée entre 2017 et 2020 coïncidait avec le caractère thérophytique du taxon. L'espèce passe en effet les saisons hivernale et printanière sous forme de graines et possède une courte période de végétation. Le taux de germination peut donc fluctuer d'une année sur l'autre en fonction des conditions météorologiques et stationnelles. En 2023, les conditions météorologiques et

notamment de précipitations se rapprochent de celles observées en 2017, 2019 et 2020 avec un mois de Mars très pluvieux puis des niveaux de précipitations moyens durant le printemps et l'été sans épisode pluvieux momentané et violent comme en 2022. Ces conditions peuvent expliquer la germination des graines cette année bien que le faible nombre de pieds observés appelle à la prudence.

Le protocole de l'inventaire et les résultats sont détaillés dans le rapport de suivi 2023 de la mesure ME1. Ce dernier est disponible sur demande.

2.4 Mesures de réductions

MR1 : Réduction des incidences physiques et biologiques des immersions des déblais de dragage (clapages) sur les sites d'Antioche et du Lavardin

Opération de dragage et organisation des clapages

Les opérations de dragage dans le cadre des approfondissements des accès nautiques ont été réalisés de mars 2023 à janvier 2024. Le bilan de l'ensemble de l'opération est présenté ci-après.

L'arrêté préfectoral n°20EB0563 autorisant les travaux du projet Port Horizon 2025, modifié par l'arrêté complémentaire n°24-EB-059 du 15 février 2024, précise en son article 4.4, les modalités pour l'approfondissement des accès nautiques :

« Article 4.4 - Approfondissement des accès nautiques : Un approfondissement des accès nautiques est réalisé par dragage de 400 000 m³ de matériaux, puis déroctage de 850 000 m³ de matériaux. Les 400 000 m³ de matériaux dragués sont clapés en mer sur les sites du Lavardin et d'Antioche. Les 850 000 m³ de matériaux déroctés sont utilisés pour le remblaiement des casiers de l'Anse Saint-Marc 3 et de La Repentie ».

L'article « 14.2 - Réalisation des travaux de dragage » précise les modalités des travaux et la destination des sédiments à immerger et notamment la répartition entre les sites du Lavardin et d'Antioche : les 400 000 m³ de matériaux sont dragués hydrauliquement ou mécaniquement puis clapés en mer sur les sites du Lavardin et d'Antioche. Les volumes sont répartis de la façon suivante sur les deux sites: 160 000 m³ sur le site du Lavardin et 240 000 m³ sur le site d'Antioche.

➤ Dragues aspiratrices en marche (DAM) et sites de clapage

Les travaux ont été réalisés majoritairement par deux dragues aspiratrices en marche (DAM).

Des travaux d'approfondissement par La Cap d'Aunis ont été réalisés de mars à juin puis de septembre à octobre 2023, en alternance avec les dragages d'entretien, et avec un clapage exclusivement au Lavardin.

Elle possède un puit de 1 100 m³ et n'a clapé des sédiments qu'au Lavardin.

La drague Mellina de SDI, qui possède un puit de 3 000 m³, a travaillé du 9 Novembre 2023 au 12 janvier 2024. La DAM Reynaert est venue en support du 6 au 11 janvier 2024 avec un clapage des sédiments exclusivement sur Antioche.

Au cours de cette période, aucun dragage d'entretien des autres ports ne s'est produit. Les sédiments ont été clapés sur les deux sites d'immersion, Lavardin et Antioche. Les sédiments issus de l'ASM03 furent exclusivement clapés sur le site du Lavardin.

Les dragages d'entretien se sont arrêtés le 3 novembre 2023 et ont repris le 15 janvier 2024, pour uniquement la Cap d'Aunis, en intermittence avec le ponton dipper.

➤ Coordination avec les autres utilisateurs du site de clapage du Lavardin

Dans le respect de l'article 14.3, les clapages sur le site du Lavardin dans le cadre des travaux PH25 n'ont pas été réalisés de façon concomitante avec les clapages liés aux autres dragages d'entretien des autres ports.

Le volume maximal annuel immergé sur le site du Lavardin toutes opérations confondues en 2023 a été de 382 786 m³ pour un volume de 400 000 m³ autorisé.

➤ Organisation des clapages

Conformément à l'arrêté préfectoral, les travaux de dragage ont été réalisés pendant la période autorisée entre septembre et juin et les sédiments issus du secteur Anse Saint-Marc 3 ont été immergés sur le site du Lavardin.

Le 19 janvier 2024, les travaux de dragage préalable au déroctage opérés par drague aspiratrice en marche (DAM) et au ponton Dipper se sont achevés. Le dragage du chenal d'accès sera réalisé ultérieurement. Les bilans des volumes immergés lors de ces opérations sont de :

- 160 395 m³ sur le site du Lavardin,
- 95 935 m³ sur le site d'Antioche.

Au final, le volume total de sédiments dragués dans le cadre des travaux d'approfondissement des accès nautiques s'élève donc à 256 330 m³

✓ Site du Lavardin

Les volumes journaliers et hebdomadaires autorisés par l'arrêté préfectoral ont été respectés pour le site du Lavardin (Figure 6):

	Jour		Semaine	
	Moyen	Max	Moyen	Max
Volume autorisé par l'AP (m ³)	3 000	7 000	21 000	21000
Opération de dragage SDI de novembre 23 à janvier 24 (m ³)	1 492	3364	6563	14270
Opération de dragage PALR entre mars et octobre 23 (m ³)	1 959	5500	4949	18500

Figure 4: Volumes journalier et hebdomadaire moyen et maximums clapés sur le Lavardin pendant l'opération de dragage

Les figures suivantes illustrent l'utilisation du site par les dragues pour l'immersion des sédiments pendant les périodes autorisées, mettant en évidence des zones préférentielles de clapage correspondant aux parties Sud-Ouest et centrale (Figure 7 et Figure 8).

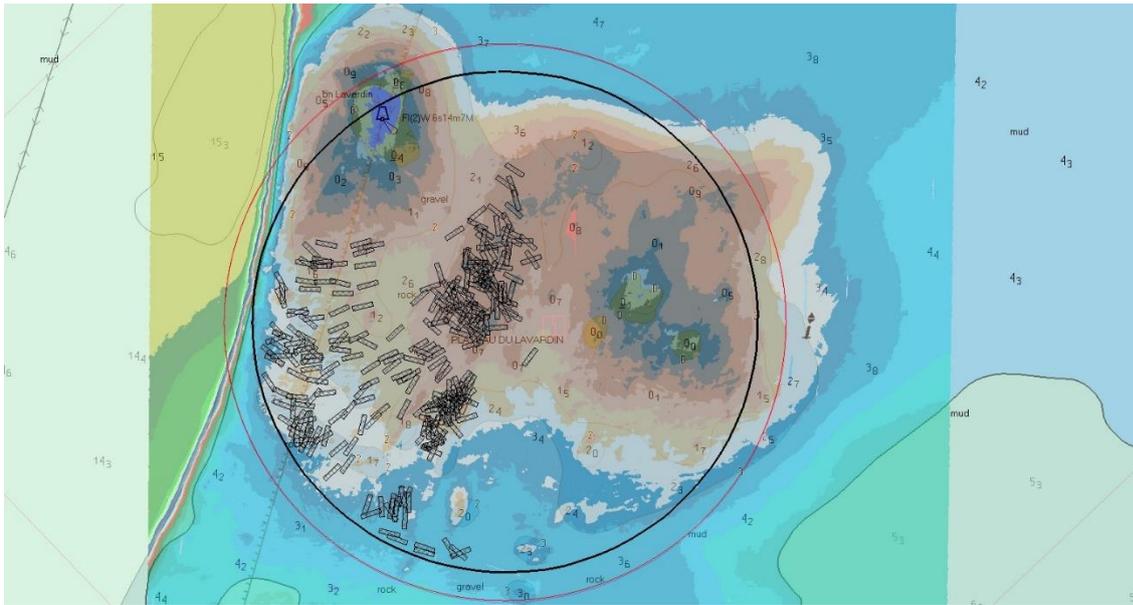


Figure 5: Trace de clappage de la Cap D'Aunis sur le Lavardin dans le cadre des travaux PH2025

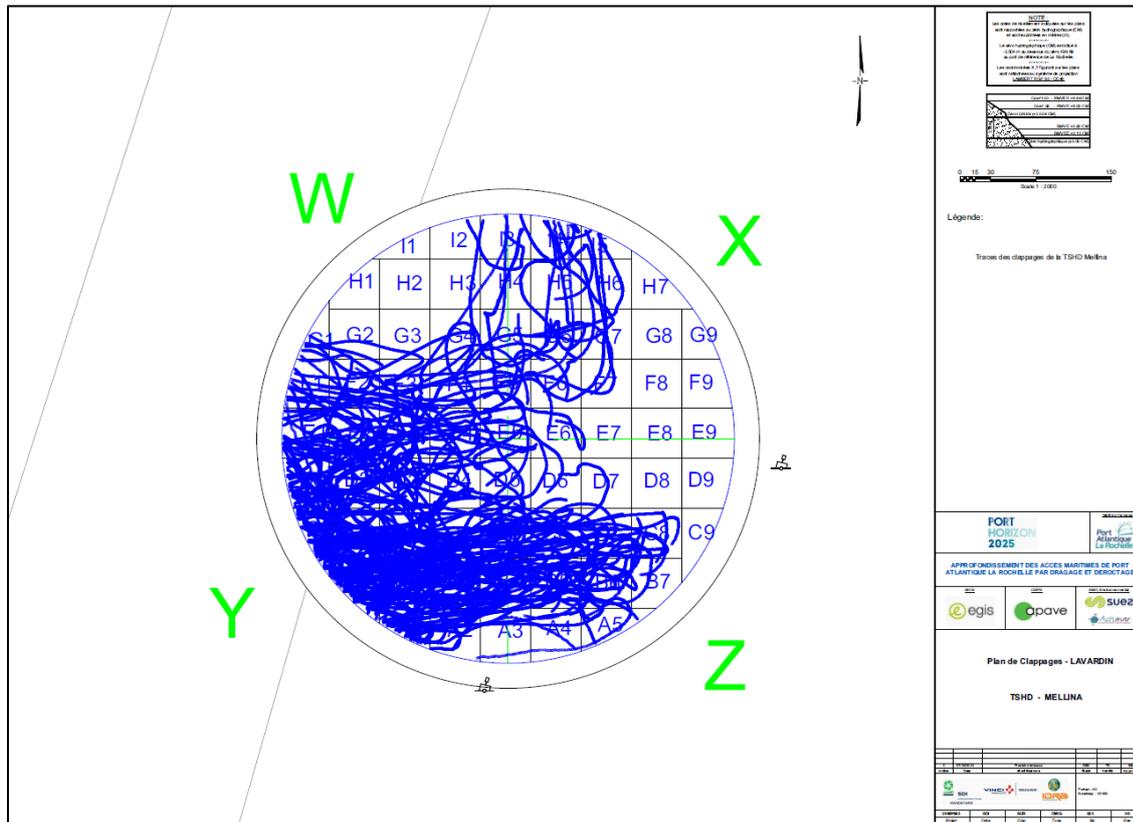


Figure 6: Trace de clappages de la Mellina sur le Lavardin

✓ Antioche

Les volumes journaliers et hebdomadaires autorisés par l'arrêté préfectoral ont été respectés pour le site d'Antioche (Figure 9):

	Jour		Semaine	
	Moyen	Max	Moyen	Max
Volume autorisé par l'AP (m ³)	5 000	8 000	30 000	30 000
Opération de dragage SDI de novembre 23 à janvier 24 (m ³)	1 744	4 982	9 594	14 995

Figure 7: Volumes journalier et hebdomadaire maximums clapés sur Antioche pendant l'opération de dragage

Sur le site d'Antioche, une distribution des clapages a été réalisée sur l'ensemble du site (Figure 10 et Figure 11).

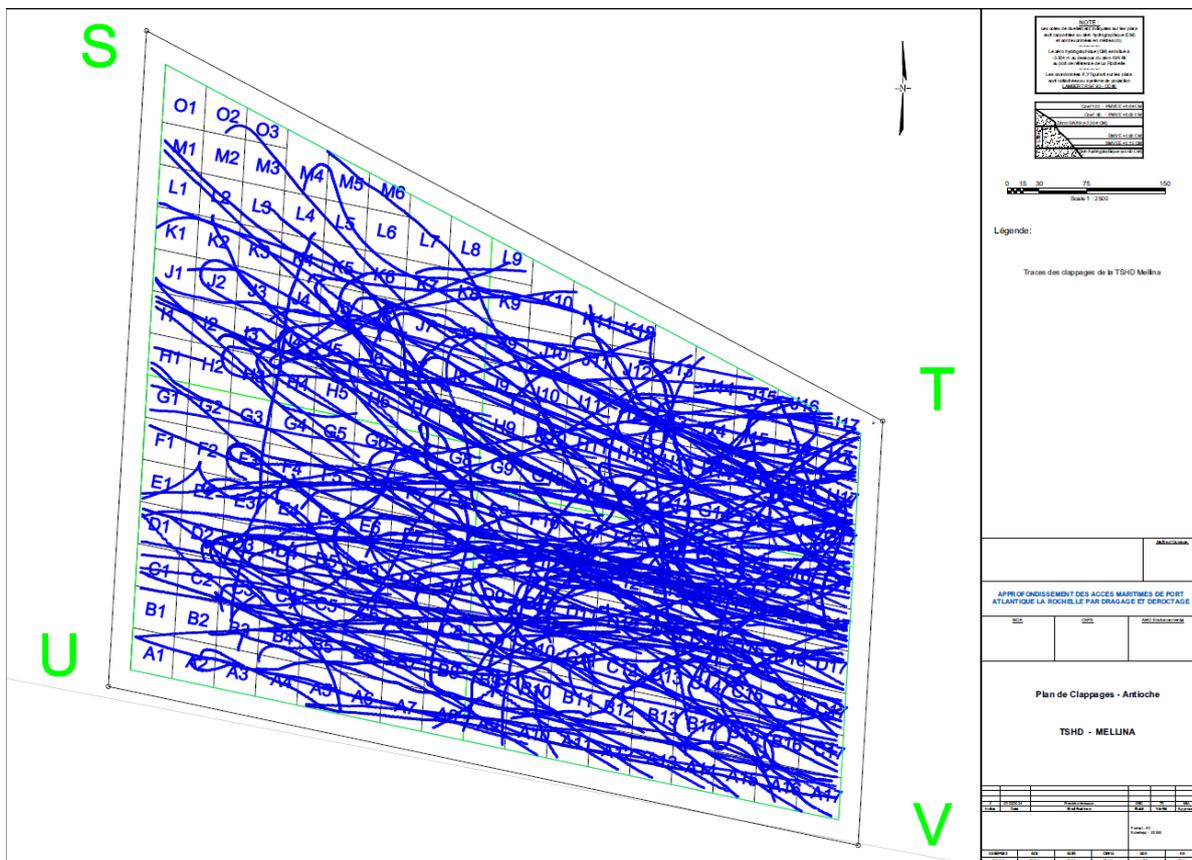


Figure 8: Trace de clappage de la Mellina sur Antioche

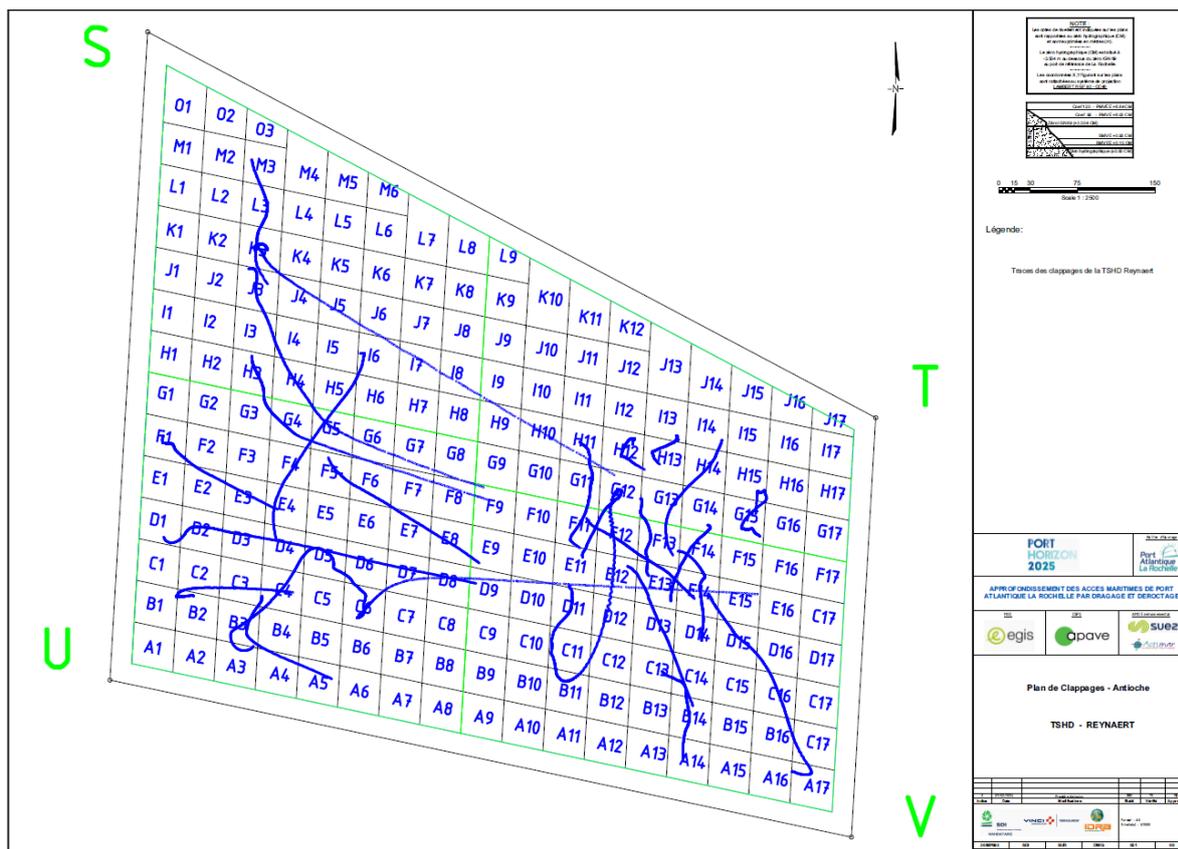


Figure 9: Trace de clapage de la Reynaert sur Antioche

➤ Suivi des opérations de clapage

Le registre hebdomadaire intégrant les données détaillées de chaque rotation est disponible sur la plateforme Seapolar.

➤ Suivi de la turbidité des eaux

Un système d'alerte a été mis en place pour permettre la maîtrise de l'impact environnemental du chantier sur les concentrations en matières en suspension dans le milieu naturel.

Ce dispositif fonctionne à l'aide de 5 bouées de mesures de la turbidité (2 suivis et 3 références) positionnées en mer. Celles-ci réalisent des mesures en continu avec transfert des données en temps réel.

Le suivi proposé et mis en place par le groupement est une confrontation des alertes aux conditions météo-océaniques et des phases de travaux.

Ce suivi a été présenté et validé par la DDTM en réunion du 24/11/23. La procédure a par ailleurs été déposée sous Seapolar.

Dans le détail, le groupement a analysé les alertes et édité des fiches selon les modalités suivantes:

- Prise en compte des alertes N2 et N3
- Pour les durées d'alerte Seapolar > 2h
- Analyse des causes probables

Chacune des fiches a été déposée sous Seapolar. De plus, ce suivi était considéré dans le rapportage environnemental hebdomadaire et mensuel.

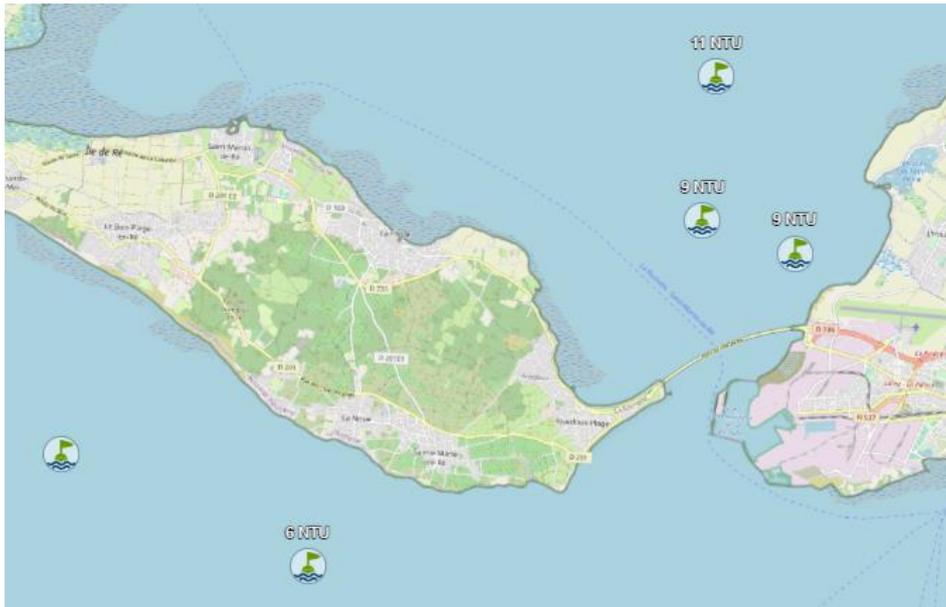


Figure 10: Emplacement des bouées de mesures de la turbidité

Suivis biosédimentaires et halieutiques

PALR a confié à IDRA BIO&LITTORAL la caractérisation bio-sédimentaire et géochimique des habitats dans les Pertuis Charentais pour le suivi des incidences :

- des clapages des sédiments sur les sites d'immersion Lavardin (7 stations suivies) et Antioche (6 stations suivies) ainsi que sur les Réserves Naturelles Nationales (Baie de l'Aiguillon, Casse de la Belle Henriette, Lilleau des Niges, Marais d'Yves et Moëze-Oléron soit 5 stations suivies). Ce suivi est encadré par la MR1 ;
- des dépôts de matières en suspension liés au rejet des eaux de déroctage (12 stations suivies). Ce suivi est encadré par la MR2.

Les résultats de la campagne 2021 constituent l'état initial avant travaux et seront comparés aux suivis qui seront réalisés un an, trois ans et cinq ans après travaux. Les derniers clapages ayant eu lieu en janvier 2024, les suivis post travaux +1an sont prévus début 2025.

A noter que le suivi du site d'immersion du Lavardin est déjà mis en œuvre depuis plusieurs années dans le cadre des dragages d'entretien. Il se poursuit au même rythme annuel. La campagne a été réalisée le 05 avril 2023, avec 7 stations échantillonnées : 5 situées hors de la zone d'immersion du Lavardin et 2 dans la zone.

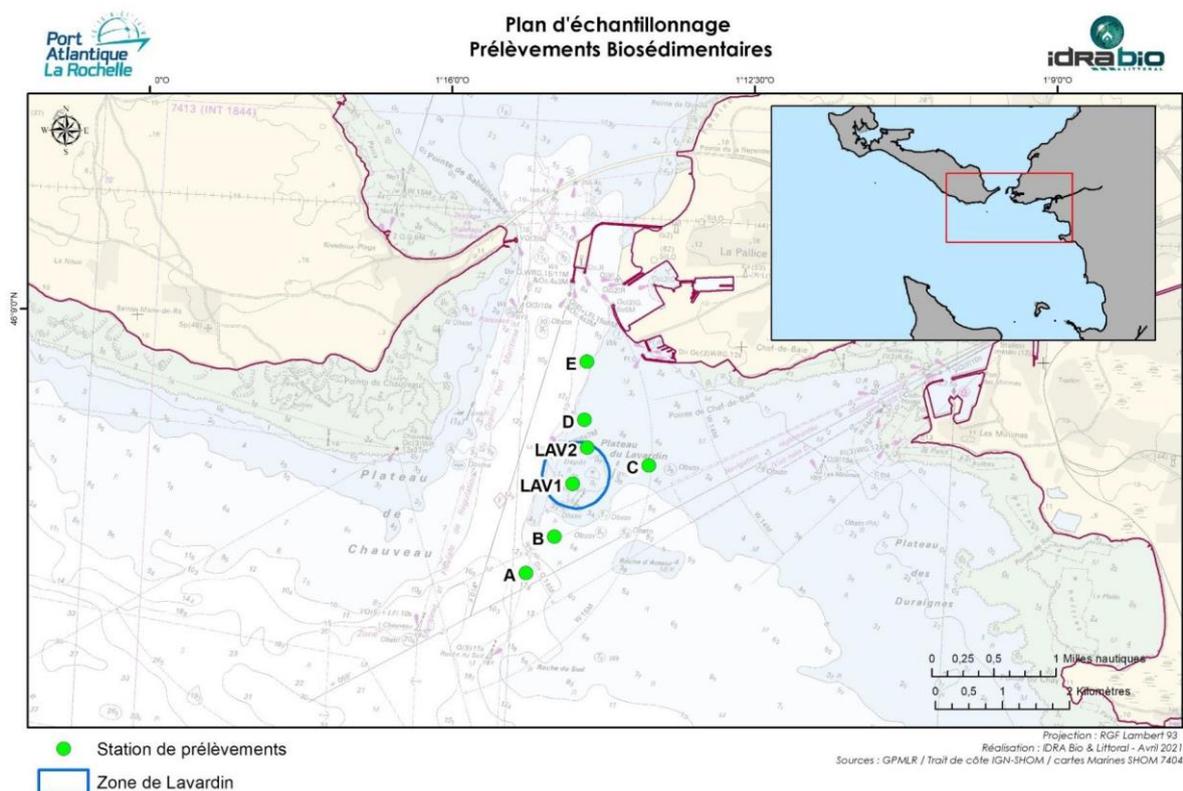


Figure 11 : Plan d'échantillonnage des prélèvements

Au total, sur les 7 stations, 118 espèces ou taxons ont été identifiés et 2 296 individus ont été déterminés.

Les richesses spécifiques et les densités par station montrent une différence notable entre les stations situées au sein de la zone d'immersion et les stations situées en dehors. En effet, les stations extérieures à la zone d'immersion montrent des richesses spécifiques allant de 38 à 37 pour des densités comprises entre 354 à 1512 ind/m², les stations LAV1 et LAV2 montrent quant à elles des richesses spécifiques et des densité deux à trois fois inférieures (41 à 62 espèces pour 194 à 280 ind/m²).

Les valeurs de l'AMBI montrent que les 7 stations sont en « bon » état écologique. Les valeurs du M-AMBI, indice plus intégrateur, montrent que les stations A, B, C sont en « excellent » état écologique, et que les stations situées dans la zone d'immersion (LAV1 et LAV2) ainsi que les station D et E sont en « bon » état écologique.

Lors de cette étude, les habitats ont été définis selon 3 typologies: MNHN, EUNIS et le cahier d'habitats Natura 2000, ce dernier étant choisi pour restituer les résultats de cette synthèse.

Assemblages	Stations	NatHab-Ali (2019)	EUNIS (2012)	Cahier d'habitats N2000
Assemblage A	LAV2	B4-2 Sédiments hétérogènes infralittoraux en milieu à salinité variable	A5.42 Sublittoral mixed sediment in variable salinity (estuaries)	1160-2 Sables hétérogènes envasés infralittoraux
Assemblage B	LAV1, C et B	B6-1 Vases sableuses infralittorales non eutrophisées	A5.33 Infralittoral sandy mud	1160-1 Vasières infralittorales (façade atlantique)
Assemblage C	A, D et E	C6-1.1 Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiuira filiformis</i> , <i>Kurtiella bidentata</i> et <i>Abra alba</i>	A5.351 <i>Amphiuira filiformis</i> , <i>Mysella bidentata</i> and <i>Abra nitida</i> in circalittoral sandy mud	

Figure 12 : Proposition de correspondance entre les assemblages et les typologies MNHN et EUNIS

Les opérations d'immersion de sédiments depuis 2013 ont un effet sur les paramètres de richesse spécifique et de densité, qui sont plus faibles que celles constatées en dehors de la zone. Ceci s'explique

par une perturbation récurrente des peuplements benthiques en place sur la zone de clapage, notamment par le développement d'espèces tolérantes à l'apport de matière organique.

Néanmoins, les clapages n'engendrent pas de modification d'état écologique, ni de composition des peuplements, aussi bien au sein qu'en dehors de la zone d'immersion, et ce sur le moyen terme.

L'ensemble des résultats et leur interprétation sont disponibles sur demande dans le rapport de suivi bio-sédimentaire et géochimique.

MR2 : Réduction des incidences du rejet de déroctage de matériau marno-calcaire

Les opérations de déroctage hydraulique ont débuté le 21 décembre 2023 avec un démarrage du rejet la nuit du 25 au 26 décembre.

L'année 2023 a donc principalement consisté en la préparation de l'opération, avec notamment la rédaction des procédures d'exécution et aménagement de la zone de ressuyage de la Repentie. En amont du démarrage des travaux, 3 réunions d'informations ont été réalisées :

- CIS du 26/06/2023
- CIS du 12/12/2023
- DDTM , le 7/09/2023

La Drague Stationnaire à Désagrégateur (DSD) mobilisée pour le projet est « La D'Artagnan ». La zone de refoulement hydraulique est située dans la partie nord du port dans la zone de la Repentie

La quantité de matériaux qui est mis en stock dans la zone de refoulement hydraulique correspond à la quantité de matériaux qui est déroctée (par DSD ou Ponton Dipper), refoulée par la DSD. Le transfert des matériaux déroctés de la DSD vers la Repentie est en partie assuré via une conduite flottante. Pour être acheminés jusqu'à la Repentie, les matériaux sont également transportés dans une conduite terrestre (Figure 13).

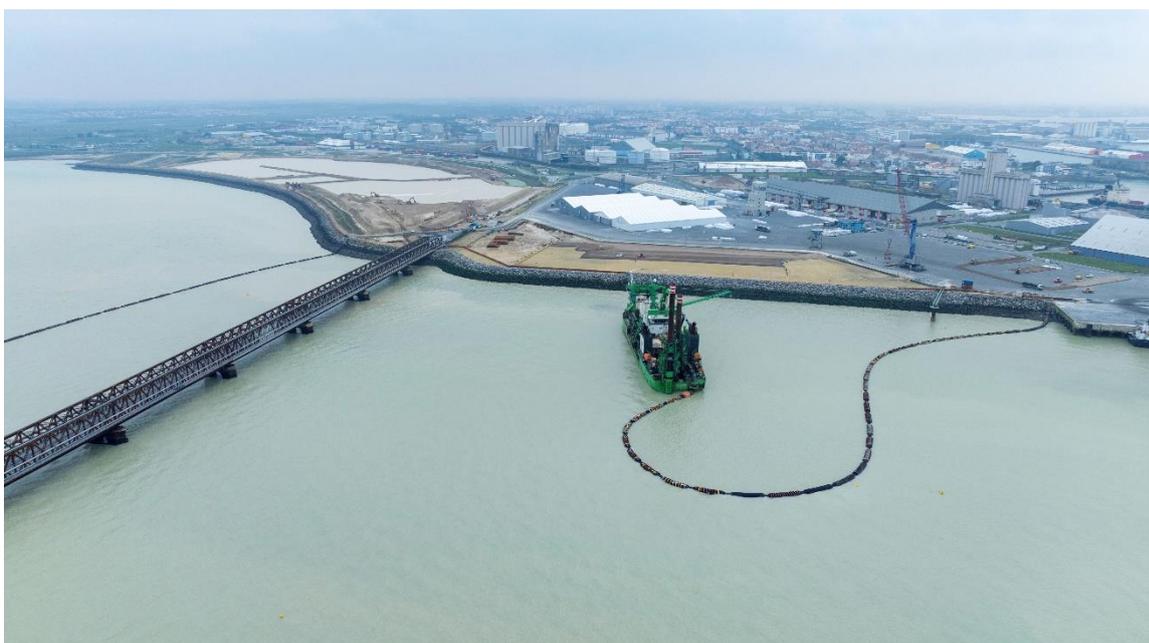


Figure 13: déroctage hydraulique réalisé par La D'Artagnan avec un refoulement dans le casier de la Repentie

La zone de la Repentie est divisée en trois bassins adjacents (Figure 14):

- un bassin pour le refoulement hydraulique,
- un bassin de décantation pour les eaux de ressuyage chargées en fines,
- un bassin de clarification/pompage des eaux de rejet.



Figure 14: Organisation schématisée de la zone de la Repentie pour le refoulement hydraulique des matériaux et la gestion des eaux de ressuyages

Pour rappel également, la mesure de réduction n° 2 (MR2) prévoit deux dispositifs de suivi, l'un placé en amont du rejet et l'autre en aval ; ils doivent permettre de réduire les effets sur le milieu marin :

- en amont du rejet, le dispositif doit permettre de limiter le débit maximum de la conduite de rejet en mer des eaux décantées en sortie de lagune à 10 000 m³/h et à une concentration maximale de Matières En Suspension (MES) de 1 g/l ;
- en aval du rejet, le dispositif doit permettre, à partir d'un réseau de bouées mesurant en continu la turbidité dans le milieu naturel, d'adapter la conduite à tenir dans l'exploitation du chantier.

Mise en place d'un système d'alerte en aval du rejet

Le suivi du milieu en aval du rejet est composé du réseau suivant :

- ✓ deux stations de suivi (Suivi 1 et Suivi 2) positionnées proches de zones de cultures d'huîtres ;
- ✓ trois stations de référence (Référence 1, Référence 2, Référence 3) positionnées dans des zones qui ne sont pas sous l'influence du chantier, mais qui présentent dans les conditions naturelles une turbidité comparable à celles des deux stations de suivi.

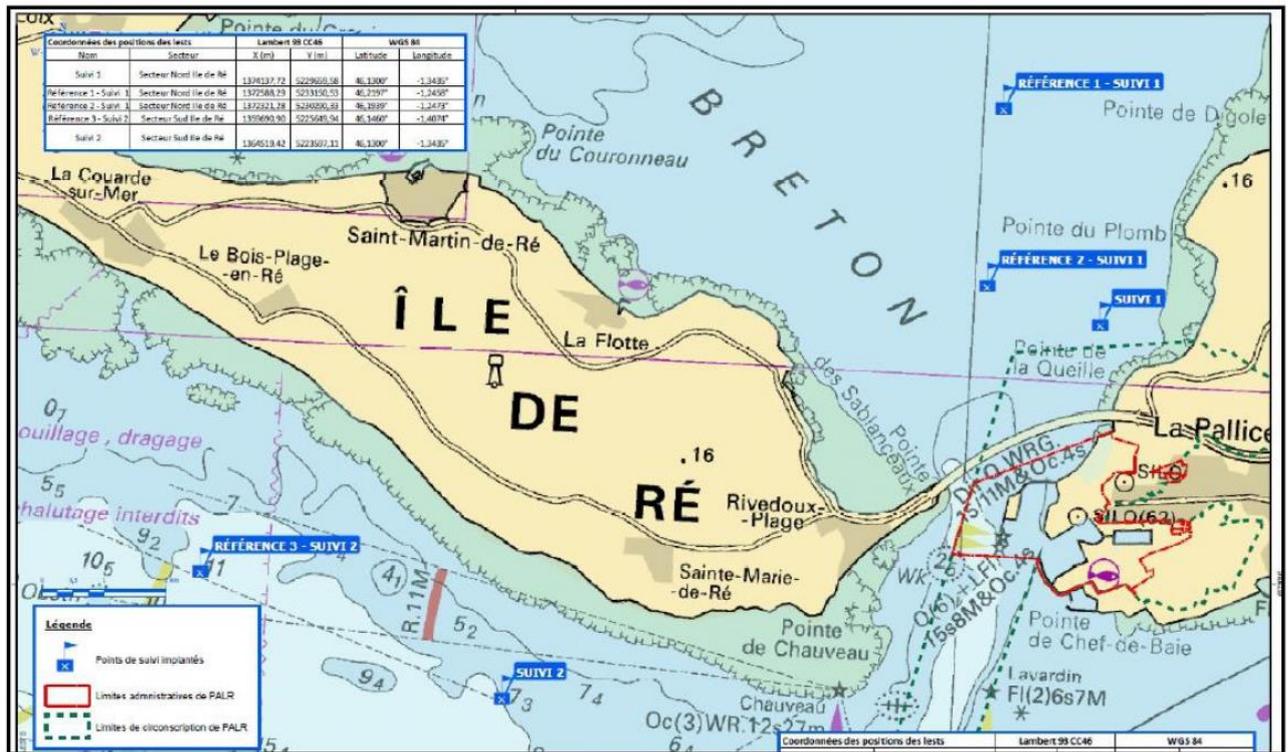


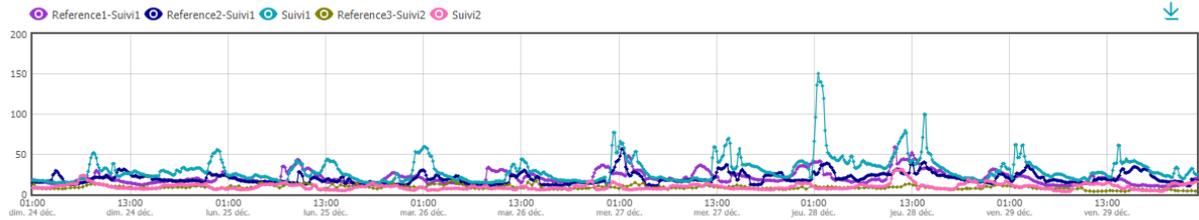
Figure 15 : Localisation de la station de suivi située en aval du projet

Pour chacune des bouées, le niveau du dispositif d’alerte est déterminé dans la mesure de réduction n° 2 (MR2) de l’arrêté préfectoral n° 20EB0563.

Depuis le début des travaux, conformément à l’arrêté préfectoral, chaque alerte fait l’objet d’une analyse. Le chantier est adapté le cas échéant.

L’affichage du système d’alerte a été mis à jour sur la plateforme de suivi environnemental Seapolar, afin de gagner en intelligibilité (Figure 16).

Turbidité (NTU)



Liste des alertes sur la période

Bouée de suivi	Bouée de référence	Date de début	Date de fin	Durée	Niveau de vigilance opérationnelle
Suivi1	Reference1-Suivi1	ven. 29 déc. 2023 18:10:00	sam. 30 déc. 2023 03:30:00	9h 20m	NO
Suivi1	Reference1-Suivi1	ven. 29 déc. 2023 17:40:00	ven. 29 déc. 2023 18:10:00	30m	N1
Suivi1	Reference2-Suivi1	jeu. 28 déc. 2023 02:20:00	dim. 31 déc. 2023 03:50:00	3j 1h 30m	NO
Suivi1	Reference2-Suivi1	jeu. 28 déc. 2023 02:10:00	jeu. 28 déc. 2023 02:20:00	10m	N1
Suivi1	Reference1-Suivi1	mar. 26 déc. 2023 02:10:00	ven. 29 déc. 2023 17:40:00	3j 15h 30m	NO
Suivi1	Reference1-Suivi1	mar. 26 déc. 2023 02:00:00	mar. 26 déc. 2023 02:10:00	10m	N1

Afficher les résultats de 1 à 6 (total de 6)

Matrice décisionnelle opérationnelle

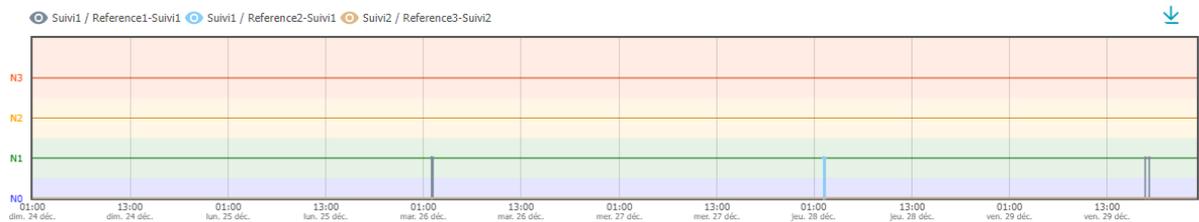


Figure 16 : Système d'alerte en temps réel sur la plateforme Seapolar

MR3 : Effarouchement des oiseaux nicheurs par l'installation de mâts télescopiques avec cerfs-volants en forme de rapace et passages hebdomadaires d'un maître-chien

Pendant la période de travaux sur La Repentie, une mesure d'effarouchement est prévue pour permettre d'éloigner les espèces d'oiseaux, de les faire fuir et de limiter leur installation ou leur retour sur des secteurs devant être impactés par les travaux. Il s'agit d'empêcher la recolonisation des milieux, de ne pas créer d'habitats temporaires favorables, de ne pas permettre la nidification, etc.

Cette mesure concerne la zone de La Repentie qui correspond à des habitats de substitution pour une dizaine d'espèces protégées d'oiseaux nicheurs : Petit Gravelot, Traquet motteux, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Gravelot à collier interrompu, Tadorne de Belon, Échasse blanche, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, Cisticole des joncs.

La mesure s'appuyait initialement sur deux types d'effarouchement, la mise en place de mâts télescopiques (avec silhouettes de rapaces) et le passage hebdomadaire d'un maître-chien. La mise en place de mâts télescopiques a été expérimentée lors de l'année 2020 sans succès et n'a donc pas été reconduite en 2021.

L'effarouchement pour l'année 2023 s'est appuyé sur le travail d'un maître-chien et sur des interventions ponctuelles visant à rendre certains secteurs moins attractifs pour la nidification des oiseaux.

En parallèle, un suivi ornithologique a été mené par des experts écologues (THEMA ENVIRONNEMENT) pour vérifier l'efficacité de la mesure d'effarouchement, permettre l'ajustement de la pression d'effarouchement et les zonages concernés par celle-ci.



Figure 17 : Missions d'effarouchements

Ainsi de mars à août 2022, 99 passages de maître-chien ont été réalisés.

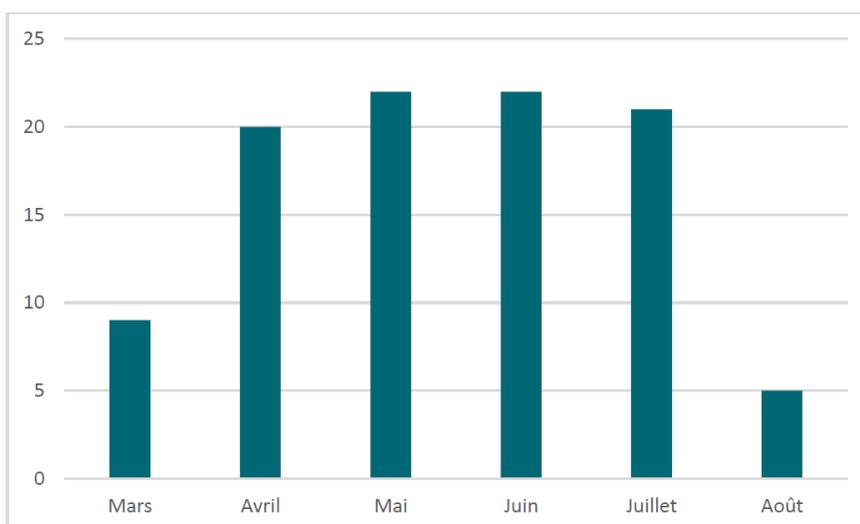


Figure 18 : Nombre de passages du maître-chien de mars à août 2023

La Repentie a été concernée en 2023 par la nidification de 9 espèces concernées par la dérogation. Les l'espèce soumises à dérogation et non répertoriée en 2022 sur le site est le Gravelot à collier interrompu, espèce rare à l'échelle régionale. La situation s'avère donc stable à l'échelle globale.

En termes d'abondance, après une importante augmentation des effectifs nicheurs observée entre 2020 et 2021 au sein de l'emprise de la MR3 (avec respectivement 34 et 44 à 46 couples nicheurs), une diminution a été remarquée en 2022 avec 32 à 38 couples nicheurs appartenant aux espèces ciblées par la dérogation dans l'emprise de la MR3. Il a été constaté une diminution en 2023 avec 26 à 28 couples nicheurs estimés. La diminution de 2023 est très probablement due à la présence constante de zone de chantier sur la Repentie durant la reproduction bien que beaucoup de spécimens semblent s'être reportés sur des habitats préservés de tout travaux ou activité humaine tels que les secteurs de la MC2 ou encore le CVM non exploité cette année.

Du point de vue qualitatif, les travaux préparatoires réalisés en 2021 (terrassements des micro-habitats propices au sein des secteurs voués à être aménagés), la sécheresse exceptionnelle de 2022 et de cette année 2023, la pression d'effarouchement et la présence constante de travaux sur le site de la Repentie se sont traduits par une répartition différente des cas de nidification. Ces derniers ont été concentrés dans les espaces non effarouchés par le maître-chien (secteurs de compensation et CVM).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de couples nicheurs en 2023 au sein de la MR3		Nombre de couples nicheurs en 2023 au sein de la MC2	Nombre de couples nicheurs en 2023 au sein du CVM (non exploité cette année)	Nombre de couples nicheurs à l'échelle de la Repentie
		Zone soumise à effarouchement	Zone non soumise à effarouchement			
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	0	0	2	0 à 1	2 à 3
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	0	0	0	0	0
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	1	0	0	2	3
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	0	1	0	0	1
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	2	2	2 à 3	2 à 3	8 à 10
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	3	1	0	1	5
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	5	1	1	0	7
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	3	0	2 à 3	0	5 à 6
Fauvette grise	<i>Sylvia communis</i>	0 à 1	3 à 4	1	0	4 à 6
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	3	1	0 à 1	1	5 à 6
9 espèces nicheuses protégées concernées		17 à 18	9 à 10	8 à 11 couples nicheurs toutes espèces confondues au sein de la MC2	6 à 8 couples nicheurs toutes espèces confondues au sein du CVM	40 à 47 couples nicheurs toutes espèces confondues à l'échelle de la Repentie

*Espèces non nicheuses sur la Repentie en 2023

Figure 19 : Synthèse de l'indicateur de suivi de MR3 (nombre de couples et nature des espèces nicheuses sur les zones travaux) et vue sur les cas de nidification au sein des zones en exploitation et au sein de la MC2

En synthèse, les efforts déployés pour effaroucher les oiseaux sur les espaces voués à être aménagés ne permettent pas de s'affranchir de l'installation des espèces au regard de l'étendue de l'emprise concernée et des potentialités de report. Ces efforts permettent néanmoins de contraindre les oiseaux à s'installer sur des secteurs plus restreints et à dégager des emprises bien définies.

Pour gagner en efficacité, il sera nécessaire de jouer sur plusieurs paramètres dès la saison de nidification 2024 :

- Accentuer l'attractivité des espaces de compensation de la MC2, en poursuivant l'aménagement du corridor écologique.
- Veiller à l'apparition de milieux propices à la nidification au sein des espaces voués à être aménagés et intervenir avant la saison de reproduction le cas échéant.

Les mesures d'effarouchement et leur efficacité sont détaillées dans le rapport de suivi par THEMA ENVIRONNEMENT (fourni sur demande).

MR4 : Réduction des incidences des rejets pluviaux sur la qualité des eaux marines

Suivi de la qualité des eaux rejetées

Un suivi de la qualité des eaux du bassin de traitement des eaux pluviales au sud-est de La Repentie a été réalisé par un groupement composé du bureau d'étude EODD Ingénieurs Conseils et du laboratoire Qualyse. Les prélèvements de la campagne 2023 ont été menés le 09 mai 2023 et le 26 octobre 2023, en entrée et en sortie d'ouvrage lors d'un épisode pluvieux.



Figure 20 : Photographie du bassin lors de la campagne du 26 octobre 2023 (source : Qualyse)

Le programme analytique (similaire en entrée et en sortie) est le suivant :

- Paramètres physico-chimiques : conductivité, pH, Redox, O2 dissous, température, MES, ;
- Composés organiques : COT;
- Composés azotés : Ammonium-N, Azote Kjeldahl, Nitrates-N, Nitrites-N, N-global ;
- Composés phosphorés : Ortho-phosphates, Phosphore total ;
- Éléments métalliques : Metox, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn ;
- Hydrocarbures : HCT totaux ;
- Microbiologie : E.coli.

L'arrêté préfectoral « Port Horizon 2025 » ne définissant pas de seuil à respecter, la lecture et l'analyse des résultats se basent sur une comparaison avec les valeurs aux seuils fixés par l'arrêté ministériel du 02 février 1998, relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des ICPE soumises à autorisation. Cette base de comparaison est proposée à titre informatif.

À titre indicatif, au cours de la première campagne du 09 mai 2023 en sortie de bassin, deux dépassements sont constatés et concernent la teneur en azote global et les matières en suspension :

- pour les MES avec une teneur de 73 mg/L pour une valeur limite de référence de 35 mg/L ;

- pour l'azote global avec une teneur de 300 mg/L pour une valeur limite de référence de 30 mg/L.

La comparaison des valeurs de référence pour les résultats des eaux en sortie met en évidence un dépassement de seuil de référence sur le bassin REP1 pour l'azote global avec une teneur de 210 mg/L.

À titre indicatif, les résultats analytiques de la seconde campagne du 26 octobre 2023 mettent en évidence trois dépassement d'une valeur de référence en entrée du bassin REP1 :

- pour l'azote global avec une teneur de 240 mg/L pour une valeur limite de référence de 30 mg/L ;
- pour le phosphore total avec une teneur de 18 mg/L pour une valeur limite de référence de 10 mg/L.

À titre indicatif, en sortie de bassin, trois dépassements du seuil de référence sont constatés et concernent :

- l'azote global avec une teneur de 240 mg/L pour une valeur limite de référence de 30 mg/L ;
- le phosphore total avec une teneur de 17 mg/L pour une valeur limite de référence de 10 mg/L ;
- les MES avec une teneur de 39 mg/L pour une valeur limite de référence de 35 mg/L

La problématique liée à l'azote semble revenir de façon systématique d'une campagne sur l'autre avec un dépassement important en entrée et en sortie de la valeur de référence depuis la réception du bassin en novembre 2022. Bien que toujours très supérieure à la valeur de référence, on constate toutefois que la teneur en azote global semble diminuer progressivement depuis la première campagne 2022.

La seconde campagne 2023 est intervenue lors d'un épisode pluvieux précédé de plusieurs périodes de précipitation. Les premières précipitations ont ainsi lessivé les sols et les voiries du site permettant d'intervenir dans des conditions classiques de fonctionnement des bassins. Malgré cela, un dépassement d'une valeur de référence en sortie d'ouvrage est observé (pour l'azote global).

Il est important de préciser que cette analyse reste ponctuelle et nécessite idéalement des compléments d'informations avec notamment un suivi sur une période plus conséquente. Ceci afin de dégager de réelles tendances pour chacun des paramètres et confirmer l'efficacité épuratoire des ouvrages. Cette approche est à coupler avec l'analyse des sédiments avant curage pour permettre de confirmer le devenir de la majeure partie des polluants détectés, à savoir le piégeage dans les boues issues de la décantation des eaux.

Les résultats du suivi sont détaillés dans le rapport de suivi par EODD Ingénieurs Conseils (fourni sur demande).

MR6 : Réduction des émissions de gaz à effet de serre

Un grand nombre des actions listées au sein de la MR6 ont d'ores et déjà été lancées voire mises en œuvre par Port Atlantique La Rochelle. Elles concernent les domaines de l'économie circulaire et de l'énergie. Ci-dessous, quelques actions suivies en 2023.

Ecoconception

L'éco-conception consiste à intégrer l'environnement dès la conception d'un projet ou d'un produit, pour réduire ses impacts environnementaux sur l'ensemble de son cycle de vie, à service rendu équivalent.

Port Atlantique La Rochelle a lancé en 2022 un vaste programme visant à améliorer l'impact environnemental des projets du Port, en intégrant les principes d'éco-conception et d'analyse du cycle de vie (ACV) à ses activités d'achat et/ou d'aménagement.

En tout premier lieu, une « équipe pilote » a été formée pour acquérir, en interne, des compétences en matière d'éco-conception et d'analyse cycle de vie. Cette approche globale est fondamentale pour prendre en compte l'ensemble des enjeux environnementaux, que ce soit les matériaux utilisés, les process de réalisation ou de fabrication, le transport, les besoins d'entretien et d'exploitation, ou encore les possibilités de réemploi en fin de vie.

Au cours de 2023, la politique « achats durables » de PALR a été structurée et consolidée, pour un déploiement à partir de 2024. L'objectif est d'établir des référentiels « achats durables » par type de CCAG (Cahiers des clauses administratives générales): fournitures, prestations intellectuelles, services, travaux /Bâtiments etc.

Vers le zéro carbone

Acteur engagé de son territoire, le Port s'investit en faveur de la transition écologique. Preuve de son engagement, il est membre du consortium "La Rochelle Territoire Zéro Carbone" aux côtés de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle, de la Ville, de l'Université et d'Atlantech. Il s'agit tout à la fois d'investir dans la décarbonation et d'accompagner la transition du territoire.

Une réflexion territoriale a été menée pour identifier les retombées économiques, évaluer les enjeux environnementaux et analyser la cohérence de la filière croisières avec la stratégie de tourisme durable.

Un comité de pilotage a été mis en place à cet effet, associant Charentes Tourisme, La Rochelle Tourisme & Evénements, la Ville et la Communauté d'Agglomération de La Rochelle, la Chambre de Commerce et d'Industrie Charente-Maritime ainsi que Port Atlantique La Rochelle.

Les objectifs d'évolution de cette activité ont été définis d'ici à 2030, en phase avec les politiques locales, en particulier la démarche «La Rochelle Territoire Zéro Carbone».

En 2022, le Port s'est fixé un objectif de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de 8% en 2024 par rapport à 2020. Il a identifié et commencé à mettre en œuvre un plan de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre.

D'autres actions continuent à être déployées et vont prochainement porter leurs fruits. Il s'agit de la poursuite de l'électrification des véhicules et équipements du Port, de l'augmentation de la durée de vie moyenne des équipements numériques et de la plus grande efficacité énergétique des pratiques de dragage.

Association MER

Port Atlantique La Rochelle est également membre de l'association Matières Energies Rochelaises (M.E.R). Engagée en 2016 par Port Atlantique La Rochelle et l'Union Maritime de La Rochelle, et soutenue par l'ADEME, la Région Nouvelle-Aquitaine l'association est un réseau d'acteurs engagés pour échanger et mettre en place des coopérations inter-entreprises au service du territoire de l'agglomération de La Rochelle. La mission principale de l'association est de promouvoir la transition écologique auprès des acteurs de la place portuaire de La Rochelle et de ses environs. Matières Énergies Rochelaises et ses adhérents se concentrent autour de trois thématiques majeures dans le monde des entreprises : le recyclage et la protection de l'eau, la production d'énergies renouvelables et la mobilité des salariés et des marchandises.

Plan de mobilité

La modification des habitudes de transport des salariés du Port, avec en particulier le recours au vélo ou au covoiturage grâce à l'application Klaxit et au télétravail ont produit des résultats tangibles.

Un Plan de Mobilité interentreprises est lancé avec le soutien de l'association MER et de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle. Huit entreprises portuaires dont le Port y sont engagées : PALR, SICA, SOLVAY, GALVA Atlantique, AMLP, SARRION, Atlantique Alimentaire, SEMAT il représente 1000 salariés.

Le Port a également engagé en 2021 son nouveau plan de mobilité d'entreprise. Les actions engagées en 2022 se poursuivent avec un atelier d'autocontrôle et un atelier de révision de vélo. PALR a participé au challenge de la mobilité édition 2023. Cette année fut également marqué par le lancement des premiers travaux d'aménagement de voies vertes (piétons, vélos) en site propre.

En 2023, l'enquête révèle qu'il y a moitié moins d'autosolistes que lors de l'enquête de 2020. Ces derniers s'orientent occasionnellement vers le vélo, dans deux tiers des cas, puis le covoiturage. Quant aux personnes utilisant de façon permanente un mode de transport alternatif, le taux a doublé. Les émissions produites par ces déplacements domicile-travail des salariés du Port ont diminué de 25% entre 2020 et 2023, soit 30 tonnes équivalent CO₂ évitées chaque année, dépassant ainsi l'objectif de réduction fixé pour 2024, qui était de 10 tonnes.

Etude d'une boucle énergétique sur le Port

Acté en Conseil de Surveillance en septembre 2023, le déploiement de la boucle d'autoconsommation électrique, un modèle consistant à produire et consommer sa propre électricité à l'échelle de la communauté portuaire, sera porté par une société filiale du Port. Cette société sera effective au cours du premier trimestre 2024. Les surfaces concernées par la solarisation sont au nombre de huit, sept hangars portuaires ainsi que le parking de la Maison du Port qui sera doté d'une ombrière, pour un investissement global de l'ordre de 2,6 millions d'euros. La production énergétique de ces installations permettra de couvrir près de 20 % des besoins en électricité de cinquante points de livraison sur la zone portuaire, grâce à des centrales de 2,5 Mwc de puissance installée. En amont de la solarisation des surfaces dédiées, un vaste programme de rénovation du bâti est engagé par le Port, dès cette année et pour deux ans et demi.

Au cours de 2023, l'étude technico-économique a été consolidée dans l'objectif de lancer un marché global de performance pour sélectionner un énergéticien en charge des travaux, de l'exploitation et de la maintenance des centrales photovoltaïques réparties sur le site portuaire courant 2024. Pour ce faire PALR s'est doté d'une assistance juridique pour identifier le modèle organisationnel le plus adapté et en assurer la création juridique et d'une assistance à maîtrise d'ouvrage pour le volet technique.

Suivi de la mesure MR6

En 2023, le bilan carbone des émissions directes a été mis à jour (scope 1 et 2). Le bilan carbone réglementaire (les émissions directes) s'élève à 631,6 tCO₂eq. Le principal poste d'émissions de CO₂ est lié au fonctionnement de la drague Cap d'Aunis. Une réflexion est en cours pour son renouvellement. La mise en œuvre d'un plan de sobriété concernant les consommations énergétiques et l'usage de l'électricité pour la mobilité se poursuivent.

MR7 : Réduction des incidences sur la circulation au sein et aux abords du Grand Port Maritime (report modal)

Politique de développement du fret ferroviaire et du cabotage

Le réseau ferroviaire portuaire revêt une importance stratégique en matière de report modal dans le but de limiter les poids lourds sur la route. Pour soutenir cette évolution, le Port investit régulièrement, et de façon significative, afin d'optimiser son réseau ferré.

Pour rappel, des tarifs incitatifs en faveur du report modal vers le fer ont également été mis en place par le Port mi-2021.

Parmi les dossiers majeurs en 2023 pour le Port concernant la thématique ferroviaire portuaire :

- L'allongement de la Voie 4 de Vaugouin pour permettre le départ des doubles rames depuis Vaugouin est effective et opérationnelle en mars 2023.
- L'aménagement et l'automatisation du carrefour PN40.

Suivi de la mesure

Un changement de système de contrôle d'accès a été réalisé en juin 2022. Le nouveau système permet de préciser la donnée acquise avec une différenciation possible des entrées et des sorties des véhicules légers, poids lourds et piétons.

En 2023, le flux de véhicules est similaire à 2022, avec un 1 299 630 véhicules. 62% du trafic est lié au véhicules légers, 35% au poids lourds. Le flux des piétons représente 2,4% du flux total.

De manière générale, au-delà des rares évolutions statistiques, liées à la saisonnalité ou d'évènements particuliers qui s'expriment clairement à la marge au travers des chiffres, nous pouvons retenir que les flux sur la zone portuaire suivent une très grande stabilité tant dans leur répartition temporelle que spatiale. Ceci est lié à des flux logistiques qui, pour la majorité, sont relativement récurrents et stables d'une part et d'autre part des déplacements professionnels dits « du quotidien » qui eux aussi le sont pas nature.

Avec 1 120 845 tonnes de marchandises pré- ou post-acheminées par train sur l'année, la part modale vers le fer s'élève à 12,3% en 2022, le fret a connu une baisse par rapport à 2022 du fait du repli du trafic céréales qui représente plus de 90 % du trafic ferroviaire. Néanmoins, de nouveaux flux liés à la pâte à papiers, ligne hebdomadaire avec l'usine de Facture (33), et les engrais (besoin process d'ATENA) se mettent en place.

Afin de favoriser le report modal fer-mer, le Port continue sa politique volontariste d'amélioration du service avec la réduction du temps de transit sur le Port par une augmentation de la vitesse autorisée et la mise en place d'un référentiel pour agréer les engins roulants (locotracteurs) utiles aux industriels et permettre leur circulation sur les Installations terminales embranchées et sur le réseau ferré portuaire.

MR9 : Réduction de l'incidence paysagère dans le Port

A l'issue d'une large démarche de co-construction avec l'ensemble de ses parties prenantes, le port s'est doté en juillet 2019 d'un plan guide de valorisation des paysages portuaires, accompagné d'un programme d'actions et d'un manuel d'identités portuaires à destination des porteurs de projets. Le manuel d'identité portuaire a été mis à jour en 2022 pour affiner certains choix.

Ce dernier définit les codes graphiques à respecter pour les différentes catégories d'objets portuaires (Hangar, bâtiment tertiaire, clôture, bassin d'eau pluviale, talus, éclairage, essence végétale, etc...).

Le projet de rénovation du hangar 17 a été approuvé par le Conseil de Surveillance. Les études en cours portant sur le projet de réhabilitation permettront d'engager les travaux courant 2024 pour une durée de dix-huit mois. Cela avec un triple objectif : le maintien des capacités de stockage pour répondre aux besoins des opérateurs, la nécessaire contribution à la transition énergétique et l'amélioration de l'interface Ville-Port avec l'application du schéma de mise en valeur des paysages portuaires.



Figure 21 : Projet de rénovation du hangar 17

La réhabilitation des bâtiments du chantier naval Lecamus a été préparée et le cabinet d'architecte retenu. Sur le plan opérationnel, les travaux seront phasés sur quatre ans, à partir de 2024. Cette réhabilitation s'intègre dans le schéma de mise en valeur des paysages portuaires.

MR13 : Réduction du risque de dissémination des espèces exotiques envahissantes par la mise en œuvre d'un plan d'éradication des espèces exotiques envahissantes

PALR a missionné THEMA ENVIRONNEMENT pour réaliser des campagnes terrain d'inventaires des espèces exotiques envahissantes et la proposition du plan d'actions qui en découle.

Les prospections ont été effectuées en mai 2023 sur le Port sur l'ensemble des espaces verts du domaine portuaire et sur les abords des voies de chemin de fer. Les investigations réalisées en 2023 se sont basées sur la nouvelle liste des plantes exotiques envahissantes de Nouvelle-Aquitaine publiée en 2022. Cette liste utilise un classement des espèces différents que celui utilisé les années précédentes. On distingue donc quatre catégories :

- les plantes exotiques envahissantes à impact majeur répandues ;
- les plantes exotiques envahissantes à impact majeur localisées ;
- les plantes exotiques envahissantes à impact modéré répandues ;
- les plantes exotiques envahissantes à impact modéré localisées.

De plus l'ensemble des espèces ont été reclassées si bien que certaines espèces définies comme exotiques envahissantes les dernières années et observées en 2023 ont été déclassées et donc non prises en compte dans les résultats. Il s'agit notamment de la Canne de Provence (*Arundo donax*), de l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), du Genêt d'Espagne (*Spartium junceum*) et de Laurier-sauce (*Laurus nobilis*).

Les prospections réalisées en 2023 font état de 11 espèces exotiques envahissantes réparties sur l'ensemble du port. Ce nombre est en diminution par rapport aux dernières années. En plus des quatre espèces déclassées citées plus haut, cette diminution s'explique par les actions d'éradications menées les années précédentes et qui aboutissent pour le moment à la disparition de plusieurs espèces comme la Datura stramoine, le Raisin d'Amérique, le Sporobole ou la Griffes de sorcière notamment.

- 10 plantes exotiques envahissantes à impacts majeurs répandues : l'Ailanth glanduleux (*Ailanthus altissima*), le Buddléia de David (*Buddleja davidii*), l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*), la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), le Robinier faux-Acacia (*Robinia pseudoacacia*), le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*), le Sénéçon en arbre (*Baccharis halimifolia*), la Vigne-vierge (*Parthenocissus inserta*), l'Aster écaillé (*Symphotrichum squamatum*) et le Laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*).
- 1 plante exotique envahissante à impact modéré répandue : le Brome purgatif (*Ceratochloa cathartica*)

Aucune nouvelle espèce n'a été observée en 2023, toutefois, de nouvelles stations d'espèces déjà connues sur le site ont été recensées.

Au sein du port maritime, la nature même du site est fortement propice à la dissémination des espèces exotiques (nombreux flux de circulation, apport de matériaux extérieurs au port, ...). Les plans d'actions menés entre 2019 et 2022 ont permis de diminuer la présence de plusieurs de ces espèces sur quatre sites de Port Atlantique La Rochelle (la Repentie, Chef de Baie 4, Fief des Chênes et la parcelle HA89) et les travaux d'aménagement réalisés entre 2020 et 2021 dans le cadre des mesures compensatoires ont considérablement modifié les végétations en place et ont également permis d'éradiquer plusieurs stations identifiées les années passées (notamment concernant l'Herbe de la Pampa et le Sénéçon en arbre). Ces milieux perturbés laissent toutefois de nombreuses niches écologiques libres favorisant le développement d'espèces annuelles. Le suivi à réaliser en 2024 visera à vérifier la réussite des actions mises en œuvre en 2023, mais également à cartographier les nouvelles stations potentielles d'espèces exotiques envahissantes.



Figure 22 : Stations Sénéçon du cap sur le site d'étude

Les résultats d'investigations et les plans d'éradication des EEE, ainsi que l'efficacité des actions menées sont détaillées dans le rapport de suivi la MR13 disponible sur demande.

2.5 Mesures de compensation

MC1 : Compensation par l'enlèvement de la Crépidule pour restaurer sur une vase subtidale sur une zone de 16,1 ha

Dans le cadre de travaux d'aménagements d'un chenal d'accès pour le projet Port Horizon 2025, 16,1 ha de vase subtidale seront temporairement détruits lors d'opérations de dragage et resteront perturbés du fait de la mise en place de dragages d'entretien.

Une mesure de compensation est prévue par l'arrêté préfectoral n°20EB563 autorisant le projet Port Horizon 2025. Il s'agit de compenser la perte de cette zone en restaurant une vase subtidale sur une zone de 16,1 ha par enlèvement de crépidules (MC1).

La zone choisie se trouve au nord du port en pleine zone de courant, et de ce fait représentait une zone favorable à la dissémination des larves de crépidules. Cependant, l'étude de faisabilité réalisée en amont de la mise en place de la mesure MC1 a révélé l'absence de crépidules au sein de cette zone.

Ainsi, Setec énergie environnement (ex- bureau d'étude Setec In vivo) a été missionné par PALR afin de rechercher une mesure de compensation alternative à la MC1 initialement proposée. Pour ce faire, des acteurs locaux, scientifiques et gestionnaires du Parc Naturel Marin (PNM) de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis ont été contactés afin de définir des pistes de recherche d'une mesure de compensation alternative à la hauteur des impacts occasionnés.

Après un premier échange le 13 décembre 2022 en présence de la DDTM et du Parc Marin, une nouvelle réunion avec le Parc Naturel Marin a eu lieu le 12 octobre 2023.

La piste actuellement envisagée pour atteindre l'objectif de compensation est la restauration d'habitats, mais qui se heurte à la difficulté de trouver des habitats adéquats à restaurer.

Il se trouve que le Parc Naturel Marin travaille à ce jour sur une stratégie systémique de qualification des habitats et sur la question de l'inscription juridique des actions et des projets du PNM avec des mesures de compensation. La restitution de ces travaux est prévue en 2024.

Dans ce contexte, PALR a proposé au PNM de travailler sur un site pilote en parallèle de sa démarche. PALR a ainsi sollicité le Parc Naturel Marin le 7 novembre 2023, par courrier, pour sa connaissance des habitats benthiques et notamment l'identification de zones de vase dégradées et autres zones, qui pourraient servir de site pilote pour la mise en place d'une mesure de restauration d'habitat adaptée. La recherche d'une mesure de compensation, sa mise en place et son suivi, préalablement à la fin des travaux en cours par le PNM, pourraient servir de cas d'étude à ces derniers.

La demande est en cours d'étude au sein des services du PNM.

MC2 : Compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la création d'un corridor biologique et d'habitats favorables de 3,18 ha

La mesure de compensation n°2 (MC2) a été initiée afin de répondre à l'un des enjeux majeurs du projet PH2025 : la nidification de 10 espèces d'oiseaux protégées sur la plateforme de la Repentie. Il s'agit de créer 3,18 ha de corridor biologique et d'habitats favorables. Un suivi écologique annuel est associé à cette mesure afin d'en évaluer l'efficacité. Le Lézard des murailles bénéficie également de ces aires de compensation.



Figure 23 : Localisation de l'emprise de la MC2

Aménagements écologiques de la zone MC2

Le corridor écologique est partiellement créé le long de la digue de la Repentie à partir d'apports marno-calcaires.

Au total, sur les 3,18 ha à compenser, 2,50 ha sont aujourd'hui aménagés. Les portions restantes à aménager sont tributaires de l'avancée des aménagements du projet Port Horizon 2025 sur le site de la Repentie (notamment le comblement de la lagune).

La restauration écologique d'un ancien bassin de gestion des eaux pluviales a été finalisé entre la saison de nidification 2020 et celle de 2021. Le suivi réalisé en 2021 a mis en évidence la non fonctionnalité des dépressions nouvellement aménagées, ce qui a été confirmé en 2022 et en 2023. Des mesures correctives ont donc été mises en œuvre durant l'automne 2023 pour rendre les dépressions fonctionnelles, c'est-à-dire pour favoriser une mise en eau sur une plus longue durée durant la saison de nidification (Figure 24). L'efficacité de ces mesures correctives et les richesses spécifiques qui y seront contactées lors des suivis 2024 et 2025 permettront de rendre compte de la fonctionnalité de ces lagunes.



Figure 24: Mesures correctives au niveau des dépressions (MC2)

Les aménagements écologiques mis en œuvre sur la période 2019-2023 sont :

- La création d'une partie du corridor écologique le long de la digue de la Repentie ;
- La restauration écologique d'un ancien bassin de gestion des eaux pluviales ;
- L'aménagement de micro-habitats :
 - Aménagement de sites de nidification à Traquet motteux, à raison d'un site tous les 50 mètres en alternant tas de pierres (comprenant 2 nichoirs), et nichoirs directement enterrés dans le substrat marno-calcaire ;
 - Aménagement de légères dépressions, par compactage du sol, pour favoriser la persistance de vasques temporairement en eau ;
 - Forage de cavités dans les parois périphériques aux lagunes nouvellement aménagées, dans le but de favoriser la nidification du Tadorne de Belon.

L'adaptation de la berge ouest du futur bassin de gestion des eaux pluviales sera concomitante avec l'aménagement d'un futur bassin de gestion des eaux pluviales.

Plan de gestion de la mesure

Le plan de gestion détaille les modalités de restauration, de gestion conservatoire et d'entretien pour une durée minimale de 30 ans. Il précise donc notamment par secteur ou type de milieux, les techniques retenues, les fréquences et le calendrier des interventions envisagées. Il rappelle également pour quelles espèces et quelles fonctions sont définies les modalités de gestion.

Ce plan a été établi par THEMA ENVIRONNEMENT à partir des suivis que leurs écologues ont menés en 2020. Il sera mis à jour à l'issue de la mise en service des secteurs restant à aménager.

Ce plan encadre précisément :

- La gestion des végétations herbacées ;
- La gestion du plan d'eau restauré ;
- La gestion de la zone à Odontite de Jaubert ;
- La gestion d'un milieu humide de transition entre le corridor écologique et le futur ouvrage de gestion des eaux pluviales sud-ouest ;
- La gestion des Espèces exotiques envahissantes ;
- La tranquillité des oiseaux nicheurs.

Suivi de la mesure

Un suivi écologique de la mesure est prévu sur une période de 30 ans et prend en compte :

- Les habitats naturels et la flore ;
- Les oiseaux nicheurs ;
- Les reptiles.

Concernant le suivi des habitats naturels et de la flore, l'ensemble du site d'étude a été parcouru à pied, durant la période estivale lors de trois campagnes de prospections, le 12 mai 2023, le 11 juillet 2023 et le 12 septembre 2023.

Le site d'étude est globalement composé par des habitats de friches se développant sur des substrats calcaires ou bien des zones réduites vaseuses. Cela peut s'expliquer par le fort remaniement du site en cours avec du transport de matériaux, des passages d'engins et du tassement régulier. Les végétations en place sont donc globalement des végétations pionnières ce qui implique qu'elles sont amenées à évoluer voire à disparaître dans les prochaines années au profit de nouvelles communautés correspondant à des stades plus avancés dans la dynamique de la végétation.

On notera tout de même la présence de deux Habitats d'Intérêt Communautaire, un gazon à Salicorne d'Europe rattaché à l'Habitat 1310 « Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses » et une communauté Criste marine et mélange avec une friche sur calcaire rattachée à l'habitat 1230 « Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques ». Ces deux habitats hébergent deux espèces patrimoniales, à savoir la Salicorne d'Europe et le Criste marine, toute deux espèces déterminantes ZNIEFF.

Une troisième espèce patrimoniale a été observée sur le site d'étude, il s'agit de l'Odontite de Jaubert, espèce protégée à l'échelle nationale et inventoriée au sein d'une des friches annuelles sur calcaire.

On notera très peu d'évolution des végétations par rapport au suivi réalisé en 2022. Les principaux changements sont à noter au niveau de la digue située sur la frange Ouest. Le patch de « pelouse annuelle halophile » observé en 2022 a été intégré au sein de l'habitat mixte « Communauté à Criste marine X Friche sèche annuelle sur calcaire nu », celui-ci s'étant étendu suffisamment pour recouvrir la zone où la pelouse se situait.

Les pieds d'Odontites de Jaubert observés en 2022 ont été revu et de nouveaux pieds ont été observés dans la friche située au Sud-Est, au sein du périmètre de la mesure ME1.



Figure 25 : Communauté à Criste marine X Friche sèche annuelle sur calcaire nu

Le suivi ornithologique a été mutualisé avec le suivi de la mesure MR3 (suivi de l'efficacité de l'effarouchement sur les zones travaux). Le suivi a été réalisé par THEMA ENVIRONNEMENT tous les mois de mars à août 2023 (soit 6 passages).

En 2023, 5 à 6 espèces concernées par la dérogation espèces protégées ont niché au sein ou en limite immédiate de l'emprise de MC2 (un doute persiste pour le Tadorne de Belon). Toutes espèces confondues, l'indice de suivi s'élève à un effectif de 8 à 11 couples nicheurs.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de couples nicheurs au sein de la MC2			
		2020	2021	2022	2023
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	0	0	0	0
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	0	0	0	0
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	2	1	0	0 à 1
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	1	0	0	0
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	3	2	3	2 à 3
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	0	0	0	2
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	0	1	2 à 3	2 à 3
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	0	0	0	0
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	3	0	1	1
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	1	0	0	1

Figure 26: Synthèse des cas de nidification au sein de la MC2 pour les espèces ciblées par la compensation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Objectifs de compensation sur 30 ans (en nombre de couples) pour les mesures MC2 et MC3	Cumul du nombre de couples nicheurs au sein des sites compensatoires en 2023	Degré d'atteinte des objectifs de compensation (par rapport à l'objectif maximal)
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	8	2	25%
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	2	0	0%
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	12	3 à 4	25% à 33%
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	5	1	20%
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	15	10 à 11	67% à 73%
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	5	3	60%
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	21	6 à 8	29% à 38%
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	1	9	900%
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	13	11 à 12	85% à 92%
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	7	11 à 12	157% à 171%

Légende :

100% +	Objectif atteint
50 à 100%	Objectif presque atteint
0 à 50%	Objectif peu atteint
0%	Aucun avancement de l'objectif

Figure 27 : Contribution des mesures MC2 et MC3 à l'atteinte des objectifs de compensation pour l'avifaune

Le suivi herpétologique réalisé par THEMA ENVIRONNEMENT a été effectué à la même fréquence que le suivi ornithologique, soit tous les mois de mars à août 2023 (soit 6 passages).

Pour le suivi herpétologique, les écotones (interface entre deux types de milieux) présents dans l'emprise de la mesure MC2 ont été parcourus à faible allure. Les micro-habitats propices aux reptiles (enrochements, lisière entre deux habitats naturels...) ont été scrutés à la recherche de reptiles. Les prospections ont été réalisées en matinée lors de conditions météorologiques optimales et à une période appropriée. Afin d'optimiser la détection des reptiles, 4 plaques de type « tôle ondulée » (Cf. figure ci-dessous) ont été disposées le long d'écotones. Les prospections menées en 2023 ont mis en évidence

la présence de deux espèces de reptiles dans l’emprise de la mesure MC2 : la Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*) et le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).



Figure 28 : Localisation des plaques à reptiles au sein de la MC2

Les suivis menés sur la mesure MC2, en cours de mise en œuvre, ont permis de dégager des préconisations pour accompagner la poursuite des aménagements.

L’ensemble des suivis et les recommandations qui en découlent sont détaillées sur le rapport de suivi 2023 de la mesure MC2 disponible sur demande.

MC3 : Compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique d’une parcelle de 4,09 ha dans le secteur de Chef de Baie (parcelle cadastrale HA89)

La mesure de compensation MC3 complète la MC2 par la restauration de 4,09 hectares sur la parcelle HA89 en constituant des habitats favorables aux 10 d’espèces oiseaux nicheurs et au lézard des murailles.

Plan de gestion écologique

En 2019, THEMA ENVIRONNEMENT a été missionné pour élaborer le plan de gestion écologique de la parcelle. Ce plan a pour but :

- De présenter les éléments de diagnostic ;
- De rappeler le besoin et les objectifs de compensation ;
- De présenter les aménagements écologiques prévus au sein du site de compensation ;
- De proposer une gestion écologique du site de compensation après aménagements notamment
 - La gestion des végétations arbustives et buissonnantes ;
 - La gestion des végétations herbacées ;
 - La gestion des Espèces exotiques envahissantes ;
 - La gestion de la fréquentation et l’information du public

- De prévoir les modalités de suivi de la mesure.

Aménagements écologiques de la zone de la MC3

Afin de gérer les aménagements écologiques, le Port est bénéficiaire d'un transfert de gestion de la parcelle cadastrale HA89 situé dans le secteur de Chef de Baie depuis le 6 septembre 2021 pour une durée de 30 ans.

Les aménagements écologiques dont la mise en œuvre a été effectuée sur la période 2020-2021 sont :

- La conservation de certaines végétations existantes (fourrés arbustifs, ronciers, friches herbacées et pelouses aérohalines) ;
- L'intervention sur les espèces exotiques envahissantes ;
- Un apport en substrat calcaire ;
- La création de dépressions humides ;
- L'aménagement de micro-habitats ;
- La limitation de l'accès du public à la parcelle.

En 2022, des adaptations au niveau des aménagements de la parcelle HA89 ont été réalisés :

- Création de plages (composées de matériaux de faible taille : graviers, cailloux et petits galets) pour favoriser la nidification d'oiseaux du littoral ;
- Mise en place d'îlots terrestres au sein des dépression humides, pour augmenter l'attractivité du milieu pour l'avifaune ;
- Installation de pierriers avec nichoirs incrustés pour favoriser l'installation du Traquet motteux sur le site.



Figure 29 : Vue de la parcelle juillet 2023

Suivi de la mesure

Un suivi écologique de la mesure est prévu sur une période de 30 ans et prend en compte :

- L'évolution des végétations ;
- Les oiseaux nicheurs ;
- Les reptiles.

Il a été réalisé en 2023 par THEMA ENVIRONNEMENT.

Pour le suivi des habitats et de la flore, l'ensemble de l'aire d'étude a été parcourue à pied, de manière à couvrir la période la plus favorable à l'expression de la végétation, à savoir un passage printanier (11

Mai 2023), un passage estival (11 Juillet 2023) et un passage automnal (12 septembre 2023) pour la flore la plus tardive.

L'analyse de l'évolution de la végétation se base sur la répartition spatiale et la surface des habitats naturels au sein de la parcelle HA89 entre 2019 et 2023.

Ainsi, la surface des fourrés et des ronciers est en hausse par rapport à l'année dernière alors que celles-ci avaient diminué par rapport à 2021. En 2023 les habitats de friches sont toujours bien présents mais moins diversifiés que les années précédentes. Ainsi on observe des friches herbacées, en légère hausse par rapport aux années précédentes et un habitat de friche annuelle sur calcaire nu qui recouvre la grande majorité du site d'étude, là où encore en 2021 seul du calcaire nu était présent.

L'habitat de prairie mésophile n'est plus présent en 2023 car celle-ci s'est largement enrichie avec la pousse notamment de ronciers provenant du petit patch observé en 2021 et 2022 au centre de la prairie. Cela constitue une régression par rapport à l'objectif fixé dans le plan de gestion.

En 2023, deux fauches avec exportation (pour éviter d'enrichir la zone) ont été réalisées sur les habitats de prairies enrichies et de friches herbacées, dans le but de favoriser l'installation de végétations davantage prairiales. Ces actions de fauches annuelles avec exportation des résidus sont à poursuivre afin de prévenir la fermeture du milieu. En complément, un arrachage des ronciers en hiver peut être prévu au sein de la prairie enrichie. Dans tous les cas, un temps assez long sera nécessaire avant la pleine expression du cortège floristique de prairie de fauche et ne se fera qu'en pratiquant des fauches successives.

Le suivi ornithologique est basé sur deux approches complémentaires : la réalisation de points d'écoute selon le protocole d'Echantillonnage Ponctuel Simple (EPS) et la recherche ciblée des oiseaux nicheurs. En 2023, 6 passages ornithologiques ont été effectués d'avril à août 2023, soit une fréquence mensuelle. L'étude menée en 2023 a permis l'observation de 33 espèces au sein de la parcelle HA89 et de sa périphérie immédiate (27 espèces au sein de l'emprise stricte de la parcelle HA89), dont 20 espèces nicheuses (possibles ou probables). Pour rappel, 12 espèces étaient considérées comme nicheuses en 2021 et en 2022, contre 9 en 2019 ainsi qu'en 2020.

Espèces		Espèces nicheuses en				
Nom vernaculaire	Nom scientifique	2019	2020	2021	2022	2023
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	X	X	X	X	X
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>					X
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	X	X	X	X	X
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		X			
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>				X	X
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	X	X	X	X	X
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>				X	
Fauvette à tête noire	<i>Fauvette à tête noire</i>	X		X	X	X
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	X	X	X	X	X
Hypolaïs polyglotte	<i>Hypolaïs polyglotta</i>	X	X	X	X	X
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	X		X	X	X
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X	X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>			X		X
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>					X
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>				X	X
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>					
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	X	X
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>					X
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>			X		X
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>		X			
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>			X		

Espèces cibles dans le cadre de la compensation des impacts sur les espèces protégées

Figure 30: Comparaison des espèces nicheuses de la parcelle HA89 entre 2019 et 2023

Pour ces espèces observées en 2023 sur la MC3 (la Cisticole des joncs, la Fauvette grisette, le Petit Gravelot, la Pipit Rousseline, et la Linotte mélodieuse), le degré d'atteinte des objectifs de compensation fixés dans le cadre du projet Port Horizon 2025 sont alors respectivement 900 %, 157 à 171%, 25 %, 60% et 85 à 92% (cf. Figure 26).

Pour le suivi herpétologique, les écotones (interface entre deux types de milieux) présents dans l'emprise de la mesure MC3 ont été parcourus à faible allure. Les micro-habitats propices aux reptiles (enrochements, lisière entre deux habitats naturels...) ont été scrutés à la recherche de reptiles. Les prospections ont été réalisées en matinée lors de conditions météorologiques optimales et à une période appropriée. Afin d'optimiser la détection des reptiles, 4 plaques de type « tôle ondulée » ont été disposées le long d'écotones. A l'issue de l'année de suivi 2023, une observation de Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) a eu lieu au sein de la parcelle de compensation HA89. Un individu a été contacté en lisières de fourrés le 23/05/2023 durant les prospections à l'avancée au niveau d'un écotone favorable. Il s'agit d'une première observation de ce reptile au sein du site compensatoire, laissant indiquer qu'il a très récemment colonisé la zone. L'espèce nouvellement découverte en 2021, à savoir la Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*), a de nouveau été contactée en 2023.

L'ensemble des suivis est détaillé sur le rapport de suivi 2023 de la mesure MC3 disponible sur demande.

MC4 : Compensation des incidences sur les oiseaux nicheurs par la restauration écologique de milieux naturels de 10 ha

Pour compléter les mesures MC2 et MC3, la mesure MC4 a pour ambition de restaurer des milieux naturels sur le littoral de Charente-Maritime. Elle cible l'origine du dysfonctionnement écologique plus

global observé à l'échelle du littoral atlantique, dont le report d'oiseaux nicheurs sur des sites artificiels est une conséquence.

Une première piste avait été étudiée, entre 2019 et 2021, au sud de la pointe d'Yves (nord de la parcelle 7 du projet d'extension de la RNN). Le pré-diagnostic écologique avait mis en évidence la présence d'un complexe de prairies en bon état de conservation. La marge d'amélioration étant faible, la pertinence d'une compensation sur ce site ne se justifiait pas.

La recherche s'est donc orientée par la suite sur une seconde piste, toujours en collaboration avec le Conservatoire du littoral : le site de l'ancienne décharge de Pré-Magnou. Dès septembre 2021, une rencontre sur site avait réuni la DREAL Nouvelle-Aquitaine, le Conservatoire du littoral, PALR et THEMA Environnement. Ce site, au sein d'un ensemble de 45 hectares, a fait l'objet d'une acquisition par le Conservatoire du littoral en août 2022.

Entre fin 2022 et l'été 2023, les échanges se sont poursuivis entre PALR, le Conservatoire du littoral et la DREAL Nouvelle-Aquitaine.

En parallèle, les travaux de dépollution portés par le Conservatoire du Littoral ont commencé en novembre 2022 et se sont achevés en octobre 2023. Un simple lissage du site a été réalisé à la fin des travaux de dépollution sans d'aménagements particuliers.

Pour faire suite une réunion du 24 août 2023, PALR, le Conservatoire du littoral et la DREAL Nouvelle-Aquitaine, un courrier d'intention indiquant la démarche et le périmètre du site pressenti (Figure 30) a été transmis à la DREAL le 15 décembre 2023. PALR propose la réalisation d'un diagnostic et d'un plan de gestion sur les sites considérés. Sites dont la maîtrise foncière est assurée par le Conservatoire du littoral et qui ne sont pas concernés par le projet d'extension de la RNN mais qui la jouxteront. Cela peut constituer une plus-value intéressante pour les différents acteurs du territoire. Enfin, ces deux secteurs sont complémentaires et sécurisent la compensation sur le long terme.

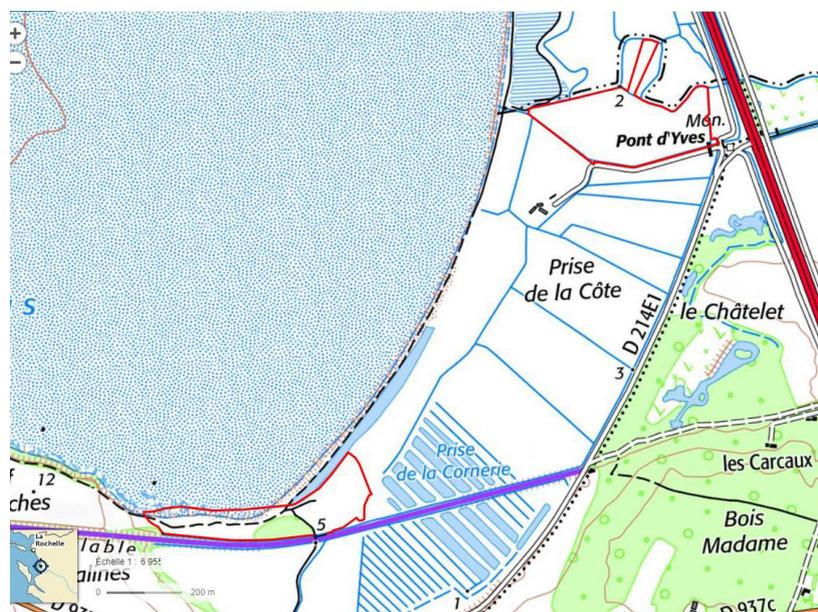


Figure 31: Localisation des parcelles investiguées dans le cadre de la MC4

2.6 Mesures d'accompagnement

MA1 : Accompagnement par la création et la mise en œuvre d'un comité d'information et de suivi (CIS)

L'objectif principal du CIS est de suivre la réalisation du projet et la mise en œuvre des prescriptions prévues dans l'arrêté préfectoral n° 20EB0563 autorisant le projet Port Horizon 2025, durant la phase travaux et la phase d'exploitation.

Il est composé de 31 membres dont des représentants de services de l'Etat, de collectivités territoriales, d'associations professionnelles, de loisirs, environnementales, de riverains.

Le Comité s'est réuni le 26 juin 2023 et le 12 décembre 2023. L'ordre du jour portait sur le bilan du suivi des mesures « Eviter, Réduire, Compenser et Accompagner », l'état d'avancement et planning prévisionnel de réalisation des travaux et la présentation de la plateforme SEAPOLAR. Une visite en bus a été également réalisée.

MA2 : Accompagnement par la création et la mise en place d'un conseil consultatif scientifique

L'objectif principal du Conseil Consultatif Scientifique (CCS) est de proposer et valider les protocoles des mesures Eviter-réduire-compenser et d'accompagnement et d'analyser les résultats des suivis. Il intervient en tant que conseil auprès du Port Atlantique la Rochelle

Il est composé d' :

- Un ornithologue (Université de La Rochelle / Littoral ENvironnement Et Sociétés (LIENSs)) ;
- Un spécialiste des mammifères marins (Observatoire Pelagis) ;
- Un Géochimiste (Université de La Rochelle / Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement (LASIE)) ;
- Un Biologiste marin (Université de La Rochelle / Littoral ENvironnement Et Sociétés (LIENSs)) ;
- Un hydrodynamicien (Université de La Rochelle/ Littoral ENvironnement Et Sociétés (LIENSs)) ;
- Un biologiste benthologue (Université de La Rochelle / Littoral ENvironnement Et Sociétés (LIENSs))
- Un botaniste (Université de La Rochelle).

La première réunion du CCS s'est tenue le 15 mai 2023. L'ordre du jour portait sur une présentation du projet d'aménagement et de l'arrêté d'autorisation préfectoral, le fonctionnement du Conseil Consultatif Scientifique et son fonctionnement, l'état d'avancement et planning prévisionnel de réalisation des travaux et la présentation de la plateforme Seapolar.

Le conseil s'est réuni une seconde fois le 13 novembre 2023. L'ordre du jour portait sur le bilan du suivi des mesures « Eviter, Réduire, Compenser et Accompagner », l'état d'avancement et planning prévisionnel de réalisation des travaux et la présentation de la plateforme Seapolar. Une visite en bus a été également réalisée en fin de réunion.

MA3 : Accompagnement par la mise en œuvre d'un programme de recherche sur la compréhension de l'effet de variables environnementales sur la qualité du milieu : projet QUALIPERTUIS – Les bivalves comme marqueur de qualité du milieu sous l'influence anthropique

Le 5 décembre 2022, au terme de ses recherches, Marine Barbarin a soutenu avec succès la thèse relative à ses travaux. Cette étude, baptisée Qualipertuis, a été pilotée par Marine Barbarin, alors doctorante chargée de recherche, sous la direction d'Hélène Thomas, chercheuse en biologie marine au laboratoire LIENSs de La Rochelle Université.

Ce travail de recherche portant sur le suivi de l'état de santé des coquillages a été valorisé par plusieurs communications scientifiques .

Publications

1. **Barbarin M**, Muttin F., Thomas H. (2022). First study on the determination of baseline biomarkers in *Mimachlamys varia* for an intra-port environmental biomonitoring in French Atlantic coastline (La Rochelle). *Marine Pollution Bulletin*, 182 : 113979 doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113979.
2. Breitwieser M, **Barbarin M**, Plumejeaud-Perreau C, Dubillot E, Guyot T, Huet V, Churlaud C, Coulombier T, Brenon I, Fichet D, Imbert N, Thomas H (2020). Biomonitoring of *Mimachlamys varia* transplanted to areas variously impacted by human activities (La Rochelle Marina, France). *Chemosphere*, 243: 125199 doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125199.
3. Breitwieser M, Bruneau M, **Barbarin M**, Churlaud C, Mouneyrac C, Thomas H (2020). Is the presence of metallothionein in *Mimachlamys varia* a suitable biomarker of metallic pollution along the French Atlantic coastline? *Environmental Science and P. Research*, doi.org/10.1007/s11356-020-08392-1
4. Breitwieser M, Dubillot E, **Barbarin M**, Churlaud C, Huet V, Muttin F, Thomas H (2018). Assessment of the biological quality of port areas: a case study on the three harbours of La Rochelle: the marina, the fishing harbour and the seaport. *Plos ONE* 13, (6): e0198255 doi.org/10.1371/journal.pone.0198255

Chapitres d'ouvrage

1. Breitwieser M, **Barbarin M**, Fontanaud A, Thomas H (2021) Health assessment of juvenile scallops in the La Rochelle harbor. *Marine Environmental Quality*, 157-176
2. Breitwieser M, **Barbarin M**, Huet V, Dubillot E, Graber M, Thomas H (2021). Comparative biomarkers study in two scallop organs to establish guidelines for evaluating French Atlantic coastlines water quality. *Marine Environmental Quality*, 41-54
3. Breitwieser M, Simon-Bouhet B, Huguet JR, Huet V, Churlaud C, **Barbarin M**, Fontanaud A, Thomas H (2021). Tracer Study and *Mimachlamys varia* bivalve tools, a multidisciplinary guideline to assess environmental quality in the La Rochelle harbor over three years. *Marine Environmental Quality*, 55-88

Communications orales

1. **Barbarin M.**, Dubillot E., Churlaud C., Genin C., Fontanaud A., Menard N., Refait P., Thomas H. (2022). Comparison of two studies (environmental / experimental) on the potential effects of sacrificial anodes on the health status of the black scallop *Mimachlamys varia*. ESCPB 2022 Naples
2. **Barbarin M**, Muttin F., Thomas H. (2022). First study on the determination of baseline biomarkers in *Mimachlamys varia* for an intra-port environmental biomonitoring in French Atlantic coastline (La Rochelle). ESCPB 2022 Naples
3. **Barbarin M** (2022) Présentation du projet de thèse QUALIPERTUIS, *Semaine du développement durable étudiante, La Rochelle Université, Bibliothèque universitaire*
4. **Barbarin M**, Fontanaud A, Plisson B, Thomas H (2021). Projet QUALIPERTUIS (2019 – 2022) Environnement & espace portuaire : suivi de la qualité du milieu pour une meilleure compréhension de l'effet de variables environnementales à une échelle spatiotemporelle (Pertuis Charentais, France), *Colloque des doctorants – La Rochelle*
5. **Barbarin M**, Evin L, Bringer A, Dubillot E, Genin C, Churlaud C, Fontanaud A, Plisson B, Refait P, Thomas H (2021). Évaluation de l'effet potentiel d'anodes sacrificielles (protection cathodique) sur l'état de santé de bivalves marins. *Colloque conjoint en écotoxicologie aquatique- réseaux Ecotoq- Ecobim- Chapitre Saint Laurent*
6. **Barbarin M** (2021). Présentation du projet de thèse QUALIPERTUIS, *Pépites, LIENSs La Rochelle*

7. **Barbarin M** (2021). Présentation du projet de thèse QUALIPERTUIS, *MT180 La Rochelle*

Communications par affiche

1. **Barbarin M**, Fontanaud A, Refait P, Ménard N, Plisson B, Thomas H (2022) Potential impacts of sacrificial anodes on the health status of the black scallop *Mimachlamys varia*: laboratory and field study. *SETAC Europe 2022 Copenhagen*
2. **Barbarin M**, Breitwieser M, Conde R, Fontanaud A, Thomas H (2021). Suivi environnemental du Port de Plaisance de La Rochelle au travers du pétoncle noir *Mimachlamys varia*. *Colloque Evoleco – La Rochelle*
3. **Barbarin M**, Fontanaud A, Plisson B, Thomas H (2021). Projet QUALIPERTUIS (2019 – 2022) Environnement & espace portuaire : suivi de la qualité du milieu pour une meilleure compréhension de l'effet de variables environnementales à une échelle spatiotemporelle (Pertuis Charentais, France), *Colloque des doctorants – La Rochelle*
4. **Barbarin M**, Dubillot E, Huet V, Fontanaud A, Rideau P, Ménard N, Plisson B, Thomas H (2020). Predicting the environmental impact on marine bivalves: Insights from harbors areas and coastal waters (Pertuis Charentais, France). *SETAC Europe 2020 Dublin*
5. **Barbarin M**, Dubillot E, Huet V, Fontanaud A, Rideau P, Ménard N, Plisson B, Thomas H (2019) PROJET QUALIPERTUIS (2019 –2022) Environnement et espaces portuaires : suivi de la qualité du milieu pour une meilleure compréhension de l'effet de variables environnementales à une échelle spatio-temporelle. *GDR2039 : Programme Atelier « Détection des ROS »*

MA4 : Accompagnement pour la connaissance de la qualité des fonds marins de la zone d'attente et réflexion pour la mise en place d'une mesure de gestion

La zone d'attente des navires est une vaste zone utilisée pour les besoins de plusieurs ports et pour mettre en sécurité des navires en transit dans le Golfe de Gascogne. Sur cette zone, la mesure consiste à acquérir des connaissances sur la nature et la qualité des sédiments et des peuplements benthiques et de proposer des mesures de gestion à mettre en œuvre.

Le Port a donc missionné le bureau d'étude SETEC IN VIVO pour :

- réaliser une cartographie sédimentaire par un levé géophysique avec de la vérité terrain (prélèvements) de la zone ;
- proposer un plan d'échantillonnage pour de stations d'études sur la zone d'attente à intégrer dans la campagne biosédimentaire menée dans les Pertuis par IDRA BIO&LITTORAL dans les cadre également des MR1 et MR2 ;
- en fonction des niveaux de sensibilités des habitats et des espèces et de l'impact des navires aux mouillages sur la zone d'attente, de proposer des mesures environnementales.

Dans la continuité de ces travaux menés en 2021, une recherche de solutions alternatives à la mesure de compensation prévues sur la zone dite à crépidule (MC1) a été amorcée en 2022 et poursuivie en 2023.

L'élaboration d'une gestion environnementale de la zone d'attente des navires en mettant certaines zones de mouillage en jachère et le suivi de l'évolution des habitats concernés est une des pistes qui avait été envisagée. Le plan de gestion découlerait alors de la MC4.

Néanmoins, cette option présente deux contraintes non-maitrisables, à savoir la pêche au chalut sur la zone d'attente et la possible utilisation exceptionnelle des zones mises en jachère pour le mouillage de navires pour des raisons de sécurité (lors de tempête ou engorgement du port) sur décision de la Préfecture Maritime.

MA5 : Accompagnement par 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

Les recherches sur le devenir de l'Aluminium, du Zinc, et de l'Indium, provenant des anodes galvaniques, dans les milieux impliquent les laboratoires suivants :

- LIENSs : Littoral, Environnement et Sociétés, UMR7266 CNRS-La Rochelle Université
- LaSIE : Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement, UMR7356 CNRS-La Rochelle Université.

La restitution des travaux de la MA5 auprès de PALR, a été réalisée le 30 novembre 2023.

Cette étude a permis de mettre en évidence les effets précoces d'une exposition des huîtres aux produits de la dissolution des anodes, que ces anodes soient en zinc pur ou constituées d'un alliage Al-Zn-In. Ces effets sont cependant observés avec des concentrations relâchées dans l'environnement 25 fois (pour Al et In, 42 fois pour Zn) supérieures à celles attendues dans la situation actuelle de Port Atlantique La Rochelle. D'autre part, ces effets sont principalement observés dans le cas d'anodes de zinc pur, quand la glande digestive des huîtres n'a pas encore bioaccumulé du zinc. Pour ce type d'anodes, la principale espèce dissoute est, dans l'eau de mer à pH 8-8,2, l'ion Zn^{2+} .

Pour les anodes Al-Zn-In, la principale espèce dissoute est l'anion complexe $Al(OH)^4-$ (aluminate). Cependant, indépendamment de la composition de l'anode, où l'aluminium est largement majoritaire, la concentration en Zn(II) dissous pourrait être du même ordre, voire supérieure, à la concentration en $Al(OH)^4-$, en raison de la plus grande solubilité de l'hydroxyde de zinc. Comme le montre les résultats de métabolomique, il est ainsi possible que les effets observés avec les anodes Al-Zn-In soient principalement dus aux ions Zn^{2+} . Il semble donc tout à fait pertinent de minimiser la proportion en zinc de l'alliage. En, tout état de cause, pour un même courant de corrosion, les effets observés sur le métabolisme des huîtres sont nettement moins importants avec les anodes Al-Zn-In qu'avec les anodes de Zn pur (2métabolites modulés contre 16).

Dans les conditions expérimentales étudiées aucun effet détectable lié à l'indium n'a pu être observé. Rappelons que cet élément n'est présent qu'à l'état de traces dans les anodes Al-Zn-In (environ 0,02 %).

Les expériences ont été réalisées dans des conditions optimales de température et de nutrition pour les huîtres.

Le rapport final de la mesure MA5 est disponible sur demande.

Les principaux résultats ont déjà donné lieu à 2 publications parues dans de revues internationales. Un 3^{ème} article a été rédigé et soumis pour publication, tandis qu'un 4^{ème}, est en préparation.

1. Barbarin M., Turquois C., Dubillot E., Huet V., Chrulaud C., Muttin F., Thomas H. First quantitative biomonitoring study of two ports (marina, commerce) in French littoral area: Evaluation of metals released into the marine environment and resulting from sacrificial anodes. *Science of the Total Environment*, 857 (2023) 159244.
2. Imbert-Auvray, N., Fichet, D., Bodet, P.-E., Ory, P., Sabot, R., Refait, Ph., Graber M. Metabolomics-based investigation on the metabolic changes in *Crassostrea gigas* experimentally exposed to galvanic anodes. *Metabolites*, 13 (2023) 869.
3. Barbarin M., Dubillot E., Huet V., Chrulaud C., Genin C., Refait Ph., Thomas H. First quantitative biomonitoring study of two ports (marina, commerce) in French littoral area: Potential impacts of sacrificial anodes on the black scallop *Mimachlamys varia* in a controlled environment. Chapitre d'ouvrage dans Muttin, F., Thomas, H. "Best Practices in Port Environmental Data Management. The Case Study of the WIBE Information System". ISTE Ltd, London (under press).

Deux thèses ont été soutenues en lien avec ce projet:

Barbarin, M., Environnement & espace portuaire : suivi de la qualité du milieu pour une meilleure compréhension de l'effet de variables environnementales à une échelle spatio-temporelle, Thèse, La Rochelle Université, 2022.

Génin, C., Protection cathodique des aciers au carbone en zone de marnage : Mécanismes impliqués, Thèse, La Rochelle Université, 2023.

Les résultats ont été également présentés dans des conférences nationales et internationales :

1. M. Barbarin : Potential impacts of sacrificial anodes on the health status of the black scallop *Mimachlamys varia*: laboratory and field study, M. Barbarin, E. Dubillot, C. Churlaud, C. Genin, A. Fontanaud, N. Menard, Ph. Refait, and H. Thomas, 32nd congress of the European Society of Comparative Physiology and Biochemistry, Naples, Italie, 28-31/08/2022.

2. M. Graber : A metabolomic investigation of the effects of corrosion products of galvanic anodes on the metabolome of *Magallana gigas* (formerly *Crassostrea gigas*), N. Imbert-Auvray, D. Fichet, P.-E. Bodet, P. Ory, R. Sabot, Ph. Refait, and M. Graber, 15èmes journées scientifiques du Réseau Francophone de Métabolomique et Fluxomique, Perpignan, France, 24-26/05/2023.

3. Ph. Refait : Metabolomics-based investigation on the metabolic changes in *crassostrea gigas* experimentally exposed to galvanic anodes, N. Imbert-Auvray, D. Fichet, P.-E. Bodet, P. Ory, R. Sabot, Ph. Refait, and M. Graber, EUROCORR-2023, Bruxelles, Belgique, 27-31/08/2023.

4. N. Imbert-Auvray : An example of the need for interdisciplinary work when studying the sustainability of port facilities: impact of cathodic protection on the health status of bivalves: from materials chemistry to metabolomics, N. Imbert-Auvray, D. Fichet, P.-E. Bodet, P. Ory, R. Sabot, Ph. Refait, and M. Graber, EU-connexus Research Conference, Rostock, Allemagne, 16-17/11/2023.

Le rapport final de la mesure MA5 est disponible sur demande.

MA6 : Accompagnement par la mise en place d'un observatoire pour les bilans d'émissions de gaz à effet de serre des travaux

Afin d'approfondir l'état des connaissances sur les émissions de gaz à effet de serre (EGES) des travaux d'infrastructures, PALR a missionné l'entreprise Suez Consulting, qui réalise le contrôle environnemental des travaux (cf. MA10) permettant ainsi une harmonisation dans la réalisation des BEGES travaux.

Un projet de trame de collecte de données a été initié début 2020 par PALR, puis amélioré par Suez Consulting. Elle est ensuite affinée en phase de préparation de chantier avec les entreprises sélectionnées pour réaliser les travaux.

La démarche a été présentée à l'ADEME début 2021 dans l'objectif de partager les données qui seront acquises.

En 2023, un BEGES spécifique à des travaux en lien avec le projet Port Horizon 2025 a été réalisé pour le chantier de démantèlement de la partie terrestre du viaduc d'accès au môle d'escale et création d'une connexion colis lourd entre l'Anse Saint Marc et la Repentie, pour l'exploitation d'une nouvelle plateforme logistique.

L'opération totalise 2 450 tonnes équivalent CO₂. Le poste énergie (engins) regroupe 45% des émissions et le poste intrants (fabrication des matériaux) 43% des émissions. L'analyse a permis de dégager des axes d'amélioration pour réduire les GES.

Les résultats du BEGES réalisé par SUEZ CONSULTING sont disponibles sur demande.

MA10 : Mise en place d'un système de management et de suivi environnemental

Management environnemental du projet Port Horizon 2025

Afin de compléter les moyens humains et techniques de PALR, un marché a été attribué au groupement Suez Consulting – Actimar en 2020, couvrant le développement d'un système de management environnemental du projet ainsi que le suivi et le contrôle environnemental d'un certain nombre de

chantiers du programme Port Horizon 2025, parmi lesquels par exemple celui de l'approfondissement des accès nautiques

Sur ce chantier en particulier, un plan de management environnemental a été créé afin d'encadrer la mise en œuvre des prescriptions de l'arrêté d'autorisation environnemental liées à ce chantier. Ce plan a notamment vocation à encadrer les suivis et contrôles environnementaux internes du groupement d'entreprise SDI-VCT-IDRA et les contrôles externes délégués par PALR au groupement Suez Consulting – Actimar ainsi que la coordination avec les autres acteurs environnementaux du projet. Ce plan de management sera finalisé en phase de préparation de chantier préalablement à la phase réalisation.

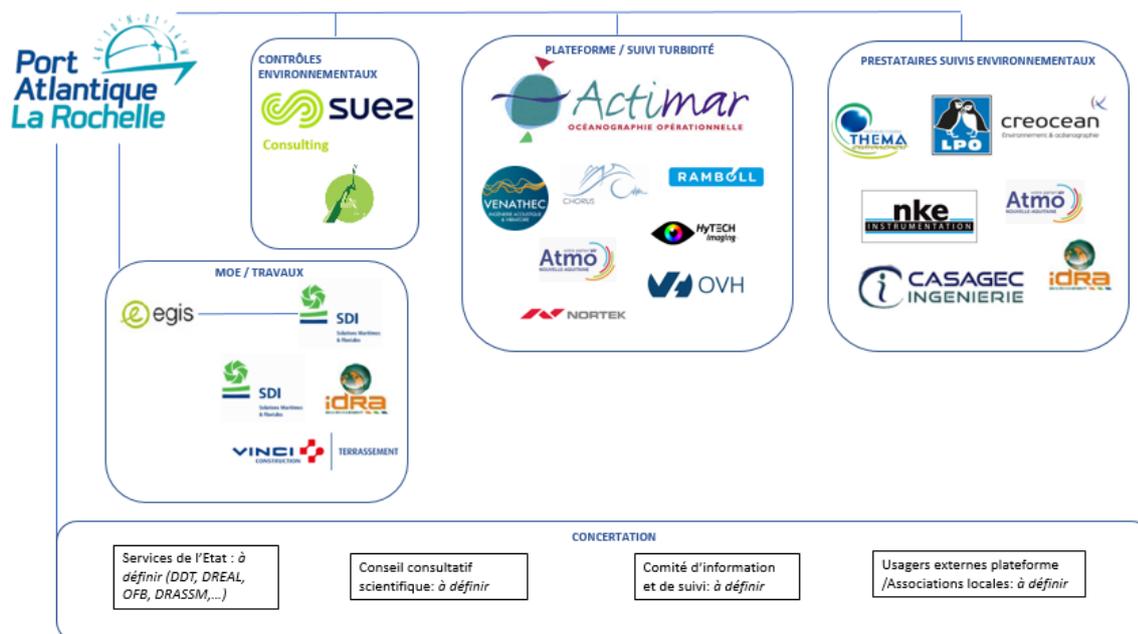


Figure 32 : Cartographie des acteurs associés au management et au suivi environnemental du projet d'approfondissement des accès nautiques (préliminaire)

Le système de management et de suivi environnemental est articulé autour d'une plateforme numérique nommée Seapolar, où l'ensemble des données, suivis et contrôles, sont publiés, validés, synthétisés, et archivés.

Cette plateforme, mise en ligne depuis fin décembre 2020, est utilisée à des fins de test et d'expertise. Elle réunit sous forme synthétique et cartographique les données en temps réel rendues disponibles par de multiples acteurs (Shom, Ifremer, PALR CdA etc...). Elle permet de suivre la qualité des eaux de mer et de l'air, la météo, les houles, courants, niveau d'eau en plusieurs points des pertuis, le trafic maritime, le débit des fleuves.



Figure 33 : Carte de synthèse des données en temps réel Seapolar

Elle hébergera à l'avenir les suivis et contrôles environnementaux diligentés par PALR, soit en propre, soit par les missions de contrôles externes désignées sur l'ensemble des chantiers majeurs du projet Port Horizon 2025.

La version grand public de la plateforme Seapolar a été mise en service en novembre 2022.

Système de management intégré de Port Atlantique La Rochelle.

Depuis plus de 10 ans, Port Atlantique La Rochelle a mis en œuvre une démarche de responsabilité sociétale de l'entreprise (RSE), en conformité avec ses orientations stratégiques.

Le label Engagé RSE, promu par l'Afnor, évalue le niveau d'intégration au sein de l'établissement des principes de l'ISO 26 000, principale norme internationale dans le domaine du développement durable.

Le dernier cycle d'évaluation du Port, atteste de l'atteinte du niveau « Exemplaire ». Ce résultat est le reflet de l'intégration de la responsabilité sociétale dans la stratégie et dans le management au quotidien de l'établissement. Il est le fruit de l'implication des équipes du Port.

En parallèle, le Port poursuit avec détermination sa démarche d'amélioration continue dans les domaines de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement, reconnue par l'obtention de la triple certification ISO 9001, ISO 45001 et ISO 14001.

Ces reconnaissances, et surtout les démarches de management associées, constituent une base solide pour continuer à progresser et relever les défis à venir.

Le premier d'entre eux, le dérèglement climatique, justifie la pleine implication du Port dans la transition écologique du territoire au côté du consortium La Rochelle Territoire Zéro Carbone et les démarche de réduction de l'empreinte carbone du port à tous les niveaux.

La volonté de préserver la biodiversité, la nécessité de ralentir la consommation des ressources planétaires, poussent à limiter plus encore l'impact des projets et des activités. Avec la communauté portuaire, le port soutient l'association MER qui favorise la transition écologique des entreprises.

Le port s'implique également sur son territoire dans des démarches d'achats responsables et en s'engageant au profit de la fondation Fier de nos quartiers.

2.7 Mesures de suivi spécifiques

La communication de certaines informations environnementales est également prescrite par l'arrêté préfectoral d'autorisation (article 26) :

- Les informations nécessaires à la bonne tenue de l'outil national de géolocalisation des mesures de compensation aux atteintes à la biodiversité (GéoMCE) ont été communiquées avec les éléments relatifs aux mesures de compensation à fin 2020. Une mise à jour a été envoyée en juin 2023 ;
- Les suivis de l'ichtyofaune, biosédimentaire et de la faune et la flore terrestre ont été versés sur l'espace de dépôt dédié.

3° Caractéristiques des ouvrages réalisés.

En 2023, les ouvrages suivants ont été finalisés :

- Voirie provisoire d'accès au Môle d'escale suite au démantèlement de la partie terrestre du viaduc
- Ouvrage de franchissement colis lourds pour la connexion Anse Saint Marc/Repentie
- Digue et terre-plein Anse Saint Marc 3
- Voirie d'accès au terre-plein de la Repentie
- 4 000m² de terre-pleins sur la Repentie