

# Parc du Banc de Guérande

## *SAINT-NAZAIRE*

# Bilan environnemental annuel 2025

Statut	Ecrit	Revu	Approuvé	Version
Final	PBG	PBG	DDTM	1.0
Date	15/01/2026	04/02/2026		
Project Reference	Function	Package	Doc Type	D2 Identifier
SNA	CST	AUT	INS	PBG-0224066

SOMMAIRE

1	Introduction .....	6
2	Objet du présent document .....	6
3	Abréviations et définitions.....	6
4	Contexte .....	7
5	Comité Technique Environnemental - 2025 .....	8
6	Suivis environnementaux.....	9
6.1	MSU1 – Suivi de la qualité des eaux .....	11
6.1.1	Objectifs du suivi en phase d’exploitation .....	11
6.1.2	Résultats pour l’année 2024, deuxième année d’exploitation .....	11
6.1.2.1	Synthèse des résultats acquis dans le cadre du suivi des habitats benthiques (MSU2) .....	11
6.1.2.2	Synthèse des résultats acquis dans le cadre du suivi halieutique (MSU3-5-6) .....	11
6.1.3	Mise en œuvre en 2025 .....	11
6.2	MSU2 – Suivi des communautés benthiques .....	11
6.2.1	Objectifs du suivi en phase d’exploitation .....	12
6.2.2	Résultats pour l’année 2024, deuxième année d’exploitation .....	12
6.2.2.1	Fonds meubles en périphérie du parc éolien.....	12
6.2.2.2	Fonds rocheux du parc éolien (stations historiques).....	16
6.2.2.3	Colonisation des structures du parc éolien et zones concernées par les travaux d’installation .....	20
6.2.3	Discussion des résultats .....	23
6.2.4	Mise en œuvre en 2025 .....	26
6.3	MSU3, MSU5 et MSU6 – Suivi des grands crustacés et des ressources halieutiques .....	26
6.4	MSU4 – Programme Homard .....	27
6.4.1	Objectifs.....	27
6.4.2	Actions réalisées en 2025 .....	27
6.5	MSU8 - Suivi des mammifères marins par acoustique passive.....	28
6.5.1	Objectifs en phase d’exploitation .....	28
6.5.2	Résultats après 1 cycle de suivi : été 2023 + hiver 2024.....	28
6.5.2.1	Bilan sur le paysage sonore du parc éolien en fonctionnement.....	28
6.5.2.2	Bilan sur la fréquentation de la zone par les mammifères marins .....	30
6.5.3	Discussion des résultats .....	34
6.5.4	Mise en œuvre en 2025 .....	35
6.6	MSU9 – Suivi opportuniste de la mégafaune marine par les navires de maintenance .....	37
6.6.1	Objectifs en phase d’exploitation .....	37

6.6.2	Mise en œuvre en 2025 .....	37
6.7	MSU10 - Suivi de l'avifaune (et de la mégafaune marine) .....	37
6.7.1	Objectifs en phase d'exploitation .....	37
6.7.2	Résultats après 1 cycle de suivi : octobre 2023 à novembre 2024 .....	37
6.7.2.1	Résultats généraux à l'échelle dans l'aire d'étude élargie (grands transects en avion avec imagerie digitale) .....	37
6.7.2.2	Résultats généraux à l'échelle du parc éolien en mer (petits transects en bateau avec observateurs) .....	38
6.7.3	Discussion des résultats .....	41
6.7.4	Mise en œuvre en 2025 .....	43
6.8	MSU11 – Suivi des chiroptères .....	44
6.8.1	Objectifs en phase d'exploitation .....	44
6.8.2	Résultats pour la période automne 2022 à automne 2023 .....	44
6.8.2.1	Fonctionnement des batloggers .....	44
6.8.2.2	Activité au sein du parc éolien .....	45
6.8.2.3	Facteurs influençant l'activité des chiroptères .....	45
6.8.3	Mise en œuvre en 2025 .....	46
7	Avancement des mesures de réduction d'impact et d'accompagnement .....	47
7.1	MR9 – Réduction des dérangements de la halte migratoire des puffins de Baléares .....	47
7.1.1	Objectif .....	47
7.1.2	Mise en œuvre en 2024-2025 .....	47
7.2	MR10 – Soutien à la mise en œuvre d'action de préservation des îlots utilisés comme site de nidification, en particulier du goéland marin .....	48
7.2.1	Objectif .....	48
7.2.2	Mise en œuvre en 2024-2025 et bilan des 5 premières années de programme MR10 .....	49
7.3	MR11 et MR13 – Activités de pêche .....	51
7.4	MR18 – Information du public .....	51
7.5	MAc1 – Soutien à la mise en œuvre d'action de préservation des sites de nidification du puffin des Baléares .....	51
7.5.1	Objectif .....	51
7.5.2	Mise en œuvre en 2025 .....	51

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Habitats bio-sédimentaires identifiés au printemps 2024 selon la typologie MNHN ( <i>IDRA Bio &amp; Littoral, 2025</i> ).....	13
Figure 2 : Evolution* des habitats benthiques de fonds meubles en périphérie du parc éolien depuis 2019.....	14
Figure 3 : Illustration des fonds sédimentaire depuis l'automne 2019 jusqu'au printemps 2024 .....	15
Figure 4 : Localisation des 5 stations de substrats durs échantillonnées en juin et aout 2024 .....	16
Figure 5 : Evolution des habitats aux stations de suivi sur fonds rocheux dans le perimetre du parc eolien.....	19
Figure 6 : Méthode d'investigation par plongée sous-marine pour l'étude de la colonisation des structures et des zones concernées par les travaux.....	20
Figure 7 : Synthèse des observations sur les infrastructures et les zones concernées par les travaux .....	21
Figure 8 : Communautés benthiques au 7m sur le FLOATGEN face Sud-Ouest en juin 2025 ( <i>Mytilus sp., Metridium senile, Corynactis viridis et Psammechinus miliaris</i> ) .....	24
Figure 9 : Diagramme conceptuel de la succession écologique observée sur les structures artificielles du site de Paimpol-Bréhat. Les balanes étaient les premiers taxons à dominer la communauté, suivis par une grande diversité d'ascidies puis per des algues érigées diverses et des hydraires.....	25
Figure 10 : Schéma conceptuel de la colonisation épibenthique des trois différents habitats (naturel, demi-coque, matelas béton) du site d'essai tidal de Paimpol-Bréhat (Taormina, 2019) .....	25
Figure 11 : Comparaison du bruit ambiant médian reçu au niveaux des stations NW, SW, SE et MB avec les audiogrammes des cétacés basse fréquence (LF), moyenne fréquence (MF) et haute fréquence (HF).....	29
Figure 12 : Comparaison des spectres de bruit ambiant relevés en été et en hiver lors de l'état de référence et des phases de construction et d'exploitation .....	30
Figure 13 : Comparaison des bandes de fréquences associées aux différentes sources sonores identifiées lors de ce suivi avec les gammes d'audition de divers groupes d'espèces marines (figure dérivée de Bonnel et al. 2022).....	35
Figure 14 : plan d'installation des enregistreurs acoustiques de suivi du bruit ambiant et des mammifères marins aux environs du parc éolien et dans le Mor Braz .....	36
Figure 15 : Répartition des effectifs totaux par famille des oiseaux observés lors de l'état de référence 2019/2020 et lors de la première année de la phase d'exploitation – Petits transects (bateau pour l'EDR et la phase d'exploitation). Seules les familles avec au moins une détection sont indiquées. « n= » nombres de suivis.....	40
Figure 16 : Proportion d'oiseaux avec plus de 15 observations en recherche active d'alimentaire (chasse / pêche), posé sans comportements d'alimentation active (posé), posé au pied ou sur une éolienne (P. éolienne), posé mais avec un comportement de répulsion par rapport à un navire (P. Répulsion), en vol sans comportement alimentaire actif (Vol), en vol avec un comportement d'attraction vers un navire(V. Attraction), en vol avec un comportement d'évitement d'un navire (V. Répulsion), en alimentation active posé ou en vol (Alimentation), en alimentation active au pied d'une éolienne (Alimentation éolienne).....	41
Figure 17 : petits et grands transects suivis en phase d'exploitation (MSU10) .....	42
Figure 18 : boîtier étanche d'O-GEO installé sur éolienne, vue éloignée (PBG, 11/04/2025).....	44
Figure 19 : angle de détection des Chiroptères imputable à la casquette de protection.....	44
Figure 20 : Localisation des acteurs de la plaisance et des sports nautiques sensibilisés dans le cadre de la MR9 depuis 2022 .....	48
Figure 21 : Calendrier des suivis réalisés dans le cadre de l'action de dératisation de la MR10 .....	49
Figure 22 : Connaissances moyennes des plaisanciers rencontrés en maraude, 2021-2025 .....	50
Figure 23 : protections réglementaires et maîtrises foncières des sites ciblés par la MR10 (Le Guen et Leicher 2020).....	50

---

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des mesures environnementales et de suivi mises en œuvre EN 2025 - phase d'exploitation du parc éolien en mer de St Nazaire 7

Tableau : Synthèse et comparaison des fréquentations des stations par les mammifères marins observées en saison estivale durant l'état de référence (été 2019), la phase de construction (été 2021 et été 2022) et durant la phase d'exploitation (été 2023) du parc éolien en mer du banc de Guérande. 32

Tableau : Synthèse et comparaison des fréquentations des stations par les mammifères marins observées en saison hivernale durant l'état de référence (hiver 2020), la phase de construction (hiver 2022) et durant la phase d'exploitation (été 2023) du parc éolien en mer du banc de Guérande 33

Tableau : Calendrier de réalisation des campagnes de suivi MSU10 43

Tableau : synthèse des contacts par mois et par session (= nuit) toutes espèces confondues en 2024 45

## 1 Introduction

L'arrêté préfectoral du 17 mars 2016 autorise à la société Parc du Banc de Guérande (PBG), au titre de l'article L214-3 du Code de l'Environnement, l'aménagement et l'exploitation d'un parc éolien en mer de Saint-Nazaire. L'article 2.5 de cet arrêté décrit les suivis qui doivent être entrepris compte tenu des impacts attendus du projet sur l'environnement.

L'article 2.6 de cet arrêté prévoit que « *un bilan environnemental annuel est réalisé jusqu'à la phase d'exploitation et durant les cinq premières années d'exploitation* ». Celui-ci doit « *synthétise[r] les rapports établis dans le cadre du programme de suivi et toutes les mesures prises pour respecter les dispositions [de l'arrêté] comprenant les mesures correctives mises en place le cas échéant* ».

Les mesures et suivis environnementaux opérés dans le cadre du projet du parc éolien en mer de Saint-Nazaire sont définis dans l'Etude d'Impact Environnemental. Les protocoles et rapports d'analyses sont soumis à l'avis du Comité Technique Environnemental en charge d'évaluer et de suivre les effets du projet et l'efficacité des mesures sur l'environnement, et validés par le Préfet de Loire-Atlantique.

## 2 Objet du présent document

Le présent document constitue le bilan environnemental du parc éolien en mer de Saint Nazaire pour l'année civile 2025. Il présente l'ensemble des mesures mises en œuvre en termes de suivi environnemental ainsi qu'en termes de réduction d'impact du projet et d'accompagnement environnemental.

Les études et rapports produits dans le cadre de la réalisation de ces mesures environnementales sont mises en ligne par l'Etat sur le site [www.eoliennesenmer.fr](http://www.eoliennesenmer.fr).

## 3 Abréviations et définitions

CACEM	Centre d'Appui au Contrôle de l'Environnement Marin
CEREMA	Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CODOP-E	Coordination départementale opérationnelle des unités de contrôle de l'environnement marin
CTE	Comité Technique Environnemental
CPUE	Capture par Unité d'Effort de Pêche
DCSMM	Directive Cadre Stratégique sur le Milieu Marin
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
E.R.C.	Eviter, Réduire, Compenser
MAc	Mesure d'accompagnement
MC	Mesure de compensation
ME	Mesure d'évitement
MES	Matières en suspension
MR	Mesure de réduction d'impact
MSu	Mesure de suivi environnemental

O&M	Opération et Maintenance
OFB	Office Français de la Biodiversité
PBG / Porteur de projet	Société Parc du Banc de Guérande : consortium composé d'EDF power solutions et Maple
PNA	Plan National d'Actions
ROV	Remote Operated Vehicle (robot sous-marin téléguidé)

## 4 Contexte

L'année 2025 a été la troisième année d'exploitation du parc éolien en mer de Saint Nazaire. Elle s'est traduite par des opérations de maintenance régulières préventives sur les éoliennes, les fondations et le poste électrique en mer, et correctives le cas échéant. En parallèle, les campagnes de suivi environnemental se sont poursuivies selon les fréquences et protocoles établis spécifiquement pour chaque compartiment étudié.









Au cours de l'année 2025, les résultats des suivis environnementaux menés au cours de la deuxième année d'exploitation (2024) ont été restitués aux services de l'Etat et à ses experts en Comité Technique Environnemental.

Le présent rapport porte sur :

- les suivis environnementaux réalisés en mer au cours de l'année 2025 ;
- les principaux résultats des suivis environnementaux disponibles pour la deuxième année d'exploitation, sous la forme de rapports intermédiaires ;
- les autres mesures environnementales menées en phase d'exploitation du parc éolien en mer, en particulier les mesures de réduction d'impact et d'accompagnement liées à la phase d'exploitation.

TABLEAU 1 : LISTE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES ET DE SUIVI MISES EN ŒUVRE EN 2025 - PHASE D'EXPLOITATION DU PARC ÉOLIEN EN MER DE ST NAZAIRE

Mesure n°	Objet	Phase d'EXPLOITATION
Mesures de suivi		
MSu 1	Suivi de la qualité des masses d'eau	Pas de suivi en 2025, reprise en 2026
MSu 2	Suivi des communautés benthiques	Pas de suivi en 2025, reprise en 2026
MSu 3	Campagne de pêche scientifique aux grands crustacés	Pas de suivi en 2025, reprise en 2026
MSu 4	Programme scientifique sur le homard européen	✓
MSu 5	Suivi des ressources halieutiques et autres poissons	Pas de suivi en 2025, reprise en 2026
MSu 6	Suivi des peuplements larvaires	Pas de suivi en 2025, reprise en 2026
MSu 8	Suivi des mammifères marins par acoustique passive	✓
MSu 9	Suivi opportuniste des navires de maintenance	✓

MSu 10	Suivi de l'avifaune	
MSu 11	Suivi de l'activité des chiroptères	
Mesures d'évitement		
ME4	Mise en place d'une politique HSE lors de toutes les phases du projet	
Mesures de réduction d'impact, d'accompagnement et de compensation		
MR8	Réduction de l'attractivité nocturne du parc éolien	Terminé
MR9	Réduction des dérangements de la halte migratoire des puffins de Baléares	
MR10	Soutien à la mise en œuvre d'action de préservation des îlots utilisés comme site de nidification, en particulier du goëland marin	
MR11	Cellule de liaison : pêche professionnelle	
MR13	Information et équipement de matériel de navigation/sécurité	Terminé
MR16	Formation des opérateurs sémaphoriques	Terminé
MR17	Ajout au sein du parc de moyens optroniques, d'équipement de signalisation et d'aide à la navigation électroniques (AIS ""RACON"" et ""AIS AtoN"". Caméras jour/nuit)	Terminé
MR18	Information du public	
MR19	Création de pôles d'observation	Terminé
MAc1	Soutien à la mise en œuvre d'action de préservation des sites de nidification du puffin des Baléares	
MC1	Installation de 2 radars supplémentaires et intégration à SPATIONAV	Terminé

## 5 Comité Technique Environnemental - 2025

L'arrêté préfectoral du 17 mars 2016 autorise à la société Parc du Banc de Guérande (PBG), au titre de l'article L214-3 du Code de l'Environnement, l'aménagement et l'exploitation d'un parc éolien en mer de Saint-Nazaire. D'après l'article 2.6, un comité technique environnemental est institué. « Il est chargé d'expertiser :

- Les protocoles détaillés de mise en œuvre du programme de suivi et d'accompagnement environnemental avant réalisation de l'état de référence préalables aux travaux ;
- La bonne mise en œuvre de l'ensemble du programme de suivi ;
- L'efficacité du programme de suivi, sur la base des données récoltées dans le cadre des mesures de suivis ;
- L'efficacité des mesures environnementales, sur la base des données récoltées dans le cadre des mesures de suivis. »

Au cours de l'année 2025, un Comité Technique Environnemental (CTE) a été organisé pour le suivi du projet du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

- CTE n°12, le 26 novembre 2025 :

Ordre du jour

Pour avis du CTE :

- MSU2 – habitats benthiques : Rapport année 2024 fonds meubles et fonds durs
- MSU8 – bruit sous-marin et mammifères marins : Rapport année 1 (2023-2024)
- MSU10 – avifaune : Rapport année 1 (2023-2024)
- MSU11 – chiroptères : Rapport année 2 (2024)
- MR9 – Puffin des Baléares / halte migratoire : procédure de validation de l'année 4
- MR10 – goélands / sites de nidification : procédure de validation de l'année 5

Pour information :

- MAC – Puffin des Baléares / site de nidification : avancée des échanges avec le PNA puffins des Baléares
- MSU4 – programme Homard : avancées 2025
- Programme LARUS : avancées 2025
- Calendrier général des suivis environnementaux et prochaines échéances 2026-2027

Le relevé de décisions du CTE a été validé par courriel de la DDTM en date du XXX.

## 6 Suivis environnementaux

---

Le tableau ci-dessous indique les missions de terrain réalisées au cours de l'année 2025 pour le suivi environnemental du parc éolien en mer de Saint Nazaire en phase d'exploitation.

année	MISE EN OEUVRE DES MESURES DE SUIVI EN PHASE EXPLOITATION											
	selon le planning visé en CTE											
	2025											
mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Nom de la mesure</b>												
MSU1 - Suivi de la qualité des eaux : mutualisé MSU2 et MSU3-5-6	sans objet en 2025											
MSU2 - Suivi des communautés benthiques	sans objet en 2025											
MSU3 - Campagne de pêche scientifique aux grands crustacés	sans objet en 2025											
MSU5 - Suivi des ressources halieutiques et autres poissons	sans objet en 2025											
MSU6 - Suivi des peuplements larvaires	sans objet en 2025											
MSU4 - Programme scientifique sur le homard européen	Convention 2021-2025 signée avec le COREPEM											
MSU8 - Suivi du bruit et des mammifères marins												
MSU9 - Suivi visuels opportunistes des navires de maintenance	encouragement à la remontée des observations directes											
MSU10 - Suivi de l'avifaune (et megafaune marine)		A		A	A	A	A		A		A	A
A = Avion / B = Bateau		B		B			B			B		
MSU11 - Suivi de l'activité des chiroptères												
MR9 - préservation de la halte migratoire du puffin des Baléares												
MR10 - Préservation des sites de nidification du goeland marin												
MAc1 - Actions en faveur du puffin des Baléares dans sa zone de nidification	Concertation avec PNA Puffin											

Pour chaque suivi, les sections ci-dessous présentent les objectifs d'étude, et les premiers résultats pour les suivis menés en 2024, deuxième année d'exploitation du parc éolien.

## 6.1 MSU1 – Suivi de la qualité des eaux

### 6.1.1 Objectifs du suivi en phase d'exploitation

- Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau ;
- Acquisition d'informations sur les paramètres du milieu (température, salinité, oxygène dissous, etc.) qui contribuent à structurer les habitats benthiques et les ressources halieutiques, dans une approche écosystémique.

De fait, le suivi de la qualité des eaux est réalisé conjointement aux campagnes de suivi des habitats benthiques d'une part, et des ressources halieutiques d'autre part.

*Le protocole de suivi de la qualité des eaux en phase d'exploitation a été validé en CTE pour :*

- *les suivis réalisés en parallèle de la campagne de suivi des habitats benthiques.*  
*[ref. doc. : SNA\_Protocole détaillé\_MSU2\_Habitats benthiques\_Phase O&M\_postCTEjuin2023]*
- *les suivis réalisés en parallèle des campagnes de suivi halieutique et ichtyoplanctonique.*  
*[ref. doc. : 20221208\_PBG\_Protocole\_MSU1-3-5-6\_halieutique\_Phase O&M\_Post CTE]*

### 6.1.2 Résultats pour l'année 2024, deuxième année d'exploitation

#### 6.1.2.1 Synthèse des résultats acquis dans le cadre du suivi des habitats benthiques (MSU2)

*Extrait du rapport : IDRA Bio & Littoral (2025). Suivi de la qualité de l'eau, des habitats et peuplements benthiques. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Phase exploitation 2024. 237 pages + annexes*

*[ref.doc. : (SNA\_2025) MSU2\_habitats benthiques\_2024\_IDRABIOLITTORAL\_Rapport Final.pdf]*

Les différents paramètres mesurés aux 10 stations en mars-avril et août 2024 sont dans des gammes de variations naturelles identiques à celles relevées lors des suivis réalisés par Ifremer depuis 2007 à la station « Basse Michaud ». Ainsi, la saturation en oxygène, paramètre vital pour les espèces marines, est systématiquement supérieure à 75%, seuil traduisant une bonne oxygénation de la colonne d'eau. Toutefois, ce second suivi en phase exploitation s'inscrit dans un contexte hydrologique particulier, caractérisé par un fort apport d'eau douce au niveau de l'estuaire de la Loire en lien avec les forts débits enregistrés durant l'hiver et le printemps 2024. L'année 2024 est l'année la plus humide depuis 2001, avec un débit moyen annuel de 1189 m<sup>3</sup>/s et une hydraulité de 1,4. L'étiage a été très peu marqué : les débits journaliers sont restés supérieurs à 250 m<sup>3</sup>/s, ce qui n'était pas observé depuis 10 ans. A titre de comparaison, l'année 2023 était caractérisée par une hydraulité égale à 0,7, signe d'une année sèche, par rapport à la moyenne des années depuis 1900. Sous l'effet de ces apports estuariens, les concentrations en MES et la turbidité sont ainsi supérieures au printemps 2024 par rapport aux printemps 2022 et 2023.

#### 6.1.2.2 Synthèse des résultats acquis dans le cadre du suivi halieutique (MSU3-5-6)

Conformément au planning d'exécution des mesures, ces suivis n'ont pas été réalisés en 2024.

Aucune indication de l'influence de la présence du parc éolien en fonctionnement sur la qualité de l'eau de mer n'est observée à travers les suivis réalisés.

### 6.1.3 Mise en œuvre en 2025

Conformément au planning d'exécution des mesures, les suivis MSU2 et MSU3-5-6 n'ont pas été réalisés en 2025.

## 6.2 MSU2 – Suivi des communautés benthiques

### 6.2.1 Objectifs du suivi en phase d'exploitation

- Fonds meubles : Evaluer l'état des peuplements et habitats benthiques pour les biocénoses de fonds meubles
  - Caractériser et définir la structure des peuplements (abondance, richesse) ;
  - Caractériser l'état général de ces peuplements ;
  - Apprécier leurs évolutions et examiner leurs causes possibles, en particulier par l'étude de la granulométrie, de l'endofaune et de l'épifaune des fonds meubles périphériques localisés dans la zone de dispersion attendue des déblais de forage.
- Fonds rocheux et infrastructures : Evaluer l'état des peuplements et habitats benthiques pour les biocénoses de fonds durs
  - Caractériser et définir la structure des peuplements (abondance ou pourcentage de recouvrement pour les espèces encroûtantes, richesse) ;
  - Caractériser l'état général de ces peuplements et leur sensibilité dans le temps ;
  - Décrire l'évolution des fonds affectés par les travaux d'installation du parc éolien en mer ;
  - Etudier la colonisation des infrastructures du parc éolien en mer (fondations et câbles).

*Le protocole de suivi des habitats et peuplements benthiques en phase d'exploitation a été présenté en CTE de décembre 2022 puis révisé et complété lors du CTE de juin 2023 pour le suivi des fonds rocheux et des infrastructures. [ref. doc. : PBG\_Protocolé détaillé\_MSU2\_Habitats benthiques\_Phase O&M\_post CTE juin 2023.pdf]*

*Ce suivi est opéré par IdraBio&Littoral.*

### 6.2.2 Résultats pour l'année 2024, deuxième année d'exploitation

*Extrait du rapport : IDRA Bio & Littoral (2025). Suivi de la qualité de l'eau, des habitats et peuplements benthiques. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Phase exploitation 2024. 237 pages + annexes [ref.doc. : (SNA\_2025) MSU2\_habitats benthiques\_2024\_IDRABIOLITTORAL\_Rapport Final.pdf]*

#### 6.2.2.1 Fonds meubles en périphérie du parc éolien

En 2023, les résultats du suivi mené en phase travaux, et par comparaison avec les observations faites avant travaux, avaient montré une légère augmentation de la proportion des sédiments les plus grossiers aux stations du Grand Trou. L'hypothèse avancée alors, selon laquelle l'évolution granulométrique pourrait être liée à la dispersion d'une partie des déblais de forage issus des travaux, n'avait pas été confirmée lors du premier suivi en phase exploitation : au printemps 2024, les textures sédimentaires restent inchangées et la proportion des sables grossiers, graviers et blocs n'est pas en augmentation au sein du Grand Trou. Les variations saisonnières et interannuelles affectent la distribution et la nature de la couverture sédimentaire de l'estuaire externe de la Loire, en particulier dans l'axe du fleuve au niveau du Grand Trou. Quoiqu'il en soit, les habitats benthiques caractéristiques de la périphérie Nord-Est et Est du banc de Guérande restent, en 2024, identiques à ceux identifiés par le passé, notamment avant les travaux d'installation du parc éolien en mer de Saint-Nazaire et lors du suivi en phase exploitation. Toutefois, un nouvel habitat est proposé en raison de la présence d'espèces caractéristiques dont l'abondance est en augmentation. Ainsi à la station M03, la disparition de *Sabellaria spinulosa* d'une part et l'abondance d'annélides polychètes interstitielles comme *Pisione remota* et *Polygordius appendiculatus* justifie le choix de l'habitat des « Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum* ».

A la vue de ces résultats, les effets potentiels des travaux sur les communautés benthiques de substrat meuble (en particulier du fait de la dispersion des déblais de forage) apparaissent non détectables en 2024, soit deux à trois ans après la réalisation des travaux.

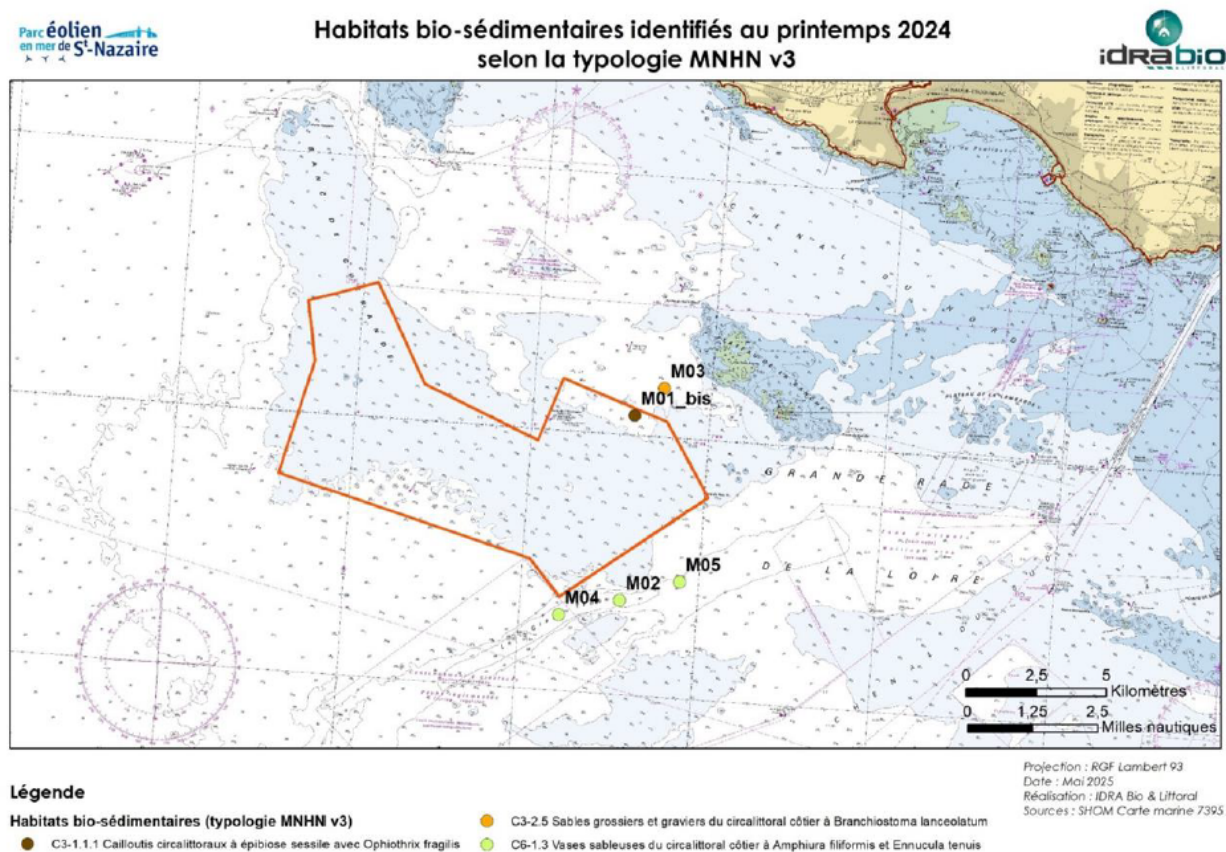


FIGURE 1 : HABITATS BIO-SÉDIMENTAIRES IDENTIFIÉS AU PRINTEMPS 2024 SELON LA TYPOLOGIE MNHN (IDRA BIO & LITTORAL, 2025)

\* Remarque Figure 2 ci-dessous : Les deux nouveaux sous-habitats ayant été proposés en 2023 ne sont plus observés en 2024. En effet, les effectifs des espèces caractéristiques de ces deux sous-habitats que sont l'annélide polychète *Sabellaria spinulosa*, pour l'habitat « Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Sabellaria spinulosa* » et le crustacé amphipode *Haploops nirae* pour les « Banquettes à Haploops sur vases sableuses circalittorales côtières » ont chuté drastiquement lors de cette campagne 2024, aux stations concernées. En revanche, un nouveau sous-habitat est observé en 2024 à la station M03 « Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum* », caractérisé notamment par les fortes abondances des annélides polychètes *Pisione remota* et *Polygordius appendiculatus*.

Stations	Prof (CM)	Automne 2019	Printemps 2020	Printemps 2022	Printemps 2023	Printemps 2024
M01_bis	25m			<b>C3-1.1</b> - Cailloutis circalittoraux à épibiose sessile	<b>C3-1.1</b> - Cailloutis circalittoraux à épibiose sessile	<b>C3-1.1</b> - Cailloutis circalittoraux à épibiose sessile
M03	26m	<b>C3-1.1</b> - Cailloutis circalittoraux à épibiose sessile		<b>C3-1.1</b> - Cailloutis circalittoraux à épibiose sessile	<b>C3-2.7</b> - Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à <i>Sabellaria spinulosa</i>	<b>C3-2.5</b> - Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à <i>Branchiostoma lanceolatum</i>
M02	64m	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	C6-1.8 - Banquettes à <i>Haploops</i> sur vase sableuse circalittoral côtière	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>
M04	64m	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>
M05	41m			<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	<b>C6-1.3</b> - Vases sableuses du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>

FIGURE 2 : EVOLUTION\* DES HABITATS BENTHIQUES DE FONDS MEUBLES EN PÉRIPHÉRIE DU PARC ÉOLIEN DEPUIS 2019

	Automne 2019	Printemps 2022	Printemps 2023	Printemps 2024
M01_bis (drague)				
M03 (drague)				
M02				
M04				
M05				

FIGURE 3 : ILLUSTRATION DES FONDS SÉDIMENTAIRES DEPUIS L'AUTOMNE 2019 JUSQU'AU PRINTEMPS 2024

### 6.2.2.2 Fonds rocheux du parc éolien (stations historiques)

La figure ci-dessous présente la localisation des stations de suivi des fonds rocheux naturels dans le parc éolien (Guérande 03 et Guérande 05) et en zone témoin (Guérande 01) au nord du parc.

#### Suivi des fonds rocheux et des substrats durs des infrastructures – 2024

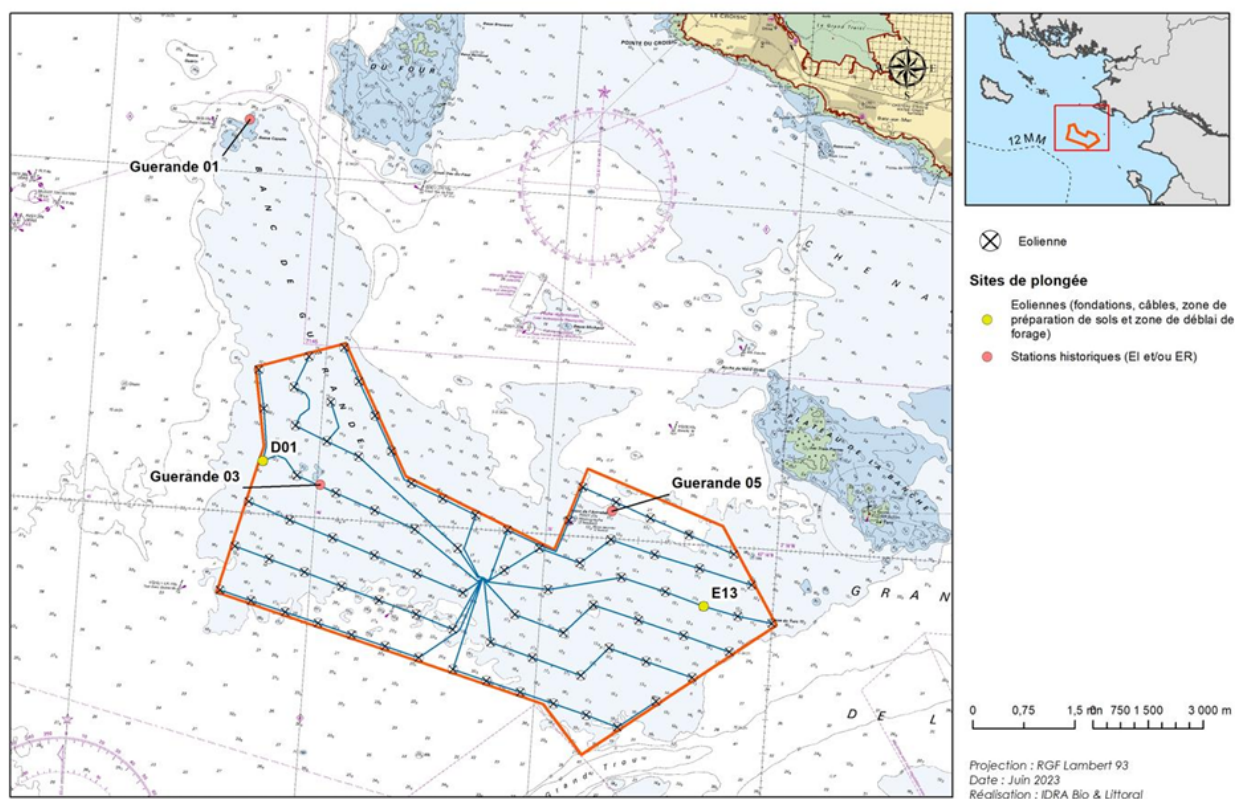


FIGURE 4 : LOCALISATION DES 5 STATIONS DE SUBSTRATS DURS ÉCHANTILLONNÉES EN JUIN ET AOUT 2024

#### Station témoin en-dehors du parc éolien en mer – Guérande 01

En juin 2024, la station Guérande 01 (basse Capella) est une nouvelle fois caractérisée par un site pentu avec 3 niveaux identifiés. L'infra-littoral supérieur s'étend depuis le haut de la tête de roche (8m CM) jusqu'à une profondeur de 10m CM. Un horizon à laminaires clairsemées (infra-littoral inférieur) s'étend ensuite jusqu'à 12,4m CM, profondeur de disparition des laminaires. Le circalittoral côtier s'étend quant à lui jusqu'à 23m CM, profondeur d'apparition du sédiment. Les limites de ceintures évoluent de façon marginale par rapport au relevé de juin 2023.

L'infra-littoral supérieur y est toujours caractérisé par la présence d'algues brunes structurantes comme l'algue pérenne *Laminaria hyperborea* (7,2 ind./m<sup>2</sup>), peu développée (longueur cumulée des stipes de 1,1ml/m<sup>2</sup>) ; la présence de laminaires juvéniles (3,2 ind./m<sup>2</sup>) est également à mentionner ; l'algue annuelle *Saccorhiza polyschides* est à nouveau présente à hauteur de 1,6 ind./m<sup>2</sup>. Les algues rouges et les algues brunes constituent toujours les groupes taxonomiques les plus diversifiés au sein de l'infra-littoral supérieur. L'algue verte *Derbesia marina* y est présente en forte abondance sous forme de gamétophyte (vésicules vertes) ; l'algue brune *Dictyopteris polypodioides* est également abondante ainsi que les algues rouges *Plocamium cartilagineum*, *Cryptopleura ramosa* et *Vertebrata nigra*. Concernant la faune, l'anthozoaire *Corynactis viridis* affiche la plus forte densité.

Le circalittoral côtier est une nouvelle fois représenté majoritairement par la faune, notamment les échinodermes (*Echinus esculentus*, *Aslia lefevrei*), les éponges (*Cliona celata*) et les cnidaires (*Eunicella verrucosa*, *Alcyonium*

*digitatum*, *Corynactis viridis*). L'algue brune *Dictyopterus polypodioides* ainsi que les algues rouges *Rhodymenia pseudopalmata* et *Vertebrata nigra* sont présentes en abondance.

Les trois habitats identifiés en juin 2023, correspondant aux ceintures algales ont été à nouveau identifiés en juin 2024 selon la typologie nationale :

- B1-3 Laminaires de l'infralittoral supérieur (de 8 à 10m CM) : cet habitat correspond à un habitat de forêt de laminaires mixtes à *Saccorhiza polyschides* et *Laminaria hyperborea* ;
- B1-4 Laminaires de l'infralittoral inférieur : cet habitat s'étend jusqu'à 12,4m CM, profondeur à laquelle une jeune laminaire isolée a été observée ;
- C1-3 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à communautés faunistiques de forts courants ; cet habitat s'étend jusqu'à l'apparition d'un fond sableux.

La distribution des peuplements apparait donc stable entre les 2 années de suivis en phase exploitation de 2023 et 2024.

#### Stations au sein du parc éolien en mer – Guérande 03 et Guérande 05

La station de Guérande 03 est caractérisée par un plateau rocheux situé autour de 15m CM présentant très peu de dénivelé et localement sous influence sédimentaire (langue de sables grossiers). Comme en 2023, elle est représentée par un niveau de l'infralittoral supérieur, avec la présence en densité localement importante de la laminaire *Laminaria hyperborea* (9 ind./m<sup>2</sup>) et de l'algue brune *Halidrys siliquosa* (4 ind./m<sup>2</sup>). Comme en 2023, les laminaires *Laminaria hyperborea* apparaissent toutefois relativement petites avec moins de 1ml/m<sup>2</sup>. Les algues rouges sont également bien développées, notamment *Acrosorium ciliolatum* ainsi que l'algue brune *Dictyopterus polypodioides*. Concernant la faune, les ascidies *Stolonica socialis* qui dominaient le peuplement en 2023, ne sont plus inventoriées en 2024. La faune est désormais dominée par le mollusque *Rocellaria dubia*.

Les deux habitats identifiés en 2023 sont à nouveau présents en 2024 :

- B1-3.1 Forêt de laminaires dominée par *Laminaria hyperborea* : la présence de la laminaire *Laminaria hyperborea* localement en densité élevée justifie ce choix ;
- B1-5.1.1 Roches ou blocs infralittoraux à *Halidrys siliquosa* : la présence de l'algue brune *Halidrys siliquosa* traduit l'influence sédimentaire à cette station.

Globalement, si la richesse spécifique est en augmentation en 2024 par rapport à 2023, la densité moyenne a quant à elle chuté de façon notable entre 2023 et 2024. Une hypothèse pourrait être que les peuplements ont été affectés par l'effet d'abrasion liés à la dispersion des déblais de forage, ou plus largement par le contexte hydrodynamique et hydrosédimentaire hivernal.

La station de Guérande 05 est caractérisée par un plateau rocheux accidenté et hétérogène oscillant entre 13,3m et 17,7m CM (sur sa partie prospectée) localement sous influence sédimentaire (langue de sables grossiers). Elle est une nouvelle fois caractérisée par un niveau du circalittoral côtier, avec l'absence de grandes algues brunes structurantes et la présence d'algues rouges, notamment *Rhodymenia pseudopalmata* et *Hypoglossum hypoglossoides*. Les anthozoaires *Corynactis viridis* et *Epizoanthus couchii* y sont à nouveau parmi les espèces les plus denses, mais les grandes éponges y sont bien représentées notamment *Cliona celata* et *Pachymatisma johnstoni*.

L'habitat identifié est identique à celui de 2023 : C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée.

A l'instar de Guérande 03, la richesse spécifique est stable mais la densité moyenne est en légère baisse par rapport à 2023.

En conclusion, la structure des peuplements observée sur le substrat naturel au sein du parc éolien de Saint-Nazaire (Guérande 03 et Guérande 05) et en dehors (Guérande 01) a globalement évolué vers une diminution de la richesse spécifique depuis l'état initial de 2013-2014 jusqu'à l'état de référence de 2019 (avant travaux). Depuis l'état de référence, la tendance est à nouveau à l'augmentation. Si la richesse spécifique est stable ou en légère augmentation, les densités apparaissent quant à elles plus faibles en 2024 qu'en 2023, notamment autour des 15m CM, laissant supposer un possible effet de l'abrasion sédimentaire sur les communautés benthiques. Les suivis à venir permettront de préciser s'il s'agit d'un phénomène ponctuel lié aux conséquences de la dispersion des déblais de forage ou d'un phénomène « naturel » en lien avec les conditions hydrologiques exceptionnelles enregistrées en 2024.

Toutefois, l'ensemble des habitats identifiés restent stables dans le temps.

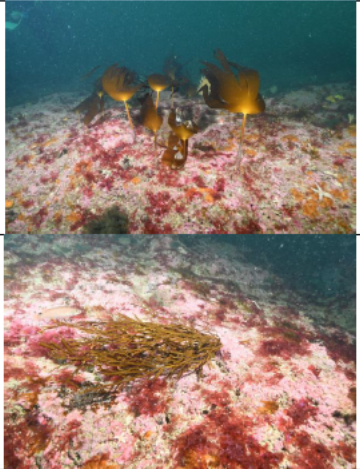
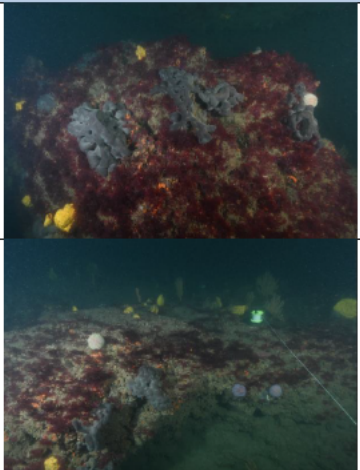
Prof. m CM en 2024	Photos des fonds en 2024	Habitat identifié lors de l'état initial de 2014 (typologie MNHN, V2)	Habitat identifié en 2023 (typologie MNHN, V3)	Espèces caractéristiques en 2024	Habitat identifié en 2024 (typologie MNHN, V3)
<b>Guérande 03</b>					
15,9		R08.05.01 Zones à laminaires clairsemés dominés par <i>Laminaria hyperborea</i>	B1-3.1 Forêt de laminaires dominée par <i>Laminaria hyperborea</i> / B1-5.1.1 Roches ou blocs infralittoraux à <i>Halidrys siliquosa</i>	<i>Laminaria hyperborea</i> , <i>Halidrys siliquosa</i> , <i>Stolonica socialis</i> , <i>Aslia lefevrei</i>	B1-3.1 Forêt de laminaires dominée par <i>Laminaria hyperborea</i> / B1-5.1.1 Roches ou blocs infralittoraux à <i>Halidrys siliquosa</i>
<b>Guérande 05</b>					
De 13,3 à 17,7		R08.06.02 Communauté faunistique des forts courants sur roches et blocs circalittoraux côtiers	C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée	<i>Clyona celata</i> , <i>Pachymatisma johnstoni</i> , algues rouges foliacées	C1-3.2 Roches ou blocs circalittoraux à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée

FIGURE 5 : EVOLUTION DES HABITATS AUX STATIONS DE SUIVI SUR FONDS ROCHEUX DANS LE PERIMETRE DU PARC EOLIEN

### 6.2.2.3 Colonisation des structures du parc éolien et zones concernées par les travaux d'installation

Pour rappel, les fondations retenues dans cette étude (cf. Figure 4) l'ont été en raison de la différence des communautés benthiques des fonds sur lesquels elles sont implantées et qui les caractérisent :

- les fonds rocheux autour de la fondation D01 (...) : l'habitat correspondant est le B1-3.1 Forêt de laminaires dominée par *Laminaria hyperborea* ;
- les fonds rocheux calcaires autour de la fondation E13 (...) : l'habitat correspondant est le C1-1.12 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à faunes et algues encroûtantes.

Les figures ci-dessous illustrent la méthode d'investigation mise en œuvre sur les structures (fondations, câbles) et à proximité immédiate, notamment dans les zones ayant été concernées par les travaux d'installation du parc éolien (préparation de sol, dépôt de déblais de forage).

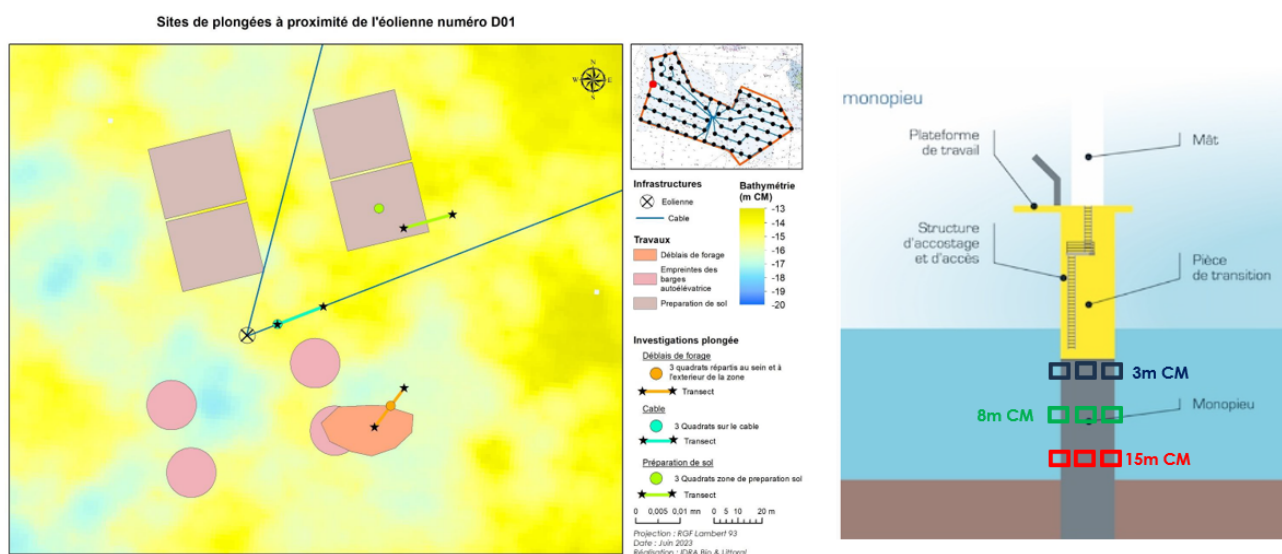
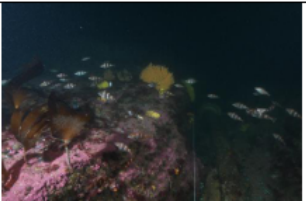
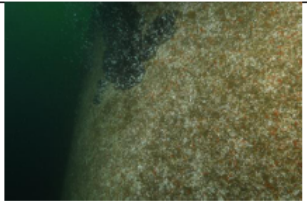





FIGURE 6 : MÉTHODE D'INVESTIGATION PAR PLONGÉE SOUS-MARINE POUR L'ÉTUDE DE LA COLONISATION DES STRUCTURES ET DES ZONES CONCERNÉES PAR LES TRAVAUX

Eolienne D01					
	Fonds naturels	Fondation	Câble	Zone de déblai de forage	Zone de préparation de sol
Présence de laminaires	<i>Laminaria hyperborea</i>	<i>Saccorhiza polyschides</i>	Absente	Laminaires juvéniles	Absente
Présence d'algues opportunistes	<i>Desmarestia ligulata</i> , <i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	Absente	Absente	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i> , diatomées filamenteuses
Espèces caractéristiques	<i>Dictyopteris polypodioides</i> , <i>Dictyota dichotoma</i> , <i>Bonnemaisonia asparagoides</i> , <i>Alcyonium digitatum</i> , <i>Cliona celata</i> , <i>Eunicella verrucosa</i>	<i>Spirobranchus</i> sp., <i>Smittina landsborovii</i> et <i>Mytilus</i> sp.	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i> , <i>Spirobranchus</i> sp.	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i> , <i>Dictyopteris polypodioides</i>	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>
Espèce non indigène	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente
Richesse spécifique	41 espèces (issues des inventaires menés en dehors de l'influence des zones de préparation de sol et de déblais de forage)	17 espèces (issues des inventaires réalisés au sein des 9 quadrats)	27 espèces (issues de l'inventaire mené sur le câble)	20 espèces (issues de l'inventaire mené au sein de la zone de déblais de forage)	15 espèces (issues de l'inventaire mené au sein de la zone de préparation de sol)
Habitat	B1-3.1 Forêt de laminaires dominée par <i>Laminaria hyperborea</i>	JB Substrats artificiels de l'infralittoral + JC Substrats artificiels du circalittoral côtier	JB Substrats artificiels de l'infralittoral	B1-5.2 Roches ou blocs infralittoraux à communautés algales autres que laminaires, <i>Cystoseira</i> et/ou <i>Halidrys</i> et/ou <i>Sargassum</i>	B1-5.2 Roches ou blocs infralittoraux à communautés algales autres que laminaires, <i>Cystoseira</i> et/ou <i>Halidrys</i> et/ou <i>Sargassum</i>
Illustration					

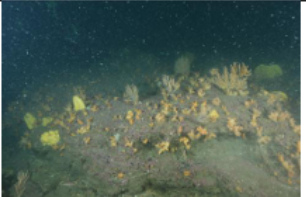



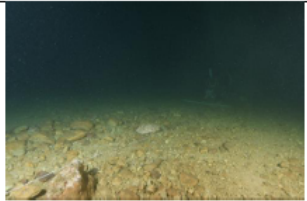
Eolienne E13					
	Fonds naturels	Fondation	Câble	Zone de déblai de forage	Zone de préparation de sol
Présence de laminaires	<i>Laminaria hyperborea</i> (jeunes individus éparses à proximité de la zone de préparation de sol)	<i>Saccorhiza polyschides</i>	Absente	Absente	Absente
Présence d'algues opportunistes	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	Absente	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>
Espèces caractéristiques	<i>Alcyonium digitatum</i> , <i>Cliona celata</i> , <i>Eunicella verrucosa</i>	<i>Alcyonium digitatum</i> , <i>Psammechinus miliaris</i> , <i>Actinothoe sphyrodeta</i> , <i>Serpulidae</i>	<i>Spirobranchus</i> sp.	<i>Spirobranchus</i> sp.	<i>Spirobranchus</i> sp.
Espèce non indigène	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente
Richesse spécifique	34 espèces (issues des inventaires menés en dehors de l'influence des zones de préparation de sol et de déblais de forage)	18 espèces (issues des inventaires réalisés au sein des 9 quadrats)	26 espèces (issues de l'inventaire mené sur le câble)	9 espèces (issues de l'inventaire mené au sein de la zone de déblais de forage)	7 espèces (issues de l'inventaire mené au sein de la zone de préparation de sol)
Habitat	C1-1.12 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à faunes et algues encroûtantes	JB Substrats artificiels de l'infralittoral + JC Substrats artificiels du circalittoral côtier	JC Substrats artificiels du circalittoral côtier	C1-1.12 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à faunes et algues encroûtantes	C1-1.12 Roches ou blocs circalittoraux côtiers à faunes et algues encroûtantes
Illustration					

FIGURE 7 : SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS SUR LES INFRASTRUCTURES ET LES ZONES CONCERNÉES PAR LES TRAVAUX

### Sur les structures

L'algue structurante *Saccorhiza polyschides* (laminaire annuelle) déjà observée en 2023, est à nouveau présente en densité supérieure à 3 ind./m<sup>2</sup>, à la faveur de structures horizontales peu profondes (autour de 3m CM) permettant leur fixation (structure porteuse du système ICCP ; bourrelet à la base de la pièce de transition).

La laminaire rugueuse (*Laminaria hyperborea*) présente sur les fonds environnants de la fondation D01 n'est toujours pas identifiée sur la fondation verticale.

L'algue brune opportuniste *Desmarestia ligulata*, observée en 2023 sur la fondation D01, ne l'est plus en 2024 ; de même, les chlorophycées du genre *Ulva spp.* présentes sur la fondation E13 en 2023, ne le sont plus en 2024.

**ERRATUM : La fondation E13, caractérisée par erreur en 2023 par l'annélide polychète *Ficopomatus enigmaticus* (espèce non indigène) est en réalité caractérisée par un complexe d'annélides polychètes de la famille des Serpulidae composé des 2 espèces *Spirobranchus spp.* et *Hydroides norvegicus*. Aucune espèce non-indigène n'a été inventoriée à date au sein du parc éolien en mer de Saint Nazaire.**

La richesse spécifique relevée en 2024 est globalement en augmentation sur les deux fondations au 3m et au 8m CM, mais reste stable au 15m CM.

Les deux fondations sont à nouveau caractérisées par une succession des deux habitats artificiels : l'habitat JC Substrats artificiels du circalittoral côtier en continuité avec l'habitat JB Substrats artificiels de l'infralittoral.

### Au niveau des câbles inter-éoliennes

Les richesses spécifiques moyennes sont en augmentation sur les 2 câbles, avec une richesse spécifique doublée en 2024 sur le câble D01-D02. De nouvelles espèces sont ainsi apparues ou se sont développées par rapport à 2023, comme les algues rouges *Kallymenia reniformis*, *Metacallophyllis laciniata* ou encore l'hydraire *Sertularella polyzonias*. L'abondance moyenne évolue peu quant à elle sur le câble D01-D02 entre les 2 années de suivi, alors que celle-ci est doublée sur le câble E13-E12.

Comme en 2023, le câble D01-D02 est à nouveau colonisé majoritairement par l'algue rouge *Bonnemaisonia asparagoides* en 2024. Le câble E13-E12 est quant à lui toujours colonisée très largement par l'annélide polychète *Spirobranchus spp.* en 2024.

### Dans les zones concernées par les travaux d'installation du parc éolien en mer

Concernant les zones de déblai de forage, celle de la fondation D01 s'est totalement dispersée en 2024 : ainsi, la richesse spécifique apparaît équilibrée entre les 3 quadrats répartis selon un degré d'éloignement (environ 12 espèces) ; les déblais de forage ayant été dispersés durant les tempêtes hivernales, ils ont laissé la place à un substrat rocheux libre et disponible pour un potentiel recrutement d'espèces. La richesse spécifique a ainsi plus que doublé sur cette zone ; à l'inverse, le substrat naturel environnant a subi les effets de la dispersion et de l'abrasion de ces déblais de forage engendrant une baisse de la richesse spécifique en 2024. A la différence de la fondation D01, la dispersion des déblais de forage de la fondation E13 n'a pas eu d'effets négatifs sur les peuplements benthiques du substrat naturel environnant (selon le cap étudié).

Concernant les zones de préparation de sol, peu d'évolutions sont observées au sein des 2 zones en 2024, tant au niveau de la richesse spécifique (très stable sur D01) que de l'abondance. L'algue rouge *Bonnemaisonia asparagoides* domine toujours le peuplement de la zone de préparation de sol D01 en 2024, mais de manière moins

marquée qu'en 2023 ; l'annélide polychète *Spirobranchus spp.* domine toujours le peuplement de la zone de préparation de sol E13 en 2024, mais de manière moins prononcée qu'en 2023.

Des évolutions sont toutefois observées au sein des 2 zones de préparation de sol entre 2023 et 2024. Ainsi, sur D01 une disparition de *Desmarestia ligulata*, une diminution de l'abondance de *Bonnemaisonia asparagoides* et une apparition des algues rouges *Hypoglossum hypoglossoides* et *Halarachnion ligulatum* sont observées en 2024. Des espèces apparaissent également sur la zone de préparation de sol E13 en 2024, comme les algues rouges *Acrosorium ciliolatum*, *Hypoglossum hypoglossoides*, *Rhodymenia pseudopalmata*, le cnidaire *Actinothoe sphyrodeta* ou encore l'ascidie *Clavelina lepadiformis*.

De manière générale, la configuration de ces zones de préparation de sol (cuvettes captant et relarguant des sédiments de taille diverse selon les tempêtes et la dynamique sédimentaire) et la nature même du substrat qui les caractérise (blocs/cailloux < 10cm, très mobiles et potentiellement remaniés selon l'hydrodynamisme) rendent la zone très instable et non propice à l'établissement d'une communauté benthique sessile identique à celle rencontrée sur la roche mère adjacente.

### 6.2.3 Discussion des résultats

Ce second suivi en phase exploitation réalisé sur les substrats meubles au printemps 2024 s'inscrit dans la continuité des suivis précédents à savoir : l'état de référence mené sur les communautés benthiques de substrat meuble à l'automne 2019/printemps 2020 avant le démarrage des travaux du parc éolien en mer de Saint-Nazaire, le suivi en phase travaux réalisé au printemps 2022 et le premier suivi en phase exploitation au printemps 2023.

En 2022, les résultats du suivi mené en phase travaux, et par comparaison avec les observations faites avant travaux, avaient montré une légère augmentation de la proportion des sédiments les plus grossiers aux stations du Grand Trou. L'hypothèse avancée alors, selon laquelle l'évolution granulométrique pourrait être liée à la dispersion d'une partie des déblais de forage issus des travaux, n'avait pas été confirmée lors du premier suivi en phase exploitation : au printemps 2024, les textures sédimentaires restent inchangées et la proportion des sables grossiers, graviers et blocs n'est pas en augmentation au sein du Grand Trou. Les variations saisonnières et interannuelles affectent la distribution et la nature de la couverture sédimentaire de l'estuaire externe de la Loire, en particulier dans l'axe du fleuve au niveau du Grand Trou. Quoiqu'il en soit, les habitats benthiques caractéristiques de la périphérie Nord-Est et Est du banc de Guérande restent, en 2024, identiques à ceux identifiés par le passé, notamment avant les travaux d'installation du parc éolien en mer de Saint-Nazaire et lors du suivi en phase exploitation. Toutefois, un nouvel habitat est proposé en raison de la présence d'espèces caractéristiques dont l'abondance est en augmentation. Ainsi à la station M03, la disparition de *Sabellaria spinulosa* d'une part et l'abondance d'annélides polychètes interstitielles comme *Pisone remota* et *Polygordius appendiculatus* justifie le choix de l'habitat des « Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Branchiostoma lanceolatum* ».

Ce second suivi de colonisation des fondations monopieux du parc éolien en mer de Saint-Nazaire intervient un peu moins de trois ans après leurs installations. Les substrats durs artificiels sont connus pour être rapidement colonisés par des organismes encroûtants qui sont souvent nouveaux au sein de la zone (Horn, 1974 ; Schröder *et al.*, 2006, Kerckhof *et al.*, 2009). Il en résulte une augmentation de la richesse spécifique locale. La composition spécifique ne reflète cependant généralement pas la communauté des fonds rocheux naturels (Degraer, 2013).

La colonisation se poursuit sur les 2 fondations avec une augmentation de la richesse spécifique enregistrée principalement aux faibles profondeurs (8m CM) depuis le printemps 2023. Les espèces encroûtantes suspensivores, à croissance rapide et durée de vie courte (4 ans), comme les annélides polychètes (famille des Serpulidae) sont caractéristiques en profondeur. A plus faibles profondeurs, les moules (*Mytilus sp.*) ont poursuivi leur développement sur la fondation D01, alors que les alcyons (*Alcyonium digitatum*) et les marguerites de mer (*Actinothoe sphyrodeta*) se développent sur la fondation E13.

Degraer et son équipe (2019) ont mené un suivi d'une dizaine d'années afin de caractériser la succession des communautés épibenthiques en milieu subtidal (15m) sur deux types de fondations (gravitaire et monopieu) au sein de deux parcs éoliens de la partie belge de la mer du Nord. Ils ont ainsi montré qu'il existait une dynamique de colonisation en 3 temps :

- A court terme, l'installation des fondations est suivie immédiatement par une colonisation rapide correspondant à un stade pionnier relativement court (environ 2 ans) ;
- A moyen terme (environ 6 ans), un stade intermédiaire plus diversifié apparaît, caractérisé par un grand nombre de suspensivores ;
- A long terme (environ 10 ans), un troisième et dernier stade correspondant possiblement au « climax » et caractérisé par une communauté appauvrie et caractérisée par l'anthozoaire *Metridium senile* associé à *Mytilus edulis* sur les fondations monopieux.

A titre de comparaison, l'éolienne flottante Floatgen du site d'essai SEM-REV localisée au Nord-Ouest à environ 4 milles du parc du banc de Guérande et en service depuis l'été 2018 est colonisée majoritairement en juin 2025 (sur sa face Sud-Ouest) et jusqu'à une profondeur de 7m, par des moules (*Mytilus sp.*) et des oeillettes de mer (*Metridium senile*) (comm. pers.).



FIGURE 8 : COMMUNAUTÉS BENTHIQUES AU 7M SUR LE FLOATGEN FACE SUD-OUEST EN JUIN 2025 (*MYTILUS SP.*, *METRIDIUM SENILE*, *CORYNACTIS VIRIDIS* ET *PSAMMECHINUS MILIARIS*)

A l'instar des fondations, la colonisation des câbles se poursuit avec une augmentation de la richesse spécifique enregistrée en 2024. De nouvelles espèces d'algues rouges et d'hydrides se sont ainsi développées sur les câbles. Les communautés épibenthiques observées sur les câbles diffèrent de celles des fonds naturels environnants, même si les espèces qui les colonisent proviennent de l'environnement naturel. Ainsi, les laminaires *Laminaria hyperborea* présentes sur les fonds rocheux naturels de D01 sont toujours absentes sur le câble lors de ce second suivi en 2024.

Comme en 2023, le câble D01-D02 est à nouveau colonisé majoritairement par l'algue rouge *Bonnemaisonia asparagoides* en 2024. Le câble E13-E12 est quant à lui toujours colonisé très largement par l'annélide polychète *Spirobranchus spp.* en 2024.

Dans le cadre de sa thèse, Taormina (2019) a notamment étudié la succession des communautés épibenthiques associées à l'installation d'un câble sous-marin (demi-coquille et matelas béton) à 18-20m de fond dans un environnement à fort hydrodynamisme (site de Paimpol-Bréhat), en comparaison avec les communautés du milieu naturel environnant, et ce durant 6 campagnes de septembre 2014 à mars 2018. Cette étude a mis en évidence une succession écologique globalement similaire (succession de balanes, de différents types d'ascidies et d'algues rouges) pour les communautés des deux habitats artificiels. Ces dernières tendaient cependant à se différencier après quatre ans de suivi, avec l'apparition de laminaires sur les matelas et d'hydrides sur les coques. Néanmoins, ces processus de succession écologique ne semblaient pas terminés, en d'autres termes le stade d'équilibre, ou climax, n'était pas atteint puisque les communautés ne montraient aucune stabilité dans le temps à la fin du suivi. Le substrat naturel environnant, dominé par des galets et des blocs rocheux, présentait, lui, des communautés benthiques stables dans le temps, dominées par des taxons encroûtants, et donc structurellement moins complexes que les communautés observées sur substrat artificiel à la fin du suivi.

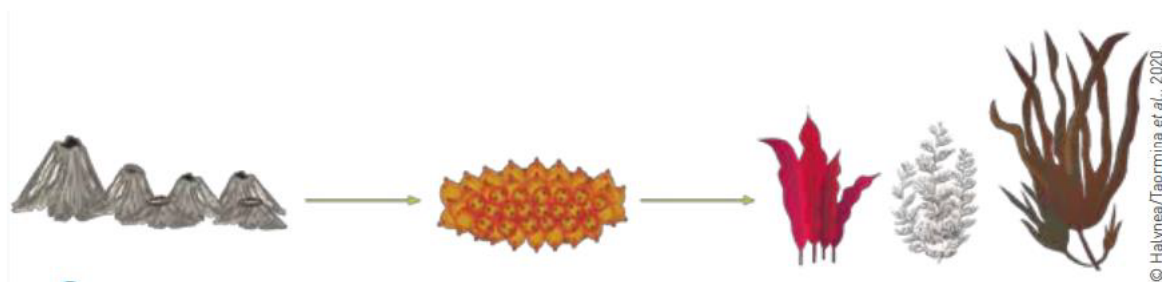


FIGURE 9 : DIAGRAMME CONCEPTUEL DE LA SUCCESSION ÉCOLOGIQUE OBSERVÉE SUR LES STRUCTURES ARTIFICIELLES DU SITE DE PAIMPOL-BRÉHAT. LES BALANES ÉTAIENT LES PREMIERS TAXONS À DOMINER LA COMMUNAUTÉ, SUIVIS PAR UNE GRANDE DIVERSITÉ D'ASCIDIÉS PUIS PAR DES ALGUES ÉRIGÉES DIVERSES ET DES HYDRAIRES

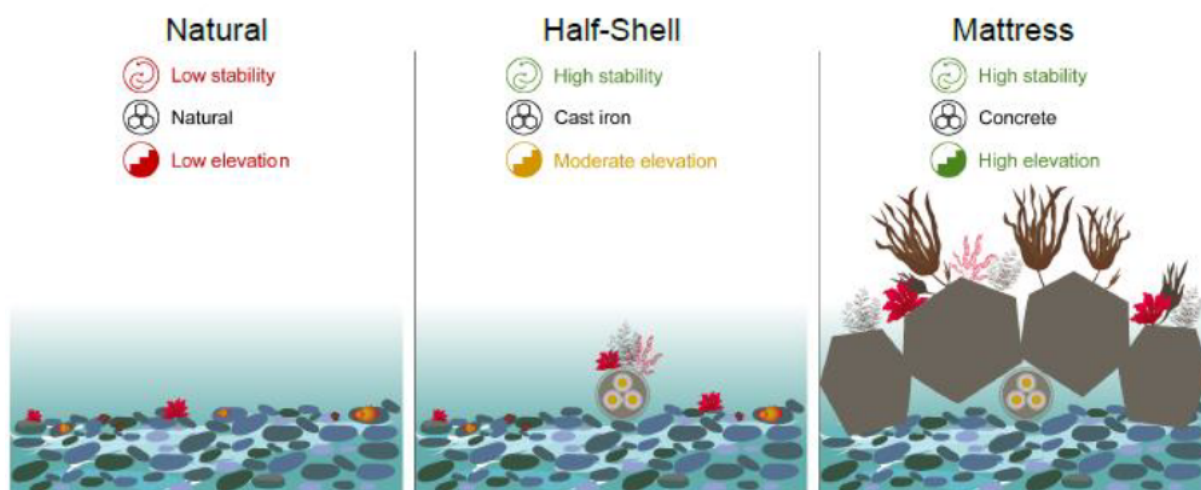


FIGURE 10 : SCHÉMA CONCEPTUEL DE LA COLONISATION ÉPIBENTHIQUE DES TROIS DIFFÉRENTS HABITATS (NATUREL, DEMI-COQUE, MATELAS BÉTON) DU SITE D'ESSAI TIDAL DE PAIMPOL-BRÉHAT (TAORMINA, 2019)

Un point important de ce nouveau suivi est la dispersion des déblais de forage à la faveur des tempêtes hivernales, notamment au niveau de la fondation D01. L'ensemble des déblais de forage a été dispersé laissant la place à un substrat rocheux libre à une potentielle colonisation d'espèces. La richesse spécifique au sein de la zone de déblai de forage de la fondation D01 a ainsi plus que doublé par rapport à 2023. A contrario, les effets

de la dispersion de ces mêmes déblais se sont fait ressentir sur les populations des fonds naturels adjacents situées dans l'axe de dispersion des déblais avec une baisse de la richesse spécifique constatée.

Cette seconde année de suivi en phase exploitation a montré des évolutions notables au niveau des infrastructures et de leur colonisation par rapport à l'année précédente. A la vue de ces résultats, il apparaît important de prolonger le suivi pour caractériser au mieux l'évolution des communautés épibenthiques dans le temps, jusqu'à atteindre un état d'équilibre (ou climax). Le prochain suivi prévu en 2026 permettra de poursuivre l'évaluation de la colonisation des infrastructures mais également de suivre l'évolution des zones de préparation de sol (comblement, colonisation...) et enfin les effets de la dispersion des déblais de forage et de mesurer la vitesse de colonisation du substrat rocheux disponible.

#### 6.2.4 Mise en œuvre en 2025

Conformément au planning d'exécution des mesures, le suivi MSU2 n'a pas été réalisé en 2025. La prochaine année de mise en œuvre est 2026.

### 6.3 MSU3, MSU5 et MSU6 – Suivi des grands crustacés et des ressources halieutiques

Le protocole de suivi des ressources halieutiques prévoit 2 ans de suivi dans les années qui suivent la mise en exploitation du parc éolien en mer. Il a été décidé en Comité Technique Environnemental (septembre 2024) que le prochain suivi aurait lieu en 2026. Aussi, aucune campagne n'a été réalisée en 2025.

## 6.4 MSU4 – Programme Homard

*Le programme Homard est conduit par le Comité Régional de Pêches et des Cultures Marines des Pays de la Loire (COREPEM), avec l'appui scientifique de Martial Laurans, chercheur en écologie halieutique chez IFREMER.*

*Le bilan des actions réalisées en 2025 a été présenté aux membres du CTE en novembre 2025.*

### 6.4.1 Objectifs

Objectifs initiaux :

- Améliorer les connaissances scientifiques sur les populations de homard européen (*Homarus gammarus*) ;
- Améliorer les connaissances sur la pêche de homard ;
- Favoriser (si nécessaire) le repeuplement de homard européen sur le banc de Guérande.

En mai 2024, lors d'une réunion de la Commission locale portuaire du Croisic, les pêcheurs professionnels ont demandé de réorienter l'action de marquage-recapture vers une action de soutien à la ressource. Cette demande fait écho à un constat partagé par les marins pêcheurs de diminution des captures de homard à l'échelle de la flottille ligérienne et à une baisse de volontaires pour participer aux campagnes de marquages.

En septembre 2024, dans le cadre d'un groupe de travail dédié en présence de PBG et de l'IFREMER, les bases de la réorientation du programme ont été posées :

- caractériser la diminution des captures ;
- identifier les causes probables de la diminution des captures ;
- recenser les actions de soutien de la ressource possibles ;
- déployer ces actions.

⇒ La mise en œuvre de mesure de gestion des homards femelles est l'action phare de cette réorientation du programme.

### 6.4.2 Actions réalisées en 2025

L'année 2025 a permis de préparer la mise en œuvre des actions qui permettront de répondre aux nouvelles orientations identifiées en 2024. Les actions engagées sont les suivantes :

1/ Définition du périmètre du projet et des critères d'éligibilités des navires

2/ Validation scientifique de la population à marquer

3/ Validation technique de la méthode de marquage dite « V-Notching »

4/ Levée des risques :

- Juridique : droit de racheter une catégorie de homards
- Règlementaire : interdiction de vente homard marqués

5/ Définition du budget et d'un calendrier d'exécution

Ces actions doivent se poursuivre début 2026 afin d'aboutir à un plan d'action pluriannuel.

## 6.5 MSU8 - Suivi des mammifères marins par acoustique passive

### 6.5.1 Objectifs en phase d'exploitation

- Evaluer l'impact du bruit du parc éolien sur le bruit ambiant ;
- Suivre la fréquentation de la zone par les mammifères marins dans le contexte de l'existence d'un parc éolien en fonctionnement.

*Le protocole de suivi des mammifères marins et du bruit ambiant en phase d'exploitation a été présenté en CTE de juin 2023.*

*[ref. doc. : SNA\_Protocole MSU8\_phase O&M.pdf]*

*Ce suivi est opéré par SOMME.*

### 6.5.2 Résultats après 1 cycle de suivi : été 2023 + hiver 2024

*Extrait du rapport : Richard G., Retailleau E., Mathias D. (2025). Suivi par acoustique passive du bruit ambiant et de la fréquentation des mammifères marins dans le cadre du suivi en phase d'exploitation du parc éolien en mer de Saint-Nazaire (période été 2023-hiver 2024). Bureau d'études SOMME, Brest, France.*

*[ref.doc. : (SNA 2025) SOMME\_PBG\_MSU8\_E1-2023-2024\_BruitAmbiant\_MamMar\_postCTE.pdf]*

#### 6.5.2.1 Bilan sur le paysage sonore du parc éolien en fonctionnement

Lorsque l'on compare le spectre du bruit ambiant médian reçu au sein des différentes stations avec les audiogrammes des différents groupes de mammifères marins (basse, moyenne et haute fréquence), on remarque que le bruit médian généré par le parc est uniquement audible par les cétacés basse fréquence (mysticètes<sup>1</sup>) au niveau des stations proches du parc, notamment sur la station SE (~200 m d'une éolienne) sur la période estivale et hivernale, et sur la station NW (~500 m d'une éolienne) sur la période hivernale. La composante basse fréquence sur SW qui serait audible par les mysticètes, pourrait être soit l'empreinte du parc soit des bruits dus à la houle.

---

<sup>1</sup> Parmi les cétacés basse fréquence susceptibles d'être observés aux environs du parc éolien en mer de Saint Nazaire, seul le petit rorqual a été considéré lors de l'état initial conduit en 2014 comme fréquentant occasionnellement le secteur. Toutefois, aucun individu n'a été observé aux environs sur parc éolien en mer depuis les campagnes d'inventaires et de suivis.

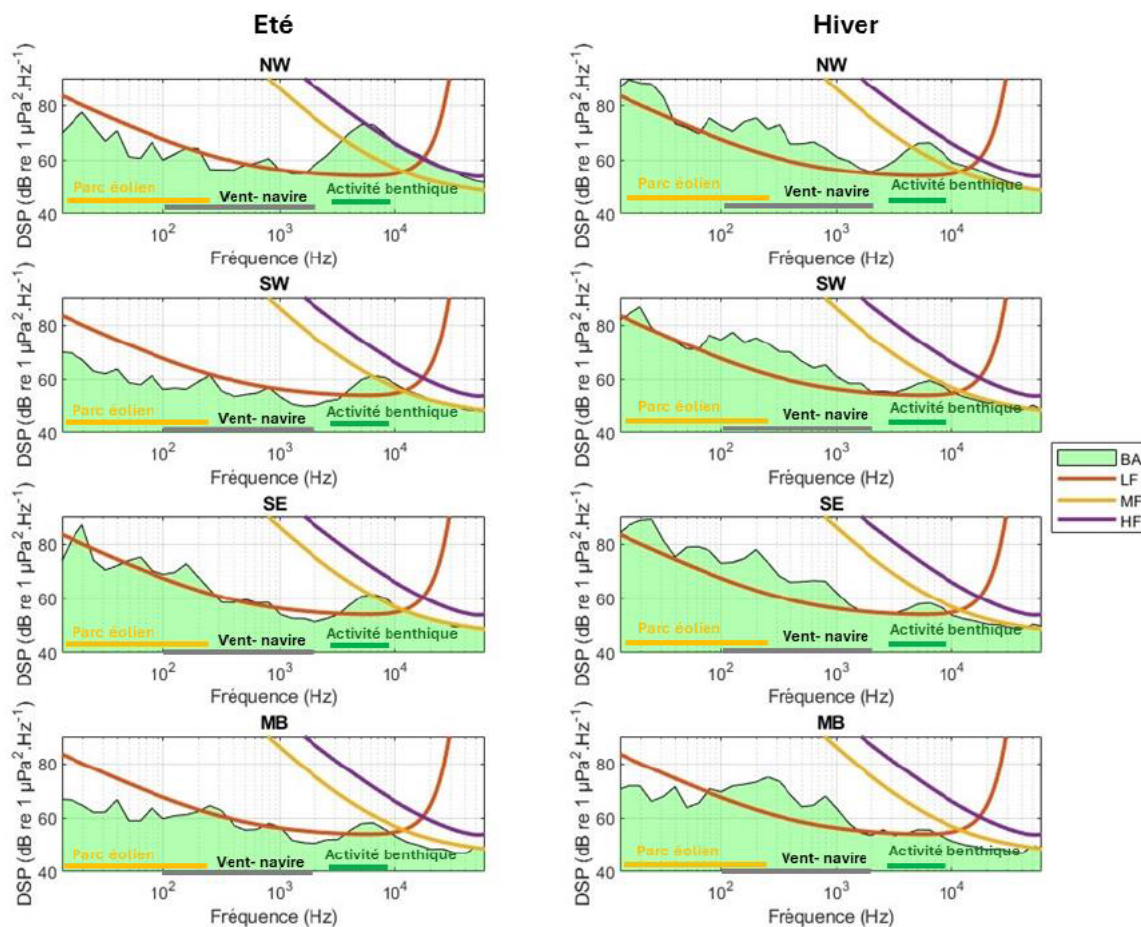


FIGURE 11 : COMPARAISON DU BRUIT AMBIANT MÉDIAN REÇU AU NIVEAUX DES STATIONS NW, SW, SE ET MOR BRAZ AVEC LES AUDIOGRAMMES DES CÉTACÉS BASSE FRÉQUENCE (LF), MOYENNE FRÉQUENCE (MF) ET HAUTE FRÉQUENCE (HF).

Les niveaux de bruit ambiant relevés dans cette étude sont légèrement inférieurs à ceux enregistrés lors de l'état de référence. Une évolution générale (diminution lors de la construction et augmentation lors de l'exploitation) des niveaux sonores dans la gamme de fréquence associée à la faune benthique est observée sur l'ensemble des stations, y compris celle située dans le Mor Braz, en dehors de la zone d'empreinte acoustique du parc. Cette tendance est ainsi possiblement induite par un facteur environnemental influençant l'activité benthique à plus large échelle.

Similairement à l'état de référence, on observe une forte composante sonore associée à l'activité de la faune benthique sur la zone du parc, en particulier dans le secteur Nord-Ouest, caractérisé par des habitats rocheux infralittoraux et associés à une faune diversifiée.

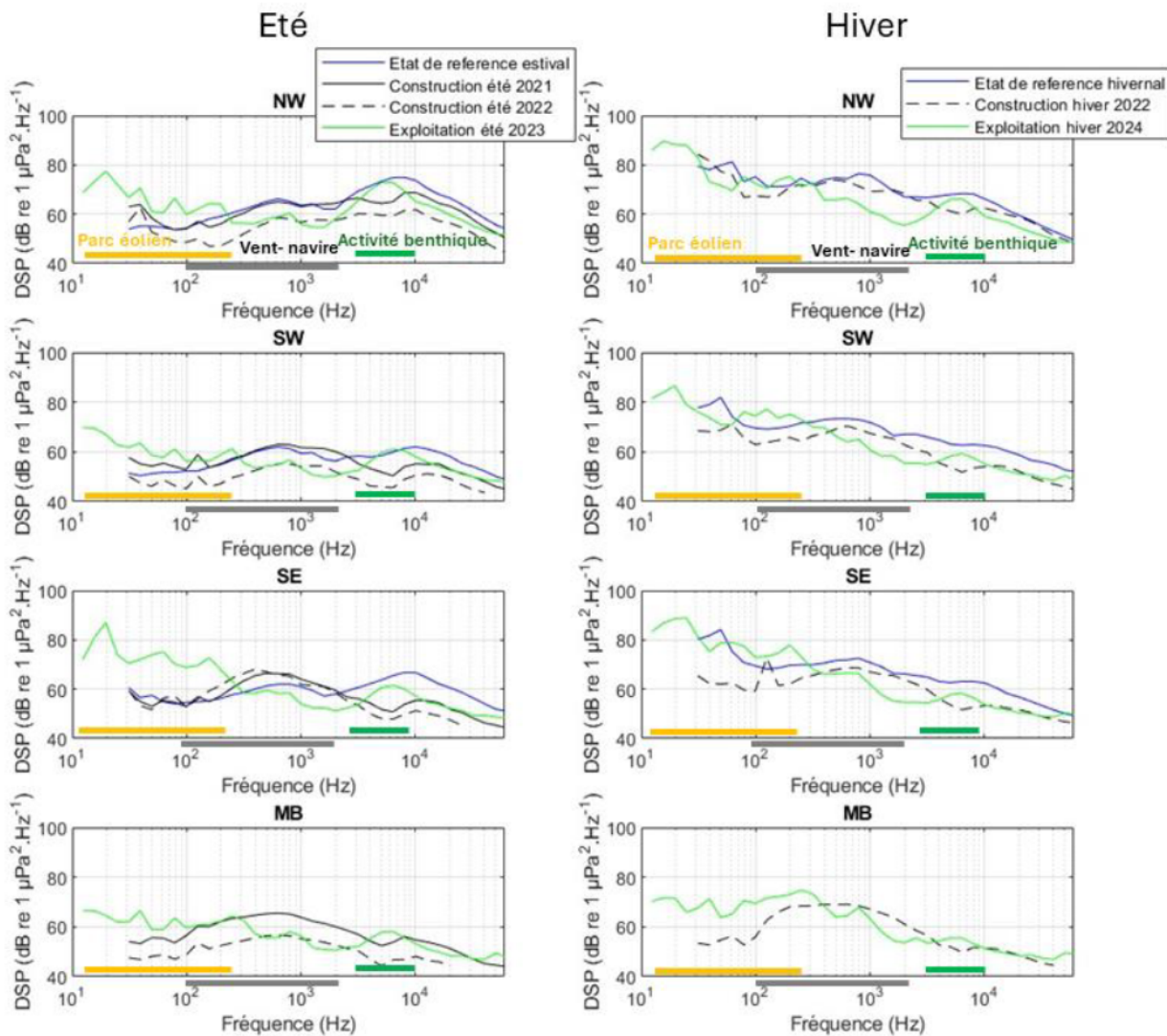


FIGURE 12 : COMPARAISON DES SPECTRES DE BRUIT AMBIANT RELEVÉS EN ÉTÉ ET EN HIVER LORS DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE ET DES PHASES DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION

#### 6.5.2.2 Bilan sur la fréquentation de la zone par les mammifères marins

Les fréquentations des delphinidés et des marsouins au niveau des stations suivies semblent révéler des tendances spatiales (entre les stations) et de saisonnalités (hiver vs. été) similaires aux suivis précédents, notamment lors de l'état de référence avant les travaux d'installation du parc éolien<sup>2</sup>. Toutefois, les variations spatio-temporelles entre suivis restent à confirmer et à préciser par l'analyse de l'évolution des taux de présence des mammifères marins depuis l'état de référence.

Des vocalises de delphinidés ont été enregistrées sur toutes les stations. La fréquentation des delphinidés est qualifiée d'occasionnelle (au nord-ouest) à fréquente (au sud-est) dans le parc et de quotidienne dans le Mor Braz.

<sup>2</sup> Toutefois ces observations diffèrent légèrement avec les conclusions des observations visuelles réalisées par Biotope (MSU10). En effet, les dauphins ont été observés au printemps et en été et les marsouins en décembre. Les observations de marsouins ont été faites plutôt au nord de la zone d'étude, alors que celles de dauphins plutôt au sud. Le très faible nombre d'observation ne permet pas de définir s'il y a une zone de préférence pour ces espèces.

La présence de buzzes dans les rencontres (événements) acoustiques de delphinidés enregistrées suggère que 29 % à 43 % de ces événements peuvent être associés à de potentiels épisodes de recherche de nourriture (chasse).

Des clics de marsouins ont été enregistrés uniquement au niveau des stations du Mor Braz (fréquentation occasionnelle) et du sud-ouest (fréquentation exceptionnelle).

		NORD-OUEST (NW)				MOR BRAZ (MB)			
		2019	2021	2022	2023	2019	2021	2022	2023
Delphinidés	Fréquentation	Exceptionnelle	Occasionnelle	Exceptionnelle	Occasionnelle ↗	-	Quotidienne	Quotidienne	Quotidienne
	Rythme nyctéméral <sup>18</sup>	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Aube et Crépuscule	Jour	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule
	Comportements (acoustiques) <sup>19</sup>	<i>Socialisation / déplacement</i>	<i>Socialisation</i>	-	Sifflements et Buzzes (chasse probable)	-	<i>Socialisation / chasse</i>	<i>Socialisation / chasse</i>	Sifflements et Buzzes (chasse probable)
Marsouins <sup>20</sup>	Fréquentation	Exceptionnelle	Exceptionnelle	Absente	Absente	-	Régulière	Régulière	Occasionnelle
	Rythme nyctéméral	-	Jour	-	-	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule
		SUD-OUEST (SW)				SUD-EST (SE)			
		2019	2021	2022	2023	2019	2021	2022	2023
Delphinidés	Fréquentation	Quotidienne à Régulière	Régulière	Occasionnelle à Régulière	Occasionnelle à Régulière	Quotidienne à Occasionnelle	Régulière	Occasionnelle	Fréquente
	Rythme nyctéméral <sup>18</sup>	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule
	Comportements (acoustique) <sup>19</sup>	<i>Socialisation / chasse opportuniste</i>	<i>Socialisation / chasse opportuniste</i>	<i>Socialisation / chasse opportuniste</i>	Sifflements et Buzzes (chasse probable)	<i>Socialisation</i>	<i>Socialisation</i>	<i>Socialisation/sondage environnement</i>	Sifflements et Buzzes (chasse probable)
Marsouins <sup>20</sup>	Fréquentation	Régulière	Occasionnelle	Occasionnelle	Exceptionnelle ↘	Absente	Occasionnelle	Exceptionnelle	Absente →
	Rythme nyctéméral	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour	-	Jour/ Aube et Crépuscule	Jour/ Aube et Crépuscule	-

<sup>18</sup> Sont reportés sur cette ligne si les détections ont eu lieu de jour, de nuit et ou à l'aube et crépuscule. Les informations des précédents suivis ont été récupérés dans les résultats, quand ces derniers étaient clairement décrits. La définition de « plage horaire préférentielle » des précédents rapports n'a pas été gardée par manque de définition claire et étant plutôt considéré comme une interprétation des résultats.

<sup>19</sup> Les comportements décrits pour les delphinidés lors des précédents suivis sont reportés ici tels qu'ils ont été interprétés. L'absence de méthodologie sur la classification des comportements dans les précédents rapports ne permet pas de réaliser les mêmes conclusions. La littérature ne permet également pas de soutenir avec certitude les interprétations sur les comportements. Ainsi, sont reportés pour la colonne 2023 les comportements acoustiques (cf. sections 3.4.3.3 et 4.6.1). Pour les marsouins aucun comportement n'est reporté par manque de connaissance.

<sup>20</sup> Les détections de marsouins étant des événements courts et ponctuels, leur probabilité de détection diminue avec un cycle d'acquisition à 30%, entraînant des sous-estimations de la fréquentation des sites (cf. 8.3.2.2). Les fréquentations obtenues avec un cycle continu (Tableau 19) sont indiquées en annexe à titre informatif.

TABLEAU 2 : SYNTHÈSE ET COMPARAISON DES FRÉQUENTATIONS DES STATIONS PAR LES MAMMIFÈRES MARINS OBSERVÉES EN SAISON ESTIVALE DURANT L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE (ÉTÉ 2019), LA PHASE DE CONSTRUCTION (ÉTÉ 2021 ET ÉTÉ 2022) ET DURANT LA PHASE D'EXPLOITATION (ÉTÉ 2023) DU PARC ÉOLIEN EN MER DU BANC DE GUÉRANDE.

		NORD-OUEST (NW)			MOR BRAZ (MB)		
		2020	2022	2024	2020	2022	2024
Delphinidés	Fréquentation	Exceptionnelle	Occasionnelle	Occasionnelle ↗	-	Occasionnelle	Quotidienne
	Rythme nyctéméral <sup>18</sup>	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour / Nuit	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule
	Comportements (acoustique) <sup>19</sup>	<i>Socialisation / en déplacement</i>	<i>Socialisation</i>	Sifflements et Buzzes (chasse probable)	-	<i>Socialisation / chasse opportuniste</i>	Sifflements et Buzzes (chasse probable)
Marsouins <sup>10</sup>	Fréquentation	Occasionnelle	Exceptionnelle	Exceptionnelle ↘	-	Régulière	Fréquente
	Rythme nyctéméral	-	Nuit	Nuit	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule
		SUD-OUEST (SW)			SUD-EST (SE)		
		2020	2022	2024	2020	2022	2024
Delphinidés	Fréquentation	Quotidienne	Régulière	Fréquente à Quotidienne →	Régulière à occasionnelle	Régulière	Occasionnelle →
	Rythme nyctéméral <sup>18</sup>	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule
	Comportements (acoustique) <sup>19</sup>	<i>Socialisation / rare comportement de chasse</i>	<i>Socialisation / chasse opportuniste</i>	Sifflements et Buzzes (chasse probable)	<i>Socialisation / en déplacement</i>	<i>Socialisation/sondage environnement</i>	Sifflements et Buzzes (chasse probable)
Marsouins <sup>10</sup>	Fréquentation	Régulière	Occasionnelle	Occasionnelle ↘	Régulière	Exceptionnelle	Occasionnelle ↘
	Rythme nyctéméral	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	-	Jour/ Nuit	Jour/ Nuit

TABLEAU 3 : SYNTHÈSE ET COMPARAISON DES FRÉQUENTATIONS DES STATIONS PAR LES MAMMIFÈRES MARINS OBSERVÉES EN SAISON HIVERNALE DURANT L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE (HIVER 2020), LA PHASE DE CONSTRUCTION (HIVER 2022) ET DURANT LA PHASE D'EXPLOITATION (ÉTÉ 2023) DU PARC ÉOLIEN EN MER DU BANC DE GUÉRANDE

NB : Dans les tableaux ci-dessus, les flèches indiquent une tendance sur l'évolution (↗ augmentation, ↘ diminution ou → tendance constante) de fréquentation par rapport à l'état de référence (sauf pour le MB dont l'absence de données en 2020 ne permet pas la même comparaison). Cette tendance est à considérer avec précaution puisque les flèches reflètent des changements de catégories de fréquentation plutôt qu'une évolution stricte des variations des taux de présence journalières (données non disponibles dans le rapport de l'état de référence).

### 6.5.3 Discussion des résultats

Différents contributeurs au paysage sonore ont été identifiés dont le fonctionnement du parc éolien, le trafic maritime, la houle, le vent et l'activité biologique benthique.

Les éoliennes en fonctionnement génèrent un bruit dans la gamme de fréquence allant de 10 à 250 Hz, et un niveau à la source dans cette bande de fréquence entre 128 et 138 dB re 1  $\mu\text{Pa}_2$  @1m selon la vitesse de rotation des pales. Ces observations sont cohérentes et complètent la description du bruit des éoliennes en fonctionnement disponible dans la littérature actuelle.

L'émergence acoustique<sup>3</sup> d'une éolienne en fonctionnement est estimée entre 600m et 12km avec une émergence acoustique moyenne de 2 à 4,5 km.

Le parc en fonctionnement n'est pas audible par les marsouins et delphinidés. Il est audible par les phocidés à proximité d'une éolienne et par les cétacés basses fréquences au sein du parc et pourrait venir masquer des signaux acoustiques pour ces espèces. Cependant la probabilité de présence dans l'enceinte du parc de ces groupes d'espèces (phocidés, cétacés basse fréquence) étant faible<sup>4</sup>, par conséquent le risque d'impact est faible voire négligeable.

Les niveaux sonores des CTV, en particulier lors des opérations de Boat Landing, sont similaires à des bruits de navire (cf. Persohn *et al.*, (2020) : Guide du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire), et restent en dessous des seuils TTS/PTS des cétacés.

Les marsouins semblent favoriser le sud du parc plutôt que le nord, et ont été détectés essentiellement en hiver.

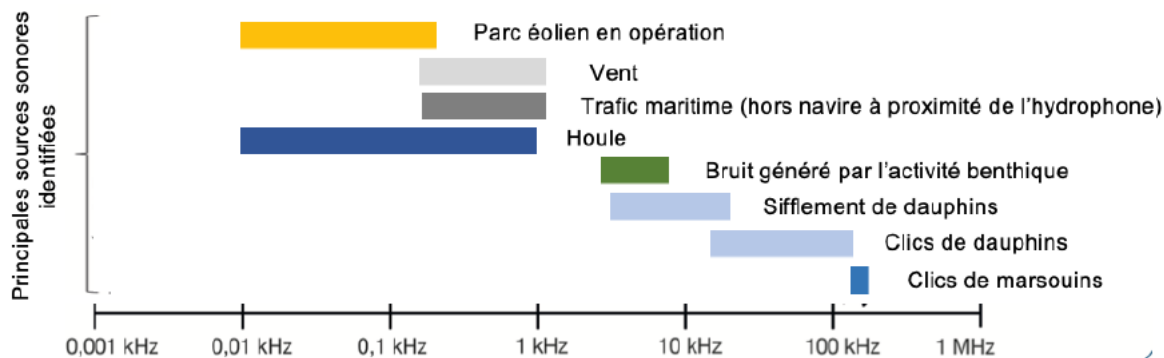
Les delphinidés ont été détectés sur les deux périodes (été et hiver), et semblent favoriser la zone sud du parc en été et l'ouest du parc en hiver.

---

<sup>3</sup> L'émergence acoustique (considérée indépendamment des espèces marines) est ici définie comme le niveau du bruit d'une éolienne au-dessus du bruit ambiant, cette émergence acoustique évolue donc en fonction des variations du bruit ambiant (bruit de navire, conditions environnementales, etc.).

<sup>4</sup> Les phocidés et grandes baleines ne font pas partie des espèces couramment rencontrées dans l'aire d'étude : observations rares dans le cadre des suivis (acoustique passive et observation de la mégafaune) réalisés depuis l'état initial et jusqu'à ce jour.

### Principaux contributeurs au bruit ambiant identifiés dans cette étude



### Gammes d'auditions de différents groupes d'espèces marines

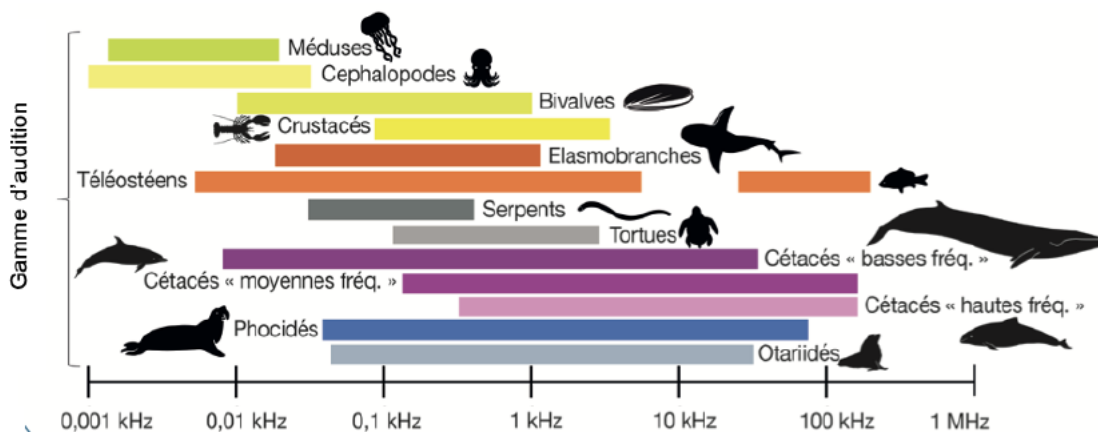


FIGURE 13 : COMPARAISON DES BANDES DE FRÉQUENCES ASSOCIÉES AUX DIFFÉRENTES SOURCES SONORES IDENTIFIÉES LORS DE CE SUIVI AVEC LES GAMMES D'AUDITION DE DIVERS GROUPES D'ESPÈCES MARINES (FIGURE DÉRIVÉE DE BONNEL ET AL. 2022)

#### 6.5.4 Mise en œuvre en 2025

Conformément au protocole, les suivis se sont poursuivis en 2025 :

- suivi hivernal du bruit environnant et de la présence des mammifères marins en périphérie du parc éolien et dans le Mor Braz du 15/01/2025 au 13/03/2025 ;
- suivi estival du bruit environnant et de la présence des mammifères marins en périphérie du parc éolien et dans le Mor Braz du 01/08/2025 au 23/09/2025.

Les résultats sont en cours de traitement et d'analyse.

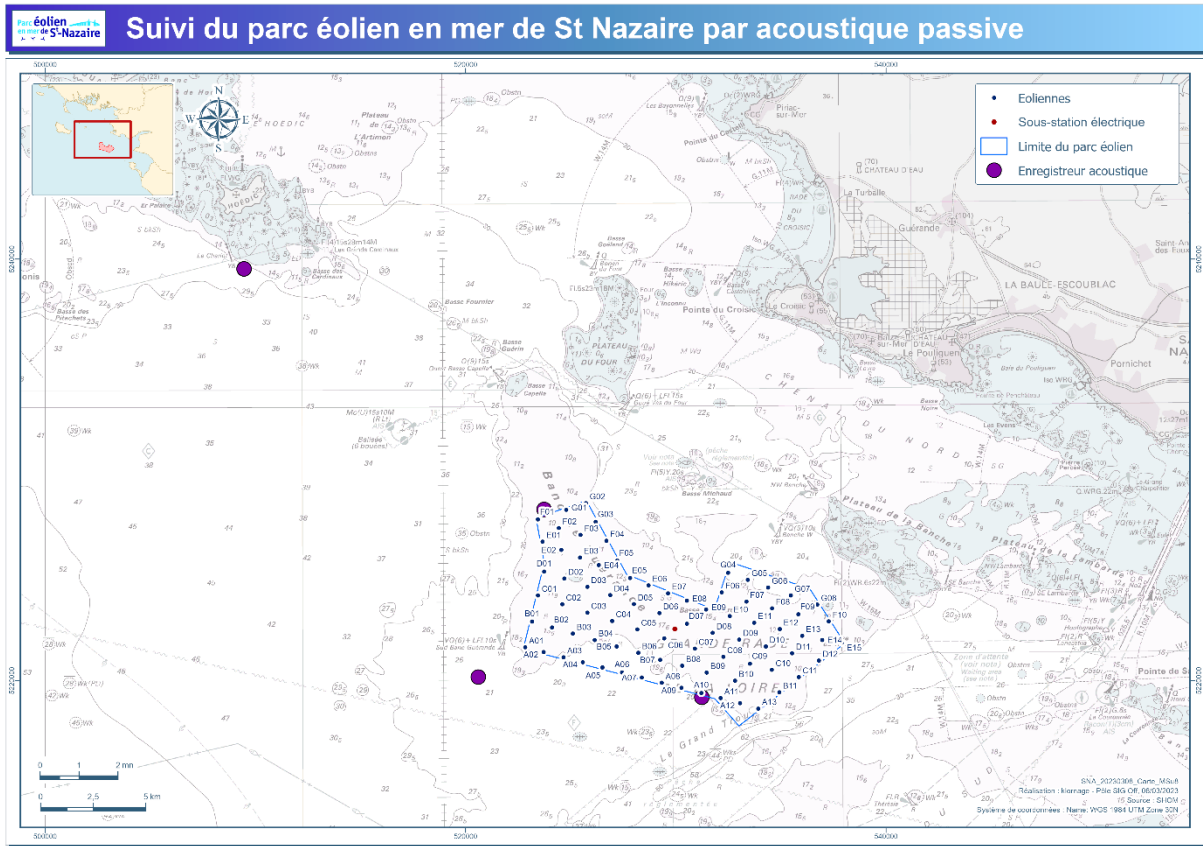


FIGURE 14 : PLAN D'INSTALLATION DES ENREGISTREURS ACOUSTIQUES DE SUIVI DU BRUIT AMBIANT ET DES MAMMIFÈRES MARINS AUX ENVIRONS DU PARC ÉOLIEN ET DANS LE MOR BRAZ

## 6.6 MSU9 – Suivi opportuniste de la mégafaune marine par les navires de maintenance

### 6.6.1 Objectifs en phase d'exploitation

- Contribuer à l'amélioration des connaissances sur la mégafaune marine dans l'environnement du site de projet ;
- Signaler les évènements exceptionnels ;
- Sensibiliser les opérateurs en mer à la biodiversité marine.

### 6.6.2 Mise en œuvre en 2025

Les personnels navigants et les techniciens de maintenance sont sensibilisés à la remontée d'observations dans le parc ou sur le trajet entre le parc et la base de maintenance à La Turballe. Ces informations sont enregistrées.

Les actions de sensibilisation et de formation se poursuivent pour aider les personnels à mieux identifier les espèces observées et les encourager à poursuivre l'enregistrement de leurs observations. Des outils d'aide à l'identification et à l'enregistrement des observations sont mis à la disposition des personnels.

## 6.7 MSU10 - Suivi de l'avifaune (et de la mégafaune marine)

### 6.7.1 Objectifs en phase d'exploitation

- Evaluer la distribution et les densités d'oiseaux sur le site de projet et l'aire d'étude étendue ainsi qu'une possible évolution spatio-temporelle sur toute la durée de vie du parc ;
- Evaluer les impacts réels et leurs corrélations avec les impacts attendus tels que décrits dans l'étude d'impact environnemental ;
- Evaluer l'efficacité des mesures de réduction.

*Le protocole de suivi de l'avifaune (et de la mégafaune marine) en phase d'exploitation a été présenté en CTE de juin 2023.*

*[ref. doc. : SNA\_Protocole MSU10\_phase O&M.pdf]*

*Ce suivi est opéré par Biotope.*

### 6.7.2 Résultats après 1 cycle de suivi : octobre 2023 à novembre 2024

*Extrait du rapport : Biotope, 2025. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire - Suivi de l'avifaune et de la mégafaune marine. Rapport intermédiaire de la mesure MSU10 de la première année de la phase d'exploitation (octobre 2023-novembre 2024).*

*[ref.doc. : (SNA 2025) MSU10\_ RapportIntermédiaire\_E1-2023-2024\_VF\_postRST.pdf]*

Sont reportés ci-dessous les données générales. Les données interprétées espèce par espèce sont disponibles dans le rapport.

#### 6.7.2.1 Résultats généraux à l'échelle dans l'aire d'étude élargie (grands transects en avion avec imagerie digitale)

##### En phase d'exploitation (cycle 1) :

Lors des 8 sessions grands transects (expertises aériennes digitales haute altitude) réalisées entre octobre 2023 et septembre 2024, 19 440 oiseaux ont été notés, en cumulé sur les 8 sessions et sur 2 799 km parcourus.

Pendant cette première année de la phase d'exploitation, les Larinés et les Alcidés sont les deux groupes d'espèces les plus observés lors des suivis aériens digitaux, représentant respectivement 37% et 26% des effectifs. Les effectifs de Larinés, constitués d'espèces nicheuses locales, sont largement majoritaires de mai à novembre pendant la période de reproduction et de dispersion des jeunes, les individus des populations d'Europe du Nord renforcent ces effectifs lors de la période de migration post nuptiale et en hiver. En hiver et au printemps, ce sont les Alcidés qui prédominent les effectifs. Particulièrement le Guillemot de Troil qui représente à lui tout seul plus de 60% des effectifs d'Alcidés. Les Alcidés se reproduisent plus au nord de la zone d'étude, il utilise celle-ci en période d'hivernage. Ils sont souvent trouvés en radeaux de plusieurs individus posés sur l'eau.

Le troisième groupe d'oiseaux avec le plus d'effectif lors de la première année de la phase d'exploitation est celui des Hydrobatidés largement prédominés (98%) par les Océanites tempêtes. Ce nombre élevé est dû à de nombreuses observations avec des grands groupes d'Océanites tempêtes lors de la période de migration. Les Hydrobatidés ne représentent que 2,1% des observations.

Peu de Fou de Bassan ont été observés pendant cette première année d'exploitation. Ils représentent seulement 6% des effectifs sur l'année. La proportion de leurs effectifs au cours des quatre périodes biologiques varie de 3,2% à 8,4% des effectifs totaux.

Les trois derniers groupes avec des effectifs supérieurs à 3% sont les Procellariidés, les anatidés et les Sternidés. Les Procellariidés sont essentiellement présents en été et en automne, avec une prédominance des Puffins des Baléares (60% des observations de Procellariidés). Les Sternidés sont essentiellement présents au printemps et en automne, avec une présence annuelle et majoritaire de Sterne caugek (64%).

#### Comparaison avec l'état de référence :

Les méthodes de suivis environnementaux différentes entre l'état de référence (suivis nautiques) et la phase d'exploitation (suivi aérien digitaux), ont pour conséquence des probabilités de détections différentes. Cette analyse comparative est descriptive et préliminaire puisqu'une deuxième puis une troisième année de suivi sont programmées.

Lors de l'état de référence, les Larinés étaient la famille prédominant les effectifs. Pour ces espèces, la différence de probabilité de détection est faible entre les deux méthodologies de suivis. Les Sulidés représentaient une plus forte proportion des effectifs lors de l'état de référence que pendant la première année d'exploitation (23% vs 7%). Cette espèce a été fortement impactée par l'épidémie de grippe aviaire qui a touché l'Europe en 2022. Un déclin entre 25% et 45% des colonies reproductrices du nord de l'Europe a été mesuré en 2023.

Les proportions d'Alcidés observés par saisons lors de l'état de référence sont généralement inférieures à celles observées lors de la première année de la phase d'exploitation. Cela peut s'expliquer par le fait que les alcidés sont majoritairement observés posés et leur détection est donc plus facile par expertise aérienne digitale (phase d'exploitation) que par expertise aérienne nautique (état de référence).

Les Hydrobatidés représentaient moins d'un pourcent des effectifs de l'état de référence et ils n'ont été détectés qu'en automne. La différence avec les données de la première année d'exploitation est sûrement due au fait que le jour du suivi en phase d'exploitation a eu lieu lors d'un pic de migration de l'espèce.

#### *6.7.2.2 Résultats généraux à l'échelle du parc éolien en mer (petits transects en bateau avec observateurs)*

##### En phase d'exploitation (cycle 1) :

Lors des 4 sessions petits transects réalisées entre décembre 2023 et novembre 2024, 2 041 oiseaux ont été notés sur 384 km parcourus.

En termes d'effectifs, les Larinés (toutes espèces confondues) représentent 68% des effectifs observés lors de la première année de la phase d'exploitation. Ils ont été observés au cours des 4 périodes biologiques, avec une très forte prédominance en période de reproduction où ils représentent 94% des effectifs observés.

Les Fous de Bassan (Sulidés) représentent 15% des effectifs observés lors des suivis nautiques pendant la première année d'exploitation. Leur présence a été majoritaire lors du suivi au mois d'avril, où ils représentent 74% des effectifs observés et 55% des observations.

Les Alcidés, 10% des effectifs annuels, composés à 86% de Guillemots de Troil, sont observés :

- Majoritairement pendant leur période d'hivernage, en hiver, où ils représentent 29% des effectifs et 44% des observations ;
- Un peu en période de migration pré-nuptiale avant leur départ vers leurs sites de nidification, pour 11,5% des effectifs.

Les autres familles d'oiseaux observées sont :

- Des Procellariidés pour 2% des effectifs, dont 63% sont des Puffins des Baléares et 17% des Puffins des Anglais. Tous les individus ont été observés pendant le suivi du mois de juillet, lors de la période inter nuptiale ;
- Des Anatidés, pour 1,7% des effectifs, composé à 56% par des observations de Bernache cravant à la fin de l'automne, pendant leur période d'hivernage ;
  - Des Passereaux, 1,4%, observés uniquement en période de migration postnuptiale avec 11% des effectifs de la sortie du 5 novembre 2024.

#### Comparaison avec l'état de référence :

Sur les suivis dans la zone du parc éolien, les proportions des effectifs observés lors de la première année d'exploitation sont similaires à ceux de l'état de référence, avec une prédominance des Larinés, Fous de Bassan et Alcidés. Les différences les plus notables dans la répartition des proportions des effectifs sont pendant les périodes de migration. Lors de ces périodes le nombre d'oiseaux en migration sur une zone définie varie fortement d'un jour à l'autre au gré du flux migratoire des espèces.

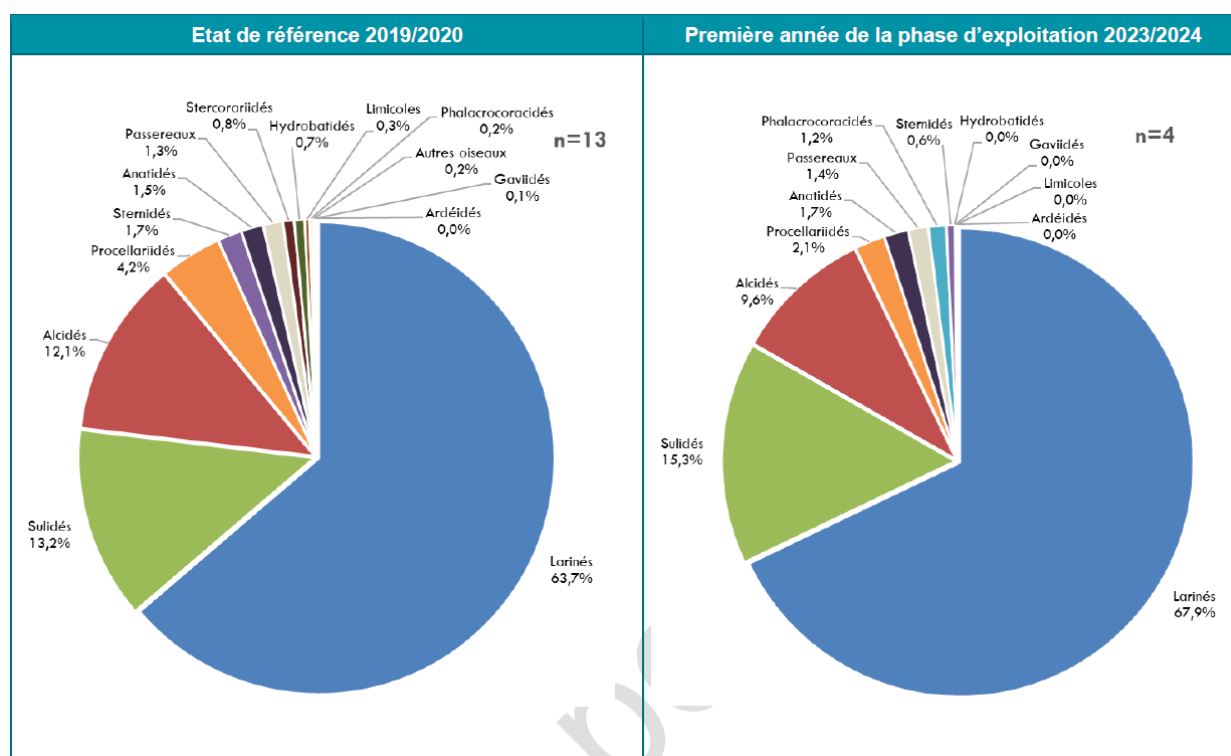


FIGURE 15 : RÉPARTITION DES EFFECTIFS TOTAUX PAR FAMILLE DES OISEAUX OBSERVÉS LORS DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE 2019/2020 ET LORS DE LA PREMIÈRE ANNÉE DE LA PHASE D'EXPLOITATION – PETITS TRANSECTS (BATEAU POUR L'EDR ET LA PHASE D'EXPLOITATION). SEULES LES FAMILLES AVEC AU MOINS UNE DÉTECTION SONT INDICUÉES. « N = » NOMBRES DE SUIVIS.

Une analyse synthétique des comportements a été menée pour les principales espèces d'oiseaux marins observés (espèces dont plus de 15 individus ont été observés) lors des expertises nautiques.

L'utilisation des éoliennes à des fins de repos ou d'alimentation n'a été observée que pour des goélands (brun et argenté).

A l'exception du Guillemot de Troil, toutes les espèces avec plus de 15 observations étaient majoritairement en vol.

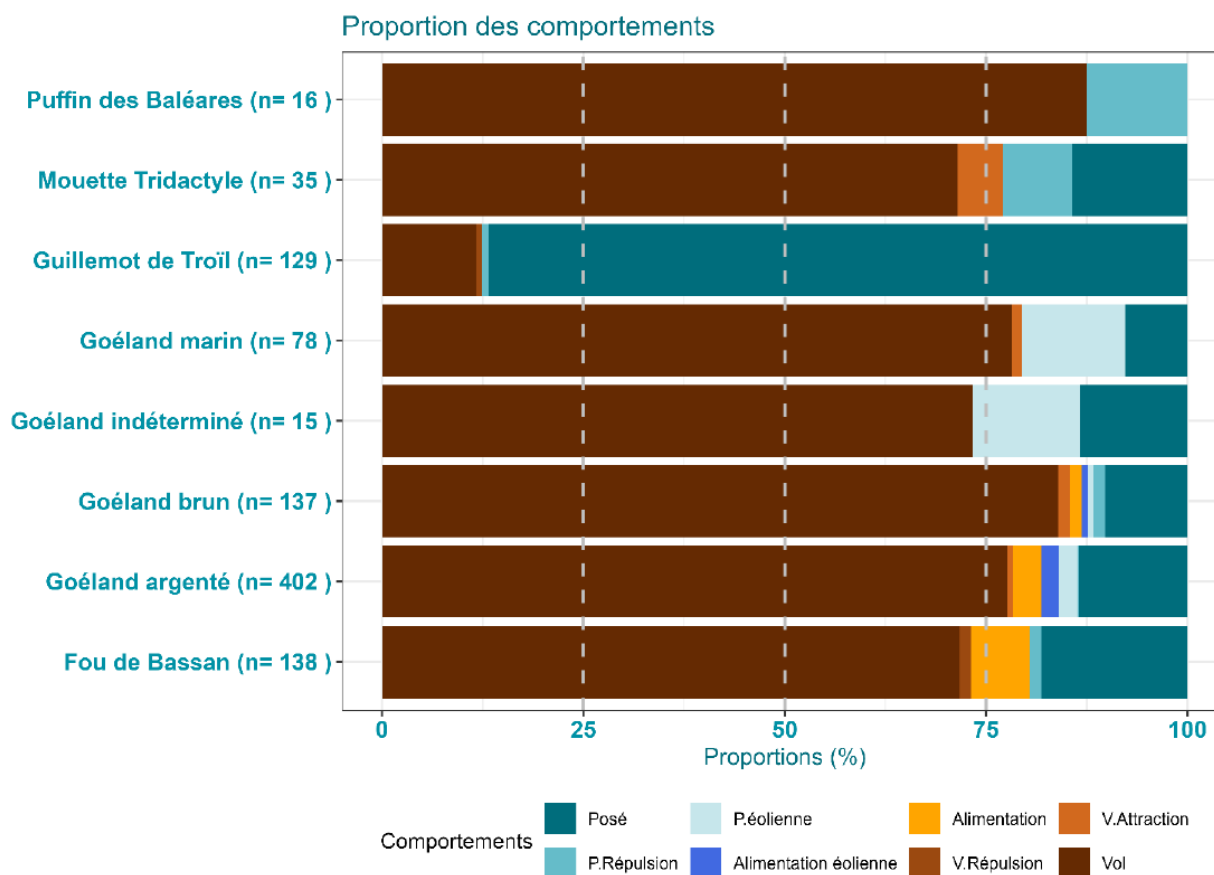


FIGURE 16 : PROPORTION D'OISEAUX AVEC PLUS DE 15 OBSERVATIONS EN RECHERCHE ACTIVE D'ALIMENTAIRE (CHASSE / PÊCHE), POSÉ SANS COMPORTEMENTS D'ALIMENTATION ACTIVE (POSÉ), POSÉ AU PIED OU SUR UNE ÉOLIENNE (P. ÉOLIENNE), POSÉ MAIS AVEC UN COMPORTEMENT DE RÉPULSION PAR RAPPORT À UN NAVIRE (P. RÉPULSION), EN VOL SANS COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ACTIF (VOL), EN VOL AVEC UN COMPORTEMENT D'ATTRACTION VERS UN NAVIRE (V. ATTRACTION), EN VOL AVEC UN COMPORTEMENT D'ÉVITEMENT D'UN NAVIRE (V. RÉPULSION), EN ALIMENTATION ACTIVE POSÉ OU EN VOL (ALIMENTATION), EN ALIMENTATION ACTIVE AU PIED D'UNE ÉOLIENNE (ALIMENTATION ÉOLIENNE).

### 6.7.3 Discussion des résultats

Lors de la première année d'exploitation, le suivi de l'avifaune et de la mégafaune marine a eu lieu du mois de décembre 2023 au mois de novembre 2024. Il a été constitué de 8 survols aériens digitaux (vol à 550 m d'altitude, octobre, décembre 2023 ; février, avril, mai, juin, août et septembre 2024) au sein d'une aire d'étude élargie s'étendant sur un rayon de 18 km autour du parc et d'un suivi nautique par saison (décembre 2023 ; avril, juillet et novembre 2024) ciblant une aire d'étude rapprochée autour du parc. Ce protocole a permis : (i) d'augmenter la couverture (>10%) sans réduire le nombre de campagnes pour l'aire d'étude élargie ; (ii) de maintenir la couverture de l'aire d'étude immédiate (>16%) en réduisant toutefois le nombre de campagnes au cours de la phase de construction et d'exploitation. En raison des contraintes météorologiques fortes de l'automne 2024, certains suivis ont été décalés de plusieurs semaines par rapport au planning initial, mais ils ont tous eu lieu dans les fenêtres biologiques théoriques des espèces visées.

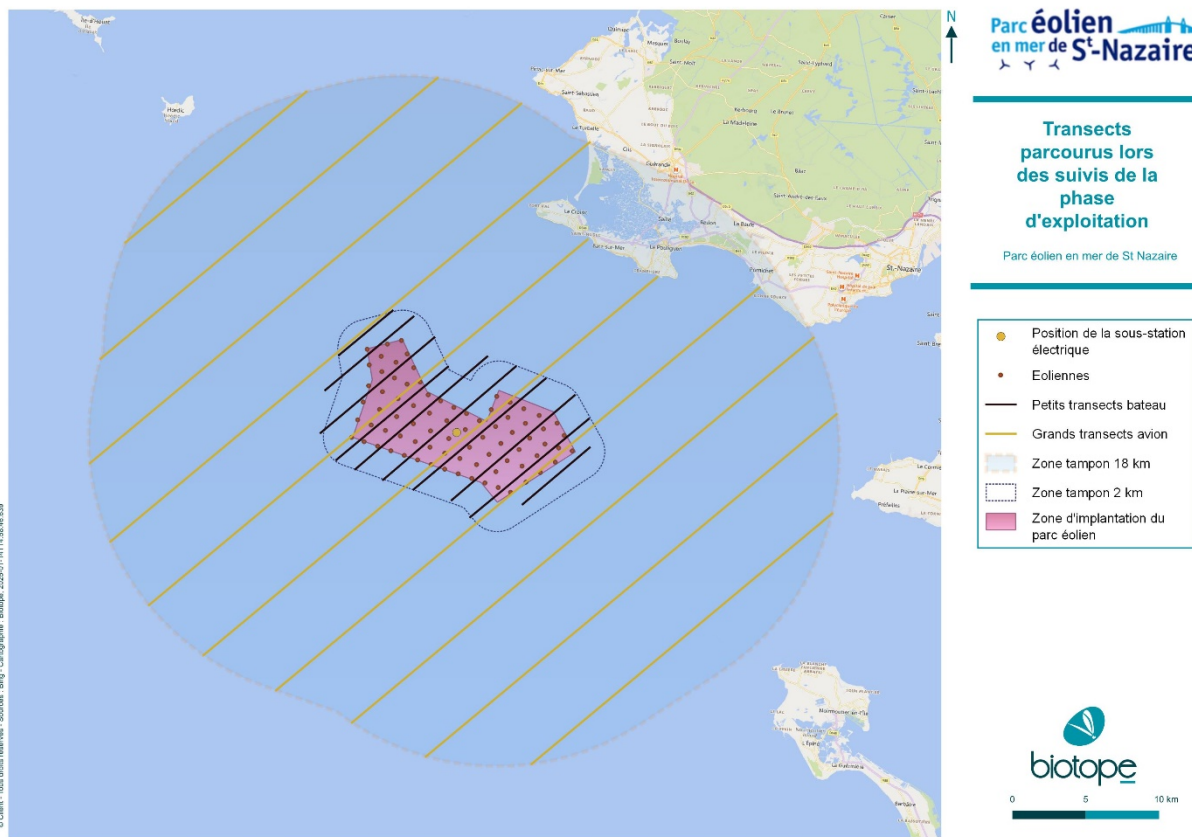


FIGURE 17 : PETITS ET GRANDS TRANSECTS SUIVIS EN PHASE D'EXPLOITATION (MSU10)

L'analyse des données de la première année d'exploitation et leur comparaison avec l'état de référence précédentes ont été réalisées grâce à 3 catégories d'exploitation de données :

- Comparaison des phénologies de densité des effectifs et des observations, en adaptant la méthode d'estimation des densités aux données (utilisation de la méthode de distance sampling ou strip transect pour les oiseaux posés et utilisation de la méthode des snapshots pour les oiseaux en vol sur les suivis nautiques) ;
- Comparaison de la distribution spatiale des densités moyennes par saison (basée sur les mêmes méthodes d'estimation de densités que pour les phénologies) ;
- Pour neuf espèces avec suffisamment de données, une analyse After-Gradient des données d'exploitation associée à une analyse Gradient des données de l'état de référence a été conduite pour déterminer si la densité des espèces modélisées était différente en fonction de la distance au parc en exploitation, afin de déterminer si celui-ci aurait un effet de déplacement ou de barrière pour ces espèces.

De plus, une analyse des hauteurs de vol à partir des données de suivi nautique a été faite pour chaque espèce d'oiseaux. À date, du fait du manque d'une méthodologie robuste et validée par des pairs, il n'a pas été possible d'estimer la hauteur de vol des oiseaux à partir des données acquises lors des expertises aériennes digitales.

L'évolution des protocoles de suivi entre les phases pré-construction et d'exploitation a eu des conséquences sur les méthodes d'analyse et sur la comparaison des résultats entre les phases. Ainsi :

- A cause d'une probabilité de détection trop différente entre les suivis nautiques et les suivis aériens digitaux, il n'est pas possible de comparer les valeurs absolues de densité entre l'état de référence et l'exploitation ;

- Mais il est possible, pour la majorité des espèces, et pour toutes les espèces à enjeux, de comparer l'évolution des phénologies et les aires de distribution et ainsi d'identifier si les effets attendus de l'exploitation du parc ont eu un impact ou non sur les oiseaux et mammifères marins ;
- Il est possible de connaître la distribution des hauteurs de vol de toutes les espèces observées grâce aux données comportementales recueillies pour les suivis nautiques avec observateurs embarqués.

Une deuxième année consécutive de suivi est en cours et une troisième est également prévue. Les résultats issus de la première année de suivi traduisent les premières tendances notables qui seront confirmées (ou pas) lors du rapport final. Cette première analyse permet également d'identifier qu'il n'y a pas de résultats qui indiqueraient qu'une espèce mériterait une attention particulière rapidement.

#### 6.7.4 Mise en œuvre en 2025

Les missions de terrain réalisées en 2025 sont les suivantes :

	Grand transect par avion par acquisition de vidéo	Petit transect par bateau avec observateurs embarqués	Période ciblée
Janvier	-	-	Hivernage
Février	15 février 2025	10 février 2025	
Mars	-	-	Migration pré-nuptiale et début de la reproduction
Avril	14 avril 2025	11 avril 2025	
Mai	25 mai 2025		
Juin	24 juin 2025	-	Fin de la reproduction, dispersion des individus et début de la migration post-nuptiale
Juillet	28 juillet 2025	16 juillet 2025	
Aout	-		
Septembre	27 septembre 2025	7 octobre 2025	Migration post-nuptiale
Octobre	-		
Novembre	8 novembre 2025	-	Hivernage
Décembre	20 décembre 2025	-	

TABLEAU 4 : CALENDRIER DE RÉALISATION DES CAMPAGNES DE SUIVI MSU10

## 6.8 MSU11 – Suivi des chiroptères

### 6.8.1 Objectifs en phase d'exploitation

- Suivre l'occupation de la zone d'implantation du parc éolien par les chauves-souris

*La méthodologie d'interprétation des données chiroptérologiques a été présentée en CTE de décembre 2022.  
[ref. doc. : SNA\_Protocole MSU10\_phase O&M.pdf]*

Ce suivi est opéré par :

- PBG qui se charge l'acquisition des données par la mise en place et la maintenance des équipements sur site puis la collecte des données à distance, et
- O-GEO qui assure le contrôle de la qualité des données et leur interprétation.

### 6.8.2 Résultats pour la période automne 2022 à automne 2023

*Extrait du rapport : O-GEO, 2025 - Saint-Nazaire (44) - Parc éolien en mer de Saint-Nazaire - Suivi de l'activité et du comportement des Chiroptères (mesure MS11) - Année 2024.  
[ref.doc. : SNA\_2025\_MSU11\_Suivi Chiropteres\_O-GEO\_rapport-N2(2024)\_postRST.pdf]*

#### 6.8.2.1 Fonctionnement des batloggers

Le suivi est mené à 25 m au-dessus du niveau de la mer sur les éoliennes B07, E15 et G02, à hauteur de leur plateforme. Il est aussi mené sur un site témoin, placé à 18 km au nord-ouest du parc et à 31,5 m de hauteur, sur le phare des Grands Cardinaux.

Toutefois, les données des Grand Cardinaux sont manquantes pour l'année 2024.

À l'issue d'une modification des équipements de protection, d'une stabilisation de la communication à distance avec les équipements et d'un contrôle continu de fonctionnement du Batlogger WEX1, l'année 2024 bénéficie d'un jeu de données quasi complet de l'activité des Chiroptères pour le parc uniquement. Seules quelques courtes périodes sont manquantes, tributaire de la dé-énergisation ponctuelle de 2 éoliennes pour travaux exceptionnels de maintenance.



FIGURE 18 : BOITIER ÉTANCHE D'O-GEO INSTALLÉ SUR ÉOLIENNE, VUE ÉLOIGNÉE (PBG, 11/04/2025)

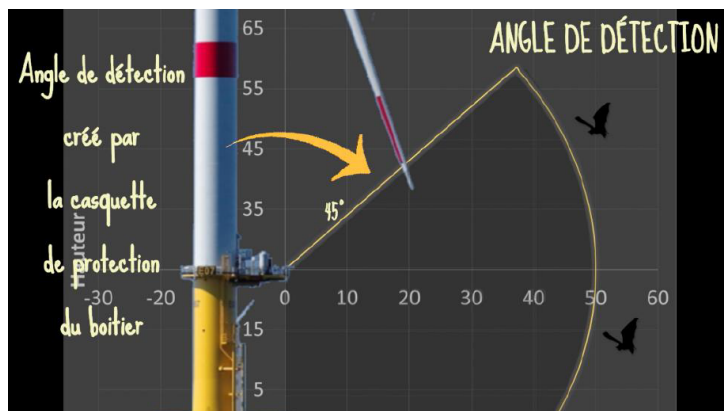


FIGURE 19 : ANGLE DE DÉTECTION DES CHIROPTÈRES IMPUTABLE À LA CASQUETTE DE PROTECTION

### 6.8.2.2 Activité au sein du parc éolien

En 2024, 5 espèces sont contactées : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler et la Noctule commune. Le taxon Nyctaloïdes attribué à certaines séquences laisse un doute sur la présence de la Sérotine commune. En 2022-2023, cette dernière était comptabilisée, particulièrement au phare des Grands Cardinaux. La Pipistrelle pygmée avait été aussi contactée mais de manière anecdotique.

L'activité est majoritairement enregistrée en septembre, avec quelques prémices en août et quelques contacts en octobre, et de brèves apparitions en juillet et en novembre sous G02. Ainsi la période d'activité dite automnale se confirme. Elle apparaît à nouveau le plus souvent au-delà des deux premières heures de la nuit comme en 2023, particulièrement pour les Nyctaloïdes.

Éolienne	Mois	Sessions		Contacts				
		Suivies	Avec contacts	Total	Max	Min	Moyenne	Médiane
E_B07	Avril	21	0	0	0	0	0	0
	Mai	31	0	0	0	0	0	0
	Juin	30	0	0	0	0	0	0
	Juillet	31	0	0	0	0	0	0
	Août	31	0	0	0	0	0	0
	Septembre	30	12	53	24	0	1,77	0
	Octobre	26	3	7	4	0	0,27	0
	Novembre	18	0	0	0	0	0	0
E_E15	Avril	20	0	0	0	0	0	0
	Mai	31	0	0	0	0	0	0
	Juin	30	0	0	0	0	0	0
	Juillet	31	0	0	0	0	0	0
	Août	31	2	7	6	0	0,23	0
	Septembre	26	12	161	66	0	6,19	0
	Octobre	31	6	42	24	0	1,35	0
	Novembre	20	0	0	0	0	0	0
E_G02	Avril	20	0	0	0	0	0	0
	Mai	31	0	0	0	0	0	0
	Juin	30	0	0	0	0	0	0
	Juillet	31	2	79	61	0	2,55	0
	Août	31	0	0	0	0	0	0
	Septembre	30	12	69	26	0	2,3	0
	Octobre	31	3	11	5	0	0,35	0
	Novembre	20	1	2	2	0	0,1	0

TABLEAU 5 : SYNTHÈSE DES CONTACTS PAR MOIS ET PAR SESSION (= NUIT) TOUTES ESPÈCES CONFONDUES EN 2024

Les densités moyennes toutes espèces confondues par éolienne et la densité spécifique sont similaires d'une éolienne à une autre. Malgré leur éloignement les unes des autres, ou par rapport au trait de côte, la fréquentation des Chiroptères n'est pas significativement différente.

La fréquentation des Chiroptères est le croisement de la présence par nuit et de la densité d'activité. La densité d'activité est le nombre de contacts enregistrés sur une même période, en particulier la session (la nuit). Cette fréquentation équivaut à un flux de Chiroptères en mouvement dont il n'est pas possible d'en définir le nombre. Au demeurant, plus ce flux est important, plus il évoque un nombre d'individus important. Les niveaux de fréquentation sont majoritairement très faibles sur l'année et sur la période automnale. Le niveau est évalué faible en septembre pour E15 et G02, seulement pour la Noctule de Leisler.

La période automnale est une période de transit durant laquelle les Chiroptères s'alimentent pour accumuler les réserves nécessaires à leur hibernation, mais ils gagnent aussi leur secteur d'hibernation, parcourant parfois des distances dépassant le millier de kilomètres comme c'est le cas pour la Noctule de Leisler ou la Pipistrelle de Nathusius. L'hypothèse d'une activité liée à une phase migratoire est envisageable, particulièrement pour ces espèces.

### 6.8.2.3 Facteurs influençant l'activité des chiroptères

Un à un, pour chaque facteur, aucune différence significative n'est enregistrée d'une éolienne à une autre. Ainsi, leur localisation ne les soumet pas à des conditions différentes.

Les facteurs suivants influencent l'activité des Chiroptères : période de l'année, période de la nuit, température, vitesse de vent, orientation du vent et hygrométrie. Leur influence est inégale mais certain avec un poids faible peuvent toutefois avoir un effet sur l'activité des Chiroptères, c'est le cas pour l'hygrométrie.

Les Chiroptères ne favorisent pas de niveau de pression particulier. L'influence apparente de la hauteur des vagues n'est qu'une conséquence de l'orientation du vent. Ce dernier, orienté nord-est est privilégié par les Chiroptères, or il ne génère pas de vagues d'hauteur importante.

Les Chiroptères privilégient :

- La période de fin août à début octobre, particulièrement septembre, période dite de transit automnal (confirmant la tendance observée en 2023) ;
- La première moitié de la nuit, avec un décalage d'apparition des premiers contacts particulièrement pour les Nyctaloides (confirme la tendance sous G02 en 2023) ;
- Les températures supérieures à 15°C (autour 20,5 °C en 2023) ;
- Les vitesses de vent faibles, inférieures à 6 m/s à 25 m (4 à 5 m/s en 2023) ;
- Un vent orienté nord-est et dans une moindre mesure nord-ouest, évitant les vents d'ouest sud-ouest (en 2023, les vents orientés sud étaient privilégiés, au détriment d'un vent d'ouest) ;
- Un pourcentage d'humidité sous les 83% (70 % en 2023).

Les variations interannuelles pourront être abordées à l'issue du suivi de l'année 2025 qui apportera un lot de données à nouveau complet sous les trois éoliennes concernées. Si les dysfonctionnements sont résolus en 2025, les données issues du phare des Grands Cardinaux permettront à nouveau de comparer l'activité au sein du parc sous les trois éoliennes avec une activité en mer en dehors du parc.

### 6.8.3 Mise en œuvre en 2025

L'acquisition de données s'est déroulée sans difficulté technique tout au long de l'année 2025 pour ce qui concerne les 3 stations de suivi dans le parc éolien. Les données récoltées sont en cours d'analyse.

En revanche, l'acquisition de données sur le phare des Grands Cardinaux par Open-C a échoué. Un nouveau programme d'acquisition est en cours de préparation pour 2026.

## 7 Avancement des mesures de réduction d'impact et d'accompagnement

---

### 7.1 MR9 – Réduction des dérangements de la halte migratoire des puffins de Baléares

*La mise en œuvre de la MR9 a été confiée à l'association Bretagne Vivante sur la base du Plan d'Actions validé en CTE de novembre 2021.*

*[ref. doc. : Document cadre MR9 version finale septembre 2021 post-COPIL - post-CTE.pdf]*

*Le rapport d'activité MR9 pour l'année N4 a été présenté au comité de pilotage de janvier 2026.*

*[Ref.doc. : SNA\_Rapport\_ACTIVITE\_MR9\_N+4.pdf]*

#### 7.1.1 Objectif

Améliorer les conditions d'accueil de la halte migratoire du Puffin des Baléares, identifiée dans l'environnement élargi du parc éolien en mer de Saint-Nazaire, afin de réduire les dérangements de l'espèce.

#### 7.1.2 Mise en œuvre en 2024-2025

Bretagne Vivante a exécuté les actions identifiées pour la quatrième année du plan d'action MR9. En particulier, les actions réalisées ont porté sur :

- La poursuite de l'accompagnement en mer du personnel navigant travaillant pour le parc éolien en mer de Saint-Nazaire, afin de les former à la reconnaissance des Puffins des Baléares et aux bonnes pratiques pendant le période de présence de l'espèce : respect de la route de navigation, évitement en cas de rencontre d'un radeau ;
- La poursuite des actions de communication *via* :
  - o différents médias pour sensibiliser le grand public (posts Facebook, posters, stickers, ...),
  - o des maraudes en mer près des zones de concentration des Puffins des Baléares ;
- La poursuite de la sensibilisation ciblée auprès :
  - o des acteurs de la plaisance, avec 146 personnes formées auprès de 10 centres de formations différents, notamment l'UCPA de Lorient et le CREPS des Pays de la Loire ;
  - o des services de Police de l'Environnement, notamment le CACEM qui tient lieu de centre d'accueil pour ces formations.

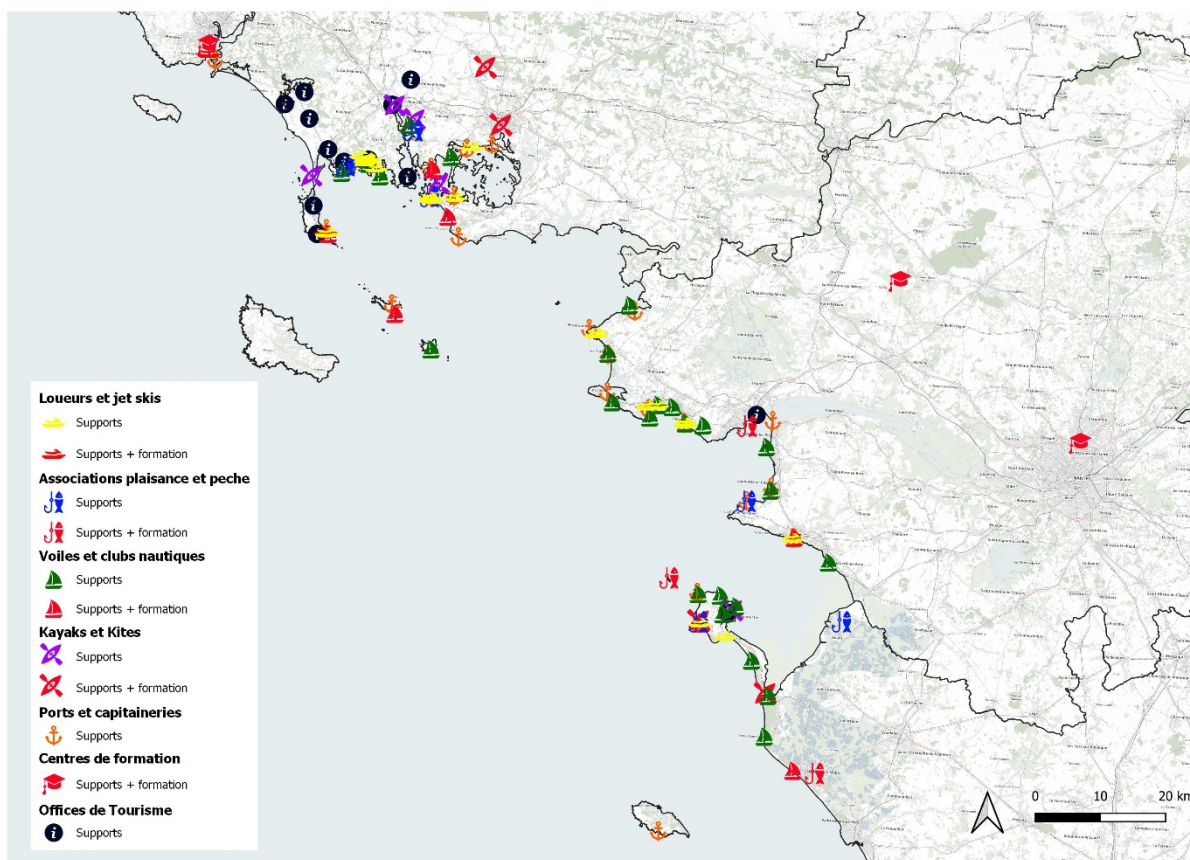


FIGURE 20 : LOCALISATION DES ACTEURS DE LA PLAISANCE ET DES SPORTS NAUTIQUES SENSIBILISÉS DANS LE CADRE DE LA MR9 DEPUIS 2022

## 7.2 MR10 – Soutien à la mise en œuvre d’action de préservation des îlots utilisés comme site de nidification, en particulier du Goéland marin

La mise en œuvre de la MR10 a été confiée à l’association Bretagne Vivante sur la base du Plan d’Action validé en CTE de novembre 2020.

[ref. doc. : Document cadre de la MR10\_VF.pdf]

Le rapport d’activité MR10 pour l’année N5 a été transmis aux membres du comité de pilotage (COPIL). Le Bilan des 5 premières années d’exécution de la MR10 a été synthétisé sous forme de « fiche action » et présenté au comité de pilotage de janvier 2026.

[Ref.doc. :

- SNA\_Rapport\_ACTIVITE\_MR10\_N+4.pdf ;
- SNA\_MR10\_FICHES\_ACTION\_2020-2025\_VF.pdf]

Le programme d’exécution de programme MR10 pour la période 2026-2030 a été présenté au comité de pilotage de janvier 2026.

[Ref.doc. : MR10-Document\_cadre\_2026-2030.pdf]

### 7.2.1 Objectif

Réduire les impacts liés à la surmortalité du Goéland marin au travers d’actions de gestion et de conservation, permettant d’améliorer les paramètres démographiques des populations d’oiseaux marins nicheurs.

### 7.2.2 Mise en œuvre en 2024-2025 et bilan des 5 premières années de programme MR10

Dans la continuité des années antérieures, Bretagne Vivante a exécuté les actions identifiées pour la cinquième année du plan d'action MR10. Cette cinquième année est également l'occasion de faire le bilan des 5 années de programmation MR10. Les principaux résultats sont les suivants :

- La MR10 s'articule en trois axes opérationnels divisés de 24 actions sur 18 îlots ciblés, dont la majorité se situe dans l'archipel de Houat-Hoëdic.
- La dératisation est un succès, avec les 9 îlots ciblés par cette action qui sont exempts de rats en 2025 et des effets positifs déjà visibles sur la production en jeunes goélands, sur les espèces les plus sensibles à la présence du rat comme les sternes et les cormorans huppés, ou encore sur les passereaux. Le contrôle des effets de la dératisation est suivi rigoureusement et des protocoles de biosécurité sont en place pour surveiller un éventuel retour du rat.

Saison	PRINTEMPS	PRINTEMPS	PRINTEMPS	HIVER	PRINTEMPS	HIVER	PRINTEMPS	HIVER	PRINTEMPS	
Année	2020	2022	2023	2024		2025			2026	
Méaban		Ois. Mar. nicheurs	Ois. Mar. nicheurs	DERATISATION	Ois. Mar. nicheurs			Ois. Mar. nicheurs		
En Toul Bihan En Toul Braz	Ois. Mar. nicheurs			DERATISATION	Ois. Mar. nicheurs			Ois. Mar. nicheurs		
Îlots satellites de Houat (Er Yoch, Séniz, Guric, Begs, Chubegez)		Ois. Mar. nicheurs			Ois. Mar. nicheurs	Micro-mammifères (Séniz)	DERATISATION	Ois. Mar. nicheurs	Micro-mammifères (Séniz)	Ois. Mar. nicheurs
Houat		Ois. Mar. Nicheurs POPReptile ONCB	POPReptile ONCB			Micro-mammifères	DERATISATION	Ois. Mar. Nicheurs POPReptile ONCB	Micro-mammifères	Ois. Mar. Nicheurs POPReptile ONCB

FIGURE 21 : CALENDRIER DES SUIVIS RÉALISÉS DANS LE CADRE DE L'ACTION DE DÉRATISATION DE LA MR10

- Plus de 6000 personnes ont été sensibilisées activement au respect de la tranquillité des oiseaux marins au cours de maraudes en mer, de sorties nature, d'animations scolaires ou de formations professionnelles.

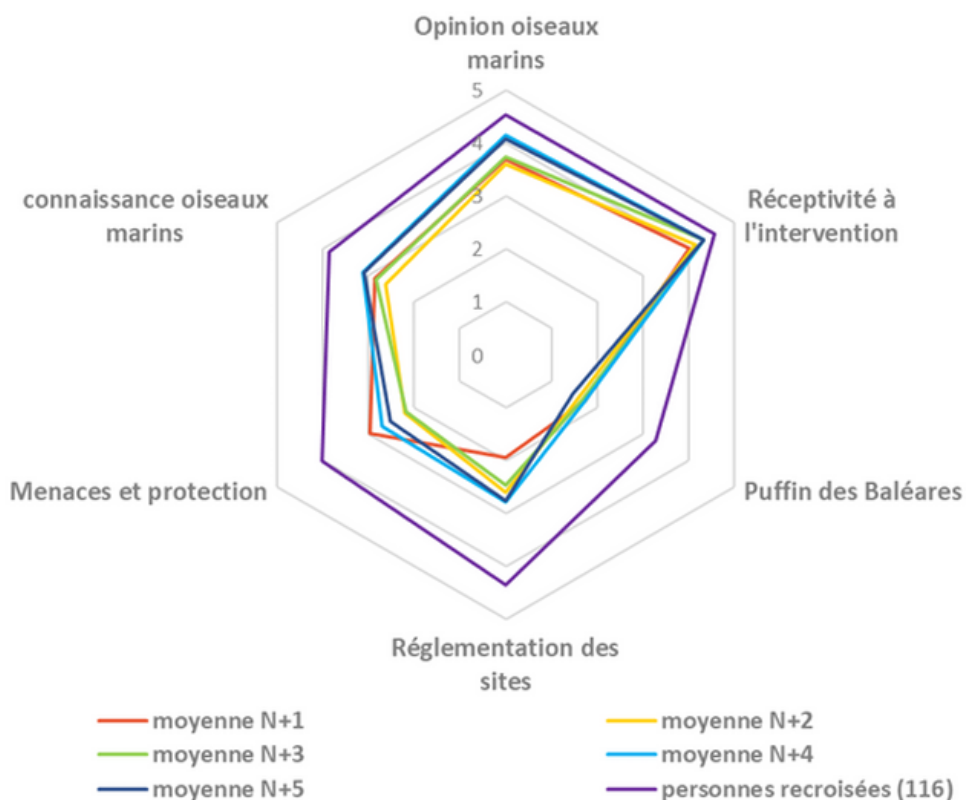


FIGURE 22 : CONNAISSANCES MOYENNES DES PLAISANCIERS RENCONTRÉS EN MARAUDE, 2021-2025

- L'acquisition de connaissances sur la fréquentation et les usages des îlots en 2020-2025 alimentera la procédure de révision des Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope dans le Mor Braz.

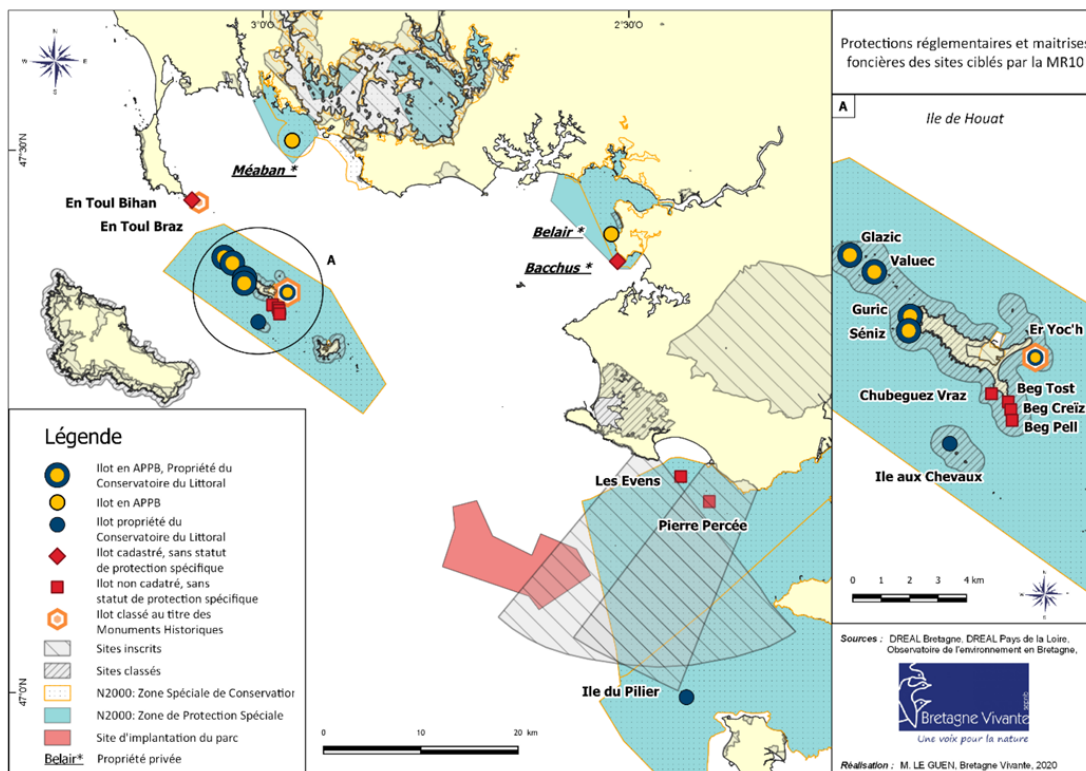


FIGURE 23 : PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES ET MAÎTRISES FONCIÈRES DES SITES CIBLÉS PAR LA MR10 (LE GUEN ET LEICHER 2020)

En 2025, l'exécution du premier programme MR10 (2020-2025) est arrivé à son terme. Aussi, parallèlement à la réalisation de ses actions courantes, Bretagne Vivante a travaillé à l'élaboration d'un nouveau programme MR10 pour la période 2026-2030. Deux COPILs exceptionnels ont été organisés au cours de l'année, et de nombreux échanges entre les différents acteurs et Bretagne Vivante ont eu lieu afin de recueillir les recommandations et avis de chacun sur les orientations et actions à privilégier. Ce nouveau programme a été présenté au COPIL et doit être approuvé par les membres du CTE début 2026.

### 7.3 MR11 et MR13 – Activités de pêche

L'ensemble des mesures en lien avec les activités de pêche est mis en œuvre avec le Comité Régional des Pêches Maritimes des Pays de la Loire (COREPEM) :

- MR 11 - Cellule de liaison Pêche professionnelle. Une cellule de liaison pêche s'est tenue le 22 octobre 2025. Les mesures d'accompagnement pour la pêche professionnelle ont été actualisées au regard des projets en cours, du budget prévisionnel et des projets à venir. Le COREPEM a présenté sa stratégie de synergies entre mesures d'accompagnement et utilisation des fonds de la taxe éolienne.
- MR 13 – PBG n'a pas reçu de demande en 2025.

### 7.4 MR18 – Information du public

Plusieurs actions de communication ont été mises en place afin d'informer le grand public :

- Mise à jour régulière du site internet et envoi d'une lettre d'information
- Page « Parc éolien en mer de Saint-Nazaire » sur X et Facebook
- Stands d'information aux Fêtes nautiques du Croisic et à Festivent (La Turballe) en juin 2025.
- Organisation par PBG de visites de la base de maintenance (600 visiteurs en 2025) et du parc éolien en mer pour le grand public, associations, scolaires/étudiants, institutionnels (2500 visiteurs en mer en 2025)
- Formation des guides des opérateurs privés de croisière sur le parc
- Interventions devant des élèves et étudiants (en classe, forum des métiers, semaine des métiers de la mer,, salon de l'orientation Trajectoires)

### 7.5 MAc1 – Soutien à la mise en œuvre d'action de préservation des sites de nidification du puffin des Baléares

#### 7.5.1 Objectif

Contribuer au soutien de la population de Puffin des Baléares en améliorant les chances de succès reproducteur par dératisation de sites de nidification.

#### 7.5.2 Mise en œuvre en 2025

Le Comité Technique Environnemental du parc éolien en mer des Saint Nazaire a approuvé la mise en œuvre d'une action pilotée par le Plan National d'Action (PNA) Puffins de Baléares. Il s'agit de contribuer au financement d'une étude basée sur les données télémétrie GPS et l'analyse des prélèvements de sang, de plumes et de fécès.

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- améliorer les connaissances de l'écologie de cette espèce lorsqu'elle est présente dans les eaux territoriales françaises, en considérant notamment les changements et échanges potentiels entre les zones estivales ;
- évaluer l'exposition locale de l'espèce aux perturbations anthropiques : contamination chimique, interactions avec les pêcheries, interactions avec les éoliennes en mer avec possible perte d'habitat d'alimentation.

L'encadrement scientifique de cette étude sera assuré par le CNRS, l'Université de Montpellier, l'IRD, l'EPHE et l'Université de La Rochelle.