

Parc du Banc de Guérande

SAINT-NAZAIRE

Bilan environnemental annuel 2024

Statut	Ecrit	Revu	Approuvé	Version
Final	PBG	PBG	DDTM	1.0
Date	28/11/2024	21/01/2025		
Project Reference	Function	Package	Doc Type	D2 Identifier
SNA	CST	AUT	INS	PBG-0205830

SOMMAIRE

1	Introduction	5
2	Objet du présent document	5
3	Abréviations et définitions.....	5
4	Contexte	6
5	Comité Technique Environnemental - 2024	7
6	Suivis environnementaux.....	8
6.1	MSU1 – Suivi de la qualité des eaux.....	10
6.1.1	Objectifs du suivi en phase d'exploitation	10
6.1.2	Résultats pour l'année 2023, première année d'exploitation	10
6.1.2.1	Synthèse des résultats acquis dans le cadre du suivi des habitats benthiques (MSU2)	10
6.1.2.2	Synthèse des résultats acquis dans le cadre du suivi halieutique (MSU3-5-6)	10
6.1.3	Mise en œuvre en 2024	11
6.2	MSU2 – Suivi des communautés benthiques	12
6.2.1	Objectifs du suivi en phase d'exploitation	12
6.2.2	Résultats pour l'année 2023, première 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)	15
6.2.2.3	Colonisation des structures du parc éolien et zones concernées par les travaux d'installation	17
6.2.3	Mise en œuvre en 2024	21
6.3	MSU3, MSU5 et MSU6 – Suivi des grands crustacés et des ressources halieutiques	22
6.3.1	Objectifs du suivi en phase d'exploitation	22
6.3.2	Résultats pour l'année 2023, première année d'exploitation	22
6.3.2.1	Ichtyo- et Zooplancton – fonction de frayère pour les espèces résidentes.....	22
6.3.2.2	Filet à poissons et crustacés	22
6.3.2.3	Casier à crustacés.....	23
6.3.2.4	Palangre à poissons.....	23
6.3.2.5	Conclusion générale.....	24
6.3.3	Prochain suivi	24
6.4	MSU4 – Programme Homard	25
6.4.1	Objectifs	25
6.4.2	Actions réalisées en 2024	25
6.5	MSU8 - Suivi des mammifères marins par acoustique passive.....	26

6.5.1	Objectifs en phase d'exploitation	26
6.5.2	Résultats pour l'année 2023, première année d'exploitation	26
6.5.2.1	Bruit ambiant dans l'aire d'étude du parc éolien en mer de Saint Nazaire – été 2023	26
6.5.2.2	Fréquentation de la zone par les mammifères marins	28
6.5.3	Mise en œuvre en 2024	31
6.6	MSU9 – Suivi opportuniste de la mégafaune marine par les navires de maintenance	32
6.6.1	Objectifs en phase d'exploitation	32
6.6.2	Mise en œuvre en 2024	32
6.7	MSU10 - Suivi de l'avifaune (et de la mégafaune marine)	33
6.7.1	Objectifs en phase d'exploitation	33
6.7.2	Résultats pour l'année 2023, première année d'exploitation	33
6.7.3	Mise en œuvre en 2024	33
6.8	MSU11 – Suivi des chiroptères	35
6.8.1	Objectifs en phase d'exploitation	35
6.8.2	Résultats pour la période automne 2022 à automne 2023	35
6.8.2.1	Fonctionnement des batloggers	35
6.8.2.2	Fréquentation journalière et mensuelle	35
6.8.2.3	Niveaux de densité, d'activité journalière et de fréquentation.....	36
6.8.2.4	Facteurs influençant l'activité des chiroptères	36
6.8.3	Mise en œuvre en 2024	37
7	Avancement des mesures de réduction d'impact et d'accompagnement.....	38
7.1	MR9 – Réduction des dérangements de la halte migratoire des puffins de Baléares.....	38
7.1.1	Objectif	38
7.1.2	Mise en œuvre en 2024	38
7.2	MR10 – Soutien à la mise en œuvre d'action de préservation des îlots utilisés comme site de nidification, en particulier du goëland marin	39
7.2.1	Objectif	39
7.2.2	Mise en œuvre en 2024	39
7.3	MR11 et MR13 – Activités de pêche	41
7.4	MR18 – Information du public.....	41
7.5	MAc1 – Soutien à la mise en œuvre d'action de préservation des sites de nidification du puffin des Baléares.....	41
7.5.1	Objectif	41
7.5.2	Mise en œuvre en 2024	41

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Habitats bio-sédimentaires identifiés au printemps 2023 selon la typologie MNHN (<i>IDRA Bio & Littoral</i> , 2024).....	15
Figure 2 : Evolution des habitats benthiques de fonds meubles en périphérie du parc éolien depuis 2019	16
Figure 3 : Localisation des 5 stations de substrats durs échantillonnées en juin 2023	17
Figure 4 : Méthode d'investigation par plongée sous-marine pour l'étude de la colonisation des structures et des zones concernées par les travaux.....	19
Figure 5 : Illustration des investigations biologiques par plongée sous-marine	20
Figure 6 : Synthèse des observations sur les infrastructures et les zones concernées par les travaux	22
Figure 7 : 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.....	29
Figure 8 : 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).....	30
Figure 9 : 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
Figure 10 : 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	33
Figure 11 : petits et grands transects suivis en phase d'exploitation (MSU10)	35
Figure 12 : Système d'installation des capteurs des batloggers en 2024	38
Figure 13 : Localisation des acteurs de la plaisance et des sports nautiques sensibilisés dans le cadre de la MR9 depuis 2022	39
Figure 14 : Suivi de la reproduction des Goélands en 2024.....	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des mesures environnementales et de suivi associées au parc éolien en mer de St Nazaire	7
Tableau 2 : Calendrier de réalisation des campagnes de suivi MSU10	35

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 2024. 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 sont mises en ligne par l'Etat sur le site 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 Renouvelables et d'Enbridge-CPP Investment
PNA	Plan National d'Actions
ROV	Remote Operated Vehicle (robot sous-marin téléguidé)

4 Contexte

L'année 2024 a été la deuxième année d'exploitation du parc éolien en mer de Saint Nazaire. Elle s'est traduite par des opérations de maintenance régulières, préventives, et correctives le cas échéant, sur les éoliennes, les fondations et le poste électrique en mer. En parallèle, les campagnes de suivi environnemental se sont poursuivies pour l'ensemble des compartiments de l'environnement faisant l'objet de suivis.

Au cours de l'année 2024, les résultats des suivis environnementaux menés au cours de la première année d'exploitation (2023) ont été restitués aux services de l'Etat et à ses experts en Comité Technique Environnemental, puis présentés aux associations locales et au public en Groupe de Travail Environnement. Le bilan de cette concertation sera réalisé lors de l'Instance de Concertation et de Suivi prévue en janvier 2025.

Le présent rapport porte sur :

- les suivis environnementaux réalisés en mer au cours de l'année 2024 ;
- les principaux résultats des suivis environnementaux disponibles au cours de la première 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

TABEAU 1 : LISTE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES ET DE SUIVI EN 2024 - 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	Conjointement aux suivis MSU2 et MSU3-5-6
MSu 2	Suivi des communautés benthiques	✓
MSu 3	Campagne de pêche scientifique aux grands crustacés	✓
MSu 4	Programme scientifique sur le homard européen	✓
MSu 5	Suivi des ressources halieutiques et autres poissons	✓

MSu 6	Suivi des peuplements larvaires	✓
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	✓
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	✓
MR14	Remplacement ou récupération du matériel de pêche perdu	✓
MR15	Installation d'une bouée témoin à proximité du parc	✓
MR16	Formation des opérateurs sémaphoriques	✓
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)	✓
MR18	Information du public	✓
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	✓

5 Comité Technique Environnemental - 2024

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 2024, un Comité Technique Environnemental (CTE) a été organisé pour le suivi du projet du parc éolien en mer de Saint-Nazaire.

- CTE n°11, le 19 septembre 2024 :

Ordre du jour

Pour avis du CTE :

- MSU8 – bruit et mammifères marins - Rapport de suivi été 2023
- MSU2 – habitats benthiques - Rapport année 2023 fonds meubles et fonds durs
- MSU3-5-6 – ressources halieutiques - Rapport année 2023
- MSU11 – chiroptères - Rapport présentant les données Automne 2022 à Automne 2023
- MR9 – Puffin des Baléares / halte migratoire - Rapport d'activité année 2
- MR10 – goélands / sites de nidification - Rapport d'activité année 3
- MAc – Puffin des Baléares / site de nidification – plan d'action

Pour information :

- MSU10 – avifaune : méthodologie d'analyse des données
- Calendrier général des suivis environnementaux

Le relevé de décisions du CTE a été validé par courriel de la DDTM en date du 29/11/2024.

6 Suivis environnementaux

Le tableau ci-dessous indique les missions de terrain réalisées au cours de l'année 2024 pour le suivi environnemental du parc éolien en mer de Saint Nazaire en phase d'exploitation.

	MISE EN OEUVRE DES MESURES DE SUIVI EN PHASE EXPLOITATION												
	selon le planning visé en CTE												
	année	2024											
mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nom de la mesure													
MSU1 - Suivi de la qualité des eaux : mutualisé MSU2 et MSU3-5-6				X		X		X					
MSU2 - Suivi des communautés benthiques				fonds meubles		fonds rocheux		structures					
MSU3 - Campagne de pêche scientifique aux grands crustacés	sans objet en 2024												
MSU5 - Suivi des ressources halieutiques et autres poissons													
MSU6 - Suivi des peuplements larvaires													
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	phase d'exploitation : étape 1 - encouragement à la remontée des observations directes												
MSU10 - Suivi de l'avifaune (et megafaune marine) A = Avion / B = Bateau		A		A	A	A		A	A	A			
				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 2023, première 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 présenté en CTE de décembre 2022 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 2023, première 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 (2024). Suivi de la qualité de l'eau, des habitats et peuplements benthiques. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Phase exploitation 2023. 217 pages + annexes
[ref.doc. : SNA_MSU2_habitats benthiques_2023_IDRABIOLITTORAL_Rapport Final.pdf]

Les différents paramètres mesurés aux 10 stations en avril et juin 2023 sont dans des gammes de valeurs identiques à celles relevées lors des suivis réalisés par Ifremer depuis 2007 à la station « Basse Michaud ». 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. La turbidité apparaît faible et toujours inférieure à 10NTU, résultat conforté par les faibles concentrations mesurées en MES (< 3 mg/L). La comparaison avec les données acquises en avril 2022 aux 5 stations meubles lors du suivi en phase travaux, montre une température de l'eau légèrement supérieure en avril 2023, des saturations en oxygène plus importantes et une biomasse phytoplanctonique plus élevée, reflétant vraisemblablement le début d'un bloom phytoplanctonique à la faveur d'un ensoleillement et d'un apport en sels nutritifs suffisants.

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

Extrait du rapport : SINAY (2024). Parc éolien en mer de Saint Nazaire – Suivi halieutique en phase d'exploitation. 161 pages + annexes
[ref.doc. : SNA_MSU356_ressources halieutiques_2023_SINAY_Rapport Final.pdf]

Les valeurs des paramètres physico-chimiques relevées lors des campagnes métiers dans la colonne d'eau durant l'état de référence et la phase d'exploitation sont généralement similaires. La zone d'étude ne semble pas avoir été marquée par des variations interannuelles même si de légères différences sont observées. Celles-ci seraient essentiellement liées aux apports d'eau de l'estuaire de la Loire. Ainsi, l'évolution des conditions météorologiques jouerait un rôle important en influençant directement la Loire et indirectement la zone étudiée. Les fortes valeurs

de turbidité semblent associées aux épisodes de dessalure, en lien avec l'influence de la Loire. Les principales conclusions peuvent être résumées ainsi :

- Pas de variations interannuelles exceptionnelles à l'échelle de la zone d'étude (dans le parc et à l'extérieur) ;
- Le cycle annuel d'évolution des valeurs mesurées semble plus modifié que la gamme de variation de ces valeurs ;
- Les variations inter-annuelles des conditions météorologiques, sans devenir exceptionnelles, joueraient des rôles importants en influençant directement le débit de la Loire et indirectement la zone étudiée ;
- Des exceptions peuvent apparaître en lien avec la mesure de certains paramètres à l'échelle de quelques stations plus proches de l'embouchure de la Loire que les autres. Dans ce cas, elles s'expliqueraient par les apports en eau saumâtre. Ces derniers sont associés aux conditions météorologiques qui varient d'une année à l'autre ;

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 l'étude des mesures réalisées.

6.1.3 Mise en œuvre en 2024

En 2024, les campagnes de suivis de la qualité des eaux ont été réalisées par IdraBio&Littoral. Elles ont été réalisées conjointement à la réalisation des campagnes de suivi des habitats benthiques (MSU2). A cette occasion, pour chaque station de prélèvement biosédimentaire, il est procédé à des mesures à la sonde multiparamètres et des prélèvements d'eau pour analyse en laboratoire des teneurs en Matières en Suspension (MES) et en Chlorophylle a.



Mesure à la sonde WIMO lors d'une campagne de suivi des habitats sur les structures en mer MSU2 menées par Idra Bio&Littoral



Bouteille Niskin et sonde Wimo utilisés pour le suivi de la qualité de l'eau dans le cadre des campagnes halieutiques MSU3-5-6 menées par Sinay

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_Protocole 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 2023, première année d'exploitation

Extrait du rapport : IDRA Bio & Littoral (2024). Suivi de la qualité de l'eau, des habitats et peuplements benthiques. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Phase exploitation 2023. 217 pages + annexes [ref.doc. : SNA_MSU2_habitats benthiques_2023_IDRABIOLITTORAL_Rapport Final.pdf]

6.2.2.1 Fonds meubles en périphérie du parc éolien

Les résultats de l'analyse granulométrique montrent une augmentation de la proportion de particules fines au sein des stations du Grand Trou par rapport aux résultats du suivi en phase construction de 2022, avec toutefois une proportion toujours inférieure à celle observée lors de l'état de référence.

Au printemps 2023, la richesse spécifique et la densité sont en baisse par rapport au suivi en phase construction mais à minima identiques (station M04) et en augmentation (station M02) à celles relevées au printemps 2020 (Etat de référence). A la station M05, la tendance est inverse, puisque la richesse spécifique et la densité sont en augmentation par rapport au printemps 2022.

Concernant l'état écologique relevé aux 5 stations, les stations profondes de sédiments fins sont toujours en « Bon » état écologique et celles moins profondes, plus grossières, sont toujours en « Excellent » état écologique.

Lors de ce nouveau suivi (2023), les mêmes habitats bio-sédimentaires ont été identifiés que par le passé, à savoir les « Cailloutis circalittoraux à épibiose sessile et *Ophiothrix fragilis* » à la station peu profonde de sédiments grossiers (M01_bis) et les « Vases sableuses du circalittoral côtier à *Amphiura filiformis* » aux stations profondes des sédiments fins (M04, M05). Deux nouveaux habitats sont toutefois proposés en raison de la présence d'espèces caractéristiques dont l'abondance est en augmentation. Ainsi à la station M03, la présence de l'annélide polychète *Sabellaria spinulosa*, justifie le choix de l'habitat des « Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à *Sabellaria spinulosa* ». Cette espèce est présente depuis le début des suivis en 2019 au sein de cette station mais les effectifs y sont en nette augmentation lors de ce relevé. De même, à la station M02, l'augmentation observée du crustacé amphipode *Haploops nirae* justifie le choix de l'habitat des « Banquettes à *Haploops* sur vases sableuses circalittorales côtières ». Il s'agit des premières observations de ces types d'habitat à ces stations, le suivi 2024 permettra de vérifier si ces habitats se pérennisent dans ces secteurs.

Aux vus 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 2023, soit un à deux ans après la réalisation des travaux.

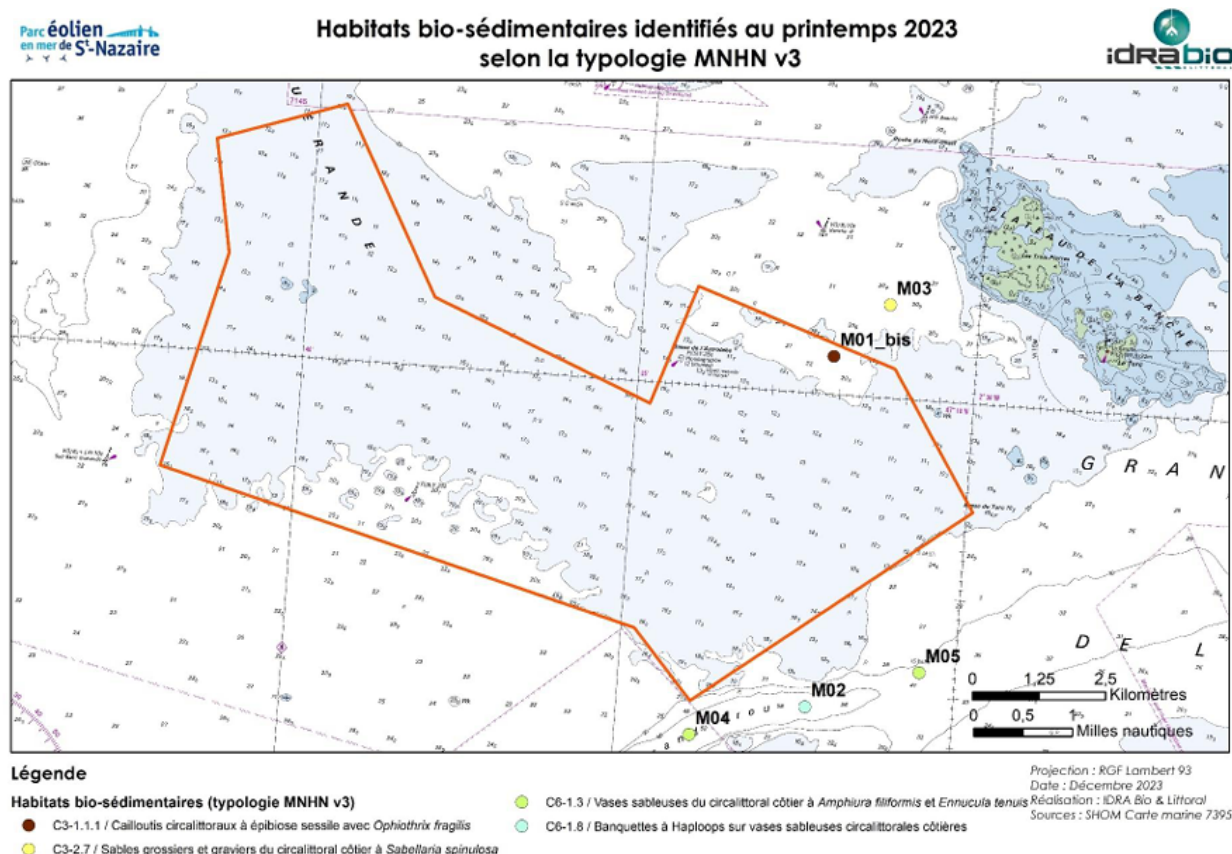
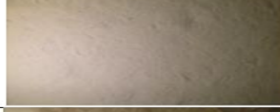


FIGURE 1 : HABITATS BIO-SÉDIMENTAIRES IDENTIFIÉS AU PRINTEMPS 2023 SELON LA TYPOLOGIE MNHN (IDRA BIO & LITTORAL, 2024)

Automne 2019	Stations	Prof (CM)	Automne 2019	Printemps 2020	Printemps 2022	Printemps 2023	Printemps 2023
	M01_bis	25m			C3-1.1.1 - Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec <i>Ophiothrix fragilis</i>	C3-1.1.1 - Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec <i>Ophiothrix fragilis</i>	
	M03	26m	C3-1.1 Cailloutis circalittoraux à épibiose sessile		C3-1.1.1 - Cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile avec <i>Ophiothrix fragilis</i>	C3-2.7 – Sables grossiers et graviers du circalittoral côtier à <i>Sabellaria spinulosa</i>	
	M02	64m	C6-1.3 Vases sableux du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	C6-1.3 Vases sableux du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	C6-1.3 Vases sableux du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	C6-1.8 Banquettes à <i>Haploops</i> sur vase sableuse circalittorale côtière	
	M04	64m	C6-1.3 Vases sableux du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	C6-1.3 Vases sableux du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	C6-1.3 Vases sableux du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	C6-1.3 Vases sableux du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	
	M05	41m			C6-1.3 Vases sableux du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	C6-1.3 Vases sableux du circalittoral côtier à <i>Amphiura filiformis</i> et <i>Ennucula tenuis</i>	

Remarque : Habitats C3-2.7 et C6-1.8 : premières observations de ces habitats à ces stations, évolutions à confirmer avec le suivi 2024

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

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 dans le parc éolien (Guérande 03 et Guérande 05) et en zone témoin (Guérande 01) au nord du parc.

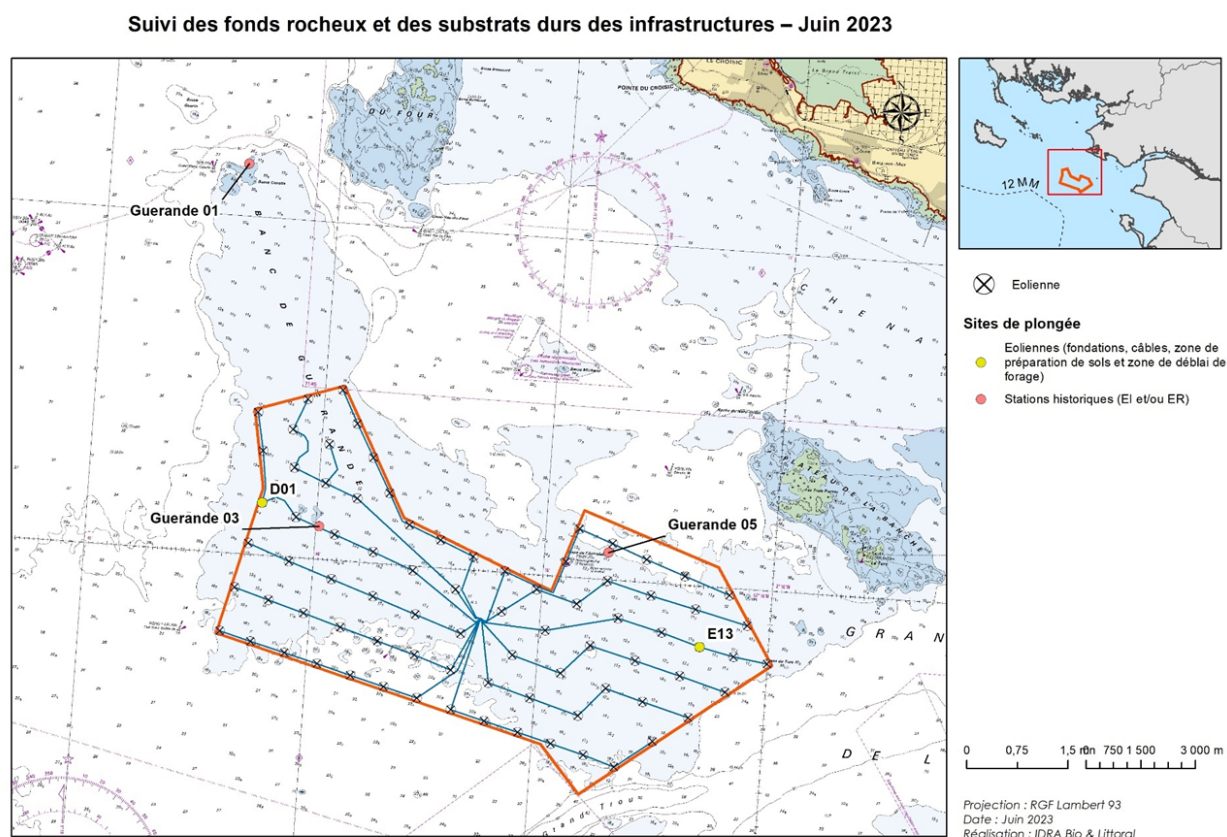


FIGURE 3 : LOCALISATION DES 5 STATIONS DE SUBSTRATS DURS ÉCHANTILLONNÉES EN JUIN 2023

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

En juin 2023, la station Guérande 01 (Basse Capella – station témoin hors de l'influence du parc éolien en mer) est caractérisée par un site pentu avec 3 niveaux identifiés.

L'évolution observée à la station Guérande 01, depuis l'état initial en 2013, se traduit tout d'abord par une extension en profondeur de l'infra-littoral inférieur depuis 2019, passant de 8,5 à 14,8m CM (une jeune laminaire isolée). L'infra-littoral inférieur n'avait plus été relevé depuis 2011. Un autre élément à souligner est la diminution de la richesse spécifique totale enregistrée dans l'infra-littoral supérieur, passant de 60 espèces en 2014 à 33 espèces en 2023 (mais néanmoins supérieure à celle de 2019 avec 28 espèces). La perte de diversité concerne les groupes taxonomiques des algues rouges et des éponges. Les algues brunes, les annélides, les ascidies, les échinodermes et les mollusques sont en revanche toujours aussi diversifiés, voire davantage.

Concernant le circo-littoral côtier, la richesse spécifique totale est stable avec environ 50 espèces inventoriées en 2013 et 2014 ; celle-ci chute ensuite en 2019, avec 35 espèces inventoriées, puis remonte en 2023 (44 espèces), proche de la diversité de 2013. Comme dans l'infra-littoral supérieur, les groupes taxonomiques des algues rouges et des éponges enregistrent une baisse de leur diversité. Les algues brunes, les annélides, les ascidies, les échinodermes et les mollusques sont en revanche toujours aussi diversifiés, voire davantage. L'influence

sédimentaire, périodiquement plus marquée (comme en 2019), peut constituer un élément de réponse pouvant expliquer ce phénomène.

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). Elle est caractérisée par un niveau de l'infra littoral supérieur, avec la présence en densité localement importante de la laminaire *Laminaria hyperborea* (11 ind./m²) et de l'algue brune *Halidrys siliquosa* (2 ind./m²). Les algues rouges sont également bien développées, notamment *Acrosorium ciliolatum*, ainsi que l'algue brune *Dictyopteris polypodioides*. Concernant la faune, les ascidies *Stolonica socialis* dominent quantitativement. Les lamineuses *Laminaria hyperborea* apparaissent relativement petites avec moins de 1ml/m². Deux habitats associés ou en contact identifiés selon la typologie nationale caractérisent cette station :

- 1) B1-3.1 Forêt de lamineuses dominée par *Laminaria hyperborea* : la présence de la laminaire *Laminaria hyperborea* localement en densité élevée justifie ce choix ;
- 2) B1-5.1.1 Roches ou blocs infra littoraux à *Halidrys siliquosa* : la présence de l'algue brune *Halidrys siliquosa* traduit l'influence sédimentaire à cette station. L'évolution observée à cette station depuis l'état initial mené en 2013-2014 se traduit par une chute de la richesse spécifique totale principalement au sein des groupes taxonomiques des algues rouges et des éponges. Le peuplement semble ainsi avoir évolué en 2023 par rapport à l'état initial avec la présence d'espèces caractéristiques suivantes : *Bonnemaïsonia asparagoides*, *Rhodymenia pseudopalmata*, *Vertebrata nigra*, *Haraldiophyllum bonnemaïsonii*, *Symphyocladia parasitica*.

L'évolution observée à cette station depuis l'état initial mené en 2013, 2014 se traduit par une chute de la richesse spécifique totale principalement au sein des groupes taxonomiques des algues rouges et des éponges. Le peuplement semble ainsi avoir évolué en 2023 par rapport à l'état initial avec la présence d'espèces caractéristiques suivantes : *Bonnemaïsonia asparagoides*, *Rhodymenia pseudopalmata*, *Vertebrata nigra*, *Haraldiophyllum bonnemaïsonii*, *Symphyocladia parasitica*.

La station de Guérande 05 est caractérisée par un plateau rocheux accidenté et hétérogène oscillant entre 13m et 16m CM (sur sa partie prospectée) localement sous influence sédimentaire (langue de sables grossiers). Elle est caractérisée par un niveau du circa littoral côtier, avec l'absence de grandes algues brunes structurantes et la présence d'algues rouges, notamment *Bonnemaïsonia asparagoides*. Les anthozoaires *Corynactis viridis* et *Epizoanthus couchii* y sont parmi les espèces les plus denses, mais les grandes éponges y sont bien représentées notamment *Cliona celata* et *Pachymatisma johnstoni*. L'habitat correspondant issu de la typologie nationale est le C1-3.2 Roches ou blocs circa littoraux à spongiaires proliférants en zone de fort courant de marée.

L'évolution observée à cette station depuis l'état initial mené en 2013, 2014 se traduit par une oscillation de la richesse spécifique totale : après un maximum d'espèces enregistré en 2014, la richesse spécifique est identique en 2023 à celle relevée en 2013. Si la diversité des éponges et des cnidaires est particulièrement élevée en 2014, celle concernant les algues rouges est stable tout au long des 3 années de suivi. La diversité des groupes taxonomiques apparaît ainsi très similaire entre 2013 et 2023. Comme observé pour Guérande 03, le peuplement semble ainsi avoir évolué en 2023 par rapport à l'état initial avec la présence d'espèces caractéristiques comme les algues rouges *Bonnemaïsonia asparagoides*, *Vertebrata nigra* et les échinodermes *Aslia lefevrei*, *Psammechinus miliaris*.

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. Depuis l'état de référence, la

tendance est à nouveau à l'augmentation. Les groupes taxonomiques principalement concernés sont les algues rouges et les éponges. En revanche, les habitats identifiés restent stables dans le temps.

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 3) 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).

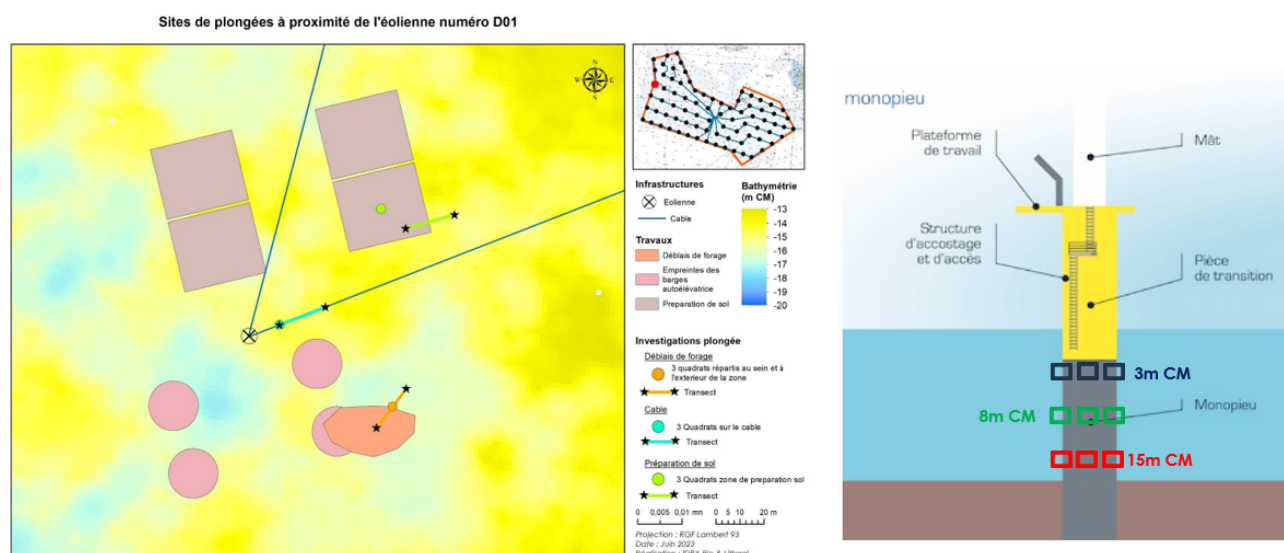
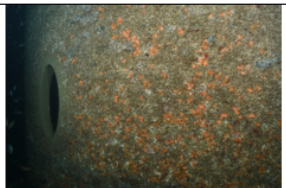


FIGURE 4 : MÉTHODE D'INVESTIGATION PAR PLONGÉE SOUS-MARINE POUR L'ÉTUDE DE LA COLONISATION DES STRUCTURES ET DES ZONES CONCERNÉES PAR LES TRAVAUX

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> , laminaires juvéniles indéterminées	Absente	Absente	Absente
Présence d'algues opportunistes	<i>Desmarestia ligulata</i> ,	<i>Desmarestia ligulata</i> , <i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	Absente	Diatomées filamenteuses	<i>Desmarestia ligulata</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 landsborvii</i> et <i>Mytilus</i> sp.	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>
Espèce non indigène	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente
Richesse spécifique	43 espèces	19 espèces	16 espèces	8 espèces	14 espèces
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					

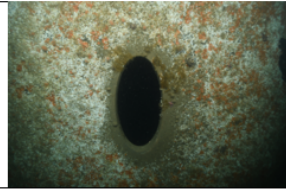
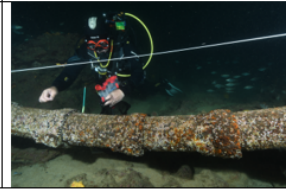
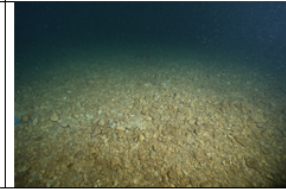
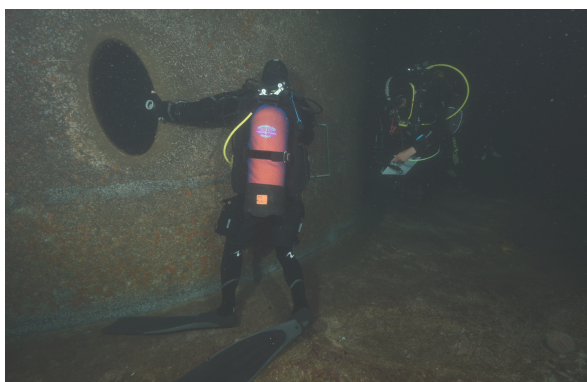
Eolienne E13					
	Fonds naturels	Fondation	Câble	Zone de déblai de forage	Zone de préparation de sol
Présence de laminaires	<i>Saccorhiza polyschides</i> (jeunes individus éparses)	<i>Saccorhiza polyschides</i>	Absente	Absente	Absente
Présence d'algues opportunistes	Absente	Absente	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	Absente
Espèces caractéristiques	<i>Alcyonium digitatum</i> , <i>Cliona celata</i> , <i>Eunicella verrucosa</i>	<i>Alcyonium digitatum</i> , <i>Psammochinus miliaris</i> , <i>Spirobranchus</i> sp.	<i>Spirobranchus</i> sp.	<i>Spirobranchus</i> sp.	<i>Spirobranchus</i> sp.
Espèce non indigène	Absente	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Absente	Absente	Absente
Richesse spécifique	38 espèces	13 espèces	16 espèces	9 espèces	3 espèces
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 5 : SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS SUR LES INFRASTRUCTURES ET LES ZONES CONCERNÉES PAR LES TRAVAUX

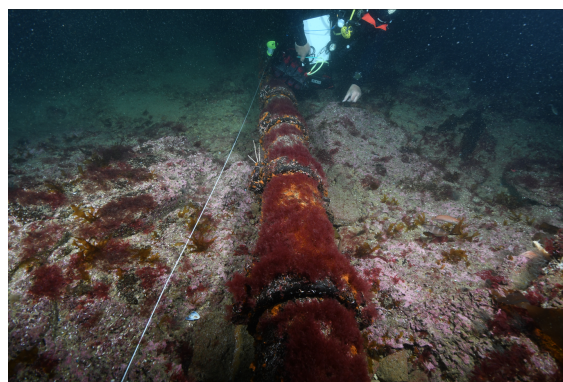
Sur les structures

Sur les deux fondations, l'algue structurante *Saccorhiza polyschides* (laminaire annuelle) est présente 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). D'autre part :

- La laminaire rugueuse (*Laminaria hyperborea*) présente sur les fonds environnants de la fondation D01 n'a quant à elle pas été observée sur la structure verticale. L'algue brune opportuniste *Desmarestia ligulata* a en revanche été signalée sur la fondation D01.
- Des chlorophycées du genre *Ulva spp.* ont été photographiées sur la fondation E13, mais cette dernière est avant tout caractérisée par la présence de l'espèce envahissante non-indigène *Ficopomatus enigmaticus*¹, annélide polychète tubicole, présente de la surface jusqu'à la base de la fondation.

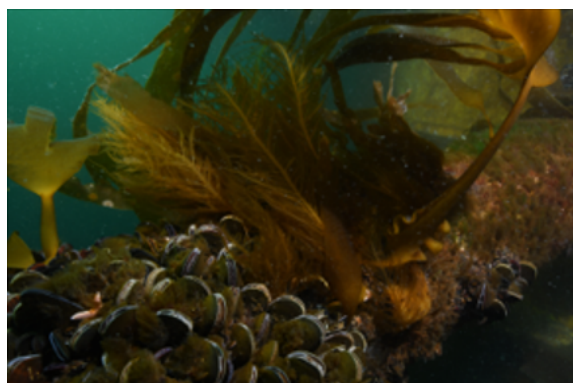


Inventaire au pied d'une fondation

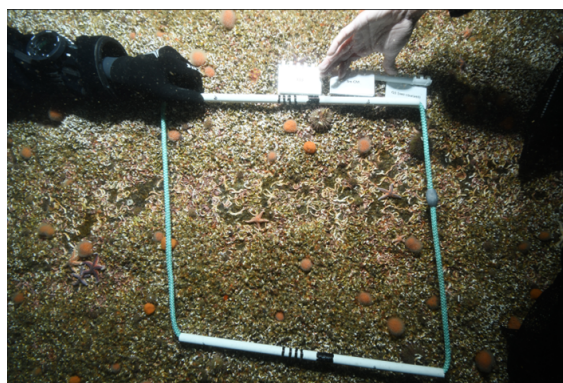


Transect sur le cable D01-D02

¹ La présence de *Ficopomatus enigmaticus* espèce allochtone invasive sur la fondation E13, pose la question de savoir si le parc éolien en mer de Saint-Nazaire peut favoriser la propagation de cette espèce en induisant un effet relais. Certains organismes marins, fixés à l'âge adulte, émettent des larves pélagiques (vivant dans la colonne d'eau). Elles se déplacent passivement selon l'influence des courants avant de trouver un substrat dur pour se fixer et se développer. Pour ces espèces, les parcs éoliens installés dans l'environnement marin peuvent fournir de nouveaux habitats de substrat dur où les individus fixés se développent, et se reproduisent à leur tour. Les larves émises se dispersent à partir de ce nouveau point et peuvent ainsi atteindre de nouvelles zones rocheuses : c'est l'effet relais (FEM, 2019. Bulletin n°2 : Espèces non indigènes). Dans le cas du parc éolien en mer de Saint-Nazaire, il est probable que les larves viennent directement de la Loire compte-tenu de la position axiale de la fondation E13 vis-à-vis de l'estuaire. Une autre hypothèse pourrait venir d'un relargage des eaux de ballast issu d'un navire localisé dans la zone d'attente située à proximité du périmètre du parc dans sa partie Est.



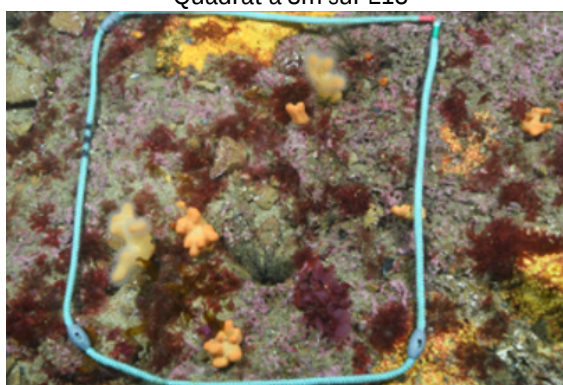
Observation à 3m du D01



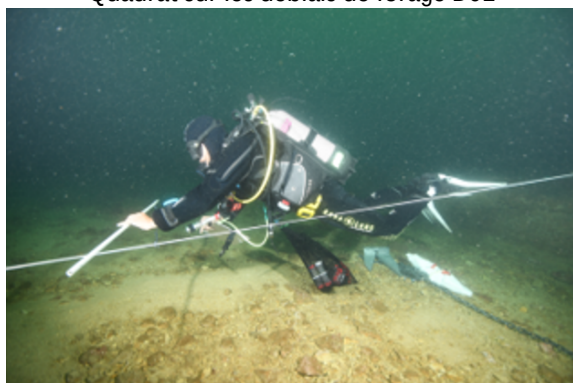
Quadrat à 3m sur E13



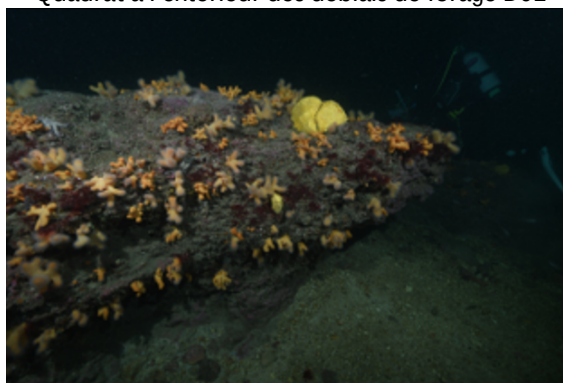
Quadrat sur les déblais de forage D01



Quadrat à l'extérieur des déblais de forage D01



Transect en zone de préparation de sol E13



Transect en bordure de zone de préparation de sol E13

FIGURE 6 : ILLUSTRATION DES INVESTIGATIONS BIOLOGIQUES PAR PLONGÉE SOUS-MARINE

Les espèces principales qui caractérisent le peuplement aux 3 bathymétries étudiées diffèrent entre les 2 fondations :

- à la fondation D01, le 3m CM est caractérisé par un fort recrutement en moules (*Mytilus sp.*), le 8m CM par la présence de l'annélide polychète *Spirobranchus spp.* et le 15m CM par le bryzoaire encroûtant *Smittina landsborovii*.
- à la fondation E13, au 3m et au 8m CM, de forts recouvrements de l'annélide polychète *Ficopomatus enigmaticus* sont observés, avec la présence de l'anthozoaire *Alcyonium digitatum* et de l'échinoderme *Psammechinus miliaris*. Au 15m CM, le recouvrement de *Ficopomatus enigmaticus* diminue et laisse place à un recouvrement plus important de l'annélide *Spirobranchus spp.* et du bryzoaire *Smittina landsborovii*. L'anthozoaire *Alcyonium digitatum* y est également bien représenté.

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

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

Le câble inter-éolien D01-D02 est colonisé principalement par les algues rouges et notamment *Bonnemaisonia asparagoides* présente en abondance. Le câble inter-éolien E13-E12, lui, est colonisé majoritairement par l'annélide polychète *Spirobranchus spp.*

Les zones de déblai de forage apparaissent globalement très pauvres en richesse spécifique avec majoritairement l'algue rouge *Bonnemaisonia asparagoides* sur D01, et l'annélide polychète *Spirobranchus spp.* sur E13. Dès que l'influence des déblais de forage disparaît, la richesse spécifique est nettement supérieure et le peuplement apparaît beaucoup plus équilibré, avec une faune fixée bien développée.

A l'instar des zones de déblais de forage, les zones de préparation de sol sont caractérisées par une faible richesse spécifique : celle-ci est représentée par notamment par l'algue rouge *Bonnemaisonia asparagoides* et par l'algue brune *Desmarestia ligulata* sur D01 et par l'annélide polychète *Spirobranchus spp.* sur E13. A l'extérieur de cette zone, la richesse spécifique est nettement plus importante.

6.2.3 Mise en œuvre en 2024

- Fonds meubles :

Dans la continuité des suivis réalisés au cours de la phase de construction et lors de la première année d'exploitation, la méthode consiste à échantillonner et caractériser les communautés benthiques des fonds meubles et les sédiments associés dans les secteurs susceptibles de recevoir les résidus de matériaux rocheux issus des travaux, à savoir : les travaux de préparation de sol (réalisés en 2021) ; les opérations de forage (réalisées en 2021 pour 46 fondations, et au premier semestre 2022 pour 27 fondations).

La mission de suivi des substrats meubles a été réalisée le 12 avril 2024 et a consisté en des prélèvements benthiques et une prise d'image vidéo tractée aux stations M01 à M05 (cf. Figure 1), échantillonnées :

- par benne aux 3 stations M02, M04 et M05 ;
- par drague Rallier du Baty aux 2 stations M01 et M03.

- Fonds rocheux, infrastructures et zones concernées par les travaux :

Les investigations des fonds rocheux, des infrastructures et des fonds concernés par les travaux d'installation du parc ont été réalisées par des plongeurs biologistes professionnels. En 2024, compte tenu des conditions météorologiques difficiles, les campagnes de suivi se sont déroulées en 2 temps :

- au printemps/début de l'été :
 - le 20 juin 2024 : station historique Guérande 01 (station témoin en dehors du PBG) ;
 - du 24 au 27 juin 2024 :
 - o stations historiques Guérande 03 et Guérande 05 ;
 - o zones de préparation de sol et zones de déblai de forage des fondations D01 et E13 ;
- à l'été, les 27 et 28 août 2024 pour le suivi des 2 fondations D01 et E13.

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

6.3.1 Objectifs du suivi en phase d'exploitation

- *MSU3 – Campagne de pêche scientifique aux grands crustacés*
Objectif : Evaluer les impacts liés à la présence du parc éolien sur les grands crustacés par le suivi des indicateurs écologiques/halieutiques sur des stations d'échantillonnage intra-parc et des stations de référence hors de la zone du parc éolien.
- *MSU5 – Suivi des ressources halieutiques et autres poissons*
Objectif : Evaluer les impacts liés à la présence du parc éolien sur les ressources halieutiques et autres poissons (espèces de la colonne d'eau) par le suivi des indicateurs écologiques/halieutiques sur des stations d'échantillonnage intra-parc et des stations de référence hors de la zone du parc éolien.
- *MSU6 – Suivi des peuplements larvaires*
Objectif : Evaluer les impacts liés à la présence du parc éolien sur le stade larvaire des espèces de la colonne d'eau et des crustacés par le suivi des indicateurs écologiques/halieutiques sur des stations d'échantillonnage intra-parc et des stations de référence hors de la zone du parc éolien.

Le protocole de suivi des ressources halieutiques en phase d'exploitation a été présenté en CTE de décembre 2022. [ref. doc. : 20221208_PBG_Protocole_MSU1-3-5-6_halieutique_Phase O&M_Post CTE.pdf]

Ce suivi est opéré par SINAY.

6.3.2 Résultats pour l'année 2023, première année d'exploitation

Extrait du rapport : SINAY (2024). Parc éolien en mer de Saint Nazaire – Suivi halieutique en phase d'exploitation. 161 pages + annexes

[ref.doc. : SNA_MSU356_ressources_halieutiques_2023_SINAY_Rapport_Final.pdf + SNA_MSU356_ressources_halieutiques_2023_SINAY_Annexes.pdf]

6.3.2.1 Ichtyo- et Zooplancton – fonction de frayère pour les espèces résidentes

Concernant les œufs de poissons, aucune différence majeure en termes de diversité biologique n'a été observée entre les résultats de l'état de référence et ceux du suivi en phase d'exploitation.

Concernant les larves, une différence de richesse spécifique moyenne est à noter entre le suivi 2023 (exploitation) et l'état de référence (moins d'espèces prélevées en 2023). Les différences d'assemblage entre prélèvements ne semblent pas liées à l'absence ou la présence du parc éolien. Les peuplements ne sont pas différents entre eux en raison de leur localisation à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone du parc. Une influence saisonnière sur les peuplements est observée.

À partir des observations formulées ci-dessus, le suivi en phase d'exploitation ne semble pas mettre en évidence d'impact sur la fonction frayère pour les espèces résidentes du site.

6.3.2.2 Filet à poissons et crustacés

La comparaison des résultats de l'état de référence et des suivis en phase d'exploitation indique que les abondances spécifiques calculées sont inférieures en 2023 alors qu'elles sont fortes ou moyennes lors de l'état de référence. La diversité et l'équitabilité spécifiques évoluent peu entre l'état de référence et le suivi en phase d'exploitation.

Les espèces caractéristiques des captures au filet sont La Vieille commune et le Tcaud Commun omniprésents dans les prélèvements. La Petite roussette est présente dans 42 % de ces derniers.

- Une réduction de la fréquence d'occurrence d'une partie des espèces prélevées est observée, par rapport à l'état de référence.
- Une diminution de l'abondance générale est observée après l'état de référence et les valeurs les plus faibles sont mesurées en 2023 (en phase d'exploitation), avec des différences significatives par rapport à l'état de référence.

Les différences observées ne peuvent en l'état être imputées directement à la présence du parc éolien en fonctionnement. En effet, l'analyse multivariée démontre que les différences de peuplement observées semblent principalement associées à la variation des paramètres environnementaux dans le temps.

6.3.2.3 Casier à crustacés

L'analyse des résultats des prélèvements effectués au casier montre des abondances totales réduites au cours des suivis, sauf lorsqu'un prélèvement ciblé de Tourteau est effectué (juillet 2023), auquel cas sa forte abondance dans un prélèvement augmente l'abondance moyenne pour la mission.

Il n'y a pas de différence dans les indices de diversité calculés entre l'état de référence et le suivi en phase d'exploitation.

Les peuplements de la phase d'exploitation sont différents de ceux de l'état de référence. L'Araignée de mer domine les peuplements avant les travaux et le Homard et le Tourteau dominent ceux du suivi en phase d'exploitation alors que l'Araignée de mer en a disparu.

L'analyse multivariée indique que les peuplements observés seraient propres à chaque étude (état de référence, suivi en phase d'exploitation) et que les différences observées seraient corrélées à plusieurs facteurs d'influence (paramètres physico-chimiques, habitats).

Les différences de CPUE totales observées seraient le plus souvent liées à un biais méthodologique associé à un changement de zone. En effet, à plusieurs reprises le plan d'échantillonnage a été adapté aux contraintes rencontrées, notamment entre l'état de référence et le suivi en phase d'exploitation. Cela aurait notamment mené à observer de plus fortes abondances de Tourteau en fin de suivi que lors du reste des campagnes, car une zone propice à cette espèce à cette époque de l'année (juillet) a été échantillonnée.

6.3.2.4 Palangre à poissons

Les espèces caractéristiques des captures sont le Lieu Jaune, le Bar européen et le Tcaud présents dans plus de la moitié des peuplements depuis l'état de référence.

En résumé, pour les captures à la palangre à poissons :

- Aucune différence des indices de diversité n'est détectée entre l'état de référence et la phase d'exploitation ;
- Les espèces principales sont aussi abondantes et réparties de la même manière en état de référence et lors du suivi en phase d'exploitation ;
- Aucune différence particulière n'est remarquée entre l'état de référence et le suivi en phase d'exploitation. La répartition des peuplements, faiblement différenciés, semble principalement liée à des paramètres environnementaux.

6.3.2.5 Conclusion générale

Ce suivi n'a pas mis en exergue d'effet distinct de ceux des variations naturelles. Les différences observées peuvent être principalement imputées à des variations interannuelles et saisonnières de paramètres environnementaux liés à la température, la salinité, l'oxygénation et la turbidité de l'eau de mer.

Pour l'ensemble des campagnes, l'analyse (notamment analyse multivariée et analyse de variance) ne montre pas de différence notable entre la zone du parc éolien et la zone considérée comme témoin.

La période étudiée est étalée sur 4 ans, dont une année d'état de référence et une année de suivi en phase d'exploitation. Les différences observées n'étant pas majeures, il est peu probable qu'elles soient causées par la présence du parc éolien en mer. Ces observations sont appuyées par les conclusions de l'étude de Diverseaty (Dernouny, 2022) : les effets des parcs éoliens sur l'ichtyofaune (et les crustacés) sont limités dans le temps, localisés et principalement associés à la phase de construction.

La poursuite du suivi en phase d'exploitation devrait permettre de préciser les observations en lien avec la variabilité naturelle des peuplements et des conditions environnementales locales.

6.3.3 Prochain suivi

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 2024.

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 2023 a été présenté aux membres du CTE en juin 2024.

6.4.1 Objectifs

- 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.

6.4.2 Actions réalisées en 2024

Résultats des recaptures

Seule 1 recapture a été signalée en 2024. Il s'agit d'un nombre très faible qui s'explique par la faible quantité de homards marqués en 2023 et l'interruption du marquage en 2024, le nombre de recaptures signalé étant fortement corrélé à l'effort de marquage.

Nouveaux objectifs

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 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 d'EDF Renouvelables et de l'IFREMER les bases de la réorientation du programme ont été posées :

- (i) caractériser la diminution des captures
- (ii) identifier les causes probables de la diminution des captures
- (iii) recenser les actions de soutien de la ressource possibles
- (iv) la mise en place et le déploiement de ces actions.

Fin 2024, un stagiaire a été identifié pour participer à la réorientation du programme. Cette personne sera basée au Croisic afin d'animer le projet au niveau local et de faciliter les interventions sur le terrain.

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 pour l'année 2023, première année d'exploitation

Extrait du rapport : Retailleau E., Richard G., Mathias D. (2023). 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. Bureau d'études SOMME, Brest, France.

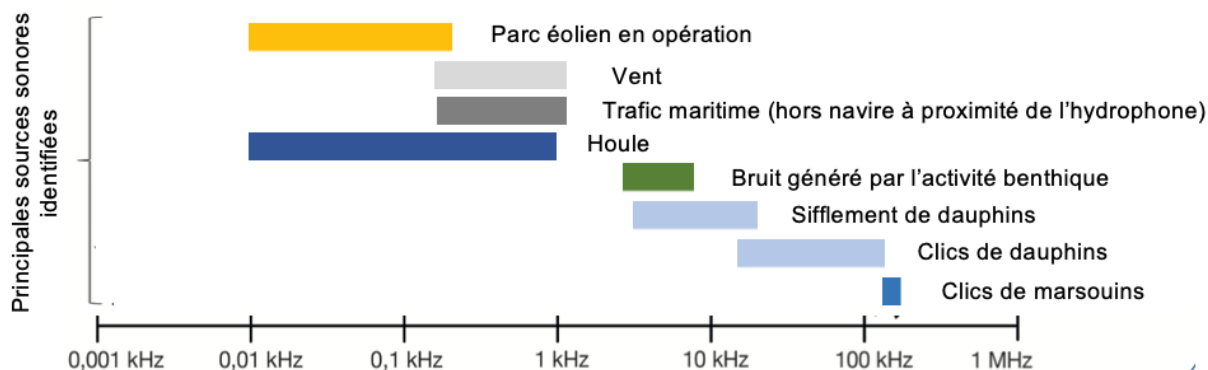
[ref.doc. : SNA_MSU8_acoustique sous-marine et mammiferes marins_ETE 2023_SOMME_rapport final.pdf]

6.5.2.1 Bruit ambiant dans l'aire d'étude du parc éolien en mer de Saint Nazaire – été 2023

Différents contributeurs au bruit ambiant ont été identifiés dont le parc éolien, le trafic maritime, la houle, le vent et l'activité biologique benthique.

Le parc éolien en exploitation génère un bruit dans la gamme de fréquence allant de 10 à 250 Hz. Ce bruit est susceptible d'être masqué par la houle.

Principaux contributeurs au bruit ambiant identifiés dans cette étude



Gammes d'auditions de différents groupes d'espèces marines

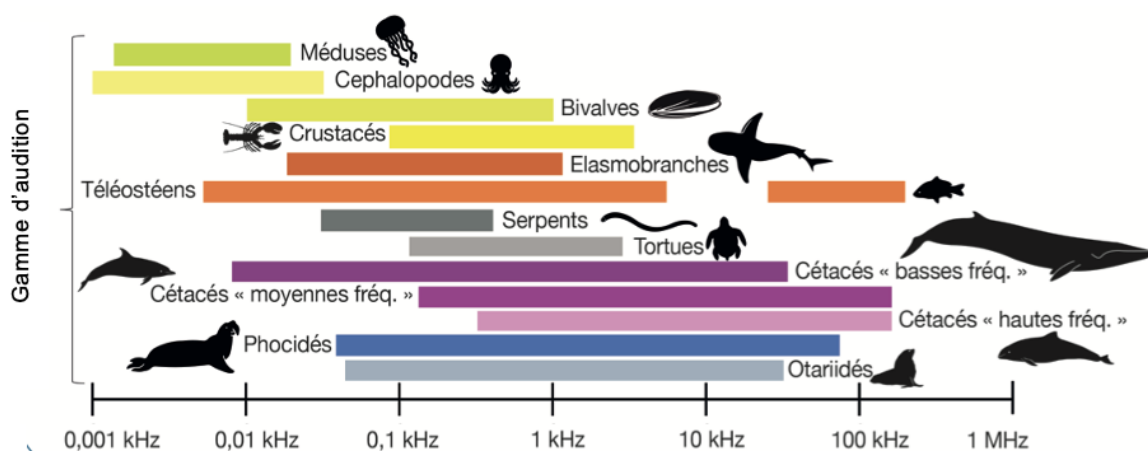


FIGURE 7 : COMPARAISON DES BANDES DE FRÉQUENCES ASSOCIÉES AUX DIFFÉRENTES SOURCES SONORES IDENTIFIÉES LORS DE CE SUIVI AVEC LES GAMMES D'AUDITION DE DIVERS GROUPES D'ESPÈCES MARINES.

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) au niveau de la station Sud-Est (SE) située à 198 m d'une éolienne.

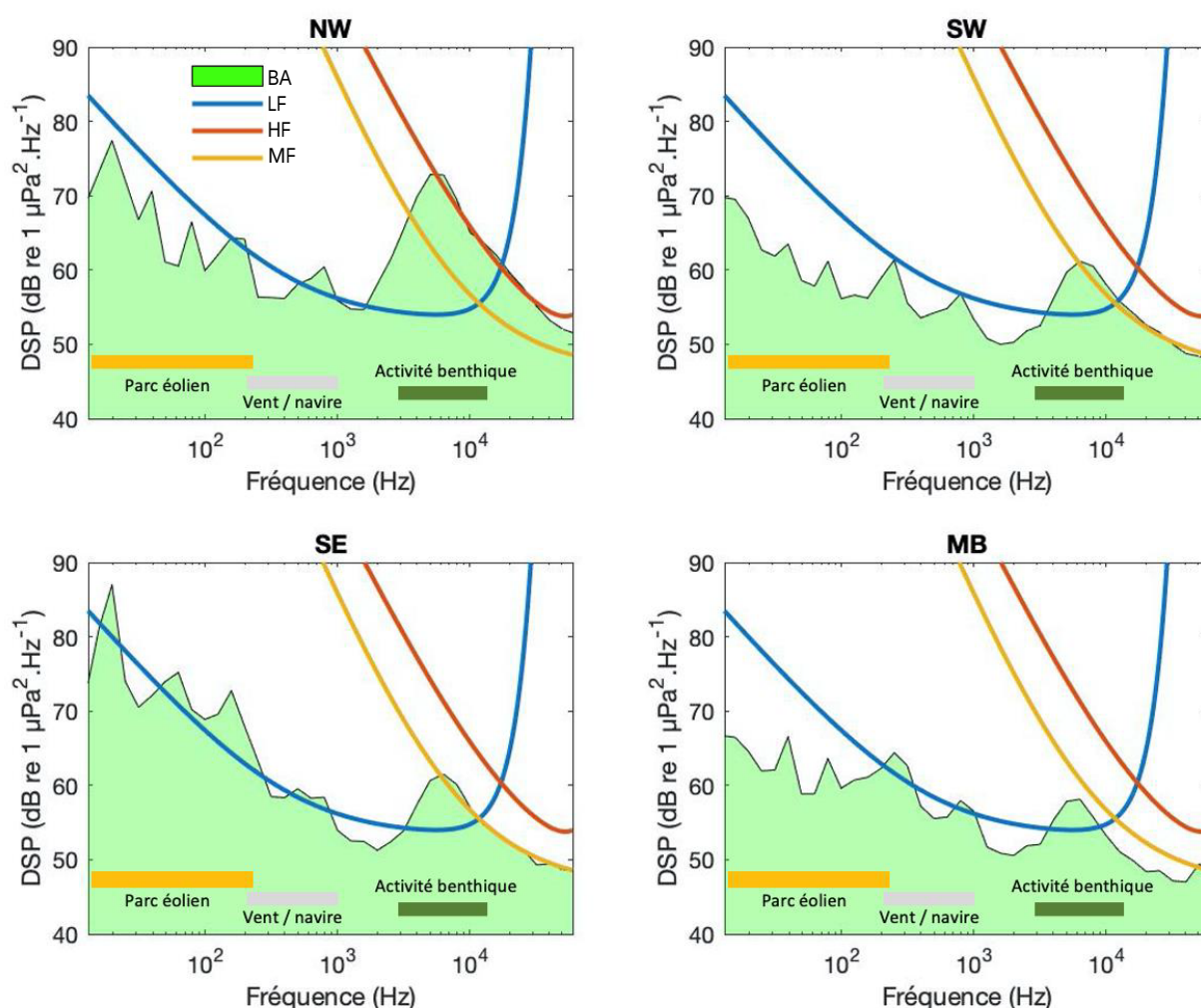


FIGURE 8 : COMPARAISON DU BRUIT AMBIANT MÉDIAN REÇU AU NIVEAU DES STATIONS NW, SW, SE ET MB AVEC LES AUDIOGRAMMES DES CÉTACÉS BASSE FRÉQUENCE (LF), MOYENNE FRÉQUENCE (MF) ET HAUTE FRÉQUENCE (HF).

Les niveaux de bruit ambiant relevés dans cette étude sont légèrement inférieurs à ceux enregistrés lors de l'état de référence. Une évolution générale des niveaux sonores dans la gamme de fréquence associée à la faune benthique est observée sur l'ensemble des stations, y compris celle située 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.

6.5.2.2 Fréquentation de la zone par les mammifères marins

La fréquentation des delphinidés et des marsouins au niveau des stations suivies est cohérente avec les suivis précédents, notamment lors de l'état de référence avant les travaux d'installation du parc éolien.

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.

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 ⁷	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Aube et Crépuscule	Jour / Aube et Crépuscule	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule
	Comportements (acoustiques) ⁸	<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 ⁹	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	-	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)	<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 ⁹	Fréquentation	Régulière	Occasionnelle	Occasionnelle	Exceptionnelle	Absente	Occasionnelle	Exceptionnelle	Absente
	Rythme nyctéméral	-	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit / Aube et Crépuscule	Jour/ Nuit	-	Jour/ Aube et Crépuscule	Jour/ Aube et Crépuscule	-

⁷ 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. La définition de « plage horaire préférentielle » n'a pas été gardée par manque de définition claire et semblant être plutôt une interprétation.

⁸ 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.

⁹ 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-estimation de la fréquentation des sites (cf. 8.2.2). Les fréquentations obtenues avec un cycle continu (Tableau 14) sont indiquées en annexe à titre informatif.

FIGURE 9 : 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.

6.5.3 Mise en œuvre en 2024

Conformément au protocole, les suivis se sont poursuivis en 2024 :

- suivi hivernal du bruit environnant et de la présence des mammifères marins en périphérie du parc éolien et dans le Mor Braz du 31/01/2024 au 16/03/2024 ;
- suivi estival du bruit environnant et de la présence des mammifères marins en périphérie du parc éolien et dans le Mor Braz du 06/08/2024 au 06/11/2024.

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

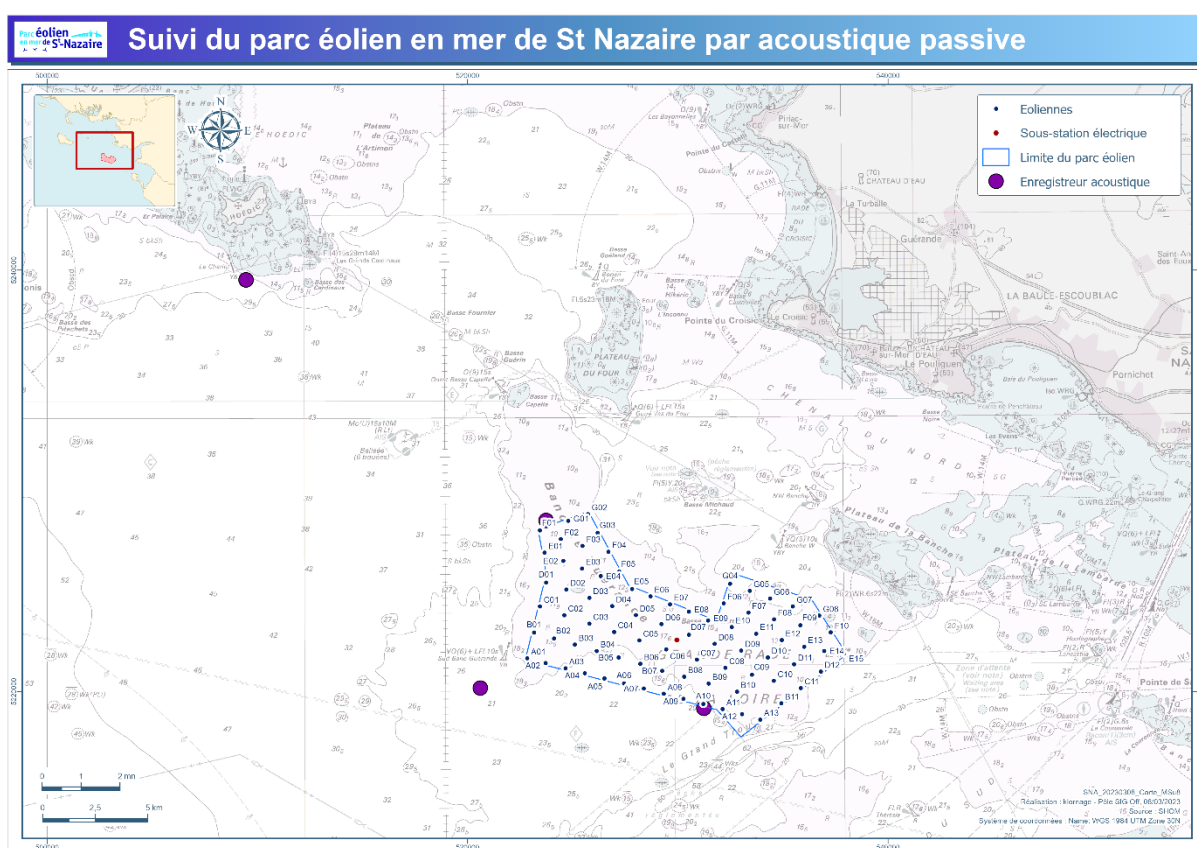


FIGURE 10 : PLAN D'INSTALLATION DES ENREGISTREURS ACOUSTIQUES DE SUIVI DU BRUIT AMBIANT ET DES MAMMIFÈRES MARINS AUX ENVIRONS DU PARC ÉOLIEN ET DANS LE MOR BRAZ

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 2024

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.

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 pour l'année 2023, première année d'exploitation

L'ensemble de ces données (cycle biologique complet de octobre 2023 à septembre 2024) est en cours de traitement et d'interprétation.

La méthodologie d'analyse des données a été validée en réunion scientifique et technique avec les membres du CTE le 13 septembre 2024.

6.7.3 Mise en œuvre en 2024

Les suivis initiés en 2023 pour la phase d'exploitation se poursuivent. Les missions de terrain réalisées en 2024 sont les suivantes :

	Grand transect par avion par acquisition de vidéo	Petit transect par bateau avec observateurs embarqués	Période ciblée
Décembre (2023)	15 décembre 2023	15 décembre 2023	Hivernage
Janvier	-		
Février	04 février 2024		
Mars	-	17 avril 2024	Migration pré-nuptiale et début de la reproduction
Avril	10 avril 2024		
Mai	25 mai 2024		
Juin	25 juin 2024		
Juillet		19 juillet 2024	Fin de la reproduction, dispersion des individus et début de la migration post-nuptiale
Aout	03 aout 2024		
Septembre	19 septembre 2024		Migration post-nuptiale
Octobre	30 octobre 2024		
Novembre	-	05 novembre 2024	

TABEAU 2 : CALENDRIER DE RÉALISATION DES CAMPAGNES DE SUIVI MSU10

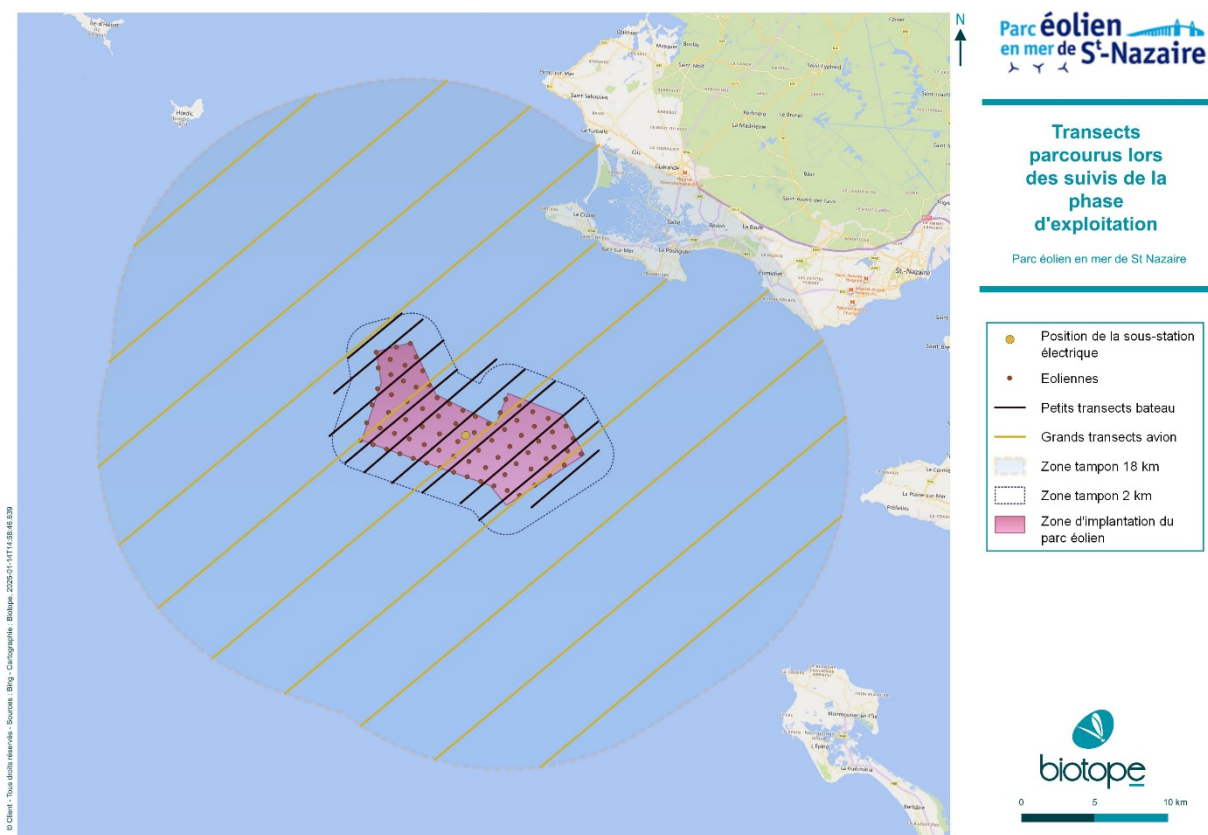


FIGURE 11 : PETITS ET GRANDS TRANSECTS SUIVIS EN PHASE D'EXPLOITATION (MSU10)

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]

6.8.2 Résultats pour la période automne 2022 à automne 2023

Extrait du rapport : O-GEO (2024). Suivi de l'activité et du comportement des Chiroptères en mer - Années 2022-2023. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire. 86 pages.
[ref.doc. : SNA_MSU11_Chiropteres_2022-2023_O-GEO_Rapport Final_post CTE.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.

Tous les appareils n'ont pas fonctionné sur la même période entre septembre 2022 et novembre 2023. Cette situation est liée aux difficultés d'installation de l'ensemble des équipements dès le début du suivi. (...)

Les équipements ont correctement fonctionné sous l'éolienne G02 et sur le phare des Grands cardinaux, durant l'année 2023. L'activité sous l'éolienne G02 et le phare des Grands Cardinaux est assez similaire. Le cortège d'espèces détectées sous l'éolienne et au niveau du phare compte la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune. La Pipistrelle pygmée a aussi été détectée au niveau du phare.

6.8.2.2 Fréquentation journalière et mensuelle

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.

La fréquentation des Chiroptères est similaire sous l'éolienne G02 et le phare des Grands Cardinaux. L'activité est quasi absente jusqu'au mois de septembre sous l'éolienne G02 et jusqu'au mois d'août au phare des Grands Cardinaux.

L'activité est majoritairement enregistrée entre septembre et octobre. Le groupe des Nyctaloïdes génère majoritairement cette activité. La Noctule de Leisler est l'espèce la plus contactée sur les deux points. Certaines populations de Noctule de Leisler sont considérées comme migratrices et des individus sont en mesure de parcourir de longue distance dépassant les 1 500 km. D'autres populations (Grande-Bretagne, Irlande, nord de la péninsule ibérique, Canaries et massif du Balkan en Bulgarie) seraient plutôt sédentaires. Enfin, une partie des mâles reste à

l'année dans les régions de transit ou d'hibernation². Par conséquent, l'hypothèse d'activité liée à une phase migratoire est possible mais pas certaine. La Pipistrelle de Nathusius est une espèce migratrice confirmée, mais son activité reste faible et n'évoque pas de « couloir » de migration au niveau du parc éolien ou du phare des Grands Cardinaux. Le caractère plus sédentaire de la Sérotine commune, de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Kuhl n'évoque pas de comportement de migration. Certaines de ces espèces pourraient aussi s'aventurer en mer pour d'autres motifs qu'une migration annuelle, telle que la dispersion de population comme évoqué pour la Sérotine commune, voire éventuellement la quête d'une ressource alimentaire saisonnière en mer.

Un décalage d'activité au cours de la nuit est identifié entre l'éolienne G02 et le phare des Grands Cardinaux. Les premiers contacts de Chiroptères sont enregistrés au phare une heure après le coucher du soleil contre deux heures après sous l'éolienne G02. Ce phénomène évoque une arrivée plus tardive des Chiroptères au large du continent ou des îles.

6.8.2.3 Niveaux de densité, d'activité journalière et de fréquentation

La diversité et la densité d'activité sont mesurées sur l'éolienne G02 et le phare des Grands Cardinaux sur la période d'activité la plus importante : d'août à octobre 2023.

Les niveaux de densité et d'activité sont similaires entre les deux points.

Toutes espèces confondues, et pour les Nyctaloïdes et les Pipistrelloïdes, sur l'ensemble de l'année, les niveaux de fréquentation sont très faibles sous l'éolienne G02 et le phare des Grands Cardinaux. Le niveau de fréquentation des Nyctaloïdes est faible durant la période août à octobre pour les deux points d'écoute. Il est moyen sous l'éolienne G02 et au phare en septembre pour ce groupe. La Noctule de Leisler est pour l'essentiel à l'origine de ce niveau de fréquentation. Son niveau est très faible durant la période automnale sous l'éolienne G02 et faible au phare. Il est faible en septembre et octobre sous l'éolienne G02 et moyen au phare des Grands Cardinaux.

6.8.2.4 Facteurs influençant l'activité des chiroptères

Les facteurs influençant le plus l'activité des Chiroptères sont la température et la vitesse de vent. La période de la nuit et l'hygrométrie influencent aussi, mais dans une moindre mesure, l'activité des Chiroptères. Ainsi, les Chiroptères privilégient :

- La période d'août à octobre, dite de transit automnal, sans pour autant pouvoir statuer sur un comportement migratoire ;
- La première moitié de la nuit, avec un décalage d'apparition des premiers contacts une heure plus tard sous l'éolienne G02 ;
- Les températures autour 20,5 °C et plus ;
- Les vitesses de vent faibles, autour de 1 à 2 m/s, en majorité inférieures à 4 à 4,5 m/s à hauteur d'écoute ;
- Un vent de sud, au détriment d'un vent d'ouest ;
- Un pourcentage d'humidité sous les 70 %.

L'éolienne G02 et le phare des Grands Cardinaux sont éloignés respectivement de 12,5 km et 19 km. Cette différence d'éloignement n'est pas un facteur qui influence l'activité des Chiroptères. La proximité de l'île d'Hoëdic peut justifier par contre la manifestation plus précoce dans la nuit de l'activité des Chiroptères.

² Dietz C., Von Helversen O. & Nill D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Lonay, 400p.

Les Chiroptères ne favorisent pas de niveau de pression particulier. L'influence apparente de la hauteur des vagues ne serait qu'une conséquence de l'influence des facteurs liés au vent.

6.8.3 Mise en œuvre en 2024

En 2024, l'installation des Batloggers sur les fondations des éoliennes a été revue afin d'améliorer la résistance des capteurs aux conditions marines. Un système de communication à distance avec les enregistreurs a également été mis en place pour permettre un contrôle hebdomadaire de l'état du matériel et la récupération des données.

Ce nouveau protocole d'acquisition a été efficient tout au long de l'année 2024. Les données récoltées sont en cours d'analyse.



FIGURE 12 : SYSTÈME D'INSTALLATION DES CAPTEURS DES BATLOGGERS EN 2024

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 N3 a été présenté au comité de pilotage de novembre 2024.

[Ref.doc. : SNA_Rapport_ACTIVITE_MR9_N+3.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

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

- Le renforcement de la formation du personnel navigant travaillant pour le parc éolien en mer de Saint-Nazaire, en particulier en accompagnant les marins lors de sorties en mer pendant la période de présence des Puffins des Baléares ;
- 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 134 personnes formées, dont 29 futurs moniteurs de jet skis et 11 futurs moniteurs de voile,
 - o des services de Police de l'Environnement.

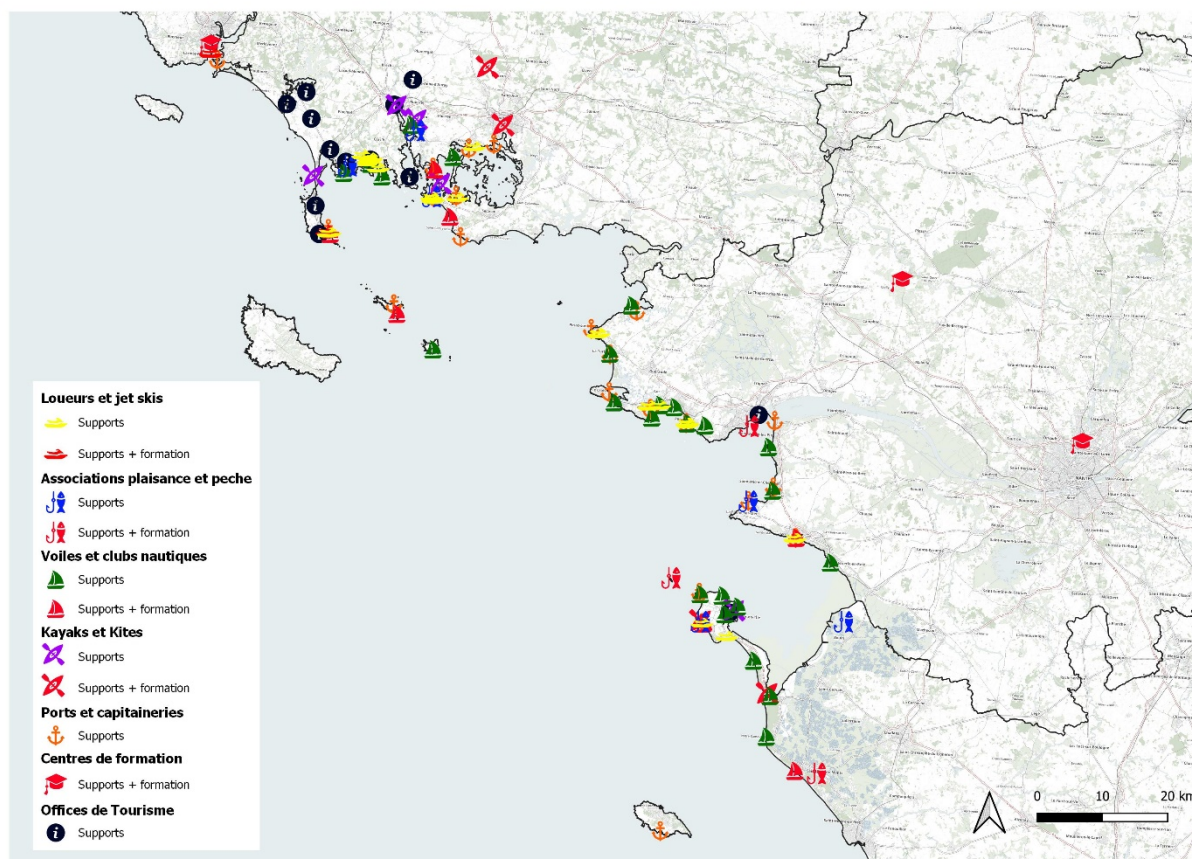


FIGURE 13 : LOCALISATION DES ACTEURS DE LA PLAISANCE ET DES SPORTS NAUTIQUES SENSIBILISÉS DANS LE CADRE DE LA MR9 DEPUIS 2022

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 N4 a été présenté au comité de pilotage de novembre 2024.

[Ref.doc. : SNA_Rapport_ACTIVITE_MR10_N+4.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

Bretagne Vivante a exécuté les actions identifiées pour la troisième année du plan d'action MR10. En particulier, les actions réalisées ont porté sur :

- La dératisation de Méaban, En Toul Braz et En Toul Bihan en février, le suivi de la mise en place d'un systèmes de biosécurité à partir de mars sur les ilots et à la pointe du Conguel, avec contrôle mensuel du dispositif pour maîtriser le risque de ré-infestation ;
- La poursuite des actions en faveur du renforcement de la protection des sites de nidification :
 - o Maraudes de sensibilisation, surveillances, et notification systématique au CACEM des observations,
 - o Contribution à l'affectation au Conservatoire du Littoral des ilots de En Toul Braz et En Toul Bihan,
 - o Poursuite de l'étude de la fréquentation et du dérangement pour les ilots périphériques à Houat ;
- La poursuite des actions de sensibilisation auprès du grand public, avec notamment :
 - o La diffusion d'un film réalisé par l'IFFCAM sur les réseaux sociaux (plus de 12 000 vues),
 - o La rencontre de plus de 1000 personnes sensibilisées directement en mer au cours de 26 sorties,
 - o Des animations dans les écoles pour les enfants, et en « sortie nature » ou « sortie kayak » pour les adultes,
 - o Des conférences « immersives, vivantes et participatives » pour mieux comprendre la vie des oiseaux marins et les enjeux de conservation associés ;
- Le recensement des couples nicheurs sur tous les sites de la MR10, en accord avec le tableau de bord de la DCSMM ;
- Le suivi de la reproduction des 3 espèces de Goélands sur les ilots de Méaban, Valuec et Beg Creïz ;
- L'expérimentation d'une nouvelle méthode de suivi par drone.

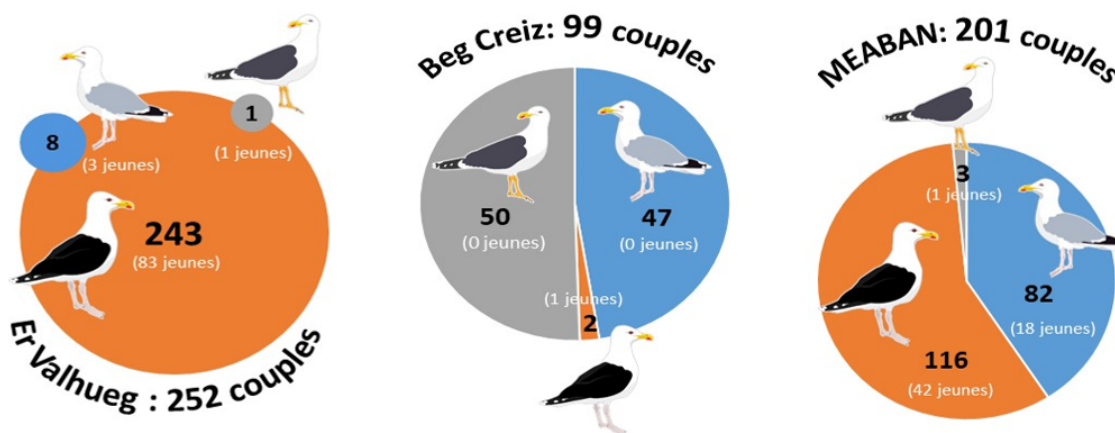


FIGURE 14 : SUIVI DE LA REPRODUCTION DES GOÉLANDS EN 2024

7.3 MR11 et MR13 – Activités de pêche

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

- MR 11 - Cellule de liaison Pêche professionnelle : En 2024, la cellule de liaison pêche et le Groupe de Travail pêche ont fusionné en raison de l'avancement du projet et de la diminution des sujets à traiter. La seconde année d'exploitation entraîne nécessairement un fonctionnement plus routinier en particulier sur le volet cohabitation, les échanges avec le COREPEM sont désormais essentiellement liés au suivi et au retour d'expérience.
- MR 13 – PBG n'a pas reçu de demande en 2024.

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 trimestrielle
- Page « Parc éolien en mer de Saint-Nazaire » sur X et Facebook
- Stands d'information sur des marchés (Le Croisic, Le Pouliguen) et plusieurs événements locaux (FestiVent, la Solitaire du Figaro, les Fêtes nautiques du Croisic, Quai des Voiles)
- Organisation par PBG de visites de la base de maintenance (1000 visiteurs en 2024) et du parc éolien en mer pour le grand public, associations, scolaires/étudiants, institutionnels (2200 visiteurs en mer en 2024)
- Formation des guides des opérateurs privés de croisière sur le parc
- Nouvelle version du livret « Incollables » intégrant les sujets d'exploitation
- Création de fiches pédagogiques pour les niveaux collège et lycée
- Interventions devant des élèves et étudiants (en classe, forum des métiers, salon de l'innovation et de la formation de l'IUT de St-Nazaire, salon de l'orientation Trajectoires)
- Organisation d'un comité territorial pour informer les élus locaux des actualités et perspectives du projet en avril 2024
- Réalisation de vidéos de vulgarisation des suivis environnementaux et d'une visite virtuelle de la base de maintenance, mises en ligne sur le site du projet et les réseaux sociaux.

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 2024

Pour rappel, en 2023, la Fondation Natura Parc, structure identifiée pour la mise en œuvre d'un protocole de dératisation dans un ilots des Baléares, a renoncé à réaliser cette action.

PBG a donc entrepris de nouveaux échanges avec des interlocuteurs locaux susceptibles de proposer des actions dans les secteurs de nidification du Puffin des Baléares. La Sociedad Española de Ornitología (SEO) a notamment été sollicitée avec l'appui de la LPO France et du Plan National d'Action (PNA) Puffins de Baléares.

Toutefois, parmi les différentes pistes de réflexion sur des actions pouvant être menées aux Baléares, aucune n'est susceptible d'être mise en œuvre concrètement dans un futur proche. Le Comité Technique Environnemental du parc éolien en mer de Saint Nazaire a donc décidé d'abandonner les démarches en direction des sites de nidification aux Baléares et de réorienter la mesure vers des actions réalisables en France, avec l'appui et sous le contrôle du Plan National d'Action (PNA) Puffins de Baléares.

Les discussions sont en cours sous l'égide du PNA Puffins de Baléares afin d'identifier les actions les plus opportunes à financer à partir de 2025.