

Bilan environnemental

DEUXIÈME ANNÉE DE CONSTRUCTION



Ailes Marines®
LE PARC ÉOLIEN AU LARGE
DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION.....	5
1.1. Généralités	5
1.2. Les mesures ERCS dans l'AU-IOTA	5
2. Objet du present document	8
3. Abbreviations.....	8
4. Contexte	9
5. Conseil de gestion et de suivi.....	11
6. Suivis environnementaux pendant la deuxième année de construction	12
6.1. Suivi visuel des mammifères marins et des oiseaux.....	12
6.1.1. Objectifs.....	12
6.1.2. Mise en œuvre et résultats disponibles.....	12
6.2. Suivi par acoustique passive des mammifères marins	16
6.2.1. Objectifs.....	16
6.2.2. Mise en œuvre et résultats disponibles.....	16
6.3. Suivi des colonies d'oiseaux nicheurs à proximité de la zone d'implantation	17
6.3.1. Objectifs.....	17
6.3.2. Mise en œuvre et résultats disponibles.....	17
6.4. Suivi de la dispersion des poussins d'alcidés.....	19
6.4.1. Objectifs.....	19
6.4.2. Mise en œuvre et résultats disponibles.....	19
6.5. Suivi de l'avifaune par radar.....	21
6.5.1. Objectifs.....	21
6.5.2. Mise en œuvre et résultats disponibles.....	21
6.6. Suivi télémétrique du Fou de Bassan	22
6.6.1. Objectifs.....	22
6.6.2. Mise en œuvre et résultats disponibles.....	22
6.7. MS9 Suivi télémétrique des alcidés nicheurs du Cap Fréhel	23
6.7.1. Objectifs.....	23
6.7.2. Mise en œuvre et résultats disponibles.....	23
6.8. MS10 Suivi de la ressource halieutique	23
6.8.1. Objectifs.....	23
6.8.2. Mise en œuvre et résultats disponibles.....	24
6.9. MS11 Suivi du Benthos/Eau/Sédiment	28
6.9.1. Objectifs.....	28
6.9.2. Mise en œuvre et résultats disponibles.....	28
6.10. Suivi des chiroptères	29
6.10.1. Objectifs.....	29

6.10.2.	Mise en œuvre des résultats disponibles	29
6.11.	MS19 Suivi de la turbidité en phase construction	31
6.11.1.	Objectifs.....	31
6.11.2.	Mise en œuvre et résultats disponibles.....	31
6.12.	Suivi du bruit sous-marin en construction	32
6.12.1.	Objectifs.....	32
6.12.2.	Mise en œuvre et résultats disponibles.....	32
6.13.	Détection visuelle et acoustique des mammifères marins par les observateurs embarqués lors des opérations de battage.....	33
6.13.1.	Objectifs.....	33
6.13.2.	Mise en œuvre et résultats disponibles.....	33
6.14.	Réduction de la photo-attraction.....	34
6.14.1.	Objectifs.....	34
6.14.2.	Mise en œuvre et résultats disponibles.....	34
6.15.	Mesure de réduction supplémentaire pour le Puffin des Baléares.....	34
6.15.1.	Objectifs.....	34
6.15.2.	Mise en œuvre et résultats disponibles.....	34
6.16.	Amélioration des conditions de quiétude de mammifères marins pour la durée du chantier	36
6.16.1.	Objectifs.....	36
6.16.2.	Mise en œuvre et résultats disponibles.....	36
6.17.	Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du Cap Fréhel par la Corneille noire	37
6.17.1.	Objectifs.....	37
6.17.2.	Mise en œuvre et résultats disponibles.....	37
6.18.	Eradication du Vison d'Amérique sur les îles du Trégor	37
6.18.1.	Objectifs.....	37
6.18.2.	Mise en œuvre et résultats disponibles.....	38
7.	Conclusion	38

List des figures

Figure 1 : Illustration réalisée par RTE sur le raccordement du parc à terre.....	5
Figure 2 : Site internet d'Ailes Marines	8
Figure 3 : Localisation des transects en 2013/2014 et en 2020/2023 (source: IGN, BIOTOPE).....	12
Figure 4: Phénologie et densité selon la méthode strip-transect (ensemble des espèces) : Transects avion digital 2020/2021 (Etat de référence), 2021/2022 (première année de construction, C1) et 2022/2023 (deuxième année de construction, C2) (source : BIOTOPE).....	13
Figure 5 : Répartition des effectifs par familles d'espèces – Expertises en avion digital 2020/2021 (Etat de référence), 2021/2022 (première année de construction, C1) et 2022/2023 (deuxième année de construction, C2) (source : BIOTOPE).	13
Figure 6: Répartition des effectifs par familles d'espèces – Expertises en avion digital 2022/2023 (deuxième année de construction, C2) (Source : BIOTOPE)	14

Figure 7: Phénologie et densité selon la méthode strip-transect – Mammifères marins – Transect avion digital : 2020/2021 (Etat de référence), 2021/2022 (première année de construction) et 2022/2023 (deuxième année de construction) (source : BIOTOPE).....	15
Figure 8 : Emplacement des 7 enregistreurs acoustiques dans la zone rapprochée et éloignée du parc éolien en baie de Saint-Brieuc (source: BIOTOPE)	16
Figure 9 : (A) Zones échantillonnées en 2022 sur l'île Saint-Riom et les îlots annexes ; (B) Distribution des couples nicheurs de Cormoran huppé comptabilisés et (C) du nombre de jeunes Cormorans huppés produits sur l'île Saint-Riom et les îlots annexes (source : GEOCA).....	18
Figure 10 : Duo mâle-poussin de pingouin observé en mer le 15 juin 2022 (cliché crédit M. Eveillard-Buchoux).....	19
Figure 11 : <i>Bilan des observations d'alcidés durant les 7 sorties en mer en 2022 (source : Bretagne Vivante).</i>	20
Figure 12 : Distribution des observations de familles de guillemots de Troïl lors de 4 suivis nautiques en 2022 (source : GEOCA).....	20
Figure 13: Localisation du point de suivi de l'avifaune par radar terrestre, Cap Fréhel.	21
Figure 14 Vue d'ensemble des données GPS collectées entre août et octobre 2022, avant le départ en migration des oiseaux. Le site de reproduction des fous de Bassan sur Rouzic aux Sept-Iles est indiqué par un point noir. Le contour du parc éolien de la Baie de St-Brieuc. (Rapport 2022 de cette mesure menée par le CNRS)	23
Figure 15 : Planning des campagnes par espèce (source : Setec in vivo).	24
Figure 16: Plan d'échantillonnage du suivi de la ressource halieutique	25
Figure 17 : Carte des abondances d'œufs de seiches par station et indicateur des pontes par année (source : IDRA Bio & Littoral).....	27
Figure 18 : Localisation des stations d'étude (source : Setec in vivo).....	28
Figure 19 : Localisation du système d'enregistrement au Phare du Grand Léjon.....	30
Figure 20 : Localisation des 8 stations d'enregistrement installées sur les éoliennes en phase d'exploitation.....	30
Figure 21 : Positions des 3 bouées fixes : Bouée#1, Bouée#2 proches du site Natura 2000, Bouée#3 dans la zone du gisement principal de coquilles Saint-Jacques.	32
Figure 22 : <i>La bouée acoustique RUBHY (source : SOMME).</i>	32
Figure 23: Photos des Dauphins commun à bec court observés en août 2022 par les Observateurs Mammifères Marins (source : Seiche Environmental).....	34
Figure 24 : Couverture du livret de sensibilisation sur le Puffin des Baléares	35
Figure 25 : Distribution des Puffins des Baléares observés lors des comptages terrestres réalisés en baie de Saint-Brieuc en 2022 (source GEOCA).	36
Figure 26 : Couverture du livret de sensibilisation sur les mammifères marins	37

List des tableaux

Tableau 1 : Planning des mesures	9
Tableau 2 : Conseil de gestion et de suivi tenu pendant la deuxième année de construction	11

1. INTRODUCTION

1.1. Généralités

D'une puissance installée de 496 MW, le projet de parc éolien au large de la baie de Saint-Brieuc se situe dans la zone définie par l'Etat français dans le cadre de l'appel d'offres portant sur des installations éoliennes de production d'électricité en mer en France, dans le département des Côtes-d'Armor (22), au large de la baie de Saint-Brieuc.

Avec une production annuelle de 1 820 GWhs, il fournira l'équivalent de la consommation de 835 000 habitants environ, soit plus de 9 % de la consommation électrique totale de la Bretagne.

Le projet éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc est constitué de 62 éoliennes disposées en 7 lignes de 3 à 14 éoliennes, espacées de 1 300 mètres environ. A l'intérieur de chaque ligne, l'espacement inter-éoliennes est d'environ 1 000 mètres. Une sous-station électrique est implantée au centre du parc éolien, alignée avec les turbines au sein de la quatrième rangée.

Les éoliennes et la sous-station électrique sont supportées par des fondations de type jacket, composées d'un treillis métallique fixé sur le fond par trois pieux (quatre pour la sous-station électrique).

Le réseau de câbles inter-éoliennes permet d'acheminer l'électricité produite par les éoliennes jusqu'à la sous-station électrique en mer. Deux câbles d'exports sont également installés et exploités par RTE (depuis la sous-station électrique jusqu'à la plage de Caroual, sur la Commune d'Erquy).

Ce projet est développé par Ailes Marines, détenue à 100% par IBERDROLA.

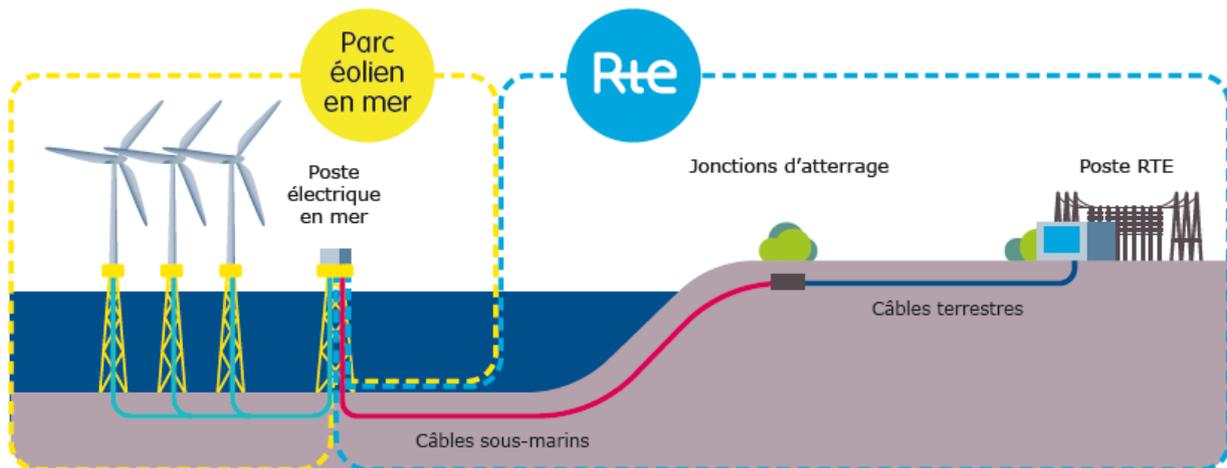


Figure 1 : Illustration réalisée par RTE sur le raccordement du parc à terre

La zone de concession, d'une superficie de 103 km² se situe sur des fonds marins compris entre 29 et 42 mètres par rapport aux Plus-Basses-Mers Astronomiques.

Cette zone fait 9 kilomètres de largeur environ dans le sens sud-ouest/nord-est et environ 15 kilomètres de longueur dans le sens nord-ouest/sud-est. Elle est située, par rapport à la côte, à une distance de :

- 16,3 km / 8,8 milles nautiques du Cap Fréhel ;
- 26,4 km / 14,2 milles nautiques de Saint-Quay-Portrieux ;
- 33 km / 17,8 milles nautiques de Saint-Brieuc.

1.2. Les mesures ERCS dans l'AU-IOTA

Le parc éolien au large de la baie de Saint-Brieuc, a obtenu le 18 avril 2017, de la Préfecture des Côtes-d'Armor, l'autorisation administrative dite « Autorisation Unique IOTA » au titre des dispositions des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement. Plusieurs mesures de suivi, de réduction, de compensation ou d'accompagnement sont prescrites dans cette autorisation et sont reprises dans ce rapport.

La construction et les mesures environnementales sont suivies par définition dans l'AU-IOTA, par plusieurs instances de gouvernance locale qui sont reprises ci-dessous : (1) le comité de gestion et de suivi (CGS), (2) le conseil scientifique (CS) et (3) l'instance de concertation et de suivi (ICS) durant l'ensemble des phases du projet (pré-construction, construction et exploitation).

- **Comité de gestion (CGS)**, présidé par le préfet des Côtes d'Armor et se tient deux fois par an, ses objectifs sont les suivants :

- Suivre le déroulement du projet,
- Veille à la bonne mise en place et à l'application des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi
- Validation des protocoles de suivi et mesures environnementales

Il est composé :

- **Au titre des services de l'Etat** : Le Préfet maritime, le directeur départemental des territoires et de la mer, le directeur régional de l'environnement, le directeur interrégional de la mer Nord Atlantique, le directeur de l'ARS Bretagne, le directeur interrégional Bretagne-Pays de la Loire OFB,
- **Au titre des collectivités** : les présidents de Dinan Agglomération, SBAA, Leff Armor Communauté, Guingamp Paimpol Agglomération de l'Armor à l'Argoat, LTC, Conseil régional de Bretagne, Conseil départemental des Côtes d'Armor
- **Au titre des sites Natura 200** : Les présidents de comité de pilotage de sites Natura 2000, Côte de granit Rose – Archipel des 7 îles, Trégor-Goëlo, Baie de Saint Brieuc Est, Cap d'Erquy-Cap Fréhel, Estuaire de la Rance – îlots Notre Dame et Chevret
- **Au titre des représentants de la pêche maritime** : Président CDPMEM 22, Président CDPMEM 35, Président CRC Bretagne Nord
- Le conservateur de la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc et le conservateur de la réserve naturelle des Sept-Îles
- Le représentant du gouvernement de Jersey
- Un représentant de Ailes Marines et de RTE

- **Conseil scientifique (CS)**, présidé par un président élu et se tient en fonction des besoins

- Apporter une assistance-conseil au comité de gestion et de suivi
- Chargé d'émettre des avis et de formuler des recommandations concernant entre autres les protocoles de réalisation des suivis de l'environnement.

Il est composé d'experts scientifiques reconnus et spécialistes relevant :

- MNHN
- CEREMA
- IFREMER
- SHOM
- ONCFS
- Office français de la biodiversité
- Université de Rennes 1
- UBO
- Oceanopolis Brest
- LPO
- Vivarmor
- GMB
- GECC
- Bretagne Vivante
- GEOCA
- Réserve nationale des Sept-Îles
- Réserve nationale de la baie de Saint-Brieuc
- CDPMEM 22 et CDPMEM 35
- CRPMEM
- CRC Bretagne Nord
- Conseil scientifique régional du patrimoine naturel de Bretagne

- **L'instance de concertation et de suivi (ICS)** coprésidée par le Préfet des Côtes d'Armor et le Préfet maritime :

- Permet d'informer les différentes parties intéressées (élus, professionnels, associations représentant la société civile) de l'avancée et du suivi du parc

Elle est composée :

- M. le Préfet de la région Bretagne
- M. le Préfet maritime de l'Atlantique
- M. le Préfet des Côtes d'Armor

- M. le Président du Conseil régional de Bretagne
- M. le Président du Conseil départemental des Côtes d'Armor
- Madame et Messieurs les parlementaires de Côtes d'Armor
- M. le Premier ministre du Gouvernement de Jersey
- Madames et Messieurs les Conseillers départementaux des cantons de Pléneuf Val-André, Lamaballe, Trégueux, Saint-Brieuc Est, Plouha, Paimpol et Tréguier
- M. le Président de Saint-Brieuc Armor Agglomération, M. le Président de Leff Armor Communauté, M. le Président de Lamballe Terre et Mer, M. le Président de Dinan agglomération, M. le Président de Lannion Trégor Communauté, M. le Président de l'Association des maires des Côtes d'Armor
- Mesdames et Messieurs les Maires de Pleubian, Lanmodez, Ploubazlanec, l'île de Bréhat, Paimpol, Plouézec, Plouha, Tréveneuc, Saint-Quay-Portrieux, Binic-Etables-sur-Mer, Pordic, Plérin, Saint-Brieuc, Languieux, Hillion, Lamballe Armor, Pléneuf-Val-André, Erquy, Plurien, Fréhel, Plévenon, Pleboulle, Maignon, Saint-Cast-le-Guildo, Saint-Alban, Hénansal, Lézardrieux, Pleudaniel
- M. Le Président du Syndicat Mixte du Port d'Armor, M. Le Président de la CCI des Côtes d'Armor, M. le Président de la Chambre des métiers des Côtes d'Armor, Mme la Présidente de Côtes d'Armor Destination, M. le Président de l'Union des métiers de l'industrie et de l'hôtellerie des Côtes d'Armor
- M. le Président du CRPME de Bretagne, M. le Président du CDPME des Côtes d'Armor, d'île et Vilaine, M. le Président du CRC Bretagne Nord, M. le Président du CRPME Normandie, M. le Président de la station de pilotage des Côtes d'Armor et de Saint-Malo, M. le Délégué départemental de la Société nationale de sauvetage en mer des Côtes d'Armor
- M. le Directeur des Vedettes de Bréhat, M. le directeur des Vedettes de Perros-Guirec, M. le Directeur de la Compagnie Corsaire, M. le Directeur d'Armor Navigation, M. le Représentant régional de l'UNICEM
- M. le Président du Comité départemental de voile des Côtes d'Armor
- M. le Président du Comité départemental des associations de pêcheurs plaisanciers des Côtes d'Armor, M. le Président du Comité départemental d'études et sports sous-marins des Côtes d'Armor, M. le Président de la COBEN, Mme la Présidente de France Nature Environnement Bretagne, M. le Président de la LPO, M. le Président de l'association Gardez les Caps, M. le Président du GEOCA, M. le Président du GECC, M. le Président du GMB, M. le Président de Bretagne vivante – SEPNB, M. le Président de l'association VIVARMOR, M. le Président du collectif associations environnementales des Côtes de Penthièvre et d'Emeraude, Mme la Présidente de la Fédération des association de protections de l'environnement et du littoral des Côtes d'Armor
- M. le Président de Breizh Energie Marine renouvelable, M. le Président de l'Agence locale de l'énergie du Pays de Saint-Brieuc, M. le Président du Yacht Club de Saint- Brieuc, M. le Président Malicorne Surf association, M. le Président de Surfrider Foundation Europe, Mme la Présidente du Collectif de Caroual, M. le Président de l'association AL LARK
- M. le Directeur AMS SAS, M. le Directeur de RTE
- Mme la Directrice de l'énergie du Ministère de la transition écologique, M. le Directeur inter-régional de la mer Nord Atlantique Manche Ouest, M. le Directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement, M. le Directeur départemental de l'emploi, du travail et des solidarités, M. le Directeur départemental des territoires et de la mer des Côtes d'Armor, M. le Directeur départemental des finances publiques des Côtes d'Armor, M. le Chef de Service territorial de l'Architecture et du patrimoine des Côtes d'Armor de la Direction régionale des affaires culturelle de Bretagne, M. le Délégué régional de l'ADEME, M. le directeur de l'ARS
- M. le Président directeur régional de l'IFREMER, M. le Directeur général de l'OFB, M. le Directeur général du Cerema, M. le Directeur général du Shom
- M. le Président du comité de pilotage du site Natura 2000 « Trégor-Goëlo », « Baie de Saint-Brieuc Est », « Cap d'Erquy-Cap Fréhel », « Estuaire de la Rance-îlots Notre Dame et Chevret », M. le Conservateur de la réserve naturelle nationale des Sept-Îles, M. le Conservateur de la Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc, Mme la Présidente du Syndicat mixte « Grand site Cap d'Erquy-Cap Fréhel »
- Mesdames et Messieurs les Membres du Conseil scientifique du parc éolien en mer de Saint-Brieuc
- Des experts peuvent être invités à la demande des co-présidents.

2. OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent document constitue le bilan environnemental relatif au projet du parc éolien en mer de Saint-Brieuc pour la deuxième année de construction, plus précisément du janvier 2022 au mois de décembre 2022. Il présente l'ensemble des mesures mises en œuvre en termes de suivi, compensation environnementale ainsi qu'en terme de réduction d'impact du projet et d'accompagnement environnemental.

L'ensemble des éléments relatifs aux suivis peuvent être retrouvés sur le site internet d'Ailes Marines : <https://ailes-marines.bzh/environnement-marin/les-mesures-mises-en-place>.



Figure 2 : Site internet d'Ailes Marines

3. ABBREVIATIONS

AMS	Ailes Marines
AU-IOTA	Autorisation unique – Installations, Ouvrages, Travaux et Activités
CGS	Conseil de gestion et de suivi
CS	Conseil scientifique
ICS	Instance de concertation et de suivi
MC	Mesure de compensation
MR	Mesure de réduction
MS	Mesure de suivi
STB	St Brieuc

4. CONTEXTE

L'installation du parc éolien en mer a officiellement démarré le 3 mai 2021.

Le présent rapport porte sur les mesures environnementales dont la mise en œuvre a démarré au stade de la construction. Il s'agit de mesures de suivi, de mesures de compensation, de mesures d'accompagnement et de mesures de réduction.

Les suivis réalisés depuis le début du chantier sont présentés au fur et à mesure du document, pour le compartiment de l'environnement concerné.

Tableau 1 : Planning des mesures

Catégorie	Description	Phase pré-construction	Phase construction			Phase O&M
			Année 2021	Année 2022	Année 2023	
Mesures de suivi	Suivi visuel des mammifères marins	✓	✓	✓	✓	✓
	Suivi des mammifères marins par acoustique passive	✓	✓	✓	✓	✓
	Suivi des colonies d'oiseaux nicheurs	✓		✓		✓
	Suivi de la dispersion des poussins d'Alcidés	✓		✓		✓
	Suivi visuel des oiseaux	✓	✓	✓	✓	✓
	Suivi des oiseaux par radar	✓	✓	✓	✓	✓
	Suivi télémétrique du Fou de Bassan			✓		✓
	Suivi télémétrique des Alcidés			✓		✓
	Suivi de la ressource halieutique	✓	✓	✓	✓	✓
	Suivi de la qualité de l'eau, des sédiments et des peuplements benthiques	✓	✓	✓	✓	✓
	Suivi de l'effet récif					✓
	Suivi des chiroptères		✓	✓	✓	✓
	Suivi des activités de pêche	✓				
	Suivi du bruit aérien		✓			✓
	Suivi de la turbidité		✓	✓	✓	
	Réalisation de photomontages après construction du parc					✓
	Suivi du bruit sous-marin		✓	✓	✓	
Mesure de réduction	Démarrage progressif des opérations de battage (soft-start) (le battage a été remplacé par du forage) afin de permettre l'éloignement des mammifères marins		✓	✓	✓	
	Détection visuelle et acoustique des mammifères marins par les observateurs embarqués lors des opérations de forage		✓	✓	✓	

	Réduction de la photoattraction en phase de construction		✓	✓	✓	
	Mesure de réduction supplémentaire pour la réduction du dérangement du Puffin des Baléares		✓	✓	✓	
Mesure de compensation	Amélioration des conditions de quiétude des mammifères marins		✓	✓	✓	
	Lutte contre la prédation des oiseaux marins par la Corneille noire	✓	✓	✓	✓	✓
	Eradication du Vison d'Amérique sur les îles du Trégor	✓	✓	✓		✓
Mesures d'accompagnement	Photo-identification des mammifères marins du golfe Normand Breton					✓
	Etude d'impact du bruit sur la ressource halieutique	✓	✓			
	Contribution à la gestion d'Aires Marines Protégées	✓	✓	✓	✓	✓
	Modélisation de la turbidité	✓				
	Expérimentation d'un système d'évitement des collisions pour l'Avifaune					✓

5. CONSEIL DE GESTION ET DE SUIVI

Depuis le 11 octobre 2017, date à laquelle le premier CGS s'est tenu, le comité s'est réuni deux fois par an.

Au cours de l'année 2022, deux conseils de gestion et de suivi (CGS) ont été organisés pour le suivi du projet du parc éolien en mer de Saint-Brieuc.

Tableau 2 : Conseil de gestion et de suivi tenu pendant la deuxième année de construction

Date du CGS	Mesures environnementales présentées
27 juin 2022	Suivi visuel de l'avifaune et des mammifères marins Suivi acoustique des mammifères marins Mesure de réduction supplémentaire pour la réduction du dérangement du Puffin des Baléares Suivi de la ressource halieutique Suivi de la qualité de l'eau, des sédiments et des peuplements benthiques Suivi de la turbidité Suivi du bruit sous-marin Suivi comportemental des coquilles Saint-Jacques Suivi télémétrique du Fou de Bassan Suivi télémétrique des Alcidés Suivi des mammifères marins par photo-identification
8 décembre 2022	Suivi visuel de l'avifaune et des mammifères marins Suivi acoustique des mammifères marins Détection visuelle et acoustique des mammifères marins par les observateurs embarqués lors des opérations de battage Suivi des oiseaux par radar Suivi des chiroptères Suivi de la dispersion des poussins d'Alcidés Eradication du Vison d'Amérique sur les îles du Trégor Suivi de la qualité de l'eau, des sédiments et des peuplements benthiques Photo-identification des mammifères marins du golfe Normand Breton

6. SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX PENDANT LA DEUXIEME ANNEE DE CONSTRUCTION

6.1. Suivi visuel des mammifères marins et des oiseaux

6.1.1. Objectifs

L'objectif de cette étude est de pouvoir comparer les données récoltées pendant les suivis aux résultats de l'état de référence et de mettre en évidence les évolutions de la fréquentation de la zone d'implantation du parc éolien et de sa zone d'influence, par les oiseaux et les mammifères marins en premier lieu, et de manière opportuniste, les autres grands pélagiques (tortues marines, requins).

Plus spécifiquement, l'étude porte sur la caractérisation de la diversité, de l'abondance et de la répartition (géographique et temporelle) des oiseaux et des mammifères marins.

6.1.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

Pendant la phase de construction, le suivi visuel des mammifères marins et oiseaux consiste en des campagnes aériennes réalisées par le bureau d'étude BIOTOPE et ses prestataires BioConsult SH et HiDef aerial surveying. Les campagnes prises en compte pour la deuxième année de construction se sont tenues une fois par mois de mars 2022 à fin février 2023 (incluant 9 mois de travaux de mars 2022 au fin novembre 2022).

Ailes Marines s'est engagée à utiliser la méthodologie haute définition depuis le début de l'état de référence, ce qui n'était initialement pas prévu et permet d'assurer une continuité avec les mesures en phase d'exploitation. Cette méthodologie largement déployée, et parfois obligatoire à l'étranger, permet d'obtenir des résultats robustes dans le temps et ainsi mieux évaluer l'incidence des phases travaux et fonctionnement. Un protocole de type transect est déployé pour le suivi aérien haute définition avec une couverture de 10% de l'aire d'étude (Figure 3). Les films réalisés lors de sorties sont analysés de retour à terre.

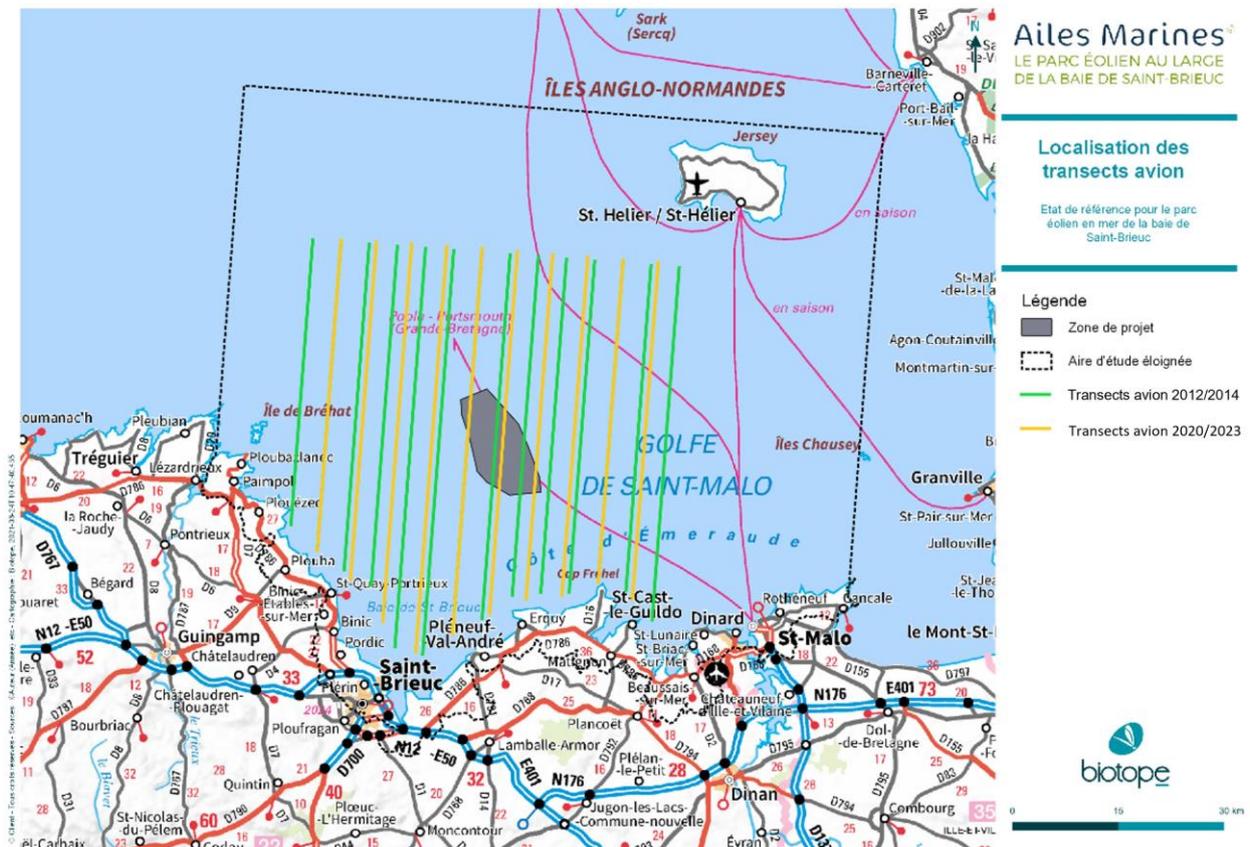


Figure 3 : Localisation des transects en 2013/2014 et en 2020/2023 (source: IGN, BIOTOPE)

Bilan global concernant les expertises **avifaune** par avion 2022/2023 :

- Au cours des 12 campagnes, de suivi aérien digital, analysées entre mars 2022 et février 2023, 20 131 oiseaux appartenant à 45 taxons ont été notés (contre 11 319 oiseaux appartenant à 41 taxons pendant l'état de référence et 27 006 oiseaux appartenant à 45 taxons pendant la première année de construction) en effectif cumulé ;
- On peut noter que les effectifs ont presque doublé entre l'année de référence et la deuxième année de construction, avec cependant une baisse d'effectif par rapport à la première (Figure 4) ;
- Les proportions d'effectifs observées par famille entre l'état de référence et les deux années en période de construction sont comparables (Figure 5) ;
- Les Alcidés rassemblent presque la moitié des effectifs, cependant leur présence est sensiblement plus importante lors de la première année de construction (54% contre 49% lors de l'état de référence et 51% en deuxième année de construction 2 ; Figure 6).
- Une tendance à la hausse est observée chez les Laridées (20% pour l'état de référence et 26% pour la deuxième année de construction) ;
- En ce qui concerne les Fous de Bassan, on note une hausse pour la deuxième année de construction (846 contre 766 pour l'état de référence et 686 pour la première année de construction).

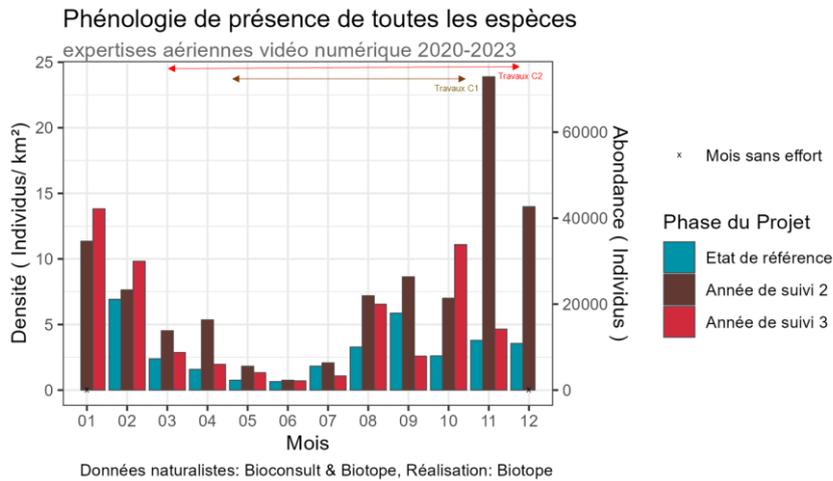


Figure 4: Phénologie et densité selon la méthode strip-transect (ensemble des espèces) : Transects avion digital 2020/2021 (Etat de référence), 2021/2022 (première année de construction, C1) et 2022/2023 (deuxième année de construction, C2) (source : BIOTOPE).

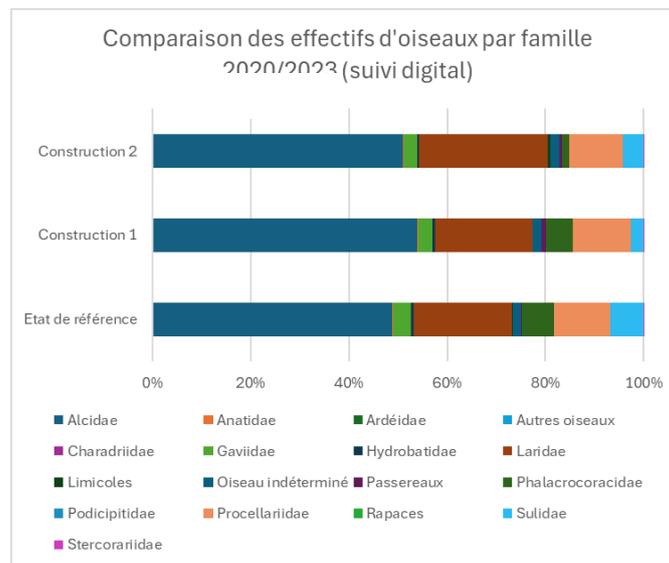


Figure 5 : Répartition des effectifs par familles d'espèces – Expertises en avion digital 2020/2021 (Etat de référence), 2021/2022 (première année de construction, C1) et 2022/2023 (deuxième année de construction, C2) (source : BIOTOPE).

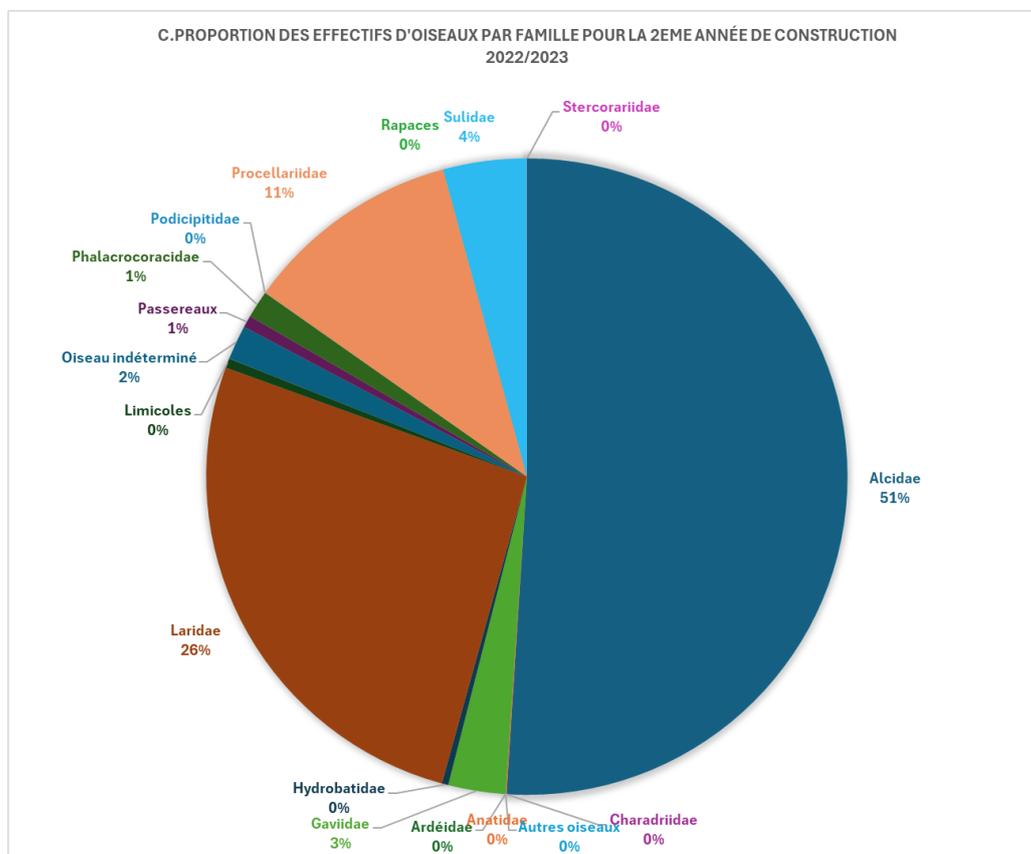


Figure 6: Répartition des effectifs par familles d'espèces – Expertises en avion digital 2022/2023 (deuxième année de construction, C2) (Source : BIOTOPE)

Bilan global concernant les expertises **mammifères marins** par avion 2022/2023 :

- Lors des 12 sessions aériennes réalisées entre mars 2022 et mars 2023, un total de 173 individus de mammifères marins ont été observés. On peut noter une tendance à la hausse par rapport à l'état de référence (110 individus) et la première année de construction (155 individus).
- Cinq espèces ont été identifiées avec certitude : le Marsouin commun, le Grand dauphin, le Dauphin commun à bec court, le Phoque gris et le Dauphin de Risso (Figure 7).
- Lors de la deuxième année de construction le Dauphin commun à bec court est l'espèce comptabilisant le plus d'individus (n=90) mais le Marsouin commun est l'espèce la plus fréquemment rencontrée (n=56).
- Les delphinidés fréquentent très régulièrement la zone du projet éolien et sa zone rapprochée avec un patron saisonnier de fréquentation du site perceptible. Les observations sont en hausse en hiver, en dehors des phases de travaux, un creux de densité entre mai et septembre durant les travaux est cependant confirmé entre les deux années de construction par rapport à l'état de référence.

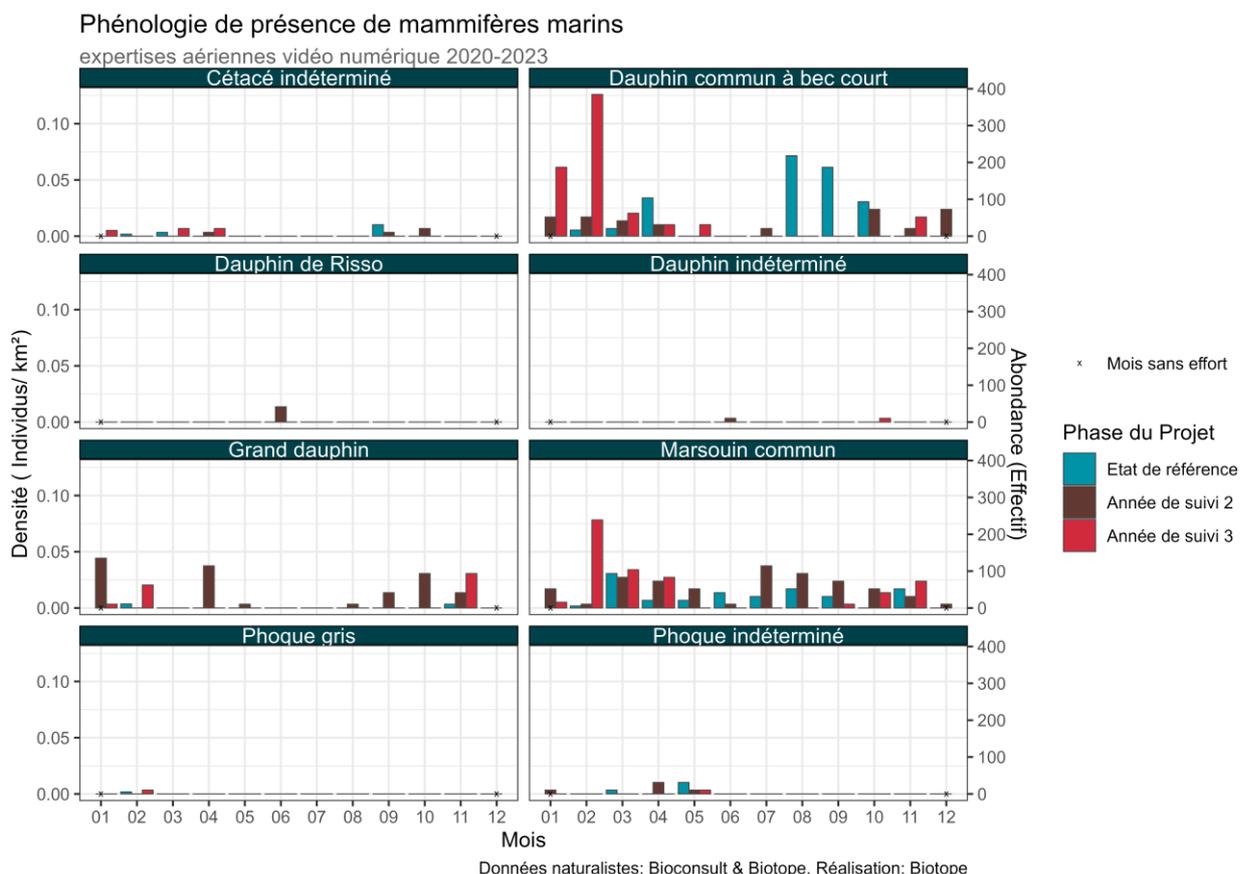


Figure 7: Phénologie et densité selon la méthode strip-transect – Mammifères marins – Transect avion digital : 2020/2021 (Etat de référence), 2021/2022 (première année de construction) et 2022/2023 (deuxième année de construction) (source : BIOTOPE).

6.2. Suivi par acoustique passive des mammifères marins

6.2.1. Objectifs

L'objectif est de renseigner l'activité des cétacés dans la zone du parc éolien en mer avant travaux (état de référence), en phase de construction, d'exploitation et de démantèlement.

6.2.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

La mise en place de cette étude a été confiée à BIOTOPE et son prestataire QUIET OCEANS.

Sept stations acoustiques ont été installées à différents endroits de la zone d'étude, chacune permettant d'enregistrer les hautes fréquences (marsouins, clics) et basses fréquences (cétacés basse et moyenne fréquences, bruit ambiant). Deux stations sont positionnées dans le parc, et les cinq autres disposées en étoiles autour du parc à 10 et 20 km de distance (Figure 8). Tous les 3 mois selon les possibilités météo-océanique du site, les hydrophones sont relevés pour récupérer les données.

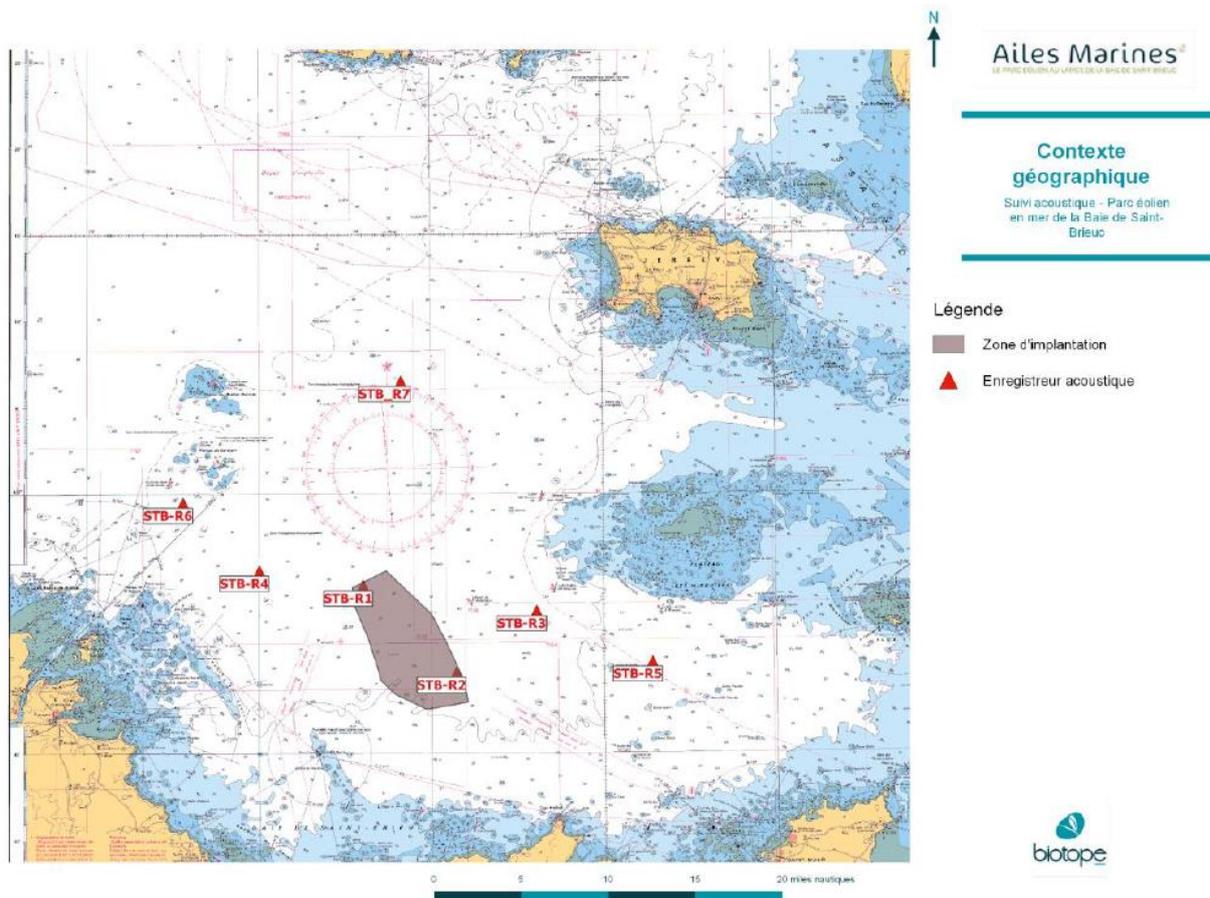


Figure 8 : Emplacement des 7 enregistreurs acoustiques dans la zone rapprochée et éloignée du parc éolien en baie de Saint-Brieuc (source: BIOTOPE)

En 2022/2023, un équivalent de 745 jours d'enregistrements des bruits biologiques par 7 hydrophones a été réalisé. Trois familles de mammifères marins ont été détectées parmi lesquelles quatre espèces ont pu être formellement identifiées par ordre d'importance en termes d'effectif d'observations : le Marsouin commun, le Grand dauphin, le Dauphin commun et le Dauphin de Risso. Il existe cependant un nombre important de détection de delphinidés non identifiés, mais pouvant s'apparenter au Grand dauphin ou au Dauphin commun. On trouve une cohérence avec les suivis digitaux puisque les delphinidés sont plus fréquemment présents en hiver, même si ces derniers sont détectés globalement toute l'année sur la zone d'étude. Les marsouins fréquentent très régulièrement la zone du projet et sa zone rapprochée avec des patrons saisonniers de fréquentation du site perceptibles. Leur fréquentation du site semble peu perturbée par les travaux.

6.3. Suivi des colonies d'oiseaux nicheurs à proximité de la zone d'implantation

6.3.1. Objectifs

- Améliorer la connaissance sur les colonies nicheuses de la baie de Saint-Brieuc.
- Compléter les actions déjà menées sur le territoire afin d'affiner les connaissances sur les colonies nicheuses locales.

6.3.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

Le protocole scientifique fixant les modalités techniques des actions de terrain a été établi conjointement entre Ailes Marines et les acteurs locaux (Bretagne vivante, le GEOCA, le Syndicat Mixte Grand Site Cap d'Erquy Cap Fréhel, et VivArmor Nature). Le coordonnateur de la mise en œuvre des suivis est le GEOCA.

Toutes les espèces d'oiseaux nicheurs font l'objet de suivis, et plus particulièrement les Grands Cormorans, les Goélands, les Océanites tempête, les Puffins, les Alcidés, les Mouettes tridactyles ainsi que les Sternes.

Les suivis sont réalisés, au Cap Fréhel, sur l'îlot du Verdelet, sur l'archipel de Bréhat et à Plouha et a été enrichi par des suivis réalisés avec des drones.

Bilan campagne de la deuxième année de construction :

- **Bretagne-Vivante et le Syndicat Mixte Grand site Cap d'Erquy – Cap Fréhel** : comme en 2020 les recensements des couples nicheurs d'alcidés par drone et par bateau se sont concentrés sur le cap Fréhel en 2022. La production en jeunes chez les guillemots (0.60-0.67 jeune par couple) et les pingouins (0.62 jeune par couple) sont plutôt bon. Pour les mouettes tridactyles, la production en jeunes est très faible (0.17 jeune par couple) dû aux échecs à tous les stades (nid, œufs ou poussins). La prédation massive sur les œufs est principalement attribuable aux grand corbeaux, quant la prédation sur les poussins est attribuable à un ou des goélands argentés.
- **GEOCA** :
 - En 2022 les recensements des Cormorans huppés et de Goélands argentés se sont concentrés sur la partie « estuaire du jaudy » qui comprend notamment l'archipel des Duono, l'archipel des héaux de Bréhat et l'archipel d'Er.
 - Le suivi de la production en jeunes des Cormoran huppés s'est porté sur l'île Saint-Riom et ses îlots annexes (Figure 9). Au total, l'ensemble des sorties réalisées ont permis de recenser 78 à 80 nids apparemment occupés de Cormoran huppés pour 63 à 70 jeunes produits, soit une production de 0.79 à 0.90 jeune produit par couple nicheur, considérée comme moyenne.
 - De nouvelles investigations ont été menées sur le Puffin des Anglais, suite aux résultats importants obtenus en 2020 et 2021. En 2022, la méthode a été étendue à une grande portion littorale s'étendant de l'archipel des sept-Iles jusqu'au sud de la ZPS Trégor-Goëlo. Les suivis acoustiques ont permis d'obtenir de précieuses informations à la fois sur la méthode, mais également sur la distribution des contacts qui ouvre certaines perspectives et posent encore de nouvelles questions.
 - Concernant l'**intercalibration par drone**, les suivis réalisés sur le Grand Cormoran en 2022 ont démontré une nouvelle fois l'intérêt et la pertinence de la méthode drone pour bien définir et localiser la reproduction. Les suivis expérimentaux sur le Cormoran huppé ont pu montrer la complexité liée à la diversité des milieux occupés et aux conditions nécessaires notamment météorologie et lumière.
- **Vivarmor-Nature sur l'îlot du Verdelet** : Comme en 2020, le recensement des goélands nicheurs s'est fait uniquement par drone et celui des cormorans nicheurs à la fois par drone et par observation à distance depuis l'estran qui entoure l'îlot du Verdelet. Par rapport au 2020, tous les effectifs d'oiseaux marins sont en progression, sauf ceux du Goéland brun.

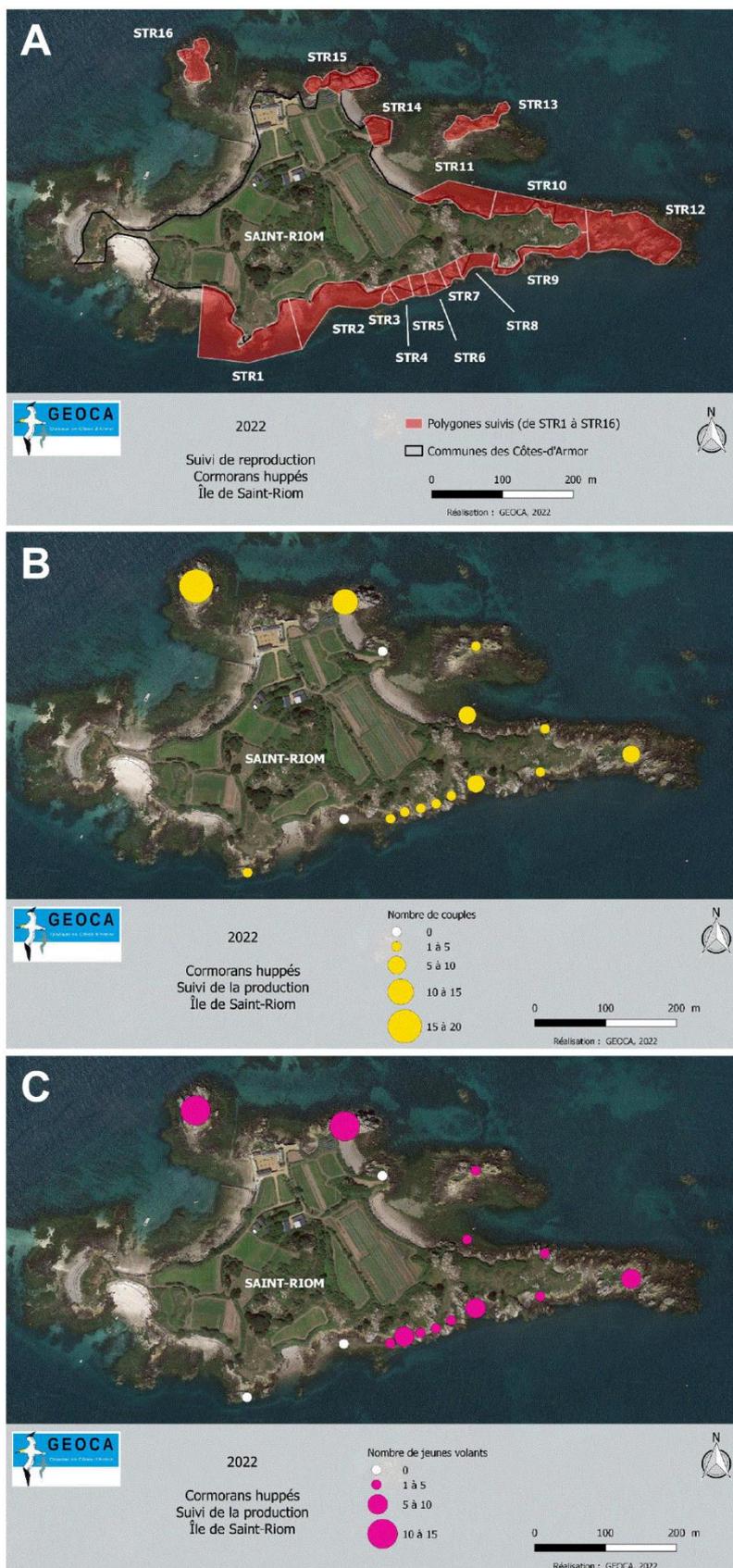


Figure 9 : (A) Zones échantillonnées en 2022 sur l'île Saint-Riom et les îlots annexes ; (B) Distribution des couples nicheurs de Cormoran huppé comptabilisés et (C) du nombre de jeunes Cormorans huppés produits sur l'île Saint-Riom et les îlots annexes (source : GEOCA).

6.4. Suivi de la dispersion des poussins d'alcidés

6.4.1. Objectifs

- Améliorer la connaissance sur le phénomène de dispersion des adultes et de leurs poussins en mer
- Vérifier si cette dispersion est effectuée en direction du parc éolien

6.4.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

La mise en œuvre de cette mesure a été confiée à l'association Bretagne Vivante.

A partir du mois d'avril la colonie est suivie permettant d'obtenir les dates des premières pontes des guillemots et des pingouins, puis les dates des premières observations de poussins. Ces derniers permettront d'estimer les dates de premiers départs.

Résultats de la deuxième année de construction, réalisés d'avril à juillet 2022 :

- Les observations réalisées à terre en soirée au cap Fréhel ont mis en évidence que les sauts des poussins ont majoritairement eu lieu entre 22h00 et 23h30. Les départs à la nage des duos mâle-poussin sont principalement orientés vers le nord/nord-est.
- Les suivis en mer ont permis de localiser 15 duos (14 de guillemots et 1 de pingouins ; Figure 10) contre un seul duo de guillemots en 2020.



Figure 10 : Duo mâle-poussin de pingouin observé en mer le 15 juin 2022 (cliché crédit M. Eveillard-Buchoux).

- Aucune zone de concentration des oiseaux, où se déroulerait l'élevage des jeunes en mer n'a pu être identifiée. Néanmoins, la zone d'implantation du parc éolien n'est pas située dans la direction principale de dispersion des duos mâle-poussin (Figure 11).
- Des observations complémentaires ont été réalisées par GEOCA : une quarantaine de familles de guillemot ont été observées au large des falaises de Plouha en juin et août 2022 (Figure 12). Ces observations confirment le fort intérêt de cette zone pour l'élevage des jeunes guillemots durant l'été 2022.

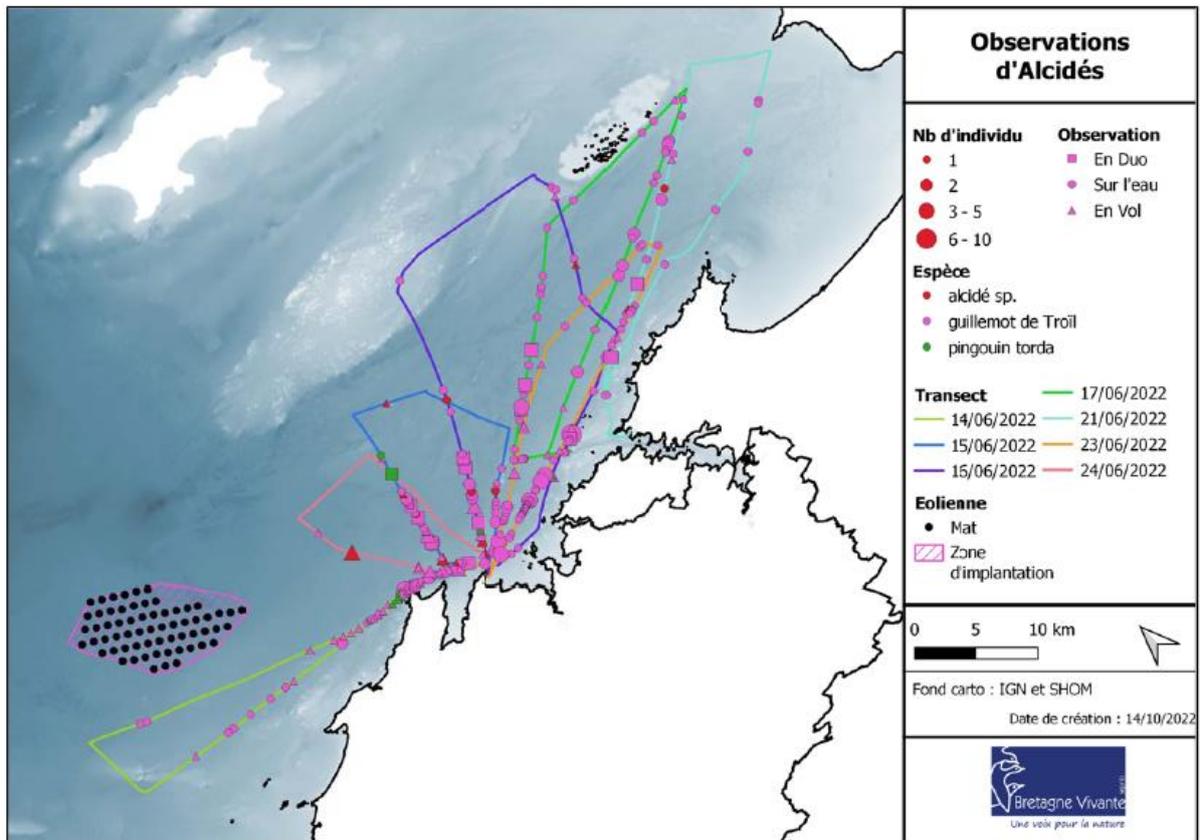


Figure 11 : Bilan des observations d'alcidés durant les 7 sorties en mer en 2022 (source : Bretagne Vivante).

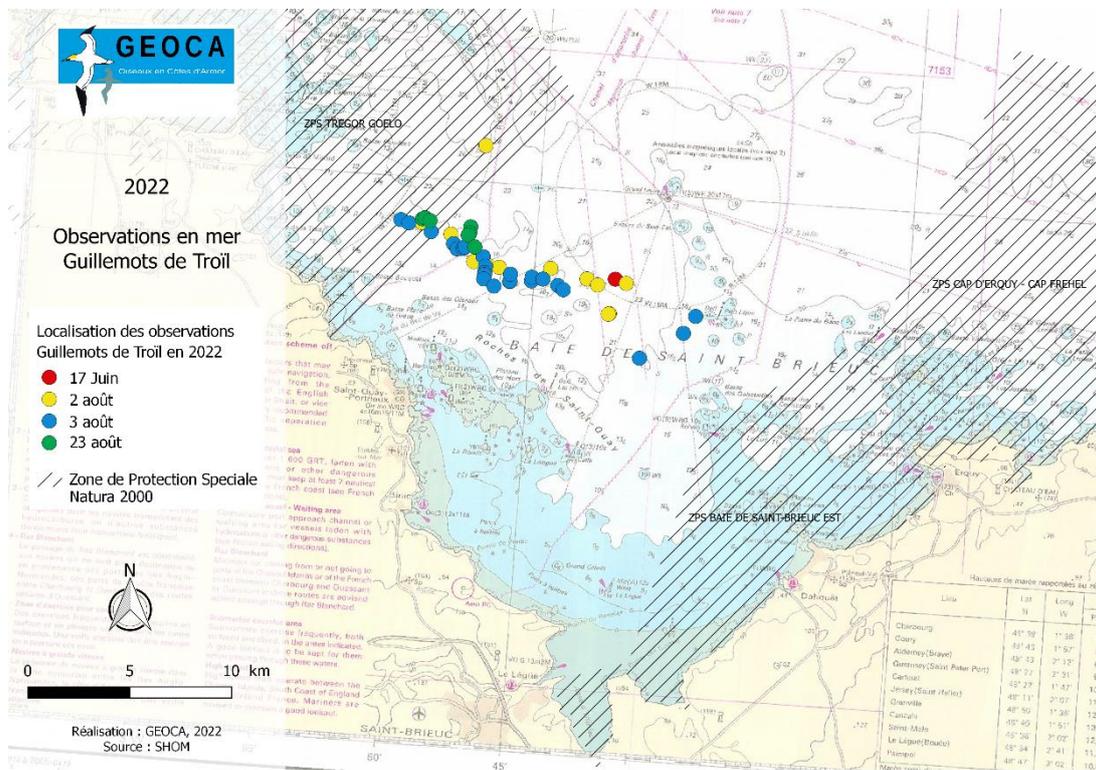


Figure 12 : Distribution des observations de familles de guillemots de Troil lors de 4 suivis nautiques en 2022 (source : GEOCA).

6.5. Suivi de l'avifaune par radar

Ce suivi est constitué de 2 volets : un suivi par radar terrestre et un suivi par radar maritime. Le premier volet a démarré en 2020 pour établir un état de référence tandis que le deuxième volet sera mis en place pendant la phase opérationnelle du parc éolien (après mise en tension des éoliennes).

6.5.1. Objectifs

Les objectifs principaux du suivi de l'avifaune par **radar terrestre** sont :

- Mesurer le flux migratoire passant au plus proche du site d'implantation, au Cap Fréhel, afin d'appréhender l'importance des passages en baie de Saint-Brieuc ;
- La phénologie de la migration, les trajectoires et l'altitude de vol des différentes espèces sur la côte proche du parc éolien ;

Les objectifs principaux du suivi de l'avifaune par **radar maritime** sont :

- Mesurer le flux migratoire passant par le site d'implantation afin de connaître davantage l'importance des passages en baie de Saint-Brieuc ;
- Evaluer les modifications potentielles de comportement des oiseaux marins du fait de la présence du parc (macro/ méso/ micro évitement, hauteur et direction de vol).

6.5.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

La mise en œuvre du volet radar terrestre a été confiée au bureau d'étude Sens of Life.

En phase de construction, un système de radars est installé sur le site du Cap Fréhel (point de la côte le plus proche du parc ; Figure 13) pendant les deux principales périodes de migrations des oiseaux (avril et octobre). Pour chaque suivi, le système de radar (mode vertical et mode horizontale) mesure en continu sur une période d'une semaine les flux migratoires et hauteurs de vols. En même temps, les espèces sont identifiées par un ornithologue.

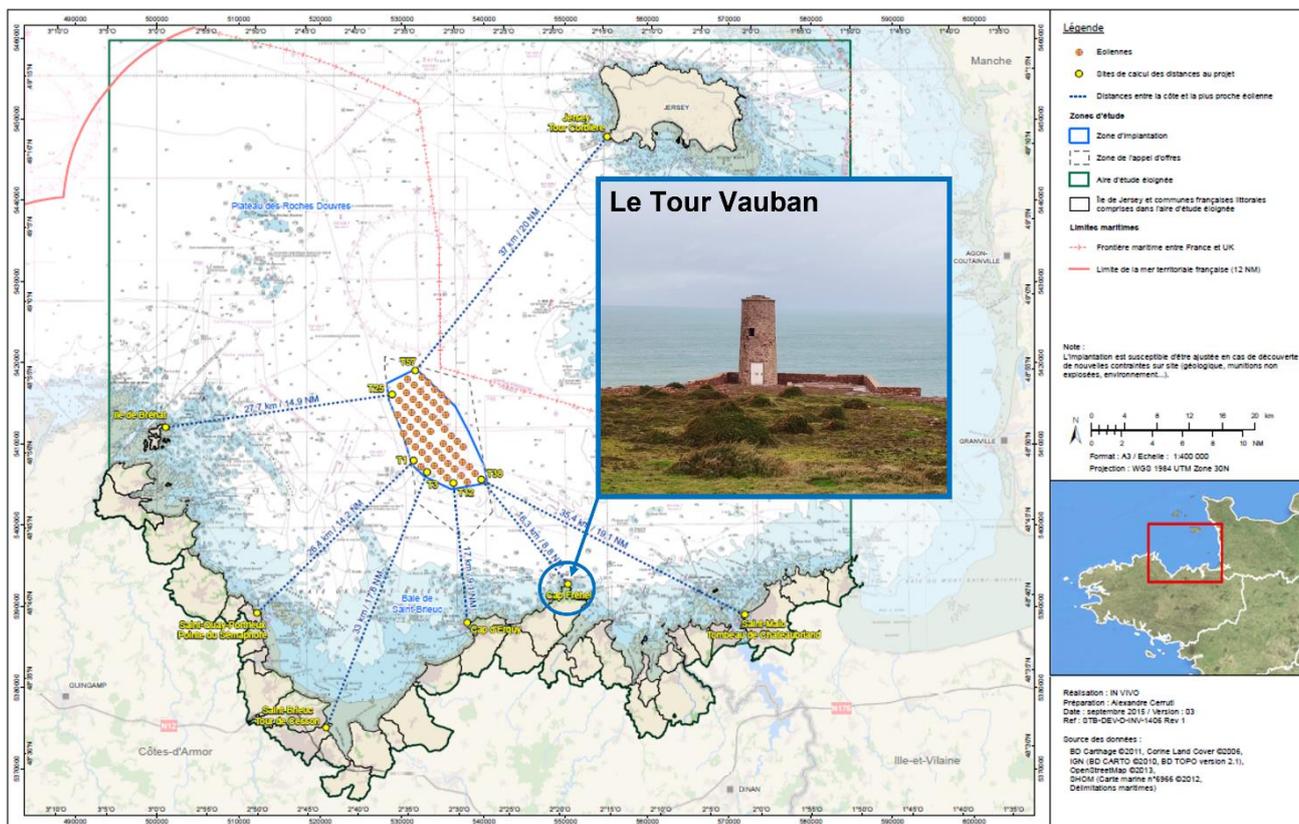


Figure 13: Localisation du point de suivi de l'avifaune par radar terrestre, Cap Fréhel.

Les résultats pour la deuxième année de construction :

- Les inventaires menés au cours des migrations prénuptiale et postnuptiale au Cap Fréhel dévoilent la présence de 52 espèces migratrices (contre 51 en 2020 et 55 en 2021), dont 31 observées en migration prénuptiale (contre 41 en 2020 et 35 en 2021) et 43 en migration postnuptiale (contre 28 en 2020 et 44 en 2021). Parmi elles, 9 ont une forte valeur patrimoniale (d'après la liste rouge des oiseaux migrateurs et nicheurs de Bretagne).
- De même qu'en 2021, les Laridés, principalement des Goélands argentés, ainsi que les oiseaux d'eau à valeur patrimoniales (Guillemot de Troil, Pingouin torda, Fou de Bassan) utilisent plutôt le site de manière diffuse d'Est en Ouest et restent peu éloignés des côtes, en vol ou posé sur les rochers. Les limicoles, notamment les huitriers pies, décrivent les mêmes aller-retours un peu plus éloignés des côtes.
- L'étude de 2022 confirme la tendance observée en 2021 sur la densité de trajectoires plus élevées sur la côte ouest que sur la côte est.

6.6. Suivi télémétrique du Fou de Bassan

6.6.1. Objectifs

- Améliorer la connaissance sur l'écologie du Fou de Bassan ;
- Compléter les actions déjà menées sur le territoire afin d'affiner les connaissances sur les colonies locales.

6.6.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

Le protocole est mis en place grâce à une collaboration entre Ailes Marines et le CEFE-CNRS.

Les Fous de Bassan nicheurs aux Sept-Iles utilisent l'ensemble de la Manche comme zone de nourrissage, pendant une majeure partie de l'année. Les travaux de terrain ont lieu aux Sept-Iles, mais les données collectées permettront un suivi détaillé de leurs mouvements et de leurs activités de pêche dans toute la Manche.

Quinze Fous de Bassan adultes reproducteurs ont été capturés aux Sept-Iles et équipés avec des GPS-GSM miniaturisés, fin août 2022, permettant un suivi de leurs mouvements à petite et grande échelle et de leur fréquentation de la zone du projet (figure ci-dessous). Le modèle choisi permet une transmission en directe et donc évite une recapture pour récupérer les données.

Pour la première fois les chercheurs ont pu explorer les mouvements en mer des Fous de Bassan des Sept-Iles en fin de période d'élevage des jeunes et au cours du départ en migration. Des analyses plus poussées sont en cours.

Ce suivi complète le suivi déjà existant et mené par la LPO qui se focalise sur le début de la reproduction.

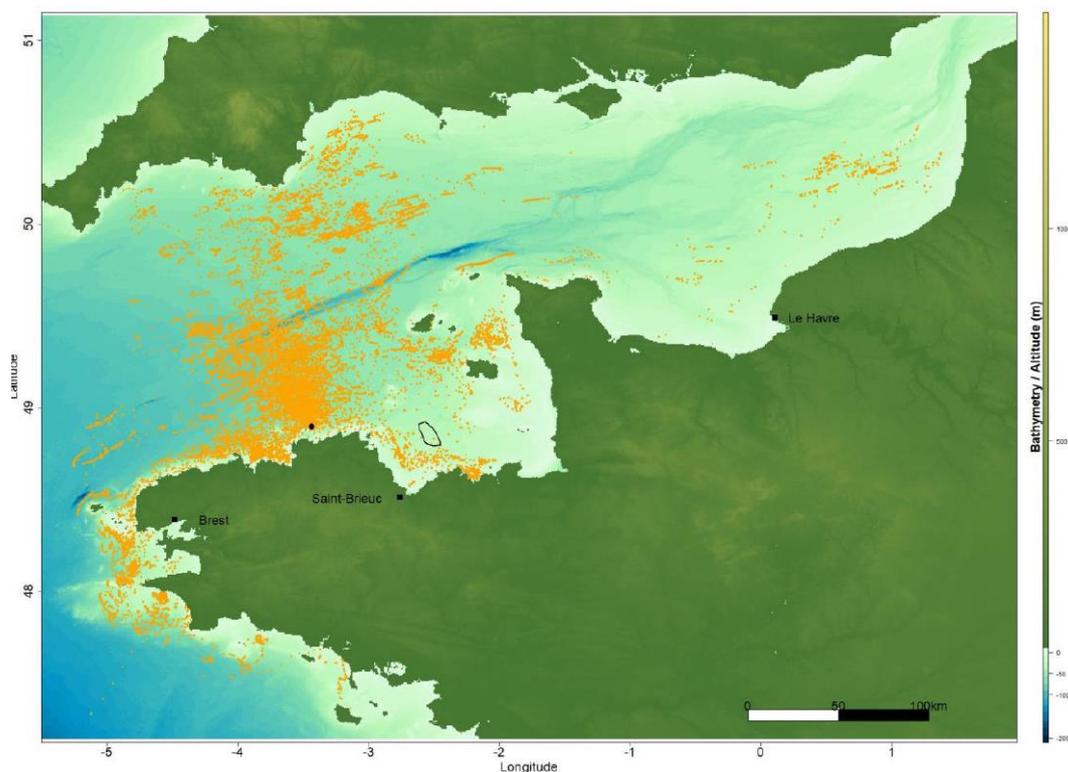


Figure 14 Vue d'ensemble des données GPS collectées entre août et octobre 2022, avant le départ en migration des oiseaux. Le site de reproduction des fous de Bassan sur Rouzic aux Sept-Iles est indiqué par un point noir. Le contour du parc éolien de la Baie de St-Brieuc. (Rapport 2022 de cette mesure menée par le CNRS)

6.7. MS9 Suivi télémétrique des alcidés nicheurs du Cap Fréhel

6.7.1. Objectifs

- Préciser l'écologie des guillemots de Troïl et des pingouins tordas nicheurs de la colonie du cap Fréhel, et d'en apprendre davantage sur le comportement de ces oiseaux en lien avec la construction et l'exploitation du parc.
- Améliorer la connaissance de leur écologie alimentaire.

6.7.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

Le suivi est réalisé par, Bretagne Vivante, Syndicat Mixte Grand Site Cap d'Erquy Cap Fréhel et l'UMR CNRS 6554 LETG.

En juin 2022, 12 guillemots de Troïl et 2 pingouins tordas de la colonie à Cap Fréhel, ont été capturés durant la période d'élevage de leur poussin et équipés d'un GPS miniaturisé. Les oiseaux ciblés pour ce suivi, sont en priorité des adultes reproducteurs avec des poussins d'environ une semaine pour suivre les trajets alimentaires ou des poussins d'environ trois semaines pour suivre la dispersion après l'envol.

Dû à un problème technique avec le GPS, peu de données ont été réceptionnées en 2022. Le matériel a été repensé pour les prochaines suivis.

6.8. MS10 Suivi de la ressource halieutique

6.8.1. Objectifs

L'objectif de ce suivi est d'évaluer les incidences de la construction et du fonctionnement du parc éolien en mer et de son raccordement sur la ressource halieutique (suivis mutualisés avec RTE).

Plusieurs suivis sont mis en œuvre :

- Des pêches expérimentales,
- Des observations embarquées,
- L'analyse des données existantes,

- Un suivi spécifique des pontes de seiche.

6.8.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

La mise en place de cette mesure a été confiée aux bureaux d'étude Setec in vivo et IDRA Bio & Littoral.

La liste des espèces suivies va au-delà des prescriptions réglementaires, elle a été validée avec le comité des pêches 22 et comprend les espèces suivantes :

- Les espèces benthodémersales (poissons céphalopodes principalement) à l'aide d'un chalut franc (substrat meuble) et d'un chalut canadien (substrat dur) ;
- Les bivalves autres que la coquille Saint-Jacques à la benne Hamon ;
- La coquille Saint-Jacques à l'aide d'une drague franche (substrat meuble) et d'une drague à roulettes (substrat dur) ;
- Les bulots au casier ;
- Les crustacés au moyen de l'utilisation de filets (nappe simple à grande maille), en tout point identique au matériel utilisé par les professionnels pratiquant ce métier ;
- La seiche adulte au casier (observations embarquées), ainsi que le suivi des pontes (pose d'orins).

En plus des pêches expérimentales, des campagnes d'observations embarquées sont réalisées pour les métiers les plus pratiqués auprès de professionnels travaillant en baie de Saint-Brieuc, et plus spécifiquement sur des secteurs proches du site d'implantation du futur parc éolien et de son raccordement. Ces campagnes (environ 70 par an depuis fin 2019) ont pour objectif d'obtenir des indicateurs complémentaires. L'effort d'échantillonnage défini dans les protocoles est propre à chaque métier et peut représenter sur une année un effort d'acquisition d'une ou plusieurs campagnes suivant l'espèce ou le groupe d'espèces ciblées (Figure 15).



Figure 15 : Planning des campagnes par espèce (source : Setec in vivo).

Les campagnes au filet à crustacés

Les campagnes au filet à crustacés montrent que l'araignée de mer est présente en abondance sur la zone d'étude à toutes les saisons. Aucune structure spatiale ne se dégage et les indices d'abondance apparaissent stables (femelles) ou en augmentation (mâles) en 2022-2023 (phase travaux).

En conclusion, l'analyse des résultats de l'ensemble des campagnes réalisées avec la diversité des engins utilisés ne permet pas de mettre en évidence une influence des travaux sur l'abondance, la biomasse ou la diversité des espèces étudiées, ni sur le plan spatial (différence significative entre champs proche, médian et lointain pendant la phase travaux) ni sur le plan temporel (différence significative entre phase travaux et état de référence).

Seiches :

- Suivi des pontes de seiches (Figure 17) :
 - Des pontes ont été observées sur 3 stations dans l'Ouest de la Baie de Saint-Brieuc sur les 10 stations étudiées sur l'ensemble du littoral ;
 - L'indicateur du nombre d'œufs par orin a de nouveau augmenté rapprochant la valeur de 2020.
- Observations à bord de 2 navires (pêche au casier à seiche) :
 - Les CPUE (Capture Par Unité d'Efforts) sont plus importants dans l'Ouest de la baie de Saint-Brieuc et restent équivalent à celles de 2019 et 2021 ;
 - Les mâles sont plus nombreux que les femelles dans les captures ;
 - Les biométries des seiches ne montrent pas d'évolution majeure des tailles ou des biomasses des individus.

Les résultats obtenus montrent une variabilité naturelle importante. Les tendances observées en 2021, année de démarrage des travaux, et 2022 poursuites des travaux, ne révèlent pas de dysfonctionnement relativement à certaines années précédentes.

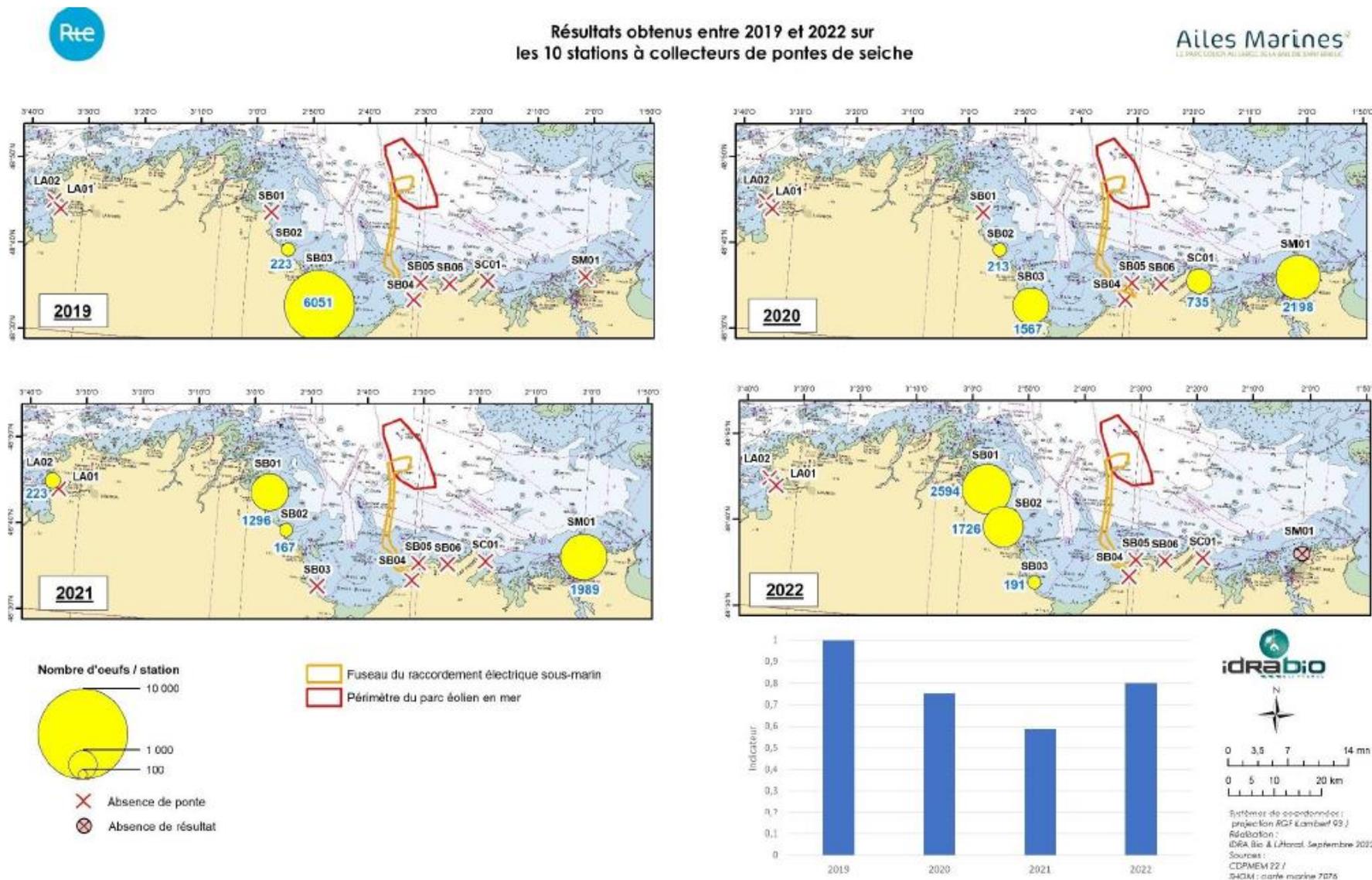


Figure 17 : Carte des abondances d'œufs de seiches par station et indicateur des pontes par année (source : IDRA Bio & Littoral).

6.9. MS11 Suivi du Benthos/Eau/Sédiment

6.9.1. Objectifs

- Caractériser la qualité physico-chimique des masses d'eau et des sédiments ;
- Déterminer l'état écologique des habitats benthiques (paramètres structurels, fonctionnels et de surface) ;
- Mise en relation des paramètres d'état constatés avec des paramètres de pressions – gradient d'incidence ;
- Evaluation de l'impact des anodes sacrificielles sur la qualité des eaux, sédiments et biotes.

6.9.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

La mise en place de cette mesure a été confiée au bureau d'étude Setec in vivo.

Des échantillonnages et des observations in situ permettent de caractériser :

- La qualité de l'eau (prélèvements par bouteille Niskin) ;
- Des propriétés physiques, notamment la granulométrie du sédiment et la géochimie (prélèvements par Benne Day/ enregistrements de vidéos) ;
- Des peuplements benthiques (analyses faunistiques ; prélèvements par Benne Day/enregistrements de vidéos) ;
- Des dosages d'éléments chimiques dans l'eau, sédiments et biotes (pour le suivi des anodes sacrificielles).

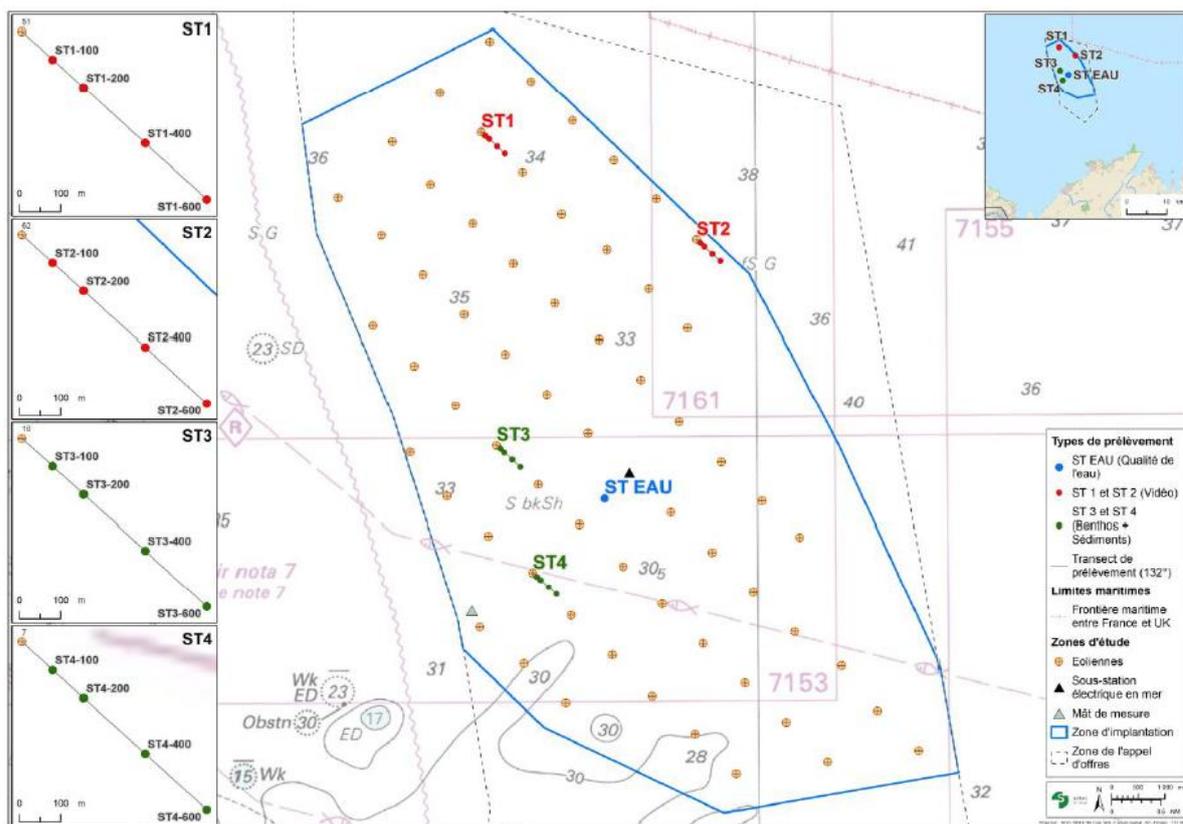


Figure 18 : Localisation des stations d'étude (source : Setec in vivo)

Résultats du suivi lors de la deuxième année de travaux :

Les trois années de suivis montrent des résultats très comparables d'une année sur l'autre et ce pour toutes les études menées. Une augmentation de la diversité et de la densité (substrat meuble) a même été notée à l'échelle du site.

Eau :

- Les résultats obtenus présentent des valeurs correspondant au milieu étudié en cette saison ;
- Aucune pollution n'est détectée au regard des 41 substances de la DCE sur la station de prélèvement de l'eau.

Sédiments :

- Pour la totalité des substances des tests de la géochimie des sédiments, les résultats montrent une absence de contamination ;
- Les données en 2022 sont en adéquation avec l'état de référence.

Faune benthique :

- L'analyse des quarante échantillons biologiques a permis d'identifier 189 espèces appartenant à cinq groupes zoologiques pour un total de 5962 individus ;
- Les résultats concernant la diversité et l'équitabilité des stations des trois suivis sont du même ordre avec une tendance vers des peuplements en stations de la zone ST3 plus diversifiés et plus équilibrés en 2022 (Figure 18) ;
- Les résultats correspondent aux valeurs généralement observées en zone ouverte et dans ces types de milieux ;
- La qualité écologique du site, au regard des peuplements benthiques est globalement excellente ;
- La distribution spatiale montre que les peuplements présentent des richesses spécifiques et une répartition homogène des espèces sur l'ensemble des stations des suivis de 2020, 2021 et 2022 ;
- Les résultats des indices basés sur les groupes écologiques obtenus en 2022 sont similaires à l'état de référence et à l'année 2021 ;
- Au regard de la diversité d'espèces dressées, sensibles aux perturbations physiques, le peuplement à épibiose sessile semble en bon état.

Biotes pour le suivi de l'impact des anodes sacrificielles :

- Pour les parties musculaires des trois espèces (les bulots, les coquilles Saint-Jacques et les tacauds) ainsi que les foies de tacauds, les valeurs des deux métaux (aluminium et zinc) sont très faibles, et ce, pour les trois suivis.
- Les tendances de concentrations de 2022 sont à la baisse (aluminium et zinc) ou équivalent (indium) par rapport aux années précédentes.

6.10. Suivi des chiroptères

6.10.1. Objectifs

- Évaluer et caractériser l'activité acoustique des chiroptères dans la zone du parc et aux abords pendant les périodes de migration ;
- Identifier si le chantier est une source d'attraction lumineuse pour les chiroptères et notamment la Pipistrelle de Nathusius.

6.10.2. Mise en œuvre des résultats disponibles

La mise en œuvre de cette mesure a été confiée au bureau d'étude Sens of Life et en partenariat avec les Phares et Balises qui se chargent de l'installation, désinstallation et maintenance du matériel sur le Grand Léjon.

Cette mesure se constitue de 2 volets :

- En **phase de construction**, elle consiste en l'équipement d'un navire de garde ainsi que du phare du Grand Léjon d'un système acoustique afin d'évaluer et de caractériser l'activité acoustique des chiroptères dans la zone du parc et aux abords, pendant les périodes de migration (Figure 19) ;
- En **phase d'exploitation**, 8 éoliennes seront équipées en stations d'enregistrements acoustiques de manière à évaluer et caractériser l'activité des chiroptères en migration dans la zone du parc. Ces stations sont réparties en périphérie du parc éolien (Figure 20).

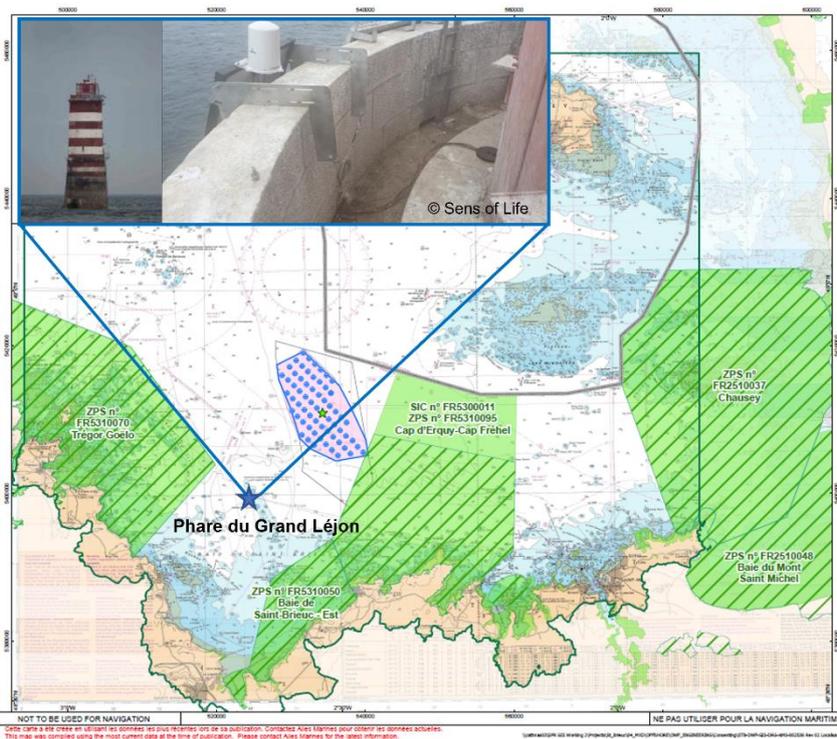


Figure 19 : Localisation du système d'enregistrement au Phare du Grand Léjon

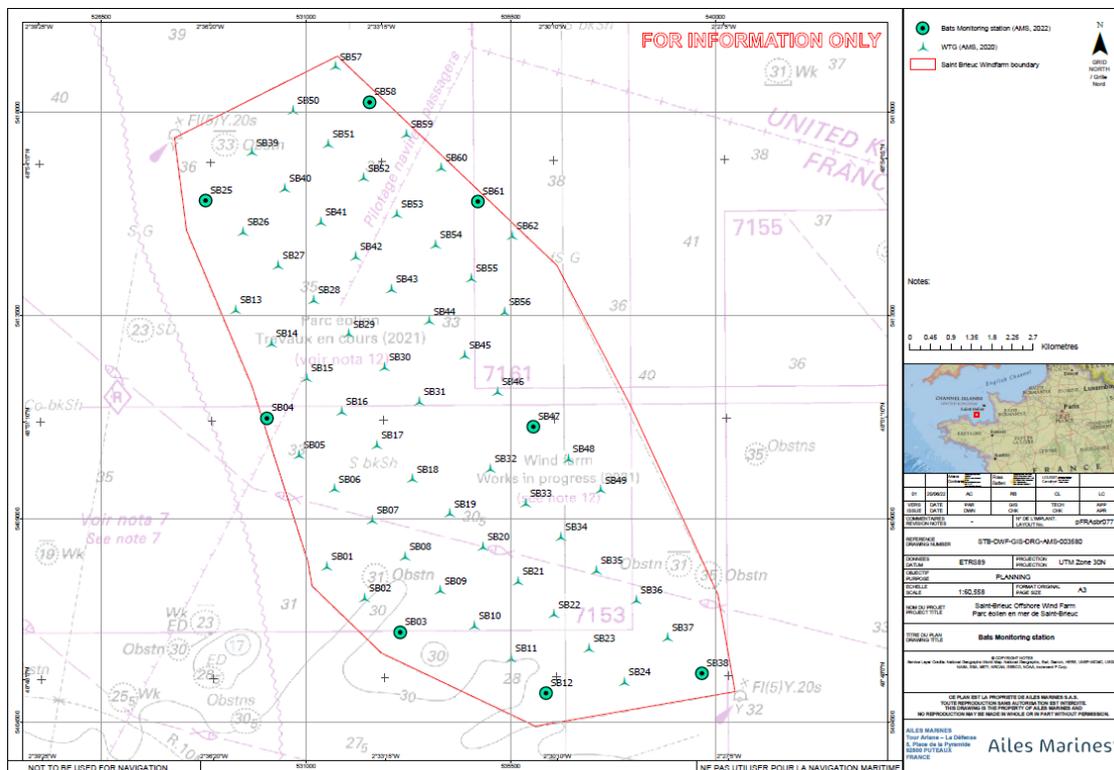


Figure 20 : Localisation des 8 stations d'enregistrement installées sur les éoliennes en phase d'exploitation

Résultats en phase de construction :

- En 2022, l'activité des chiroptères a été enregistrée pendant 152 nuits par l'enregistreur ultrasonore sur le Phare du Grand Léjon et pendant 151 nuits par l'enregistreur sur le navire de garde couvrant les deux périodes de migration de mars-mai et d'août-octobre 2022 ;
- Avec un total de 47 contacts bruts sur le phare du Grand-Léjon (contre 55 en 2021) et 25 sur le navire de garde (contre 16 en 2021), 5 espèces ont été identifiées en altitude en 2022 : la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Noctule commune ;
- Sur les deux sites, les contacts sont très ponctuels et aucun contact n'est isolé dans la nuit ;
- L'activité est plus intense en période de migration automnale, qui confirme la tendance des années précédentes.
- A l'échelle de la nuit, l'ensemble des contacts sur les deux sites ont eu lieu de 21h à 4h ;

6.11. MS19 Suivi de la turbidité en phase construction

6.11.1. Objectifs

- Evaluer le risque environnemental lié aux matières en suspension issues des travaux de forage et d'ensouillage des câbles ;
- Elaborer un suivi opérationnel qui permette pendant les travaux de déclencher des actions de protection de l'environnement et des usages.

6.11.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

La mise en œuvre de cette mesure a été confiée au bureau d'étude NKE Instrumentation et son prestataire ACTIMAR.

Le réseau de surveillance est composé de 5 stations de mesures ayant pour fonction de détecter les variations de turbidité à proximité des opérations de forage, dans la zone du gisement principal de coquilles Saint-Jacques et dans la zone proche du site Natura 2000 :

- 3 stations sont fixes et sont positionnées (1) au Nord, (2) au Sud-Est et (3) à l'Ouest du parc (Figure 21) ;
- Deux stations sont mobiles et sont positionnées à 400 m du point de forage dans l'axe du courant ;
- Pour tenir compte des différentes caractéristiques géologiques des fonds marins, la turbidité est suivie sur 9 fondations en total : trois localisées au Nord du parc (roche affleurante et sub-affleurante), trois localisées au centre du parc (gravier et cailloutis avec débris coquilliers) et trois localisées au sud du parc (sable et gravier) ;
- Les mesures de turbidité s'effectuent en surface à 1.5 mètre en-dessous de la surface et au fond à 3 mètres au-dessus du fond.

En plus, un système d'alerte qui déclenche des actions selon le niveau de turbidité enregistré a également été mis en place.

Bilan des mesures réalisées pendant la deuxième année de construction :

- La turbidité a été mesurée entre le 30 janvier 2022 et le 31 décembre 2022 par les stations fixes. En plus un suivi a été effectué pour :
 - 2 fondations - roche affleurante et sub-affleurante ;
 - 1 fondation - sable et gravier.
- Les travaux produisent des variabilités des teneurs en matière en suspension équivalentes voire inférieures aux niveaux naturels.
- A ce jour, aucune alerte n'a été déclenchée pendant les opérations de forage.

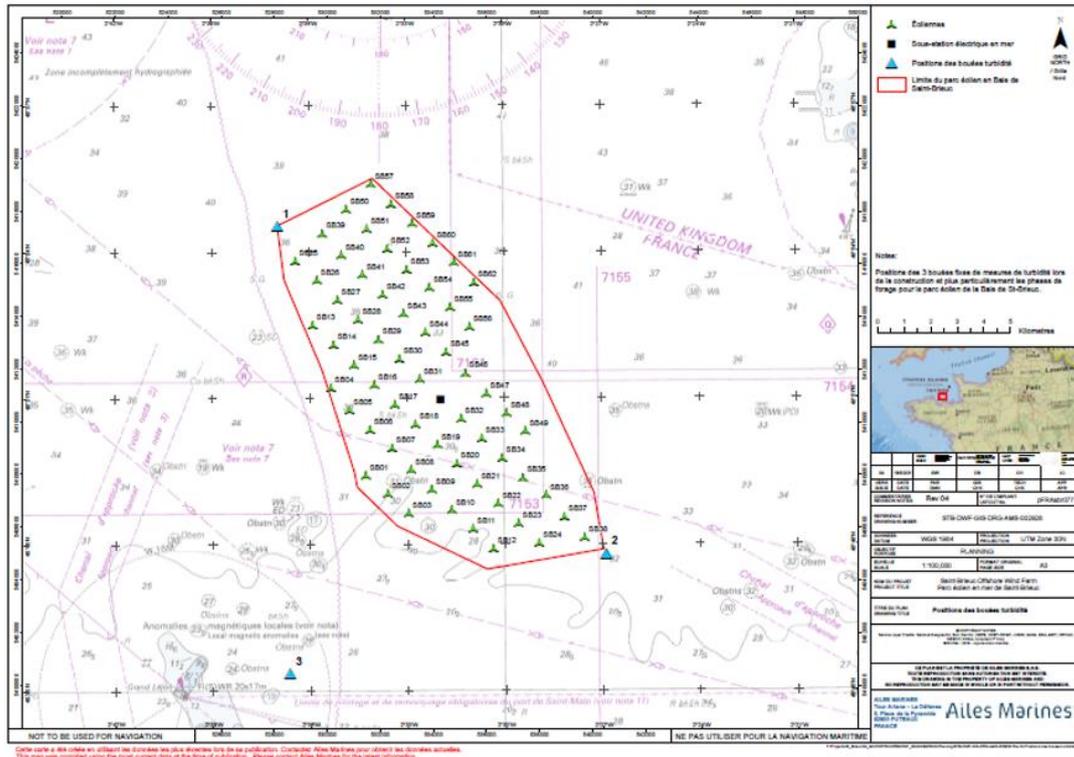


Figure 21 : Positions des 3 bouées fixes : Bouée#1, Bouée#2 proches du site Natura 2000, Bouée#3 dans la zone du gisement principal de coquilles Saint-Jacques.

6.12. Suivi du bruit sous-marin en construction

6.12.1. Objectifs

Caractériser et suivre en temps réel le bruit émis par les activités de forages et de tranchage.

6.12.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

La mise en œuvre de cette mesure a été confiée au bureau d'étude SOMME.

Une bouée de mesure acoustique est déployée à chaque fondation qui est soumise au suivi du bruit sous-marin (Figure 22). Une fois déployée, cette bouée instrumentée enregistre en continu le paysage sonore environnant. Les niveaux sonores sont suivis en temps-réel.



Figure 22 : La bouée acoustique RUBHY (source : SOMME).

Pour tenir compte des différentes caractéristiques géologiques des fonds marins, le bruit sous-marin est suivi sur 9 fondations en total : trois localisées au Nord du parc (roche affleurante et sub-affleurante), trois localisées au centre du parc (gravier et cailloutis avec débris coquilliers) et trois localisées au sud du parc (sable et gravier).

Bilan des mesures réalisées pendant la deuxième année de construction :

- En 2022, le bruit sous-marin a été mesuré sur :
 - 3 fondations sur le substrat dur au nord du parc ;
 - 1 fondation sur un substrat mixte au centre du parc ;
 - 1 fondation sur un substrat meuble au sud du parc ;
- Les niveaux sonores ne sont pas corrélés au type de sol rencontré ;
- Les niveaux sonores ne sont pas corrélés au nombre de pieux utilisés et à la vitesse de rotation de la foreuse ;
- Le bruit généré par les activités de forage est principalement associé à l'installation du navire de forage et à la mise en œuvre des systèmes hydrauliques du navire de forage.
- Les niveaux de bruit sont dans la gamme des niveaux émis par des porte-containers.

6.13. Détection visuelle et acoustique des mammifères marins par les observateurs embarqués lors des opérations de battage

Cette mesure était liée aux activités de battage plus bruyantes. Malgré l'abandon du battage au profit du forage cette mesure a été maintenue volontairement par Ailes Marines.

6.13.1. Objectifs

L'objectif principal est de prévenir les lésions auditives des mammifères marins à proximité des activités de forage.

6.13.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

La mesure de réduction (abandon du battage) mise en œuvre par Ailes Marines permet de réduire drastiquement les incidences attendues en phase travaux. De fait, en poursuivant la détection visuelle et acoustique des mammifères marins par les observateurs embarqués lors des opérations de forage, Ailes Marines va au-delà des prescriptions initiales.

Le suivi est effectué pendant les opérations de forage, pendant toute la durée de la construction par Van Oord et son prestataire Seiche Environmental.

Cette mesure inclut :

- La détection visuelle par des observateurs à l'aide de jumelles ;
- La détection acoustique par des opérateurs de surveillance acoustique passive.

Bilan de la surveillance effectuée de 7 mars 2022 au 26 novembre 2022 :

- Au total, 70 mammifères marins (Delphinidés et Phoques) ont été observés dont 41 adultes, 8 juvéniles et 6 petits ;
- Quatre espèces ont été identifiées : le Marsouin commun, le Dauphin commun à bec court, le Grand dauphin et le phoque gris (Figure 23) ;

Au niveau comportemental : des activités de chasse et de transit ont été rapportées.



Figure 23: Photos des Dauphins commun à bec court observés en août 2022 par les Observateurs Mammifères Marins (source : Seiche Environmental).

6.14. Réduction de la photo-attraction

6.14.1. Objectifs

Diminuer le risque d'attractivité et de désorientation de l'avifaune et des chiroptères, notamment pour les migrateurs vis-à-vis de la puissance des éclairages du chantier.

6.14.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

Les éclairages de nuit sur les navires de travaux ont été diminués au minimum dans le respect des conditions de sécurité, et orientés vers la zone de travaux uniquement :

- Eteindre toutes les sources lumineuses non nécessaires ;
- Réduire au minimum l'intensité lumineuse ;
- Orienter les sources lumineuses vers le bas.

6.15. Mesure de réduction supplémentaire pour le Puffin des Baléares

6.15.1. Objectifs

- Améliorer la connaissance ; adossé au Plan National d'Actions Puffin ;
- La détection des Puffins des Baléares en phase de chantier afin de permettre un évitement des "radeaux" lors des transferts du port de construction (le port de Lézardieux) vers le parc éolien en mer ;
- La sensibilisation du public et des personnels navigants.

6.15.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

La mesure a une double portée :

- **L'information au public**

A la suite d'un travail collaboratif préalable entre Ailes Marines et les associations ornithologiques locales, un livret d'information et de sensibilisation est distribué au public et aux acteurs de l'activité de plaisance (Figure 24). Ces documents sont relayés par les bureaux des ports, les écoles de voiles ou bien encore certains opérateurs maritimes. Des opérations de sensibilisations annuelles sont également mises en œuvre pendant la phase de construction.



Figure 24 : Couverture du livret de sensibilisation sur le Puffin des Baléares

- **La sensibilisation des opérateurs des CTV (navires de transfert du personnel d’Ailes Marines)**

D’autres actions ciblent particulièrement le personnel des navires liés au chantier du parc éolien. A ce titre, le personnel des CTV (Crew Transfert Vessel) est sensibilisé avant le démarrage du chantier. Les capitaines et membres du personnel navigant sont formés à la reconnaissance de l’espèce. En cas de détection d’un radeau, le capitaine du navire a l’obligation de transmettre la position des Puffins des Baléares rencontrés (afin que l’information circule auprès de tout le personnel navigant d’Ailes Marines), et d’éviter ledit radeau afin de limiter leur dérangement.

En complément, Ailes Marines s’est associée au Plan National d’Action (PNA) pour le Puffin des Baléares pour réaliser un suivi des stationnements de Puffins des Baléares dans la Baie de Saint-Brieuc durant les 3 années de construction (Partenariat OFB – GEOCA). Dans ce cadre, le GEOCA a coordonné et réalisé deux types de mission en 2022, avec objectifs principaux :

- Un suivi spatiotemporel des stationnements de Puffin des Baléares en fond de la baie de juin à octobre (comptage terrestre et nautique) ;
- Des suivis et tests d’approche des radeaux par voie maritime en fond de baie.

Bilan de l’année 2022 :

Volet sensibilisation :

- Distribution des livrets aux communes, offices de tourisme, clubs nautiques et port de plaisance de Pléubian à Cancale et lors des événements locaux en partenariat avec Ailes Marines.
- Ailes Marines a participé à huit conférences de sensibilisation en 2022.
- La sensibilisation des capitaines de navires ainsi que du public permet d’une part de faire découvrir et de sensibiliser sur ces espèces qui ne sont pas connues de tous, et d’inciter à des comportements respectueux à l’égard de ces oiseaux pour favoriser leur conservation.

Volet GEOCA :

- Effectifs plus importants que 2021 et même comparables aux meilleures années de suivi (4000 à 5000 individus sur le littoral des Côtes-d’Armor ; Figure 25) ;
- Apparition tardive : de fin septembre jusque mi-novembre ;
- Distribution côtière en lien avec la présence de ressources alimentaires abondantes ;
- Des mouvements importants des groupes et des oiseaux durant toute leur période de présence à l’échelle de la baie et plus globalement ;
- Les observations semblent montrer une plus grande fréquence de l’espèce sur la partie ouest du fond de la baie de Saint-Brieuc au cours des dernières années (entre Bréhat et Hillion) et une fréquence moindre sur une zone côtière plus fréquentée par le passé (Pléneuf, Erquy, Planguenoual).

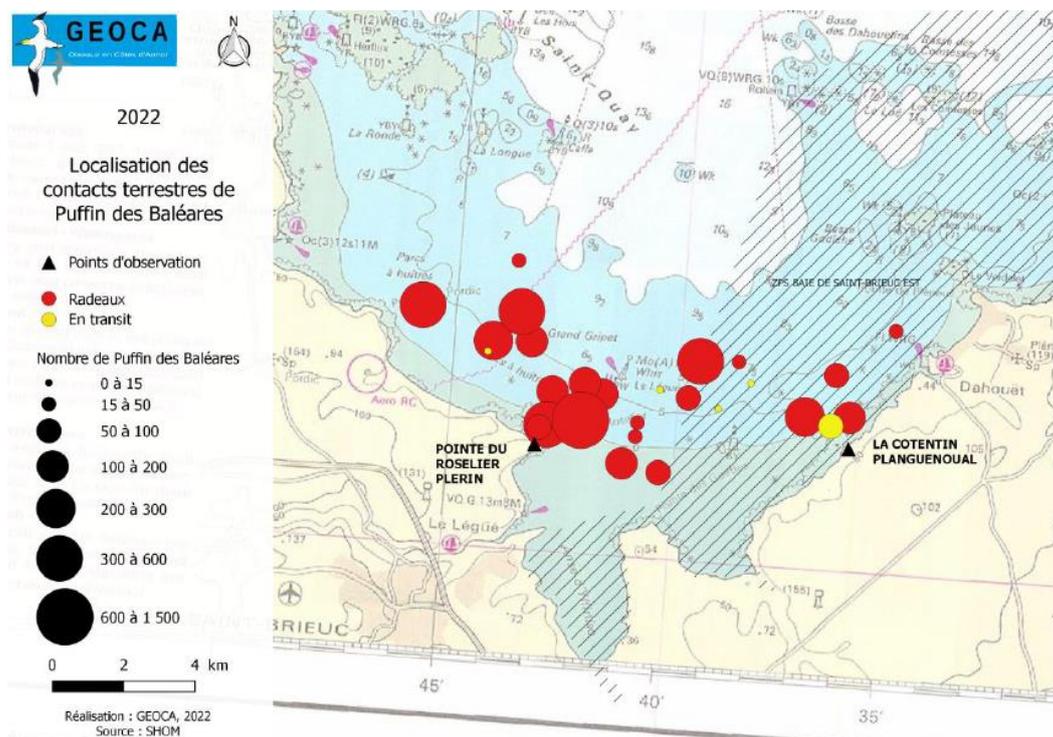


Figure 25 : Distribution des Puffins des Baléares observés lors des comptages terrestres réalisés en baie de Saint-Brieuc en 2022 (source GEOCA).

6.16. Amélioration des conditions de quiétude de mammifères marins pour la durée du chantier

6.16.1. Objectifs

- Renforcer la quiétude des mammifères marins dans le golfe Normand Breton en phase construction du parc éolien ;
- Améliorer l'image et la connaissance du comportement et mode de vie des mammifères marins pour mieux les protéger ;
- Sensibiliser les usagers de la mer à l'approche respectueuse des mammifères marins en cas de rencontre fortuite.

6.16.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

Les espèces visées par ce programme de sensibilisation sont les principales espèces de cétacés et de pinnipèdes fréquentant le golfe Normand Breton, à savoir, le grand dauphin, le dauphin commun, le dauphin de Risso, le marsouin, le phoque veau-marin, et le phoque gris.

A l'issue de la concertation locale, la mesure est axée sur la sensibilisation des usagers de la mer au sein d'une large zone englobant tout le littoral costarmoricain. Il s'agit de la distribution d'un livret de sensibilisation dans les écoles, dans les bureaux de ports, dans les offices de tourisme, et autres centres ciblés (Figure 26). Cette distribution de livrets est complétée par l'organisation d'opérations de sensibilisation à destination d'un public large.

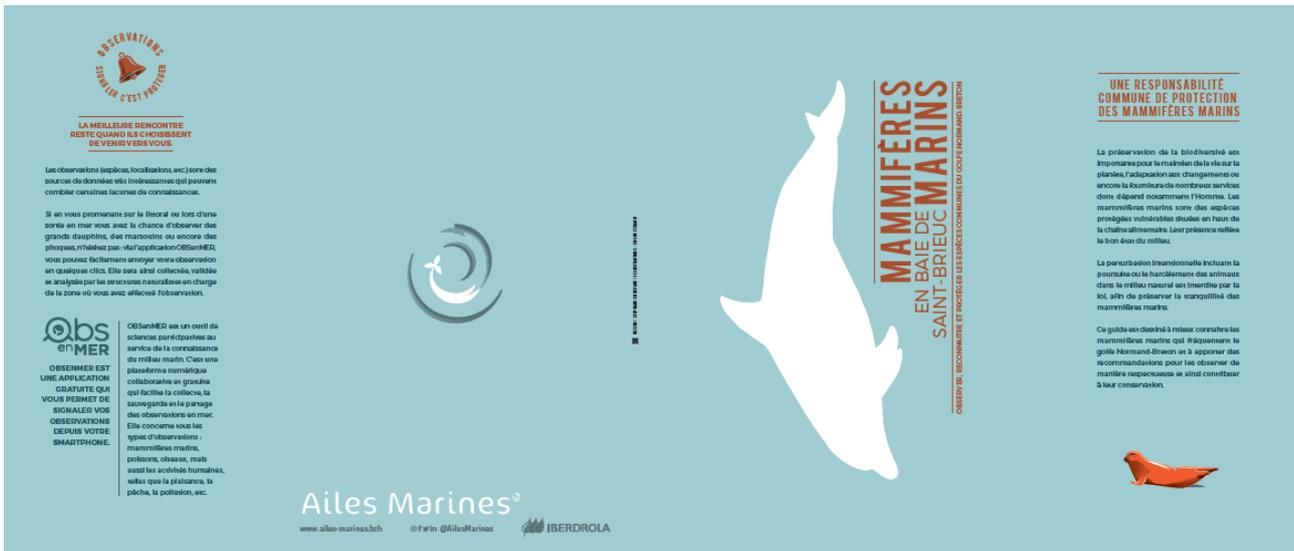


Figure 26 : Couverture du livret de sensibilisation sur les mammifères marins

Bilan de l'année 2022 :

- Distribution des livrets (Figure 26) aux communes, offices de tourisme, clubs nautiques et port de plaisance de Pléubian à Cancale et lors des événements locaux en partenariat avec Ailes Marines ;
- Ailes Marines a participé à huit conférences de sensibilisation en 2022.

6.17. Participation aux actions de lutte contre la prédation des oiseaux marins de la colonie du Cap Fréhel par la Corneille noire

6.17.1. Objectifs

Améliorer l'état de conservation de l'avifaune marine nicheuse du Cap Fréhel utilisant la baie de Saint-Brieuc en phase d'alimentation, parmi lesquelles le Guillemot de Troïl, le Pingouin torda, la Mouette tridactyle, le Fulmar boréal et trois espèces de Goélands, en tentant de mettre un terme à la forte prédation exercée par les Corneilles noires par des opérations de limitation.

6.17.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

Différentes opérations de régulation des corneilles ont été portées sur le Cap Fréhel par le Syndicat Mixte Grand Site Cap d'Erquy Cap Fréhel. Ces opérations visent à limiter la prédation exercée sur les pontes d'oiseaux marins par des corneilles tendant à se spécialiser sur le Guillemot de Troïl et la Mouette tridactyle.

En 2022, l'opération de régulation et de suivis a pu être menée à bien. L'opération a pu être menée en 14 jours et a permis la capture de 10 corneilles sur le Cap Fréhel. Le nombre de corneilles capturées a permis, comme auguré dans le cadre de la mesure compensatoire, de maintenir un taux de production en jeune, au regard des indicateurs que nous disposons, qui peut être qualifié de bon pour les alcidés. La mesure compensatoire aura porté effet, sur trois des quatre espèces sensibles à la prédation cette année.

6.18. Eradication du Vison d'Amérique sur les îles du Trégor

6.18.1. Objectifs

- Améliorer les conditions de reproduction sur l'île Tomé ;
- Améliorer l'état de connaissance de conservation de l'avifaune marine nicheuse et plus spécifiquement des populations de Goéland marin, Goéland argenté, Goéland brun, Guillemot de Troïl et de Pingouin torda par éradication du Vison d'Amérique ;
- Améliorer la veille de la présence du rat surmulot sur les îles du Trégor.

6.18.2. Mise en œuvre et résultats disponibles

Cette mesure de compensation s'inscrit dans le cadre du programme multi-partenarial, mis en place sous l'appellation « Trégor-Gestion-Vison », porté par la Fédération départementale des chasseurs des Côtes d'Armor, le Conservatoire du Littoral, la LPO, la commune de Perros-Guirec, Lannion Trégor Communauté et Ailes Marines. Les opérations s'inscrivent dans un projet global de restauration écologique de l'île au profit des colonies d'oiseaux marins nicheurs.

Au cours de l'année 2022, 6 sorties ont été effectuées entre mars et octobre 2022 avec aucune capture de vison.

7. CONCLUSION

L'évaluation des effets du parc sur l'environnement s'est poursuivie en 2022 lors de la deuxième année de construction. Globalement les observations sont conformes à la variabilité naturelle et confirment les tendances identifiées lors des années précédents.