



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP N° 2024-DREAL-MEMR-04)

**Réalisation de l'état initial de l'environnement de
projets de parcs éoliens en mer**

Le présent CCTP comporte 9 annexes.

SOMMAIRE

1 Introduction.....	4
1.1 Le développement de l'éolien en mer en France métropolitaine.....	4
1.2 Calendrier prévisionnel.....	6
1.3 Définitions.....	6
2 Objet du présent marché.....	7
3 Modalités d'exécution de la prestation.....	8
3.1 Identification des zones à investiguer.....	8
3.2 Temporalité de mise en œuvre des études.....	8
3.3 Calendrier prévisionnel type d'une prestation.....	8
4 Clauses techniques.....	9
4.1 Description générale de la prestation.....	9
4.1.1 Méthodologie générale des prestations.....	9
4.1.2 Rappels RGPD (Règlement Général de Protection des Données).....	9
4.1.3 Moyens nautiques et aériens.....	9
4.1.4 Partage des données géo-référencées pour contribuer à l'inventaire du patrimoine naturel ...	10
4.2 Détail de la prestation : Etat initial de l'environnement.....	10
4.2.1 Etat initial, Etat de référence.....	10
4.2.2 Choix des aires d'étude.....	11
4.2.3 Etude préliminaire.....	12
4.2.3.1 La synthèse bibliographique.....	12
4.2.3.2 Les protocoles des campagnes <i>in situ</i>	13
4.2.4 Campagnes de terrain par compartiment pour définir l'état initial de l'environnement.....	15
4.2.4.1 Qualité de l'eau	16
4.2.4.2 Qualité des sédiments.....	20
4.2.4.3 Bruit ambiant aérien.....	22
4.2.4.4 Bruit ambiant sous-marin.....	23
4.2.4.5 Zooplancton et phytoplancton.....	24
4.2.4.6 Avifaune.....	27
4.2.4.7 Chiroptères en mer.....	39
4.2.4.8 Mammifères marins, tortues marines et grands poissons pélagiques.....	41
4.2.4.9 Etude des peuplements et des habitats benthiques.....	50
4.2.4.10 Poissons et autres mega-invertébrés benthiques.....	56
4.2.4.11 Etude patrimoniale et paysagère.....	62
4.2.4.12 L'activité de pêche professionnelle.....	63
4.2.4.13 Les autres activités anthropiques.....	64
4.2.5 Coordination des relations pêches.....	64
4.2.6 Livrables.....	65
4.2.6.1 Fiche de terrain.....	65
4.2.6.2 Synthèses communicantes.....	65
4.2.6.3 Livrables numériques.....	65
4.2.6.4 Livrables intermédiaires et finaux.....	65
4.2.6.5 Format et dépôt des livrables.....	66
4.2.7 Réunions.....	66
4.2.7.1 Dispositif général des réunions.....	66
4.2.7.2 Points réguliers.....	67
4.2.7.3 Réunions de projet.....	67
4.2.7.4 Autres réunions.....	67
4.2.8 Notice explicative.....	68
5 Annexes.....	69
5.1 ANNEXE 1 : Format type de collecte de données géoréférencées génériques.....	69

5.2 ANNEXE 2 : Format type de collecte de données géoréférencées pour les campagnes aériennes	69
5.3 ANNEXE 3 : Format type de collecte de données géoréférencées pour les campagnes bateau.....	69
5.4 ANNEXE 4 : Code espèces SAMM.....	69
5.5 ANNEXE 5 : Modèle de tables attributaires de l'OFB liées aux habitats marins.....	69
5.6 ANNEXE 6 : Suivi des contaminants chimiques IFREMER.....	69
5.7 ANNEXE 7 : Exemple d'une synthèse communicante portant sur un compartiment des études de caractérisation de l'état initial de l'environnement de l'AO4.....	69
5.8 ANNEXE 8 : Récapitulatif des livrables produit par le SHOM dans le cadre des études de déris- quage techniques (volet sédimentologie / bathymétrie) - Exemple de l'AO6 en Méditerranée.....	69
5.9 ANNEXE 9 : CCTP du programme MIGRATLANE.....	69

1. Introduction

1.1 Le développement de l'éolien en mer en France métropolitaine

L'Etat est en charge des études environnementales préalablement à l'attribution des appels d'offre pour les parcs éoliens en mer, conformément à l'article L. 311-10-3 du code de l'énergie.

Ces études sont nécessaires au développement de l'éolien en mer décliné notamment dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) pour la période 2019-2028. A ce titre, 4,25 GW seront attribués entre 2023 et 2024. Ce rythme de développement est amené à être rehaussé dans la PPE à venir considérant les ambitions affichées par l'Etat lors du débat public sur la planification de l'espace maritime. Un objectif de 45 GW d'éolien en mer installé en 2050 est ainsi proposé. Le présent Marché est passé pour 4 ans, afin de couvrir la majorité des projets issus de l'exercice de planification en cours et la PPE 2024-2033.

Pour chaque Façade maritime identifiée (MEMN : Manche est mer du Nord, NAMO : Nord Atlantique Manche Ouest, SA : Sud Atlantique, MED : Méditerranée), des études environnementales sont réalisées afin de caractériser les états initiaux de l'environnement sur les Zones de mise en concurrence pour le développement de parc éolien en mer et de permettre aux candidats de l'appel d'offres une meilleure compréhension de l'environnement dans lequel serait implanté le parc éolien.

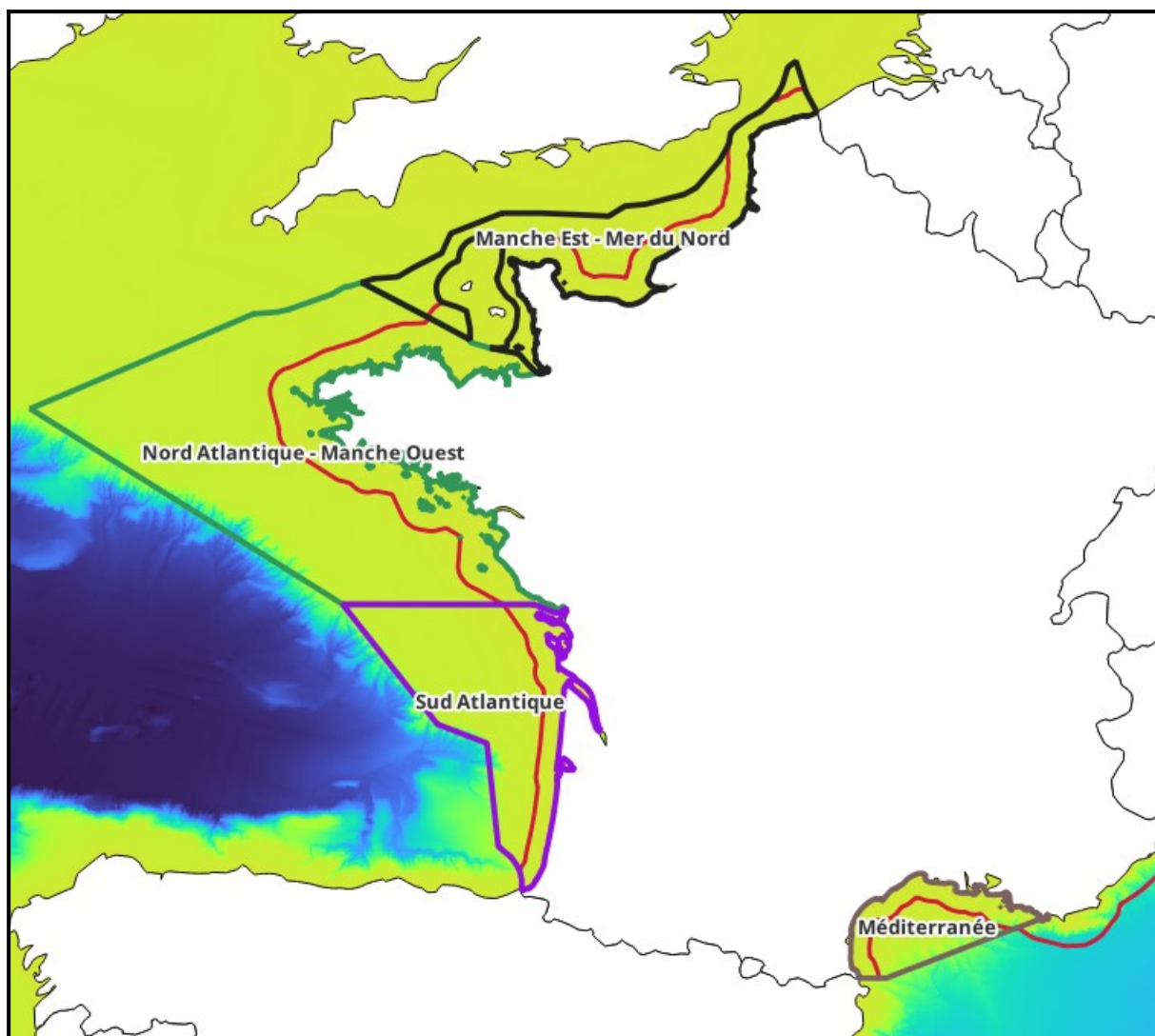


Figure 1 - Emplacement des 4 Façades maritimes – seuls sont considérés les espaces où le développement de l'éolien en mer est envisagé

Au sein de ces Façades, le choix des emprises à investiguer sera déterminé par le lancement des procédures de mise en concurrence en 2025 et 2026 conformément à la cartographie des zones propices au développement de l'éolien en mer issue du débat public en cours et à la PPE 2024-2033. Cette cartographie prévue pour l'été ou l'automne 2024 découle de la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER), promulguée le 10 mars 2023, qui donne la possibilité de mutualiser les débats publics pour la planification de l'éolien en mer et la planification maritime, au travers de la révision des Documents Stratégiques de Façades. Des zones ayant vocation à accueillir des projets à horizon 2050 pourraient aussi être couvertes.

A défaut de zonages précis à ce jour, des hypothèses de puissances cibles par Façades ont été élaborées. Christophe Béchu, ministre de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Agnès Pannier-Runacher, ministre de la Transition énergétique, Hervé Berville, Secrétaire d'Etat chargé de la mer, et Bérangère Couillard, secrétaire d'Etat à l'Ecologie, ont ainsi demandé le 7 juin 2023 aux préfets de lancer les concertations territoriales avec les acteurs de la mer et du littoral dans la perspective de la planification de l'éolien en mer et de la mutualisation des débats publics sur les documents de planification maritime, prévues par les dispositions de la loi APER, sur la base des fourchettes suivantes :

Objectifs en GW	Objectifs à horizon 10 ans de nouvelles capacités à attribuer (dont extensions (déjà identifiées))	Objectifs à 2050 (comprenant tous les parcs déjà attribués, en cours d'attribution et extensions identifiées)
MEMN – Manche Mer du Nord	Entre 7 et 11	Entre 12 et 15,5
NAMO – Nord Atlantique-Manche Ouest	Entre 6 et 9,5 (dont 0,5GW)	Entre 17 et 25
SA – Sud Atlantique	Entre 2,5 et 5,5 (dont 1GW)	Entre 7 et 11
MED – Méditerranée	Entre 3 et 4,5 (dont 2X0.5GW)	Entre 4 et 7,5

Figure 2 - Fourchettes objectifs à horizon 10 ans et 2050

Le présent marché a vocation à couvrir les études environnementales nécessaires à l'établissement de l'état initial de l'environnement sur la ou les zones qui seront mises en concurrence en 2025 et 2026, identifiées suite au débat public de façade, dans les zones propices au développement de l'éolien en mer A et/ou B (façade NAMO) et/ou R (façade MEMN) (voir annexe 1 du Règlement de Consultation).

1.2 Calendrier prévisionnel

Le calendrier de ces campagnes sera à affiner avec le titulaire du marché. Il est à ce jour souhaité que la majeure partie des campagnes se déroulent du printemps 2025 au printemps 2027.

1.3 Définitions

« EIE » signifie État Initial de l'Environnement dans ce document.

« Façade » décrit un espace maritime. Une Façade comprend une ou plusieurs Zones propice(s) au développement de parc éolien en mer La figure 1 présente les frontières des Façades à considérer.

« Zone(s) propice(s) au développement de l'éolien en mer » décrit un emplacement géographique incluse dans une Façade qui a pour vocation d'accueillir une ou plusieurs zones d'implantation de parcs éoliens en mer.

« Zone de mise en concurrence » décrit la zone au sein d'une zone propice faisant l'objet d'une procédure de mise en concurrence pour le développement d'un parc éolien en mer. Le périmètre d'étude rapproché correspond à cette emprise (estimé à 200 km² par GW, ce marché pouvant concerner 1 à 3 zones de mise en concurrence).

« Zone d'implantation » décrit l'espace retenu par le développeur après étude d'impact pour installer les éoliennes.

2. Objet du présent marché

Le présent marché a vocation à couvrir les études environnementales nécessaires à l'établissement de l'état initial de l'environnement sur la ou les zones qui seront mises en concurrence en 2025 et 2026, identifiées suite au débat public de façade, dans les zones propices au développement de l'éolien en mer A et/ou B (façade NAMO) et/ou R (façade MEMN) (voir annexe 1 du Règlement de Consultation).

L'état initial de l'environnement est constitué d'une démarche en trois temps :

1. L'élaboration d'une étude préliminaire permettant de recenser l'ensemble des connaissances disponibles sur la zone considérée et ainsi identifier lacunes en terme de données de sorte à établir des protocoles de campagnes *in situ* permettant de combler ces insuffisances. Les composantes concernées par cette étude prospective sont :
 - Le milieu physique : la géologie, le climat, le relief, l'hydrographie, la qualité de l'air, l'hydrodynamisme, la qualité de l'eau et des sédiments, le bruit ambiant sous-marin, le bruit ambiant aérien ;
 - Le milieu biologique : plancton, mégafaune marine et migratrice (avifaune, mammifères marins et autres grands pélagiques) chiroptères, poisson et autres méga-invertébrés benthiques, peuplement et habitats benthiques ;
 - L'ensemble de l'écosystème en place : corridors écologiques (aériens et sous-marins), réseau trophique, zones de fonctionnalités écologiques des différentes espèces ;
 - Le paysage et le patrimoine (y compris sous-marins) ;
 - Les activités anthropiques existantes : tourisme, recherche scientifique, pêches professionnelles, aquaculture, etc.
2. La réalisation opérationnelle des campagnes de mesure *in situ* portant sur les compartiments identifiés ci-dessus.
3. Le traitement et l'analyse des données acquises lors des campagnes pour établir un rapport permettant de caractériser l'état initial de l'environnement à 1 an de campagnes, une actualisation de ce rapport à 2 ans de campagnes.
4. Une proposition de niveau d'enjeux par compartiments observés.

3. Modalités d'exécution de la prestation

3.1 Identification des zones à investiguer

Le présent marché a vocation à couvrir les études environnementales nécessaires à l'établissement de l'état initial de l'environnement sur la ou les zones qui seront mises en concurrence en 2025 et 2026, identifiées suite au débat public de façade, dans les zones propices au développement de l'éolien en mer A et/ou B (façade NAMO) et/ou R (façade MEMN) (voir annexe 1 du Règlement de Consultation).

3.2 Temporalité de mise en œuvre des études

Le calendrier de ces campagnes sera à affiner avec le titulaire du marché. Il est à ce jour souhaité que les campagnes *in situ* débutent entre avril et juin 2025.

3.3 Calendrier prévisionnel type d'une prestation

Le calendrier prévisionnel « type » souhaité est le suivant :

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	
Etape 1 de l'étude bibliographique : Recensement des données présentes sur la zone et identification des lacunes																															
Etape 2 de l'étude bibliographique : Rédaction de l'étude bibliographique V1																															
Elaboration des protocoles V1																															
Relecture des protocoles V1 par l'Etat et son AMO																															
Elaboration des protocoles V2																															
Relecture des protocoles V2 par l'Etat et son AMO et ajustements avec le prestataire au besoin, puis transmission aux experts des CSF et de l'IFREMER																															
Relecture de l'étude bibliographique V1																															
Relecture des protocoles V2 par les experts de CSF et de l'IFREMER																															
Elaboration de l'étude bibliographique V2																															
Elaboration des protocoles V3																															
Relecture des protocoles V3 par l'Etat et son AMO et ajustements avec le prestataire au besoin pour validation finale																															
Lancement des campagnes ne nécessitant pas d'autorisations spécifiques (AOT/AUT/RSM)																															
Relecture de l'étude bibliographique V2 par l'Etat et son AMO et ajustements avec le prestataire au besoin																															
Relecture de la bibliographie V2 par les experts de CSF et de l'IFREMER																															
Elaboration de l'étude bibliographique V3																															
Relecture de l'étude bibliographique V3 par l'Etat et son AMO et ajustements avec le prestataire au besoin pour validation finale																															

Code couleur des actions :
Action réalisée par le prestataire
Action réalisée par l'Etat et son AMO
Action réalisée par les experts du CSF et de l'IFREMER

Le lancement des études nécessitant une/des autorisations spécifiques (AOT, AUT, RSM) est dépendant des modalités d'instruction de ces autorisations (passage en CNL, procédure CMS entraînant une commande de balisage spécifique, etc.)

L'ensemble des délais communiqués ci-dessus sont génériques, ils seront à ajuster au besoin au lancement de la prestation en accord avec l'acheteur.

Les livrables intermédiaires par compartiment à 1 an de campagne et la remise de l'état initial pour les 2 années de campagnes dépendront des débuts respectifs des campagnes selon le compartiment.

4. Clauses techniques

4.1 Description générale de la prestation

4.1.1 Méthodologie générale des prestations

Le titulaire est force de proposition dans sa rédaction et dans son analyse du terrain.

Le titulaire est chargé de la collecte de tous les renseignements nécessaires à la réalisation des dossiers et études auprès des services, administrations et organismes divers concernés par le projet et/ou dont l'avis est légalement requis. Cette collecte est complétée par des recherches bibliographiques.

Le titulaire est tenu de prendre toutes les dispositions vis-à-vis notamment des services publics et des autres aménageurs, afin d'obtenir dans les meilleurs délais les informations nécessaires à la réalisation de la prestation objet du présent CCTP. Le titulaire en informera l'acheteur au préalable.

Le titulaire informe l'acheteur par écrit de ses intentions de démarches et de ses difficultés rencontrées auprès des administrations pour la collecte des renseignements. Il tient à la disposition de l'acheteur les échanges (courriers, comptes rendus de rencontres) qu'il a eu auprès des services, administrations et organismes divers concernés par le projet.

A l'issue de chaque rencontre, le titulaire adresse à l'acheteur un compte-rendu écrit indiquant les coordonnées et fonctions des interlocuteurs rencontrés et les références des documents collectés.

Il proposera un planning validé par l'acheteur et proposera ses productions à des jalons intermédiaires facilitant les relectures par l'acheteur.

Le titulaire s'appuiera sur des visites et investigations de terrain, autant que nécessaire, pour la réalisation des dossiers et des études.

Le titulaire informera et transmettra à l'acheteur les demandes d'autorisations nécessaires aux études avant leurs envois aux autorités administratives en vue de leurs instructions.

Le titulaire accordera une attention particulière à la relecture et la correction de tous les documents qu'il fournira.

4.1.2 Rappels RGPD (Règlement Général de Protection des Données)

Il est demandé au titulaire de se conformer aux exigences posées par le Règlement européen 2016/679 sur la protection des données personnelles (« RGPD »).

4.1.3 Moyens nautiques et aériens

Les moyens nautiques et aériens engagés doivent être en conformité stricte avec les réglementations maritimes et aériennes en vigueur.

Le titulaire aura en charge auprès des autorités compétentes les demandes d'autorisation nécessaires pour les campagnes de terrain dans le cadre de cette prestation.

4.1.4 Partage des données géo-référencées pour contribuer à l'inventaire du patrimoine naturel

Dépôt légal des données brutes de biodiversité

Le sujet de la standardisation et de la bancarisation de la donnée et métadonnée acquise dans le cadre des états initiaux de l'environnement représente un enjeu majeur.

Pour les AO4 à 7, il était demandé aux titulaires de verser les données brutes recueillies dans le cadre de ces études sur la plate-forme DEPOBIO, conformément à l'Article L411-1 A du code de l'environnement et au décret n° 2016-1619 du 29 novembre 2016 relatif aux modalités de contribution obligatoire à l'inventaire du patrimoine naturel.

Concernant le partage des données sur la mégafaune marine, il était demandé aux titulaires de transférer les données à l'**observatoire Pelagis** : (<https://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr/catalogueSI/>).

Pour les observations d'oiseaux marins, le titulaire devait déposer les données sur le site de l'Observatoire des oiseaux marins et côtiers : <https://oiseaux-marins.org/accueil> et vers **OBIS-SeaMap** (https://seamap.env.duke.edu/content/provider_faq). Pour les bases le demandant, les données d'effort, comprenant les informations quantitatives et qualitatives associées, étaient également versées en plus des données d'observation.

Concernant le présent marché, il est demandé au titulaire de respecter ces mêmes clauses techniques conformément aux spécifications explicitées dans les annexes 1 à 5.

Ceci étant, l'État travaille actuellement, en collaboration avec différentes entités, à la mise en place de systèmes de standardisation et de bancarisation de la donnée plus performants et adaptés aux données et méta-données acquises dans le cadre de la caractérisation des états initiaux de l'environnement, cela permettrait notamment de les valoriser au mieux dans le cadre de projets futurs.

Les résultats de ces travaux collaboratifs seront communiqués au fur et à mesure aux différents candidats du présent marché et à son titulaire, et il sera demandé à ce dernier de respecter les consignes découlant de ces résultats qui seront fixées par l'acheteur lors de la phase d'exécution du marché.

4.2 Détail de la prestation : Etat initial de l'environnement

Le présent marché comprend la réalisation de l'étude préliminaire et des campagnes de mesure *in situ* et leurs analyses conformément aux modalités d'exécution décrites dans la partie 3.

4.2.1 Etat initial, Etat de référence

L'objectif de l'**état initial de l'environnement (EIE)** est d'identifier et de caractériser les enjeux de l'environnement de la zone du projet, de sorte à décrire dans l'étude d'impact réalisée par le développeur du parc les incidences notables du projet sur l'environnement et les mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser ces incidences.

Il est ainsi nécessaire de connaître l'état de l'environnement au plus proche du début des travaux pour permettre de suivre l'impact réel de la phase de construction puis d'exploitation du parc, et

pour s'assurer de l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation définies dans l'étude d'impact. Cet état « zéro » de l'environnement s'appelle l'**état de référence (ER)**. Afin d'accompagner le développement des projets éoliens en mer, l'État souhaite laisser au développeur éolien l'opportunité de valoriser dans son ER les données recueillies pendant l'EIE. À cette fin, les protocoles mis en place dans le cadre de l'EIE doivent permettre **une continuité et une cohérence scientifique entre l'EIE et l'ER**.

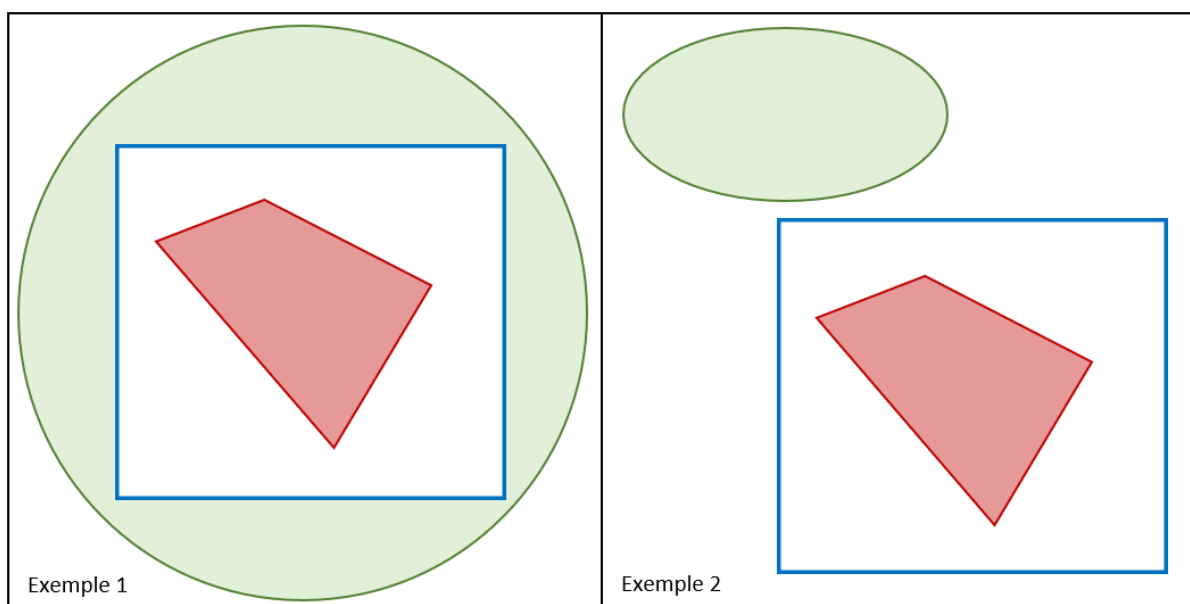
Dans cet objectif, en plus des stations de mesures déployées pour la réalisation de l'EIE, des stations de référence (stations témoins) sont d'ores et déjà positionnées dans les plans d'échantillonnage proposés pour les zones de parcs, en dehors des zones d'influence présumée des projets. Les zones d'influence sont les aires de distribution prédite des différentes pressions générées par les activités liées aux travaux ou exploitation des éoliennes. Cette démarche s'inscrit dans une analyse future de type BACI (Before-After-Control-Impact) ou BAG (Before-After-Gradient) permettant de définir les impacts réels du projet.

4.2.2 Choix des aires d'étude

Dans le cadre décrit précédemment, différentes zones sont distinguées en fonction des objectifs de connaissances recherchés, des compartiments du milieu (avifaune, chiroptères, *etc.*) et des incidences potentielles générées (voir le guide MEEM, 2017 et le référentiel technique pour la préservation de l'environnement marin dans les projets d'éoliennes en mer, Tome 1 et 2, OFB, 2023):




- **L'aire d'étude rapprochée** englobe la zone de la procédure de la mise en concurrence en 2025 et 2026 conformément à la cartographie des zones propices au développement de l'éolien en mer issue du débat public en cours et à la PPE 2024-2033 (l'Acheteur communiquera les caractéristiques de ces zones dès lors qu'elles sont connues) ;
- **L'aire d'étude élargie** correspond à la limite de tous les effets potentiels d'un projet de parc inclus dans la zone de la procédure de mise en concurrence, y compris ceux relatifs à l'utilisation de l'habitat, aux effets cumulés notamment concernant l'avifaune et la mégafaune marines ainsi que ceux pouvant affecter l'arrière-pays. Le titulaire a la responsabilité de définir cette aire d'étude élargie qui peut varier pour chaque compartiment;
- **Une ou des zones témoins** qui ne subissent pas l'influence du projet et qui sont définies au cas par cas pour chaque compartiment étudié. Ces zones témoins serviront de référence pour le suivi des effets environnementaux du projet et doivent donc être représentatives du milieu biologique et physique de la zone d'étude rapprochée. Le titulaire a la responsabilité de définir ces zones témoins.

Les limites de ces zones pourraient varier en fonction du compartiment d'étude.



Présentation des différentes aires d'étude d'un projet de parc éolien en mer

(Exemple 1 : zone témoin autour de l'aire d'étude élargie ; exemple 2 : zone témoin à part des aires d'étude)

-  Aire d'étude rapprochée : zone d'implantation potentielle du parc éolien (correspondant à la zone de la procédure de mise en concurrence)
-  Aire d'étude élargie : limite de tous les impacts potentiels du projet
-  Aire d'étude témoin : à l'extérieur de l'aire d'étude élargie, ne subit pas d'influence du projet

4.2.3 Etude préliminaire

L'étude préliminaire consiste en la réalisation d'une synthèse bibliographique et en l'adaptation du CCTP à la zone via la définition de protocoles et plans d'échantillonnages associés.

4.2.3.1 La synthèse bibliographique

La synthèse bibliographique a pour objectif de faire un état de l'art des connaissances existantes sur la zone d'intérêt, et ce sur l'ensemble des compartiments visés en partie 2 et explicités en partie 4.

Dans le cadre de la synthèse bibliographique, la zone dite « d'intérêt » doit s'étendre suffisamment au-delà de la zone d'étude élargie de sorte à ce que le titulaire puisse identifier une zone témoin représentative du milieu physique et biologique de la zone d'étude.

Le titulaire rédigera une synthèse des connaissances environnementales de la zone avec la littérature scientifique (journaux à comité de lecture, rapports, etc.) et les données existantes et identifiera les lacunes en termes de données, c'est-à-dire déterminer les données à acquérir pour compléter, actualiser, confirmer ou infirmer les données disponibles.

Concernant les données géo-référencées sur la zone dite « d'intérêt », le titulaire produira une liste se voulant exhaustive et les récoltera en fonction des droits d'utilisation. Il identifiera les lacunes en termes de données, c'est-à-dire déterminer les données à acquérir pour compléter, actualiser, confir-

mer ou infirmer les données disponibles. Les lacunes seront explicitées sous le prisme spatial (zones sans données) et thématique (compartiment de l'écosystème sans aucune donnée).

Le titulaire recensera et qualifiera les enjeux écologiques connus sur le périmètre d'étude initial au vu des données publiques disponibles, en tenant à minima compte (i) du rapport émis par l'OFB, actualisé en janvier 2024, concernant l'identification et la hiérarchisation des enjeux écologiques des façades maritimes métropolitaines et des niveaux d'enjeux établis doivent tenir compte des niveaux établis dans les DSF et les documents de gestion des Aires Marines Protégées.

Dans le cadre de la collecte d'informations, le titulaire pourra notamment consulter (liste non exhaustive) :

- L'atlas interactif des contaminations chimiques du milieu marin accessible sur le site web Ifremer/CCEM/ Risque chimique. Cet atlas permet de visualiser et de superposer différentes couches thématiques d'intérêt en lien avec la surveillance des contaminants chimiques (notamment points de suivi ROCCH mollusques, ROCCH sédiments), les usages, occupations et pressions sur le continuum terre-mer et le continuum mer-mer et facilite l'accès aux résultats des réseaux de suivis (Amouroux Isabelle, Morvan Louka, Meillon Julien, 2023). Atlas contamination chimique en milieu marin. Notice descriptive. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00855/96710/> : <https://ccem.ifremer.fr/Risque-Chimique/Atlas-contamination-chimique-en-milieu-marin#/map>
- Les données issues d'analyses d'images satellites et de modèles (via COPERNICUS) pour les données de turbidité, chlorophylle-a, température, salinité, nutriments et oxygène.
- Les données issues de la surveillance benthique (exemples : REBENT, DCE, ...) et des inventaires ZNIEFF marines.
- Les études d'impact de parcs déjà existants.

Le titulaire pourra également consulter des « personnes ressources » dont la connaissance du territoire peut être nécessaire pour compléter les prospections préliminaires : gestionnaires de sites Natura 2000, associations environnementales, experts, etc. Ces personnes seront contactées sur proposition du titulaire ou de l'acheteur, et après accord de l'acheteur.

Par ailleurs, l'acheteur met à disposition du titulaire les analyses bibliographiques disponibles et notamment celles faites dans le cadre du débat public de façade.

Le titulaire devra prendre en compte toute étude et données supplémentaires fournies (notamment données brutes) au cours du marché et prendre contact avec l'ensemble des acteurs préconisés par l'acheteur.

4.2.3.2 Les protocoles des campagnes *in situ*

La seconde partie de l'étude préliminaire a pour objectif de décrire précisément les protocoles et les plans d'échantillonnage que le titulaire mettra en œuvre lors des campagnes de terrain, conformément aux exigences du CCTP.

Ainsi, pour chaque compartiment le titulaire devra dans son étude préliminaire :

- Définir et décrire **l'aire d'étude élargie** pour chacun des compartiments en partie 4 ;
- Justifier le choix de la **zone témoin pour chacun** de ces mêmes compartiments ;
- Proposer **des éléments de réflexion concernant les protocoles de suivis futurs (BACI** pour « Before-After-Control-Impact » ou **BAG** pour « Before-After Gradient) ;

- Définir un **plan d'échantillonnage** nécessaire et suffisant en incluant d'ores et déjà des stations de référence (stations témoins) en dehors des zones d'influence présumée des projets, selon le principe d'une analyse future de type BACI ou BAG. Le titulaire fournira le taux de couverture spatial et temporel du suivi de chaque compartiment de l'écosystème (survol méga-faune, épifaune des habitats benthiques, acoustiques cétacés, ...) en fonction du rayon d'action/détection de chaque capteur ou outil de prélèvement (optique, acoustique, chimique, physique, ...). Une cartographie de chaque couverture spatiale et temporelle sera fournie ;
- Définir la méthode de géoréférencement de l'échantillonnage (traçage GPS des transects survols, ...)
- Décrire le **type de technique** à utiliser pour réaliser la collecte de données conformément au CCTP (les ajustements apportés devront être justifiés par le titulaire et validés par l'Acheteur) ;
- Décrire les **données devant être collectées** (et notamment le format attendu conformément au CCTP) et leur **exploitation** (objectifs, méthodes/modèles pouvant être utilisés, mention du logiciel et des paramétrages lorsqu'il y a un traitement de la donnée par un logiciel par exemple,...), les résultats attendus et la présentation pour leur restitution (carte, tableau, graphique...)
- Si besoin, **compléter/adapter les protocoles par rapport aux protocoles standards décrits dans le présent CCTP** en proposant des adaptations en lien avec la/les zone(s) / la façade concernée(s) ;
- Préciser les **incertitudes et limites**, qu'elles soient induites par le protocole, la réalisation des mesures et des prélèvements (liés aux conditions du milieu), la phase d'analyse des échantillons prélevés sur le terrain ou lors du traitement des données.

Les documents suivants seront rédigés pour restituer le travail réalisé :

- Des **fiches protocoles détaillées** pour chaque type de campagne - en amont des campagnes - à l'attention de l'Acheteur, de ses AMO, de l'IFREMER et du/des Conseils Scientifiques concernés pour leur permettre de les valider. Les fiches protocoles devront décrire précisément le déroulement des sorties et l'installation du matériel, ainsi que les paramètres collectés, la procédure d'acquisition et de sauvegarde et bancarisation des données. Cette fiche décrira aussi le plan et la fréquence d'échantillonnage (fréquence des collectes, taille des échantillons, etc. en fonction du type de campagne), la description du matériel (succincte) et son paramétrage, éventuellement les protocoles de référence. Si besoin, le titulaire prendra en compte le risque d'incertitude sur les conditions de réalisation liées au milieu marin, et la possibilité/conditions de décalage des mesures avec leurs impacts sur l'analyse. Au besoin, une/des version(s) intermédiaire(s) pourra/pourront être prévue(s) après relecture de l'acheteur et de ses AMO pour solliciter l'expertise de l'IFREMER, des instances locales, et de toute autre entité que l'Acheteur souhaiterait solliciter avant/pour validation des protocoles. Des aller-retour entre le titulaire et ces différentes entités peuvent avoir lieu le cas échéant avant validation des protocoles.
- Un **tableau de suivi des évolutions des protocoles** faisant suites aux différents retours.

Dans la mesure du possible, les protocoles des études environnementales réalisées devront être mis en cohérence avec :

- Les études environnementales réalisées sur des zones de parc éolien en mer et de raccordement se trouvant à proximité de la zone « d'intérêt » ;

- Les études environnementales réalisées par RTE sur la/les zones identifiées pour le(s) raccordement(s) des futurs parcs éoliens en mer. Si nécessaire, les zones, les protocoles pourront être revus en fonction des premiers résultats de campagnes ou d'éléments nouveaux sur les zonages concernés ;
- Les protocoles mis en place dans le cadre de réseaux existants afin de permettre la comparaison des données issues de l'état initial avec les séries historiques.

4.2.4 Campagnes de terrain par compartiment pour définir l'état initial de l'environnement

Définitions :

- *Matériel* : Ce qui permet la mesure décrite dans le CCTP (sonde, benne, capteur...);
- *Équipement* : Ensemble des supports nécessaires au déploiement du matériel : avion, bateau, bouée...
- *Personnel* : personnes nécessaires pour réaliser les campagnes

Les campagnes de terrain, quelles que soient les espèces ou milieux ciblés et la puissance d'échantillonnage, ont pour objectifs de recenser et qualifier les enjeux écologiques connus sur le périmètre d'étude, au vu des données bibliographiques disponibles complétées par celles collectées sur le terrain.

In fine, les données seront utilisées pour élaborer l'état initial de l'étude d'impact du/des futur(s) titulaire(s) de la/des procédure(s) de mise en concurrence pour la construction et l'exploitation d'un parc éolien en mer. Aussi, les campagnes doivent être définies pour acquérir des données devant permettre la réalisation de l'état initial de l'environnement conformément aux exigences fixées par l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

Dans ce cadre, le titulaire devra :

- **Assurer la gestion de projet** en gérant l'ensemble des prestataires intervenant pour réaliser les campagnes, coordonnant les prestataires en cas de mutualisation, gérant les plannings, répondant aux sollicitations de l'Acheteur, réalisant du reporting des campagnes réalisées, etc.
- **Fournir à l'Acheteur un planning détaillé de la prestation.** En cas de modification du planning initialement proposé dans l'étude préliminaire et validé par l'Acheteur ou en cas d'aléas (météorologiques, perte de bouées, dysfonctionnement de matériel...), le titulaire devra prévenir sans délai l'Acheteur et proposer des actions de mitigations de ces changements pour tenir les échéances.
- **Identifier les autorisations nécessaires à la mise en œuvre des campagnes** de mesure, anticiper et faire les demandes en tenant compte des délais d'instruction des différents services de l'Etat concernés. Toute difficulté ou questionnement à ce sujet devra être signalé à l'acheteur. Les dépôts de demande feront également l'objet d'une information de l'acheteur.
- **Préparer les campagnes** en mobilisant et démobilisant le personnel, le matériel et les équipements. Pour le matériel et les équipements, le prestataire doit s'assurer de leur bon fonctionnement/calibration en amont de la campagne et prévoir du matériel/des équipements de rechange en cas de panne. Pour les moyens aériens et nautiques, le titulaire devra prévoir une alternative en cas d'indisponibilité des moyens initialement prévus.
- **Mener les campagnes** avec les équipements et les personnes permettant le déploiement des matériels nécessaires pour mesurer les paramètres listés dans les paragraphes suivants.
- A l'issue de chaque campagne, **transmettre** à l'Acheteur un **rapport de mission** et prendre en compte les différents retours si besoin.

- **Transmettre** à l’Acheteur **les données brutes** des mesures réalisées, à leur demande, sous un format approprié (pdf, image et shp).
- **Analyser et traiter les données acquises**, en évaluant systématiquement l’incertitude liée aux protocoles et aux traitements des données.
- **Bancariser les données**, de manière à ce qu’elles puissent être mobilisables pour la mise en œuvre du projet, mais aussi pour pouvoir disposer de suites temporelles pour d’autres études
- **Proposer un nouveau plan d’échantillonnage** si la zone est revue à la baisse. Le nouveau plan d’échantillonnage est validé par l’Acheteur en amont des campagnes.
- **Justifier**, le cas échéant, des **changements d’emplacement** lors de la mise en œuvre des campagnes de mesure *in situ* par rapport au contenu de l’étude préliminaire ainsi que les conséquences sur un possible biais dans les résultats devront être produits.

La suite du document détaille, compartiment par compartiment, les attendus pour la partie acquisition des données *in-situ* dans le cas où celle-ci est nécessaire.

Pour l’ensemble des campagnes *in situ* menées, les données brutes et livrables produits sont transmises au fil de l’eau aux candidats jusqu’à la date de remise des offres à la procédure de mise en concurrence pour la construction et l’exploitation du/des parc(s) éolien(s) en mer concerné(s).

Par ailleurs, si la désignation du/des titulaire(s) intervient avant la fin d’exécution du présent marché, celui-ci sera impliqué dans le suivi des campagnes et la rédaction des livrables et devra être tenu au courant des avancées.

4.2.4.1 Qualité de l’eau

Pour définir le plan d’échantillonnage, il convient de :

- S’appuyer sur un modèle hydrodynamique (mortes eaux et vives eaux) pour positionner les stations afin de tenir compte de la courantologie de la zone,
- Tenir compte des stratégies d’échantillonnage des autres compartiments,
- Tenir compte des enjeux écologiques connus.

Objectif(s)	Caractériser la qualité physico-chimique des masses d’eau et leur variabilité dans le temps.		
Aire(s) d’étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l’aire d’étude	
	Elargie	Nombre de stations suffisant pour caractériser l’aire d’étude	
	Zone témoin	Nombre de stations suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc	
Paramètres mesurés	Matrice : Eaux Ma-	Hydrologie (sonde multi-paramètres)	Température, salinité, concentration en oxygène dissous, fluorescence

	rines	Transparence (sonde multi-paramètres)	Mesure optique (NTU), matières en suspension (MES) (fractions organiques et minérales)
		Biologie (sonde multi-paramètres)	Concentration en chlorophylle a et phéopigments
		Contaminants chimiques métalliques (échantillonneurs passifs)	<p><u>Liste minimale des contaminants métalliques à rechercher par la technique DGT (Diffusive Gradients in Thin films)</u> : Aluminium, Cadmium, Chrome, Cuivre, Fer, Indium, Manganèse, Nickel, Plomb, Zinc.</p> <p>Prélever un échantillon d'eau pour analyse de Carbone Organique Dissous (COD) lors du déploiement DGT.</p>
		Nutriments (prélèvements à la bouteille niskin)	Azote Total, Nitrite, Nitrate, Ammonium, Phosphates, Silicate
		Contaminants chimiques métalliques (prélèvements à la bouteille niskin)	<p>Aluminium, Chrome, Cuivre, Manganèse, Nickel, Plomb, Zinc, Cadmium, Fer, HAP.</p> <p><i>Ces analyses ne sont pas systématiques, elles peuvent éventuellement être commandées par l'Acheteur en cas de perte des DGT et/ou pochons de moules sur stations permanentes.</i></p>
	Matrice : Biote	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Composés métalliques</u> : Aluminium, Argent, Cadmium, Chrome, Cuivre, Fer, Gallium, Indium, Lithium, Manganèse, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc. • <u>Composés organiques</u> : HAP : Naphtalène, Anthracène, Fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k)fluoranthène, Indeno(1,2,3-cd)pyrène, Acenaphthylene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Benz[a]anthracene, Chrysene, Pyrene, Dibenz[a,h]anthracene. • <u>Paramètres complémentaires à demander lors de l'analyse</u> : teneur en matière sèche (%) et teneur en lipides totaux (%) par échantillon, et paramètres biologiques (taille, indice de condition). 	

<p>Matériel</p>	<p>Les méthodes de mesure pouvant être utilisées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stations ponctuelles avec caractérisation de la colonne d'eau par sonde multi-paramètres sur l'ensemble de la colonne d'eau et échantillonnage avec une bouteille Niskin. Les sondes multi-paramètres doivent être calibrées avant chaque campagne, avec étalonnage trimestriel au minimum ; • Stations permanentes avec bouée équipée d'une sonde multi-paramètres à trois profondeurs (subsurface, mi-profondeur et 1 m au-dessus du fond) ; • Pochons de moules sur stations permanentes ; • Echantillonneurs passifs (« DGT ») sur stations permanentes.
<p>Protocole(s)</p>	<p><u>Pour les prélèvements ponctuels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Première étape : un profil doit être réalisé sur toute la hauteur de la colonne d'eau via des sondes multi-paramètres. Les valeurs de la fluorescence enregistrées dans la colonne d'eau doivent permettre de positionner les profondeurs de prélèvement effectué dans une seconde étape à la bouteille. • Seconde étape : si une thermocline est observée via la première étape, trois prélèvements seront réalisés pour trois niveaux bathymétriques : subsurface (1 à 5 m sous la surface) / fond (1 m au-dessus du fond) avec des bouteilles Niskin. Le troisième niveau de prélèvement, lorsque la colonne d'eau est stratifiée sera réalisé au niveau du maximum de la fluorescence constatée, sinon il sera réalisé à mi-profondeur. Si aucune stratification de la colonne d'eau n'est mise en évidence au travers des paramètres température et salinité, l'échantillonnage d'eau pourra être réalisé en sub-surface. Dans les deux cas, il est important d'utiliser des méthodes d'échantillonnage et d'analyse fiables pour que les données soient utilisables (exigences sur les limites de quantification) et de se référer aux documents de références cités ci-dessous. • Les mesures devront se faire en continu via des sondes multi-paramètres disposées sous des bouées (à mutualiser avec les autres compartiments). En cas d'envoi des données via un serveur, l'Acheteur devront pouvoir y accéder en permanence. <p><u>Pour les moules :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Par an, une campagne de 3 mois sera réalisée avec des moules disposées à 5 m sous la surface selon les recommandations de l'IFREMER fournies en Annexe 6. • Le protocole devra être adapté au protocole du suivi REPHY, ROCCH et RINBIO (si pertinent) de l'IFREMER pour permettre des comparaisons. <p><u>Pour les DGT :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur chaque station, 3 résines Chelex 100 et 3 résines Chelex TiO2 seront déployés sur des lignes de mouillage pour une durée d'exposition de 10 à 15 jours si possible, 4 fois par an, selon les recommandations de l'IFREMER fournies en Annexe 6. Pour une campagne, quelque soit le nombre de station, un blanc terrain, (3 résines Chelex 100 et 3 résines Chelex

	<p>TiO2) et un blanc labo sont- nécessaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si les DGT sur station permanente en mer ne peuvent être récupérés et/ou analysés, il existe une alternative <i>in vitro</i> qui consiste à prélever 10L d'eau de mer, d'immerger les DGT dans ce grand flacon et le mettre à agiter sur une table d'agitation pendant 7 jours, puis de récupérer les DGT pour analyse (paramètre de la liste <i>Contaminants chimiques métalliques (échantillonneurs passifs)</i>). • Les éluations seront réalisées par l'IFREMER et les éluats résultants seront analysés par un laboratoire accrédité par l'IFREMER (uniquement FILAB actuellement). <p>Ci-dessous, une liste de documents complémentaires de recommandations et de méthodes à considérer pour la stratégie de suivi, les échantillonnages, les analyses, les interprétations de résultats relatifs aux contaminants chimiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amouroux I., Gonzalez J.L., Grouhel A., Bizzozero L., Allenou J.P., Briant N., Bruneau A., Cuif M., Deborde J., Menet F., Munaron D., 2023. Implantation de parc éoliens off-shore : caractérisation et suivi des contaminants chimiques - Recommandations Ifremer. RBE-CCEM-ARC-2023.05. Mars 2023, 26 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00840/95231/ • Amouroux, I. & Claisse, D. , 2015. AQUAREF opérations d'échantillonnage en milieu marin dans le cadre des programmes de surveillance DCE (matrices : eau, sédiment et biote) - Recommandations techniques. https://www.aquaref.fr/system/files/Guide_Echantillonnage_Milieu_Marin_vf_2015_0.p • Gonzalez, J.-L., Amouroux I. & Lesbats S., 2020. Tutoriels pour la mise en oeuvre opérationnelle des échantillonneurs passifs pour la mesure des contaminants métalliques et organiques en milieu marin. https://wwz.ifremer.fr/pollution/Echantillonneurs-passifs
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>La durée des prestations permettant la caractérisation de la qualité de l'eau est de 1 an.</p> <p>La durée des prestations nécessaires à la caractérisation du plancton est de 2 ans.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des protocoles et stratégies d'échantillonnage, des choix techniques, des matériels, méthodes et des intervenants retenus pour chaque campagne, les biais et limites de la méthode mise en oeuvre. Le cas échéant, la stratégie mise en oeuvre en cas de matériel défectueux ou de perte de données. • Un rapport de mission pour chaque sortie. • Les données brutes de toutes les stations de mesure déployées dans les plans d'échantillonnage selon le format produit en Annexe 1. • Les données traitées de toutes les stations de mesure déployées dans les

	<p>plans d'échantillonnage selon le format produit en Annexe 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser la qualité de l'eau de la zone d'étude (littérature et résultats de l'année de campagnes réalisée) • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) • Des réunions de présentation dès que nécessaire.
--	---

4.2.4.2 Qualité des sédiments

Objectif(s)	Caractériser la qualité physico-chimique des sédiments.	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Elargie	Echantillonnage de chaque grand ensemble sédimentaire connecté à l'aire d'étude rapprochée
	Zone témoin	Nombre de stations suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc
Paramètres mesurés	Analyses physico-chimiques	Densité, granulométrie (par tamisage et laser), matière sèche, Carbone organique Total (COT), Azote Kjeldhal et Phosphore total, pourcentage de matière sèche (organique et minérale), Silicium, température, salinité et turbidité du fond, oxygène dissous.
	Contaminants chimiques métalliques	Aluminium, Argent, Cadmium, Chrome, Cuivre, Fer, Gallium, Indium, Lithium, Manganèse, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc
	Contaminants chimiques organiques	<ul style="list-style-type: none"> • <u>HAP</u> : Naphtalène, Anthracène, Fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(g,h,i)pyrène, Benzo(k)fluoranthène, Indeno(1,2,3-cd)pyrène, Acenaphthylene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene, Benz[a]anthracene, Chrysene, Pyrene, Dibenz[a,h]anthracene. • Substances pertinentes dans chaque secteur/façade susceptibles d'être remis en suspension lors de la phase des travaux (exemple : PCB en Baie de Seine, TBT en zone littorale). • <u>Paramètres complémentaires à demander lors de l'analyse</u> : carbonates, carbone organique total. • Un échantillon de sédiment prélevé dans le cadre de l'état initial pourra être conservé dans des conditions appropriées (lyophilisation) de façon à pouvoir faire l'objet d'analyses ultérieures complémentaires pour des substances qui apparaîtraient d'intérêt.

<p>Matériel</p>	<p>Les prélèvements <i>in-situ</i> sont effectués préférentiellement au carottier <i>Reineck</i> (carottier boîte) de sorte à maintenir la stratification du sol.</p> <p>Si la nature des fonds ou les conditions hydrodynamiques de la zone ne permettent pas l'utilisation du carottier boîte, l'échantillonnage pourra être réalisé à la benne.</p>
<p>Protocole(s)</p>	<p>Afin de permettre de placer au mieux les stations du plan d'échantillonnage, le dossier de reconnaissance géophysique réalisé par le SHOM sur la zone d'étude sera transmis au titulaire. Un exemple, pour la zone du dialogue concurrentiel en Méditerranée, est donné en Annexe 8.</p> <p>L'épaisseur de prélèvement et le nombre de réplicas devront être précisés et justifiés.</p> <p>Plusieurs profondeurs de prélèvements sont nécessaires pour l'analyse des sédiments : un prélèvement de la couche de surface pour caractériser l'état de contamination récente et un prélèvement d'une couche plus profonde pour caractériser la contamination historique en vue de l'étude des impacts en cas de remise en suspension lors des opérations de travaux.</p> <p>Pour les échantillons de sédiments grossiers, une granulométrie par tamisage est effectuée. Si la quantité de sédiments fins n'est pas suffisante, aucune recherche de nutriments ou de contaminants n'est à entreprendre dans ce cas.</p> <p>Les analyses de sédiments devront être faites par des laboratoires possédant l'accréditation COFRAC, ou un équivalent, et dans le respect des recommandations de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Référentiel « dragage » 104 ; • Norme NF EN ISO 16 665. <p>Les seuils de détection du laboratoire devront permettre, autant que possible, une comparaison des valeurs mesurées avec les niveaux CEMP (Coordinated Environmental Monitoring Programme), OSPAR (voir : Level and trends in marine contaminants and their biological effects - CEMP Assessment report 2012. Commission OSPAR) en normalisant les résultats à 5% d'Al pour les éléments métalliques et 2,5 % de COT pour les contaminants organiques.</p> <p>Ci-dessous, une liste de documents complémentaires de recommandations ou de méthodes à utiliser pour les contaminants chimiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amouroux I., Gonzalez J.L., Grouhel A., Bizzozero L., Allenou J.P., Briant N., Bruneau A., Cuif M., Deborde J., Menet F., Munaron D., 2023. Implantation de parc éoliens off-shore : caractérisation et suivi des contaminants chimiques - Recommandations Ifremer. RBE-CCEM-ARC-2023.05. Mars 2023, 26 p. https://archimer.ifremer.fr/doc/00840/95231/ • Amouroux, I. & Claisse, D., 2015. AQUAREF opérations d'échantillonnage en milieu marin dans le cadre des programmes de surveillance DCE (matrices : eau, sédiment et biote) - Recommandations techniques. https://www.aquaref.fr/system/files/

	Guide_Echantillonnage_Milieu_Marin_vf_2015_0.p
Calendrier prévisionnel	<p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes pour la caractérisation des teneurs en contaminants chimiques métalliques et organiques est de 1 an, et 2 ans pour les analyses physico-chimiques de sorte à pouvoir les corrélérer aux résultats des campagnes de caractérisation des peuplements et habitats benthiques.</p> <p>La fréquence des prélèvements devra être précisée et justifiée par le titulaire du marché.</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des protocoles et stratégie d'échantillonnage, des choix techniques, des matériels, méthodes et des intervenants retenus pour chaque campagne, les biais et limites de la méthode mise en œuvre. Le cas échéant, la stratégie mise en œuvre en cas de matériel défectueux ou de perte de données • Un rapport de mission pour chaque sortie • Les données brutes de toutes les stations de mesure déployées dans les plans d'échantillonnage • Les données traitées de toutes les stations de mesure déployées dans les plans d'échantillonnage • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser la qualité des sédiments de la zone d'étude (littératures et résultats de l'année de campagnes réalisées) • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) • Des réunions de présentation dès que nécessaire

4.2.4.3 Bruit ambiant aérien

Objectif(s)	Mesurer le bruit ambiant aérien (jour et nuit) au niveau des stations proches d'habitation.	
Aire(s) d'étude	Élargie à terre	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude à terre
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • Intensité sonore pondérée • Répartition fréquentielle 	
Méthodes de mesure	Un réseau d'enregistreurs devra être installé sur le littoral ¹ .	
Matériel	Instruments de mesure acoustique	
Protocole(s)	Les données devront être acquises en continu durant des cycles de 24 heures (jour et nuit) et répétées au cours d'une année de manière à caractériser les va-	

¹ le cas échéant le titulaire du marché devra obtenir les autorisations nécessaires à l'installation du matériel de mesure.

	riabilités journalières (semaine vs week-end par exemple) hebdomadaire et saisonnière.
Calendrier prévisionnel	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 an.</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des plans d'échantillonnage, des choix techniques, des matériels, des méthodes et des intervenants retenus pour chaque campagne, les protocoles et standards utilisés • Un rapport de mission pour chaque sortie • Les données brutes (mesures des stations témoin incluses) • Les données traitées • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser le bruit aérien de la zone d'étude (littératures et résultats de l'année de campagnes réalisées) • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf annexe 7) • Des réunions de présentation dès que nécessaire

4.2.4.4 Bruit ambiant sous-marin

Objectif(s)	Caractériser le bruit ambiant sous-marin	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Elargie	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Zone témoin	Nombre de stations suffisant pour assurer le suivi des impacts environnementaux
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • Intensité sonore • Répartition fréquentielle 	
Matériel(s)	Enregistreur autonome avec hydrophones et data logger. Le dispositif aura une capacité minimale d'acquisition de données d'un mois en continu en large bande. Tout le matériel doit être calibré en amont de chaque sortie de pose, relève(s) intermédiaire(s), dépose.	
Protocole	Il s'agira d'installer des capteurs acoustiques de sorte à caractériser le bruit ambiant sous-marin sur les différentes aires d'études. Le nombre et l'emplacement	

	<p>des points de mesure seront déterminés à partir de la connaissance préalable de l'environnement acoustique de la zone.</p> <p>Pour un suivi de qualité, il conviendra de s'éloigner des sources de bruit parasites : bouées de balisage, houlographe, ADCP, etc.</p> <p>Dans un souci d'optimiser les missions, ces instruments devront, si possible, être mutualisés avec l'identification des cétacés par acoustique passive (cf.4.2.4.8.2).</p> <p>L'instrumentation mise en œuvre devra permettre de capter les bruits anthropiques, la géophonie et la biophonie (signaux biologiques des petits delphinidés, des balénoptéridés, des globicéphalinés, des marsouins communs, des coquilles Saint-Jacques, homards, langoustes, oursins, crevettes, etc.) (cf.4.2.4.8.2).</p> <p>Le temps de déploiement des capteurs sur site, la fréquence de déploiement au cours de l'année et le taux d'échantillonnage (<i>duty cycle</i>) seront également explicités et justifiés.</p>
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 an pour la caractérisation de l'anthropophonie et la géophonie et 2 ans pour la biophonie.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée (cf 4.2.3.2) • Un rapport de mission pour chaque sortie • Les données brutes acquises sur l'ensemble des stations déployées • Les données traitées acquises sur l'ensemble des stations déployées • Un rapport final présentant la caractérisation de l'état initial du bruit ambiant sous-marin et sa variabilité spatiale et temporelle en utilisant l'ensemble des mesures <i>in situ</i> en données d'entrées de la modélisation de propagation. Un état initial du bruit ambiant constitue une étape dite de « référence » et est défini comme la description du paysage sonore avant travaux. Il permet d'établir des cartographies de bruit ambiant qui traduisent les niveaux présents ainsi que leurs variations au cours de l'année sur une zone d'étude définie. • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) • Des réunions de présentation dès que nécessaire.

4.2.4.5 Zooplancton et phytoplancton

<p>Objectif(s)</p>	<p>Identifier la nature des habitats et communautés planctoniques présentes, leur état écologique (bon, déjà dégradé, etc.) et leur degré de sensibilité vis-à-vis du projet. La campagne d'acquisition de données a pour objectif de cartographier</p>
---------------------------	---

	ces communautés, au minimum à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Eloignée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Témoin	Nombre de stations suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • Biomasse • Taxonomie 	
Matériel(s)	<p>En fonction des communautés devant être ciblées pour l'état initial :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le filet Bongo de 350 microns pourra être déployé pour capturer l'ichtyoplancton, • Le WP2 en 200 microns pourra être utilisé pour le zooplancton, • La bouteille Niskin pourra être utilisée pour le phytoplancton. <p>Pour la détection de kystes dans les sédiments :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'une benne ou d'un carottier (en bateau ou en plongée). • Stockage dans des tubes avec le bouchon entouré de parafilm et le tube entier recouvert de papier d'aluminium à 4 °C avant analyse. 	
Protocole	<p>Les prélèvements devront se faire selon les protocoles en vigueur.</p> <p>Le phytoplancton sera étudié selon le protocole « REPHY ».</p> <p>La description des protocoles permettant la caractérisation du zooplancton/ichtyoplancton est développée dans la partie relative aux pêches scientifiques (4.4.4.10).</p> <p>Pour la détection de kystes dans les sédiments, les publications sur le sujet seront utilisées pour définir le protocole². Le but est de dénombrer la concentration des kystes toxiques dans les sédiments, avec un focus sur les Alexandrium, Protoceratium, Lingulodinium, Gonyaulax et Gymnodinium microreticulés. Le poids humide utilisé doit être mesuré avant extraction (souvent à peu près 1 g humide). Après ultrasonication (5 minutes ou similaire, à spécifier) et tamisage (sur 125 µm et 10 ou 20 µm, à spécifier), les kystes doivent être extraits en utilisant des méthodes à liquide dense comme le sodium polytungstate (Bolch, 1997) ou similaire. Au final on obtient une solution de 15 ml de kystes. On compte un certain volume de cette solution sous microscope. Idéalement au minimum 300 kystes sont comptés, ou si pas possible, au moins 100 kystes. La concentration des kystes doit être calculée à partir du volume compté et corrigé pour le poids (kystes/g humide).</p>	

² C.J.S. BOLCH. 1997. The use of sodium poly tungstate for the separation and concentration of living dinoflagellate cysts from marine sediments. Phycologia 36: 472-478.

	<p><i>Dans un souci d'optimiser les missions, les campagnes visant à caractériser les communautés planctoniques devront être mutualisées avec les mesures de la qualité de l'eau (cf.).</i></p>
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>La durée des campagnes permettant de caractériser le phyto/zoo/ichtyoplancton est de 2 ans.</p> <p>Des prélèvements, à des saisons distinctes sont nécessaires pour préciser les variations saisonnières des peuplements planctoniques.</p> <p>La fréquence des prélèvements devra être détaillée et justifiée au regard des enjeux.</p> <p>La durée des campagnes permettant de caractériser la présence de kystes phytoplanctoniques est de 1 ou 2 ans selon les enjeux de la zone.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des protocoles et stratégies d'échantillonnage, des choix techniques, des matériels, méthodes et des intervenants retenus pour chaque campagne, les biais et limites de la méthode mise en œuvre. Le cas échéant, la stratégie mise en œuvre en cas de matériel défectueux ou de perte de données • Un rapport de mission pour chaque sortie • Les données brutes de toutes les stations de mesure déployées dans les plans d'échantillonnage selon le format produit en Annexe 1. • Les données traitées de toutes les stations de mesure déployées dans les plans d'échantillonnage selon le format produit en Annexe 1. • Une cartographie de synthèse des peuplements planctoniques devra être réalisée en attachant une attention particulière à l'état de conservation de ces peuplements et à la présence d'espèces indicatrices et/ou toxiques. Cette cartographie comprendra notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ La composition spécifique, abondance et biomasse, présence d'espèces non indigènes ; ○ La présence d'espèces toxiques ; ○ La structure et caractérisation des peuplements ; ○ L'état de conservation de chaque peuplement décrit. • L'Etat initial intermédiaire de l'environnement permettant de caractériser le plancton durant la première année de campagne réalisée. • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser le plancton de la zone d'étude (littératures et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en

	fonction des besoins (cf Annexe 7) <ul style="list-style-type: none"> • Des réunions de présentation dès que nécessaire.
--	---

4.2.4.6 Avifaune

L'étude a pour but de caractériser la fréquentation et l'utilisation de **l'aire d'étude élargie** par l'avifaune marine et terrestre migratrice, ce qui permettra de définir l'enjeu et la sensibilité des espèces fréquentant notamment la zone du projet de parc éolien. L'objectif est d'identifier le ou les rôles fonctionnels de l'aire d'étude pour les espèces d'oiseaux présentes aux différentes périodes de l'année, de façon permanente ou transitoire : période de reproduction, période d'hivernage ou d'estivage et périodes de migration.

Les données acquises devront être interopérables avec les données acquises dans le cadre du programme MIGRATLANE dont le CCTP est présenté en Annexe 9.

Acquisition de données par campagnes aériennes et nautiques

Les campagnes d'acquisition de données via les observations aériennes et nautiques visent à mieux connaître la distribution, la saisonnalité et le comportement de l'avifaune. Elles sont réalisées à l'échelle de l'aire d'étude élargie pour une campagne aérienne et de l'aire d'étude rapprochée entourée d'une zone tampon proposée par le titulaire, pour une campagne nautique.

Objectif(s)	Les mesures ont pour but de caractériser la fréquentation et l'utilisation de la zone d'étude élargie par l'avifaune marine (en période de reproduction et inter-nuptiale) et l'avifaune terrestre (en période de migration). Il s'agira notamment d'identifier le ou les rôles fonctionnels de l'aire d'étude élargie pour les espèces d'oiseaux présentes aux différentes périodes de l'année, de façon permanente ou transitoire (période de reproduction, période d'hivernage/estivage et périodes de migration) et d'estimer la densité des principales espèces ou groupes d'espèces, la saisonnalité de présence et l'utilisation spatio-temporelle de la zone.	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude
Aire(s) d'étude	Elargie	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude, le dimensionnement de la zone élargie devra permettre l'analyse BAG
Paramètres mesurés	<p><u>Les données relatives aux conditions environnementales durant l'effort d'observation</u> : position (coordonnées GPS), jour et heure d'échantillonnage, type de strate (plateau), numéro de transect, vitesse de l'avion/bateau, hauteur de vol de l'avion, état de la mer (Beaufort), turbidité, hauteur de houle, étalement et intensité de l'éblouissement, couverture nuageuse, intensité de la réflexion nuageuse, qualité subjective globale des conditions d'observation.</p> <p><u>Les données relatives aux observations réalisées</u> : position (coordonnées GPS), espèce (au plus bas niveau taxonomique possible), nombre d'individus, statut (adulte, juvénile, immature), distance (classes de distance pour le bateau, dans la</p>	

	<p>bande de 200m ou non pour l'avion), hauteur de vol si possible (estimée au mètre), activité en cours et/ou comportement (en vol, posé, alimentation), réaction, direction de vol (si elle peut être relevée sans perturber la détection d'observations).</p>
Matériel(s)	<p>Les campagnes d'acquisition de données par observations aériennes et/ou nautiques pourront être réalisées via des observateurs embarqués.</p> <p>Pour les observations aériennes, les observations HD digitales sont à prioriser conformément aux résultats du projet OWFSOMM.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Pour les campagnes aériennes (observations visuelles) :</u> Avion bi-moteur (pour la sécurité et l'autonomie) à ailes hautes (ex Partenavia P68 ou BN2), équipé de hublots-bulle, permettant une observation à la verticale du transect. ○ <u>Pour les campagnes aériennes (observations digitales) :</u> Avion adapté. ○ <u>Pour les campagnes nautiques :</u> Bateau à moteur stable, permettant une observation depuis une plateforme offrant une vue dégagée, à une hauteur comprise entre 5 et 25m, tout en garantissant la sécurité des observateurs qui y sont positionnés. Les navires de pêche attirant certaines catégories d'oiseaux, leur usage est donc exclu, conformément aux préconisations européennes.
Protocole	<p>L'effort d'observation sera dimensionné pour garantir un échantillonnage pertinent et un nombre d'observations suffisant pour conduire les analyses demandées pour les espèces les plus fréquentes (en particulier pour les modèles d'habitats le cas échéant). Les études méthodologiques récentes suggèrent que le nombre minimum d'observations nécessaire pour une analyse spatiale (ex : modèle d'habitat) avoisine 50. Ce nombre ne peut être atteint pour chacune des espèces d'oiseau marin et terrestre fréquentant la zone.</p> <p>Quelles que soient les modalités de campagne et la technologie retenues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le taux de détermination spécifique (ou de groupe d'espèces pour l'observation aérienne) devra être de 90% minimum en toutes saisons (à préciser selon la méthode utilisée), • La couverture spatiale devra permettre de couvrir, dans la mesure du possible, 20 % de l'aire d'étude rapprochée et 10 % pour l'aire d'étude élargie sera recherchée. <p>Les protocoles de suivi devront être conformes aux méthodes standardisées préconisées par l'European Seabirds at Sea (ESAS) Database Group et/ou le COWRIE (Collaborative Offshore Wind Research into the Environment, Camphuysen et al. 2004) et/ou et le Groupement d'intérêt scientifique sur les oiseaux marins (GISOM).</p> <p><i>Une mutualisation des suivis avifaune avec les suivis des autres compartiments de mégafaune marine (mammifères marins, tortues marines, grands poissons pélagiques...) est demandée. Les protocoles choisis devront tenir compte de cette</i></p>

mutualisation afin de proposer un compromis permettant un monitoring efficace des différents taxons.

La collecte d'information concernant les activités anthropiques sur zone (navires, déchets etc.) est également souhaitée afin de contextualiser la présence d'animaux et de compléter l'inventaire réalisé.

Les données collectées doivent comprendre les paramètres listés dans la section « paramètres mesurés ».

Les protocoles suivront les recommandations suivantes (Camphuysen et al., 2004) :

○ Pour les campagnes aériennes (observation visuelle) :

- Suivi du protocole SAMM (décrit en détail dans le guide des observateurs SAMM2 édité par l'Observatoire Pelagis³) : hauteur de vol 600 pieds (180m) et vitesse max 90 nœuds (170km/h)
- Méthode de strip transect (ou line transect avec sous-bandes) avec une bande d'observation de 200m de chaque côté du transect,
- Transects perpendiculaires aux lignes de bathymétrie et distants d'environ 2km pour éviter des doubles comptages,
- 2 observateurs formés, chacun couvrant un côté du transect, et un secrétaire utilisant un logiciel d'enregistrement des observations en simultané dédié (le logiciel libre de droit SAMMOA devra être utilisé pour faciliter la mise à disposition des données dans un format interopérable dès l'acquisition⁴)
- Observation à l'œil nu avec potentiellement utilisation de la procédure de circle back et photo en cas de besoin de confirmation d'une identification
- Enregistrement des conditions environnementales (effort) à chaque début de transect et à chaque changement d'un paramètre,
- Enregistrement de la position de l'avion tous les 2 secondes minimum et enregistrement de la position des observations à la seconde,
- Privilégier l'observation pour un état de la mer inférieur ou égal à 4 Beaufort, sans pluie ni nuages bas.
- Ne pas inclure dans les analyses les bouts d'effort avec un état de la mer supérieur à 4 Beaufort.

Des recommandations similaires s'appliquent aux observations digitales, auxquelles s'ajoutent : réduction de l'éblouissement (glare), images couleur de résolution spatiale moyenne de 2cm ou moins, contrôle des images réalisées par des experts pour l'identification des espèces. Pour les campagnes digitales, les données d'effort doivent être fournies également avec les mêmes paramètres précités.

○ Pour les campagnes par bateau :

- Méthode de line-transect dans une distance de 300m maximum de chaque côté du bateau, de l'avant jusqu'à 90° par rapport au transect
- Subdivision en sous-bandes pour permettre de corriger la détection (classes

³<https://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr/wpcontent/uploads/2021/08/GuideMethodoAerien2020.pdf>

⁴ Le logiciel, son guide utilisateur et des fichiers exemples sont téléchargeables via le lien suivant : <https://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr/les-outils/sammoa/>

	<p>de distance perpendiculaire au transect : A= 0-50m, B= 50-100m, C=100-200m, D= 200-300m, E>300m).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas inclure dans les analyses les bouts d'effort réalisés avec un état de la mer égal ou supérieur à 4 Beaufort. • Vitesse du bateau de préférence à 10 nœuds (comprise entre 5 et 15 nœuds). • Détection des oiseaux à l'œil nu par défaut, sauf dans les zones où les plongeurs sont fréquents (scans avec jumelles). • 2 observateurs formés, chacun couvrant un côté du transect, et un secrétaire utilisant un logiciel d'enregistrement des observations en simultané dédié. • Enregistrement des conditions environnementales (effort) à chaque début de transect et à chaque changement d'un paramètre, • Observation en continu sur les transects. • Transects espacés d'au moins 0,5 mille nautique (max 2 milles nautiques).
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard des périodes biologiques (reproduction, migration, hivernage), de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p> <p>Il est demandé à minima un suivi de la mégafaune marine tous les mois durant 2 cycles biologiques.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée (cf 4.2.3.2) • Un rapport de mission sera transmis à l'issue de chaque campagne. Il donnera une description qualitative et quantitative de l'effort réalisé par rapport au plan d'échantillonnage (transects parcourus, conditions d'observation) et des observations réalisées (espèces observées, nombres d'observations, diversité spécifique). Il présentera aussi les éventuelles difficultés rencontrées au cours de la mission. Pour les campagnes digitales, ces données seront transmises après traitement des images. • Les données brutes et nettoyées (effort et observations) devront être transmises au fur et à mesure. Les données doivent être fournies dans une base de données sous un format standardisé et adapté pour leur exploitation par les logiciels d'analyse scientifique les plus répandus pour la réalisation des modélisations du risque de collision et de pérennité de l'espèce (CRM : Collision Risk Modelization, PBR : Potential Biological Removal, PVA : Population Viability Analysis...), matrice de Leslie. Les champs requis et leur nom sont précisés dans les Annexes 2 et 3. Il est demandé que les mêmes codes (pour les espèces ou groupes) que les campagnes SAMM soient utilisés si l'identification à l'espèce n'est pas possible. Les codes espèces sont indiqués en Annexe 4. • Un rapport intermédiaire à un an de campagne qui présentera : <ul style="list-style-type: none"> ○ des cartes de distribution de l'effort par campagne,

	<ul style="list-style-type: none"> ○ des cartes de distribution des observations par campagne, ○ des cartes de taux de rencontre (nombre d'observations ou d'individus par unité d'effort) pour les espèces principales ou à défaut par groupe d'espèces. ● L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine/migratrice de la zone d'étude (littérature et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) : <ul style="list-style-type: none"> ○ des cartes (image et couche géomatique) de densité modélisées (en nombre d'individus par km²) pour chaque espèce ou à défaut par groupe d'espèces. Quand cela sera possible, le titulaire privilégiera la modélisation d'habitats pour les espèces principales ou groupe d'espèces suffisamment représentés dans le jeu de données (corrélation avec les paramètres environnementaux : profondeur, nature du fond, température, courant, agitation, production primaire, présence humaine, etc.). ○ une analyse de la variabilité saisonnière et interannuelle de la fréquentation de l'aire d'étude, de la densité des espèces principales ou groupe d'espèces, de la richesse spécifique et des comportements/activités sur la zone ; ○ une analyse succincte a présence de déchets flottants, navires de pêche, de transport, de plaisance et des autres activités humaines, ○ Si possible, l'identification de secteurs particuliers (spatialisation) correspondant à la réalisation d'une (ou plusieurs) fonction(s) vitale(s) pour les animaux (notamment : zones de reproduction / alimentation / repos / migration). ○ Ce rapport final devra, comporter une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes notamment concernant la variabilité saisonnière. ○ Les résultats des analyses (cartes...) seront transmis indépendamment des rapports dans le format adéquat, en même temps que le rapport dans lequel ils apparaissent. ● Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) ● Des réunions de présentation autant que nécessaire.
--	--

Acquisition de données par observations visuelles depuis la côte

Pour améliorer la connaissance du comportement de l'avifaune et la connaissance de la sensibilité des oiseaux à l'éolien en mer, en plus des observations aériennes et par bateau, le titulaire propose, si besoin, des observations visuelles depuis la côte pour contribuer à la détermination des zones fonctionnelles.

Objectif(s)	Compléter les jeux de données issues des observations aériennes et nautiques	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude
	Elargie	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude, le dimensionnement de la zone élargie devra permettre l'ana-

	lyse BAG
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • Le nom des espèces fréquentant la zone ; • Le nombre d'individus ; • La direction de déplacement ; • L'âge, le sexe et l'état du plumage des individus observés.
Matériel(s)	Jumelles adaptées
Protocole	
Calendrier prévisionnel	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures. Pour les balises télémétriques, la période d'acquisition doit englober la période de reproduction de chacune des espèces suivies. La période d'acquisition devra se faire sur la durée de vie de la balise posée qui devra être précisée.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 à 2 ans selon les enjeux.</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée (cf 4.2.3.2). • Un rapport de mission sera transmis à l'issue de chaque campagne. • Les données brutes et nettoyées ainsi que les données traitées seront transmises au fur et à mesure. • Un rapport intermédiaire à 1 an de campagne ainsi que les éléments relatifs à la réalisation des campagnes (instruments déployés, durée, ...). Ce rapport devra présenter : <ul style="list-style-type: none"> ○ Une représentation cartographique des activités (dont taux de passage, hauteur de vol, direction, vitesse) ; ○ Une évaluation des effectifs par espèces ou groupes d'espèces dans l'aire d'étude rapprochée ; ○ Une description de la structure de la population de chaque colonie étudiée au moyen d'indicateurs ; ○ Des analyses statistiques des indicateurs afin de caractériser leur variabilité temporelle (nyctémérale à saisonnière). • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine et migratrice de la zone d'étude (littératures et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) • Tous les livrables devront comporter une présentation détaillée de la méthodologie utilisée pour la réalisation des missions et des analyses présentées dans chacun des livrables (plan d'échantillonnage, protocoles, analyses menées). • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en

	<p>fonction des besoins (cf Annexe 7)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des réunions de présentation autant que nécessaire.
--	---

Acquisition de données par radars

Le titulaire propose, si besoin, des observations avec des techniques de suivi supplémentaires tel que le radar ornithologique.

Objectif(s)	Compléter les jeux de données issues des observations aériennes et nautiques.	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude
	Elargie	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude, le dimensionnement de la zone élargie devra permettre l'analyse BAG
Paramètres mesurés	<p>Il s'agit de données par espèces ou groupes d'espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'effectifs dans la zone couverte par les instruments ; • De hauteurs, directions et vitesses de vol ; • De densité de passage à travers l'aire d'étude rapprochée, en fonction de l'heure du jour et de la nuit et des conditions météo ; • De variabilité saisonnière et nycthémérale de ces paramètres. 	
Matériel(s)	Radar ornithologique en mer ou à terre (à terre, prévoir plusieurs radars pour préciser les couloirs de migration plus finement ; en mer, le radar peut-être soit sur bouée soit sur bateau, dans ce cas, proposer un plan d'échantillonnage basé sur des transects (en étudiant la faisabilité d'un couplage avec les campagnes visuelles nautiques réalisées de jour)).	
Protocole	La mise en place d'un radar ornithologique depuis plusieurs stations à terre et/ou sur une plateforme en mer permettrait de caractériser les fonctionnalités littoral/large et comparer les activités (migration notamment) à la côte et au large. En complément du radar, depuis plusieurs stations à terre, des observations visuelles pourront être réalisées le long de la côte, pour aider l'association des échos radars avec les espèces d'avifaune.	
Calendrier prévisionnel	Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures. Pour les balises télémétriques, la période d'acquisition doit englober la période de reproduction de chacune des espèces suivies. La période d'acquisition devra se faire sur la durée de vie de la balise posée qui devra être précisée.	

	Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 à 2 ans selon les enjeux.
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée (cf 4.2.3.2). • Un rapport de mission sera transmis à l'issue de chaque campagne. • Les données brutes et nettoyées ainsi que les données traitées seront transmises au fur et à mesure. • Un rapport intermédiaire à 1 an de campagne ainsi que les éléments relatifs à la réalisation des campagnes (instruments déployés, durée, ...). Ce rapport devra présenter : <ul style="list-style-type: none"> ○ Une représentation cartographique des activités (dont taux de passage, hauteur de vol, direction, vitesse) ; ○ Une évaluation des effectifs par groupes d'espèces dans l'aire d'étude rapprochée ; ○ Une description de la structure de la population de chaque colonie étudiée au moyen d'indicateurs ; ○ Des analyses statistiques des indicateurs afin de caractériser leur variabilité temporelle (nycthémérale à saisonnière). • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine et/ou migratrice de la zone d'étude (littératures et résultats des 2 ans de campagnes réalisées). • Tous les livrables devront comporter une présentation détaillée de la méthodologie utilisée pour la réalisation des missions et des analyses présentées dans chacun des livrables (plan d'échantillonnage, protocoles, analyses menées). • Les données brutes et nettoyées ainsi que les résultats issus des analyses seront transmis à la remise du rapport final dans le format adéquat. • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7). • Des réunions de présentation autant que nécessaire.

Acquisition de données par capteur acoustique

Objectif(s)	Le suivi acoustique peut être utilisé indépendamment ou en complément des suivis radar car il permet d'estimer des variations de flux d'oiseaux dans un environnement proche du capteur, avec une identification à l'espèce, de jour comme de nuit.	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude
	Elargie	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude, le dimensionnement de la zone élargie devra permettre l'analyse BAG
Paramètres mesurés	<p>Il s'agit de données par espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'effectifs dans la zone couverte par les instruments ; 	

	<ul style="list-style-type: none"> • De densité de passage à travers l'aire d'étude rapprochée, en fonction de l'heure du jour et de la nuit et des conditions météo ; • De variabilité saisonnière et nycthémérale de ces paramètres.
Matériel(s)	Capteurs acoustiques.
Protocole	Ces capteurs de faible encombrement peuvent être installés sur des phares, balises, bouée, bateau. La mise en place de capteurs acoustiques en complément des radars permet d'avoir des éléments sur les espèces concernées. Des capteurs peuvent également être positionnés à plus large échelle pour mieux comprendre les flux et axe de migration à l'échelle du site d'étude.
Calendrier prévisionnel	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 à 2 ans selon les enjeux.</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée (cf 4.2.3.2). • Un rapport de mission sera transmis à l'issue de chaque campagne. • Les données brutes et nettoyées ainsi que les données traitées seront transmises au fur et à mesure. • Un rapport intermédiaire à 1 an de campagne. • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine et migratrice de la zone d'étude (littératures et résultats des 2 ans de campagnes réalisées). • Tous les livrables devront comporter une présentation détaillée de la méthodologie utilisée pour la réalisation des missions et des analyses présentées dans chacun des livrables (plan d'échantillonnage, protocoles, analyses menées). • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) • Des réunions de présentation autant que nécessaire.

Acquisition de données par télémétrie

Le titulaire propose, si besoin, des observations avec des techniques de suivi supplémentaires tel que la télémétrie.

Objectif(s)	Compléter les jeux de données issues des observations aériennes et nautiques. Les suivis télémétriques permettent notamment l'étude des déplacements indi-
--------------------	--

	viduels (voies de passage, phénologie, altitudes de vol).	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude
	Élargie	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude, le dimensionnement de la zone élargie devra permettre l'analyse BAG
Paramètres mesurés	<p>A partir des balises télémétriques, pour chaque individu équipé, il s'agit d'obtenir des données précises (les géolocateurs sont à exclure) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'extension de la zone de prospection alimentaire et de distribution spatiale de la fréquentation ; • De comportements : transit, alimentation, repos en mer, activités dans la colonie ; • De hauteurs, directions et vitesses de vol ; • De densité de passage à travers l'aire d'étude rapprochée, en fonction de l'heure du jour et de la nuit ; • De variabilité infra-saisonnière et nyctémérale de ces paramètres. 	
Matériel(s)	<p>Balise télémétrique de type GPS miniaturisés équipées sur des individus. Les balises sont adaptées à la taille des espèces et ne pèsent pas plus de 3% de la masse des oiseaux. Elles enregistrent les positions géographiques précises (5-10m) et l'altitude (précision variable selon les dispositifs) et peuvent inclure d'autres capteurs utiles tels que baromètre, accéléromètre et magnétomètre, permettant d'approfondir les analyses comportementales. Dans la mesure du possible elles transmettent les données à distance (réseau GSM ou UHF). Les données peuvent être stockées en ligne, par exemple via la plateforme Movebank qui permet d'en gérer l'accessibilité.</p>	
Protocole	<p>Pour la pose de balises télémétriques, les oiseaux sont capturés en mer ou sur leur site de nidification grâce à des méthodes validées par le CRBPO.</p> <p>La pose de balises doit se faire en cohérence avec les éventuels autres programmes de télémétrie menés à l'échelle de la façade maritime.</p> <p>Les programmes doivent se mutualiser et non se superposer.</p> <p>Les paramétrages des équipements doivent permettre de répondre aux questions soulevées à l'échelle de la zone d'étude mais plus largement dans les eaux territoriales françaises. Elles peuvent être amenées à être utilisées pour d'autres projets similaires.</p>	
Calendrier prévisionnel	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation</p>	

	<p>des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures. Pour les balises télémétriques, la période d'acquisition doit englober la période de reproduction de chacune des espèces suivies. La période d'acquisition devra se faire sur la durée de vie de la balise posée qui devra être précisée.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 à 2 ans selon les enjeux.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée (cf 4.2.3.2). • Un rapport de mission sera transmis à l'issue de chaque campagne. • Les données brutes et nettoyées ainsi que les données traitées seront transmises au fur et à mesure. • Un rapport intermédiaire à 1 an de campagne ainsi que les éléments relatifs à la réalisation des campagnes (instruments déployés, durée, ...). Ce rapport devra présenter : <ul style="list-style-type: none"> ○ Une représentation cartographique des activités (dont taux de passage, hauteur de vol, direction, vitesse) ; ○ Une évaluation des effectifs par espèces ou groupes d'espèces dans l'aire d'étude rapprochée ; ○ Une description de la structure de la population de chaque colonie étudiée au moyen d'indicateurs ; ○ Des analyses statistiques des indicateurs afin de caractériser leur variabilité temporelle (nyctémérale à saisonnière). • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine et migratrice de la zone d'étude (littératures et résultats des 2 ans de campagnes réalisées). • Tous les livrables devront comporter une présentation détaillée de la méthodologie utilisée pour la réalisation des missions et des analyses présentées dans chacun des livrables (plan d'échantillonnage, protocoles, analyses menées). • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) • Des réunions de présentation autant que nécessaire.

Suivi démographique des colonies d'oiseaux marins

Le titulaire propose, si besoin et notamment en complément des connaissances des colonies suivies par les associations, gestionnaires d'espaces naturels ou réseau de suivi..., un suivi des colonies des oiseaux reproducteurs de l'aire d'étude élargie.

<p>Objectif(s)</p>	<p>Compléter les connaissances sur les dynamiques démographiques des populations reproductrices d'oiseaux dans l'aire d'influence du projet. Les suivis démographiques permettent d'évaluer les effectifs reproducteurs et les succès de reproduction</p>	
<p>Aire(s) d'étude</p>	<p>Rapprochée</p>	<p>Couverture exhaustive des colonies de l'aire d'étude</p>

	Elargie	Plan d'échantillonnage adapté pour compléter les connaissances des colonies de l'aire d'étude, en fonction du rayon d'action de chaque espèce.
Paramètres mesurés	<p>Les paramètres qui devront être mesurés pour chaque espèce sont les suivants :</p> <p>Nombre de nids apparemment occupés (ou actifs quand cela est possible) en début de période de reproduction</p> <p>Nombre de jeunes à l'envol en fin de période de reproduction (par échantillonnage si les colonies sont importantes)</p>	
Matériel(s)	Comptage manuel (jumelles) ou drones éventuellement	
Protocole	<p>Il conviendra de se référer aux fiches méthodologiques élaborées par le GISOM : Méthodes de suivi des colonies d'oiseaux marins : dénombrement de l'effectif nicheur et suivi de la production en jeunes (Cadiou février 2020).</p> <p>Il conviendra également de se référer aux deux notes du GISOM : « Utilisation du drone pour le recensement des colonies d'oiseaux marins » et « Note relative aux dérangements des colonies d'oiseaux marins à l'occasion des suivis réalisés pour le dénombrement de l'effectif nicheur et du suivi de la production en jeunes »</p> <p>Le suivi de la production en jeunes peut être associé à un programme de baguage, le titulaire se rapprochera du CRBPO pour en évaluer l'opportunité et obtenir les autorisations nécessaires.</p>	
Calendrier prévisionnel	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables et propices, d'un point de vue scientifique, pour le suivi des colonies qui couvrira 2 saisons de reproduction. Les dates de passages seront ainsi adaptées en fonction des espèces.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1.</p>	
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée (cf 4.2.3.2). • Un rapport de mission sera transmis à l'issue de chaque campagne. • Les données brutes et nettoyées ainsi que les données traitées seront transmises au fur et à mesure selon le format du recensement national des oiseaux marins nicheurs en France hexagonale (Gisom). • Un rapport intermédiaire à 1 an de campagne ainsi que les éléments relatifs à la réalisation des campagnes (instruments déployés, durée, ...). Ce rapport devra présenter : <ul style="list-style-type: none"> ○ Une représentation cartographique des colonies ; ○ Une évaluation des effectifs compilés par espèces ou groupes d'es- 	

	<p>èces dans l'aire d'étude élargie ;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Une description de la dynamique de la population de chaque colonie étudiée au moyen d'indicateurs ; ○ Des analyses statistiques des indicateurs afin de caractériser leur variabilité temporelle (nycthémérale à saisonnière). <ul style="list-style-type: none"> • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine de la zone d'étude (littératures et résultats des 2 ans de campagnes réalisées). • Tous les livrables devront comporter une présentation détaillée de la méthodologie utilisée pour la réalisation des missions et des analyses présentées dans chacun des livrables (plan d'échantillonnage, protocoles, analyses menées). • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) • Des réunions de présentation autant que nécessaire.
--	--

4.2.4.7 Chiroptères en mer

Cette opération vise l'acquisition de données complémentaires de nuit pour caractériser les zones utilisées par les chiroptères sur **l'aire d'étude rapprochée et le long de la côte et sur les îles**. Cette campagne doit prendre en compte les mouvements migratoires et l'activité dans la zone côtière ou au large des espèces provenant du littoral.

Objectif(s)	Caractériser les zones utilisées par les chiroptères sur les aires d'étude rapprochée et élargie . Cette étude doit prendre en compte les mouvements migratoires et l'activité dans la zone côtière ou au large des espèces provenant du littoral	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
Aire(s) d'étude	Elargie	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • Diversité spécifique (espèces détectées) ; • Activité chiroptérologique en nombre de contacts (par heure ou par nuit selon les protocoles) et densité de passage de nuit (variabilité spatiale, variabilités saisonnière et nycthémérale) ; • Hauteurs et directions de vol. 	
Matériel(s)	Détecteurs à ultrasons	
Protocole	<p>Des détecteurs à ultrasons pourront être placés au large (points d'écoutes fixes déployés à partir de bateaux, ou transects parcourus).</p> <p>L'utilisation de détecteurs à ultrasons le long de la côte, sur les îles et dans la zone côtière (pour capter les départs et arrivées à la côte) peut être complémentaire.</p>	

	<p>L'/Les altitude(s) retenues pour les points d'écoutes doivent être cohérentes avec les objectifs de la présente étude.</p> <p>Des observateurs terrestres peuvent être mobilisés pour suivre les migrations et les chiroptères s'engageant en mer pour manger.</p> <p>Les recommandations PNUE/Eurobat devront être appliquées pour le suivi des chiroptères.</p> <p>Les détecteurs devront suivre les paramétrages recommandés par le MNHN dans le cadre du suivi national Vigie Chiro et MIGRATLANE.</p>
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Les études doivent tenir compte de l'ensemble du cycle d'activité des chauves-souris tout au long de l'année, et fournir des informations sur les gîtes (reproduction, accouplement/regroupement, hibernation), les terrains de chasse et le transit. Il est particulièrement important que les études relatives aux propositions d'aménagements en mer déterminent la probabilité que les voies de migration des chiroptères interagissent avec les infrastructures en mer.</p> <p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée (cf 4.2.3.2). • Un rapport de mission sera transmis à l'issue de chaque campagne. • Les données brutes et nettoyées ainsi que les données traitées seront transmises au fur et à mesure. • Un rapport intermédiaire à 1 an de campagne ainsi que les éléments relatifs à la réalisation des campagnes (instruments déployés, durée, ...). • Un rapport final par année de campagne du compartiment étudié comprenant notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Une représentation cartographique des activités (dont taux de passage, hauteur de vol, direction, vitesse) • Une évaluation des effectifs par espèces ou groupes d'espèces dans l'aire d'étude rapprochée • Des analyses statistiques des indicateurs afin de caractériser leur variabilité temporelle (nycthémérale à saisonnière et en fonction des données météorologiques), • Une distribution spatiale de la densité de passage dans l'aire d'étude rapprochée, en fonction de la nuit. • Le 2^{ème} rapport final devra, comporter une analyse intégrée et une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes. • Tous les livrables devront comporter une présentation détaillée de la méthodologie utilisée pour la réalisation des missions et des analyses présentées dans chacun des livrables (plan d'échantillonnage, proto-

	<p>coles, analyses menées).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les données brutes et nettoyées ainsi que les résultats issus des analyses seront transmis à la remise du rapport final dans le format adéquat.
--	---

4.2.4.8 Mammifères marins, tortues marines et grands poissons pélagiques

L'étude a pour but de caractériser les espèces présentes, la fréquentation et l'utilisation de l'aire d'étude élargie et des aires d'étude rapprochées par les mammifères marins, les requins, les tortues marines et les grands poissons pélagiques aux différentes périodes de l'année. Pour les mammifères marins, la densité sera aussi renseignée.

Acquisition de données par campagnes aériennes et nautiques

Les campagnes d'acquisition de données via observations aériennes et nautiques visent à renseigner la distribution et la saisonnalité des mammifères marins (cétacés et pinnipèdes), des tortues marines et des grands poissons pélagiques (requins, raies, poissons lunes, etc.). Elles sont réalisées à l'échelle de l'aire d'étude élargie pour une campagne aérienne et de l'aire d'étude rapprochée entourée d'une zone tampon, proposée par le titulaire, pour une campagne nautique.

Objectif(s)	<p>Caractériser les espèces présentes, la fréquentation et l'utilisation des aires d'étude rapprochée et élargie par les mammifères marins, les tortues marines, les requins et les autres grands poissons pélagiques aux différentes périodes de l'année.</p> <p>Il s'agit, via les campagnes aériennes et nautiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'identifier les espèces présentes et des rôles fonctionnels de la zone pour ces espèces, • D'estimer la densité des principales espèces ou groupes d'espèces, la saisonnalité de présence et l'utilisation spatio-temporelle de la zone. 	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude
Aire(s) d'étude	Elargie	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude, le dimensionnement de la zone élargie devra permettre l'analyse BAG
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • Les données relatives aux conditions environnementales durant l'effort d'observation : position (coordonnées GPS), type de strate (plateau), numéro de transect, vitesse de l'avion/bateau, hauteur de vol de l'avion, état de la mer (Beaufort), turbidité, hauteur de houle, étalement et intensité de l'éblouissement, couverture nuageuse, intensité de la réflexion nuageuse, qualité subjective globale des conditions d'observation. • Les données relatives aux observations réalisées : position (coordonnées GPS), espèce (au plus bas niveau taxonomique possible), nombre d'individus, statut (adulte, jeune), distance (évaluée en mètres pour le bateau ou mesure d'angle avec un inclinomètre pour l'observation aé- 	

	<p>rienne dans une limite de 500 m), direction suivie, activité en cours et/ou comportement (réaction).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variabilité saisonnière et spatiale de ces paramètres.
<p>Matériel(s)</p>	<p>Pour les observations aériennes, les observations HD digitales sont à prioriser et peuvent être couplées aux observations visuelles la première année au besoin afin de s'assurer que le processus d'identification des espèces via les observations HD digitales est suffisamment performant.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Pour les campagnes aériennes (observation visuelle):</u> Avion bi-moteur (pour la sécurité et l'autonomie) à ailes hautes (ex Partenavia P68 ou BN2), équipé de hublots-bulle, permettant une observation à la verticale du transect. • <u>Pour les campagnes aériennes (observations digitales) :</u> Avion adapté. • <u>Pour les campagnes par bateau</u> Bateau à moteur stable, permettant une observation depuis une plateforme offrant une vue dégagée, à une hauteur comprise entre 5 et 25m, tout en garantissant la sécurité des observateurs qui y sont positionnés. Les navires de pêche attirant certaines catégories d'oiseaux, leur usage est donc exclu, conformément aux préconisations européennes (protocole multispécifique).
<p>Protocole</p>	<p>Quelles que soient les modalités de campagne et la technologie retenues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le taux de détermination spécifique (ou de groupe d'espèces) devra être de 90 % minimum en toutes saisons, • La couverture spatiale devra permettre de couvrir, dans la mesure du possible, 20 % de l'aire d'étude rapprochée et 10 % pour l'aire d'étude élargie. <p>L'effort d'observation sera dimensionné pour garantir un échantillonnage pertinent et un nombre d'observations suffisant pour conduire les analyses demandées pour les espèces les plus fréquentes (en particulier pour les modèles d'habitats le cas échéant).</p> <p>La mutualisation de ces campagnes avec celles qui sont dédiées à l'avifaune est demandée. Les protocoles choisis devront tenir compte de cette mutualisation afin de proposer un compromis permettant un monitoring efficace des différents taxons.</p> <p>Les données collectées doivent comprendre les paramètres listés dans la section « paramètres mesurés ».</p> <p>La collecte d'information concernant les activités anthropiques (navires, déchets, etc.) est également souhaitable afin de contextualiser la présence d'animaux et de compléter l'inventaire réalisé.</p> <p>Les protocoles suivront les recommandations suivantes :</p>

- Pour les campagnes aériennes (observation visuelle) :
- Suivi du protocole SAMM (décrit en détail dans le guide des observateurs SAMM2 édité par l'Observatoire Pelagis) : hauteur de vol 600 pieds (180m) et vitesse max 90 nœuds (170km/h).
- Méthode de line transect (avec mesure d'angle) dans une bande d'observation de 500m de chaque côté du transect,
- Transects perpendiculaires aux lignes de bathymétrie et distants d'environ 2km pour éviter des doubles comptages,
- 2 observateurs formés, chacun couvrant un côté du transect, et un secrétaire utilisant un logiciel d'enregistrement des observations en simultané dédié (le logiciel libre de droit SAMMOA devra être utilisé pour faciliter la mise à disposition des données dans un format interopérable dès l'acquisition)
- Observation à l'œil nu avec potentiellement utilisation de la procédure de circle back et photo en cas de besoin de confirmation d'une identification
- Enregistrement des conditions environnementales (effort) à chaque début de transect et à chaque changement d'un paramètre,
- Enregistrement de la position de l'avion toutes les 2 secondes au minimum et enregistrement de la position des observations à la seconde,
- Privilégier l'observation pour un état de la mer inférieur ou égal à 3 Beaufort, sans pluie ni nuages bas.
- Ne pas inclure dans les analyses les bouts d'effort avec un état de la mer supérieur à 3 Beaufort (sauf pour les analyses de diversité spécifique)

Des recommandations similaires s'appliquent **aux observations digitales**, auxquelles s'ajoutent : réduction de l'éblouissement (glare), images couleur de résolution spatiale moyenne de 2 cm ou moins, contrôle des images réalisées par des experts pour l'identification des espèces. Pour les campagnes digitales, les données d'effort doivent être fournies également avec les mêmes paramètres précités.

- Pour les campagnes par bateau :
- Méthode de line-transect dans une distance de 500m maximum de chaque côté du bateau,
- Subdivision en sous-bandes pour permettre de corriger la détection (classes de distance perpendiculaire au transect : A= 0-50m, B= 50-100m, C=100-200m, D= 200-300m, E>300m),
- Ne pas inclure dans les analyses les bouts d'effort réalisés avec un état de la mer supérieur ou égal à 5 Beaufort,
- Vitesse du bateau de préférence à 10 nœuds (comprise entre 5 et 15 nœuds),
- Détection à l'œil nu par défaut, identification de l'espèce aux jumelles si nécessaire
- 2 observateurs formés, chacun couvrant un côté du transect, équipés sticks ou de jumelles graduées avec compas, prenant des notes à la volée sur des feuilles d'observation avant saisie dans une base dédiée ou sur un logiciel dédié si cela peut être fait sans interrompre l'observation
- Enregistrement des conditions environnementales (effort) à chaque début de transect et à chaque changement d'un paramètre,

	<ul style="list-style-type: none"> • Observation en continu sur les transects • Transects espacés d'au moins 0,5 mille nautique (max 2 milles nautiques)
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p> <p>Il est demandé à minima un suivi de la mégafaune marine tous les mois durant 2 cycles biologiques.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des protocoles et stratégies d'échantillonnage, des choix techniques, des matériels, méthodes et des intervenants retenus pour chaque campagne, les biais et limites de la méthode mise en œuvre. Le cas échéant, la stratégie mise en œuvre en cas de matériel défectueux ou de perte de données • Un rapport de mission sera transmis à l'issue de chaque campagne. Il donnera une description qualitative et quantitative de l'effort réalisé par rapport au plan d'échantillonnage (transects parcourus, conditions d'observation) et des observations réalisées (espèces observées, nombres d'observations, diversité spécifique). Il présentera aussi les éventuelles difficultés rencontrées au cours de la mission. • Les données brutes et nettoyées (effort et observations) devront être transmises au fur et à mesure. Les données doivent être fournies dans une base de données sous un format standardisé et adapté pour leur exploitation par les logiciels d'analyse scientifique les plus répandus pour la réalisation des modélisations de pérennité de l'espèce (PBR : Potential Biological Removal, PVA : Population Viability Analysis...), matrice de Leslie. Les champs requis et leur nom sont précisés dans les Annexes 3 et 4. Il est demandé que les mêmes codes (pour les espèces ou groupes) que les campagnes SAMM soient utilisés. Les codes espèces sont indiqués en Annexe 4. • Un rapport intermédiaire à un an de campagne qui présentera : <ul style="list-style-type: none"> ○ des cartes de distribution de l'effort par campagne, ○ des cartes de distribution des observations par campagne, ○ des cartes de taux de rencontre (nombre d'observations ou d'individus par unité d'effort) pour les espèces principales ou à défaut par groupe d'espèces. • Les couches SIG des cartes produites • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser les cétacés de la zone d'étude (littérature et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) : <ul style="list-style-type: none"> ○ une analyse des densités par la méthode du Distance sampling pour

	<p>les cétacés,</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ des cartes de densité modélisées (en nombre d'individus par km²) pour chaque espèce ou à défaut par groupe d'espèces. Quand cela sera possible, le titulaire privilégiera la modélisation d'habitats pour les espèces principales ou groupe d'espèces suffisamment représentés dans le jeu de données (corrélations avec les paramètres environnementaux : profondeur, nature du fond, température, courant, agitation, production primaire, présence humaine, etc.). ○ une analyse de la variabilité saisonnière et interannuelle de la fréquentation de l'aire d'étude, de la densité des espèces principales ou groupe d'espèces, de la richesse spécifique et des comportements/activités sur la zone ; ○ une analyse succincte de la présence de déchets flottants, navires de pêche, de transport, de plaisance et des autres activités humaines, ○ Si possible, l'identification de secteurs particuliers (spatialisation) correspondant à la réalisation d'une (ou plusieurs) fonction(s) vitale(s) pour les animaux (notamment : zones de reproduction / alimentation / repos / migration). ○ Ce rapport final devra comporter une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes notamment concernant la variabilité saisonnière. <ul style="list-style-type: none"> • Les résultats des analyses (cartes...) seront transmis indépendamment des rapports dans le format adéquat, en même temps que le rapport dans lequel ils apparaissent. Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) • Des réunions de présentation autant que nécessaire.
--	--

Acquisition de données via acoustique passive

Les campagnes d'acquisition de données via acoustique passive visent les cétacés uniquement. Elles sont réalisées à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. L'objectif est de documenter la présence et l'utilisation de la zone à fine échelle spatio-temporelle. A l'instar des suivis aériens et/ou nautiques, les méthodes choisies devront être reproductibles et comparables lors des différentes phases de vie du parc.

De plus, plusieurs capteurs seront placés dans l'aire d'étude élargie et un au-delà dans la zone témoin afin de servir de point de référence pour le suivi des impacts environnementaux.

Il sera nécessaire de disposer de données couvrant un cycle biologique. Le titulaire proposera un échantillonnage adapté ainsi que des instruments permettant la détection des différentes espèces de la zone.

Ces campagnes permettront aussi d'avoir des données complémentaires par rapport aux campagnes aériennes et/ou nautiques pour les périodes entre les campagnes.

Objectif(s)	Documenter la présence et l'utilisation de la zone à fine échelle spatio-temporelle des cétacés.	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire

		d'étude
	Elargie	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude
	Zone témoin	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • Signaux acoustiques d'origine biologique • Nombre de détections par espèce ou groupe d'espèces (taux d'activité acoustique ; nombre de détections par unité d'effort, variabilité jour/nuit, selon la marée, la météo, les activités humaines...) • Nature des signaux biologiques et possible signification comportementale (chasse, sociabilisation, etc.) <p>Variabilité saisonnière et spatiale de ces paramètres.</p>	
Matériel(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrophones large bande (dont la gamme de détection de fréquence est à adapter selon les espèces présentes dans la zone d'après la littérature) avec enregistreurs acoustiques de grande capacité. Le dispositif aura une capacité minimale d'acquisition de données d'un mois en continu. • Enregistreur de bruit biologique automatique. <p>L'objectif est que les candidats acquièrent la donnée brute dans son intégralité (captation de tous les signaux d'intérêt) indépendamment du traitement et des analyses proposées ensuite (par exemple : filtrage, détection). Il conviendra donc de proposer un hydrophone/enregistreur permettant de capter la donnée brute dans son entièreté (la gamme de détection de fréquence est à adapter selon les espèces présentes dans la zone d'après la littérature).</p> <p>Le matériel doit être testé avant chaque sortie. En cas de dysfonctionnement ou de panne, le titulaire devra disposer de matériel de remplacement immédiat.</p>	
Protocole	<p>Pour un suivi de qualité, il conviendra de s'éloigner des sources de bruit parasites : bouées de balisage, houlographe, ADCP, etc.</p> <p>La technique privilégiée pour collecter ces données complémentaires est la mise en place d'hydrophones à large bande et d'enregistreurs acoustiques. Ces instruments pourront être complétés par des détecteurs automatiques de clics d'écholocation si l'intérêt en est justifié, dans ce cas une analyse comparative de la robustesse des enregistreurs automatiques sera conduite.</p> <p>Les capteurs doivent tous être positionnés à la même profondeur d'immersion. Le titulaire justifiera du choix d'un protocole de type BACI, BAG ou d'une combinaison des deux. Pour cela, les capteurs seront distribués dans et en dehors de la zone d'influence prédite du bruit généré par les activités de travaux d'installation des éoliennes.</p> <p>Le taux de couverture spatial et temporel du suivi des capteurs devra être suffisant pour caractériser de manière significative la présence et le comportement</p>	

	<p>des mammifères marins.</p> <p>La mutualisation de ces hydrophones à large bande avec les mesures de bruit ambiant est à privilégier, si les échantillonnages spatiaux de ces deux types d'enregistrement sont compatibles (cf.4.2.4.3). Dans ce cas, l'instrumentation mise en œuvre doit permettre de capter les bruits anthropiques basses fréquences, ainsi que les clics et sifflements des petits delphinidés, des balénoptéridés, des globicéphalinés, et des marsouins communs (acoustique passive, cf. paragraphe infra).</p> <p>Le titulaire du marché explicitera les caractéristiques techniques des capteurs choisis, et justifiera leur adéquation avec les objectifs du suivi.</p> <p>Le temps de déploiement des capteurs sur site, la fréquence de déploiement au cours de l'année et le taux d'échantillonnage (<i>duty cycle</i>) seront également explicités et justifiés.</p> <p>Pour la réalisation des analyses, un traitement manuel ou un traitement automatisé peuvent être proposés.</p>
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>La fréquence d'acquisition et de durée d'enregistrement permettant de caractériser la variabilité saisonnière devra être précisée et justifiée par le titulaire du marché</p> <p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des protocoles et stratégies d'échantillonnage, des choix techniques, des matériels, méthodes et des intervenants retenus pour chaque campagne, les biais et limites de la méthode mise en œuvre. Le cas échéant, la stratégie mise en œuvre en cas de matériel défectueux ou de perte de données • Un rapport de campagne après chaque déploiement/maintenance/récupération, qui résumera les conditions rencontrées lors de la sortie et le déroulé de la mission • L'ensemble des données et métadonnées sera transmis à l'issue de chaque campagne, sous un format standardisé et adapté pour leur exploitation par les logiciels d'analyse scientifique les plus répandus pour l'exploitation des données • Un rapport intermédiaire permettant de présenter les résultats acquis durant la première année de campagne. Ce rapport présentera : <ul style="list-style-type: none"> ○ Les occurrences de détection par espèce ou groupe d'espèce,

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Le taux de rencontre ○ La variabilité diurne et saisonnière de la fréquentation, dépendance aux conditions météo- océaniques, ○ L'analyse comparative des différents sites échantillonnés : aire d'étude/site témoin, variations côte-large et parallèlement à la côte, influence des caractéristiques environnementales de chaque site et des activités anthropiques, ○ La nature des signaux et possibles significations comportementales (communication, recherche alimentaire, etc.), ○ Le niveau de variabilité du bruit ambiant, caractérisation des sources de bruits anthropiques et identification des sources dans la mesure du possible. ○ Une analyse croisée avec les résultats des campagnes aériennes et nautiques pour la caractérisation de l'état initial « mammifères marins » <ul style="list-style-type: none"> ● L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser les cétacés de la zone d'étude (littérature et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) ● Les résultats des analyses (cartes...) seront transmis indépendamment des rapports dans le format adéquat, en même temps que le rapport dans lequel ils apparaissent. ● Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Ache-teur en fonction des besoins (cf Annexe 7) ● Des réunions de présentation autant que nécessaire.
--	---

ADN et ARN environnemental

L'objectif est d'apporter une information complémentaire sur les espèces présentes dans la zone d'étude par rapport aux campagnes d'observations et notamment pour déterminer si des espèces très difficiles à observer sont présentes.

Objectif(s)	Compléter les informations des observations sur les espèces présentes dans la zone d'étude.	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Elargie	Nombre de stations suffisant pour assurer le suivi des impacts environnementaux attendus du parc
	Zone témoin	Nombre de stations suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc
Paramètres mesurés	Liste d'espèces à partir de l'ADN et/ou ARN environnemental qui pourront être prélevés dans la colonne d'eau et/ou les sédiments.	
Matériel(s)	Les prélèvements pourront se faire en fonction du protocole et de la matrice. Il s'agit notamment d'une :	

	<ul style="list-style-type: none"> • Benne ; • Bouteille Niskin ; • Pompe.
Protocole	<p>La définition des protocoles est à la charge du titulaire du présent marché. Si la méthodologie est en cours de développement car non mature à ce stade, le candidat devra expliciter les mises au point et/ou l'inter-calibration avec les méthodes « usuelles » nécessaires.</p> <p>Les prélèvements devront s'effectuer à différentes profondeurs pour capter le milieu de vie préférentiel des espèces recherchées.</p> <p>Une mutualisation sera recherchée avec le suivi de la qualité des eaux et des sédiments.</p>
Calendrier prévisionnel	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1.</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des plans d'échantillonnage, des choix techniques, des matériels, des méthodes et des intervenants retenus pour chaque campagne, les protocoles et standards utilisés • Un rapport de mission après chaque campagne réalisée • L'ensemble des données et métadonnées brutes à l'issue de chaque campagne dans le format adéquat • L'ensemble des données et métadonnées traitées à l'issue de chaque campagne dans le format adéquat • Un rapport permettant de présenter les résultats obtenus lors de la première année de campagne commun avec les campagnes d'observations comprenant notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ Les listes des espèces identifiées ; ○ La variabilité spatio-temporelle : il s'agira d'assurer une réplication temporelle et spatiale des observations afin de qualifier la variabilité spatio-temporelle et être capable d'en extraire ultérieurement les signaux d'impacts potentiels ; ○ Une analyse croisée avec les résultats des campagnes ; ○ Une critique des résultats obtenus et de la méthode utilisée. • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) • Des réunions de présentation autant que nécessaire

4.2.4.9 Etude des peuplements et des habitats benthiques

Cette étude a pour objectif de réaliser des inventaires biologiques, des cartographies des habitats et peuplements benthiques en mer (faune et flore) ainsi qu'une analyse de leur état écologique. Une vigilance particulière sera observée sur les habitats sensibles à fort enjeu patrimonial (hermelles, champs de pennatules, coraux profonds, coralligène, *etc.*) qui seront à étudier systématiquement en cas de présence.

Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier la nature des habitats et communautés benthiques présents (notamment les habitats d'intérêt patrimonial pour lesquels une vigilance totale devra être apportée, tels que herbiers à hermelles, pennatules, <i>etc.</i>), leur état écologique (bon, déjà dégradé, <i>etc.</i>). Une attention particulière sera apportée aux espèces protégées et aux espèces indicatrices d'écosystème marin vulnérable (EMV). • Cartographier les habitats marins et la distribution des espèces benthiques. 	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Zone témoin	Nombre de stations suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • La composition taxonomique des peuplements (richesse spécifique, abondance et biomasse, présence d'espèces non indigènes) ; • La présence d'espèces protégées, d'espèces et d'habitats d'intérêt communautaire et d'habitats OSPAR ; • La structure et caractérisation des peuplements ; • Les paramètres physico-chimiques : granulométrie, taux de matière organique, type de substrat, température de fond, salinité, profondeur, nutriments et contaminants ; • Le calcul des indicateurs biologiques, interprétation croisée avec les données sédimentologiques et morpho bathymétriques pour la détermination des habitats benthiques ; • L'état de conservation de chaque habitat décrit. 	
Matériel(s)	<p>Des protocoles standardisés doivent être mis en œuvre, en fonction des types de fond rencontrés, des profondeurs et des courants.</p> <p>Les moyens nautiques engagés doivent être en conformité stricte avec les réglementations maritimes en vigueur et disposer d'un plan QHSE validé. Les navires doivent répondre aux exigences de manœuvrabilité des engins de prélèvement ainsi qu'à la sécurité du personnel embarqué.</p>	
Protocole	<p>L'étude portera sur l'ensemble des habitats rencontrés sur la zone (fonds meubles, grossiers, rocheux et habitats particuliers cités ci-dessous).</p> <p>L'échantillonnage du substrat a pour but de caractériser celui-ci en tant que support du macrobenthos (> 1 mm). Les échantillons de macrobenthos sont prélevés avec l'engin approprié. Les échantillons de macrobenthos sur substrat</p>	

meuble sont de manière générale triés sur une maille de 1mm. Des mailles supérieures (2 mm) ou inférieures (0.5 mm) pourront éventuellement se justifier, au cas par cas, pour des fonds respectivement très grossiers ou très vaseux.

Le positionnement des stations « benthos » (substrats meubles et rocheux) devra être représentatif des différents types d'habitats et des différentes gammes de profondeur. Le nombre de stations par type d'habitat sera représentatif de leur occurrence dans l'aire d'étude, à l'exception des habitats rares mais remarquables (i.e. patrimoniaux, protégés, menacés et/ou représentant une fonctionnalité importante pour l'écosystème) ainsi que les zones où sont présentes des espèces protégées.

Les stations seront distribuées dans et en dehors de la zone d'influence prédite des pressions, en particulier les matières en suspension, générées par les activités de travaux d'installation des éoliennes afin de respecter le principe BACI/BAG.

Les stations « benthos » sont des zones de prélèvement et/ou des zones d'observation par caméra. Une attention particulière doit être portée à l'étude de l'épifaune⁵ du substrat meuble en s'appuyant sur un protocole optique dédié sous forme de transect (avec un taux de couverture du suivi suffisant et représentatif des espèces visées).

Pour avoir des résultats interoperables, un même engin devra être utilisé pour un type d'habitat sachant qu'il est préférable d'utiliser le même engin sur un maximum d'habitats rencontrés.

Le plan d'échantillonnage pour le benthos devra permettre d'évaluer la surface des habitats avec un objectif de précision typologique Eunis Niveau 4 au minimum. Ce plan devra être défini en cherchant à maximiser, dans la mesure du possible, si cela s'avère pertinent, la simultanéité avec les campagnes de prélèvement ichthyologique pour permettre une analyse des fonctionnalités écologiques.

- Substrat rocheux

Pour les profondeurs accessibles aux plongeurs en toute sécurité (inférieure à 30 m), deux protocoles d'acquisition de données complémentaires en plongée pourront être mis en œuvre pour l'acquisition des données pour les substrats durs :

- Quatre répliques de 0,25 m² pour des prélèvements en plongée sur des fonds rocheux. Dans ce cas, l'échantillonnage étant effectué (par grattage et aspiration) à l'intérieur de quadrats de tailles variables, il est recommandé d'adapter le nombre de répliques en fonction de la taille des quadrats, de manière à atteindre une surface prélevée totale de 1 m² par station.
- Transects visuels, photos et/ou vidéos (cf. protocole ZNIEFF, établi par le MNHN de Concarneau) pour collecter des données de biodiversité et d'état des espèces benthiques érigées sur les substrats

5 https://www.nmbaqcs.org/media/mirhlqmu/epibiota_operational_guidelines_final.pdf

rocheux. Cette méthode permet d'estimer la richesse spécifique totale d'une zone en relevant les espèces rencontrées le long d'un transect, et à évaluer leurs abondances approximatives.

Pour les profondeurs non accessibles aux plongeurs, trois protocoles d'acquisition de données complémentaires (optique, prélèvements) pourront être mis en œuvre pour l'acquisition des données pour les substrats durs :

- Transects photos et/ou vidéos à partir de caméra posée ou tractée à partir d'un navire, ou encore de drone/robot sous-marin de type ROV (cf. protocole Ifremer « récifs profonds »⁶) pour collecter des données de biodiversité et d'état des espèces benthiques érigées sur les substrats rocheux. Cette méthode permet d'estimer la surface d'un habitat profond si le taux de couverture des transects est suffisant. Elle permet d'estimer aussi la richesse spécifique totale d'une zone en relevant les espèces rencontrées le long d'un transect, et à évaluer leurs abondances approximatives.
- Photogrammétrie avec une résolution adaptée à la description du biotope et de la biocénose
- A titre exceptionnel et à des fins scientifiques, prélèvements à partir de robot sous-marin du type ROV (cf. protocole Ifremer « récifs profonds ») en cas de présence d'Ecosystèmes Marins Vulnérables (EMV) inconnus

Sur fonds rocheux, les techniques et les protocoles d'acquisition devront s'appuyer sur les recommandations des experts référents au niveau national (MNHN et CNRS).

- Substrat grossier

Dans le cas de sédiments grossiers, les prélèvements pourront être effectués à la benne ou à la drague en fonction de l'habitat visé.

Pour l'échantillonnage à la benne (ou engins apparentés prélevant sur une surface de 0,25 m²) sur des fonds grossiers peu cohésifs, 2 réplicas seront nécessaires.

Lorsque le caractère trop grossier ou cohésif des fonds est observé, la drague de type Rallier du Baty sera utilisé avec un échantillonnage de 1 seul réplicat. Dans ce cas, l'échantillonnage ne sera que semi-quantitatif et un volume d'échantillonnage de 30 litres à chaque station sera prélevé.

Pour les fonds le nécessitant, les prélèvements se font à la drague Rallier du Baty sur un trait de 200 m de long. Un appareil photo ou une caméra sera positionnée sur les engins de prélèvement pour prendre une photo du fond.

Les relevés pourront être complétés, au besoin par des photos et/ou vidéos réalisées par plongée sous-marine, ROV⁷ ou système pendulaire. De même, en cas d'échec des prélèvements par les méthodes décrites ci-dessus, une prise

6 D'après le protocole de Fabri, M.C., Menot, L., Pedel, L., Van den beld, I., 2013. Guide MIOP - Méthode pour l'acquisition d'Imagerie OPTique pour le suivi de l'état écologique des écosystèmes marins profonds benthiques. Ifremer, 1-25, <http://archimer.ifremer.fr/doc/00172/28305/>

7 Remotely Operated Vehicle (ou véhicule téléguidé)

d'image (plongée, ROV ou système pendulaire) est à mettre en œuvre.

Si besoin, le protocole d'acquisition utilisé dans le cadre des ZNIEFF sera mis en œuvre en plongée pour caractériser un site par la recherche de la diversité spécifique le long d'un transect de plusieurs dizaines de mètres avec une approche semi-quantitative.

Les prélèvements devront permettre d'obtenir des listes d'espèces et les densités et biomasses associées. A partir de ces paramètres, plusieurs indices biologiques sont calculés (e.g. Indicateur de diversité (richesse spécifique, Shannon, Simpson, Piélou et fréquence d'occurrence)) qui permettent une interprétation fine de l'état du peuplement benthique et des contraintes du milieu.

Pour mieux définir la surface des différents types d'habitats grossiers en typologie EUNIS 4 au minimum et mieux détecter les concentrations d'espèces épigées (jardins), un protocole complémentaire pourra être déployé :

- Transects photos et/ou vidéos (à partir de caméra posée ou tractée à partir d'un navire) pour collecter des données de biodiversité et d'état des espèces benthiques érigées. Cette méthode permet d'estimer la surface des différents habitats en choisissant un taux de couverture des transects suffisant. Elle permet aussi de bien détecter la faune épigée et d'estimer la richesse spécifique totale d'une zone en relevant les espèces rencontrées le long d'un transect, et à évaluer leurs abondances approximatives. Cela complète l'approche par station qui ne répond pas au besoin de cartographie et ne permet pas de bien détecter la faune épigée.

En cas de présence de dunes hydrauliques ou de fosses, le plan d'échantillonnage devra intégrer l'aspect tridimensionnel des fonds marins et équilibrer la prospection entre les hauts et les bas de dune qui sont des habitats différents.

Nota : la notion de répliques ne s'applique que dans le cadre de prélèvements à la benne. Le protocole de prélèvement à la drague Rallier du Baty n'en prévoit pas, la représentativité de l'échantillonnage étant assurée par le mode de prélèvement.

- Substrat meuble

L'échantillonnage devra se faire avec 5 répliques par station pour les prélèvements à la benne (Van Veen, Smith-Mac-Intyre, Day-grab, ou engins apparentés prélevant sur une surface de 0,1 m²) pour les substrats meubles non grossiers. Les prélèvements devront permettre d'obtenir des listes d'espèces et les densités et biomasses associées.

A partir de ces paramètres, plusieurs indices biologiques sont calculés (e.g. Indicateur de diversité (richesse spécifique, Shannon, Simpson, Piélou et fréquence d'occurrence)) qui permettent une interprétation fine de l'état du peuplement benthique et des contraintes du milieu.

Nota : Le sédiment récolté est dédié aux analyses granulométriques. Ces prélèvements peuvent également faire l'objet d'analyses chimiques (cf. 4.2.4.2).

Dans un souci d'optimiser les missions, les campagnes « benthos sur substrat meuble » devront être mutualisées avec la caractérisation des sédiments (cf.4.2.4.2).

- Maërl

Le protocole déployé dans le cadre des suivis REBENT Bretagne stationnel - Phase II, devront être appliqués (Hilly et Grall, 2003⁸). Des plongées de caractérisation pourront être réalisées selon un protocole adapté.

Une cartographie et un suivi surfacique est aussi attendu par transect vidéo.

- Forêt de laminaires

Le protocole de substrat rocheux (- 30 m) cité précédemment devra, si nécessaire, être consolidé afin de décrire précisément ces forêts.

Une cartographie et un suivi surfacique est aussi attendu par transect vidéo.

- Vases à pennatules

Un protocole adapté à la description de cet habitat notamment par transect vidéo devra être prévu sur chaque vasière subtidale.

- Récifs d'hermelles subtidales

Pour les hermelles subtidales, il s'agira d'adapter les protocoles anglo-saxons⁹

Une cartographie et un suivi surfacique est aussi attendu par transect vidéo en zone subtidale.

- Champs de blocs subtidaux

Le protocole déployé dans le cadre de la surveillance DCSMM des champs de blocs intertidaux (MNHN) devra être appliqué.

Pour les champs de blocs subtidaux, les transects vidéo prévus sur les substrats rocheux devront être complétés d'un protocole permettant une description plus fine de l'habitat, de sa surface et de son état de conservation (composition détaillée des communautés, densité des espèces, taille des individus).

Une cartographie et un suivi surfacique est aussi attendu par transect vidéo en zone subtidale et par transect (à pied, drone) en zone intertidale.

- Récifs à Coraux, gorgones, EMV¹⁰

Les transects vidéo prévus sur les substrats rocheux devront être complétés d'un protocole permettant une description plus fine de l'habitat et de son état de conservation (composition détaillée des communautés, densité des espèces, taille des individus). Par exemple, une technique par photogrammétrie avec une résolution adaptée à la description du biotope et de la biocénose pourra

8Hily, C, Grall J., 2003. Fiche technique REBENT n°2 - Suivi stationnel des bancs de maërl. 4p.

9 <https://doi.org/10.1016/j.csr.2014.02.003> ; <https://doi.org/10.1002/ece3.4292>

10 EMV listés en annexe du guide <https://archimer.ifremer.fr/doc/00834/94627/102166.pdf>

	<p>être proposée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Assemblages coralligènes</u> <p>Le protocole EBQI-Coralligène (Ruitton <i>et al.</i> 2014)¹¹ est préconisé pour analyser l'état de santé de ces assemblages.</p>
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p> <p>Pour la caractérisation des habitats et peuplement benthiques sur substrat meuble, il est demandé à minima une campagne 2 fois par an (printemps/automne) correspondant à l'état des peuplements avant et post recrutement des juvéniles.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée (cf 4.2.3.2). • Un rapport de mission sera transmis à l'issue de chaque campagne. • Les données brutes et nettoyées ainsi que les données traitées et résultats issus des analyses seront transmis au fur et à mesure. • Le calcul des indicateurs biologiques, interprétation croisée avec les données sédimentologiques et morpho bathymétriques pour la détermination des habitats benthiques • Un rapport intermédiaire permettant de présenter les résultats de la première année de campagne, comprenant notamment une cartographie de synthèse des habitats marins subtidiaux selon les codifications et typologies suivantes, classées par ordre de priorité : <ul style="list-style-type: none"> a. Typologie nationale MNHN des habitats marins benthiques (NatHab-Atl) V3 (niveau 4 minimum), typologie de référence; b. EUNIS 2022 (Niveau 4 minimum) ; c. EUR28 et interprétation française des HIC marins pour Natura 2000. <p>Les correspondances entre les différentes typologies d'habitats pourront se faire grâce au référentiel HABREF (V7). Ce rapport devra également décrire :</p>

11 Ruitton S., Personnic S., Ballesteros E., Bellan-Santini D., Boudouresque C.F., Chevaldonné P., Bianchi C.N., David R., Féral J.P., Guidetti P., Harmelin J.G., Montefalcone M., Morri C., Pergent G., Pergent-Martini C., Sartoretto S., Tanoue H., Thibaut T., Vacelet J., Verlaque M. 2014. An ecosystem-based approach to assess the status of the Mediterranean coralligenous habitat. Proceedings of the 2nd Mediterranean Symposium on the conservation of Coralligenous & other Calcareous Bio-Concretions (Portorož, Slovenia, 29-30 October 2014), in Bouafif C., Langar H., Ouerghi A. (eds.), RAC/SPA publications, Tunis: 153-158.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ La présence d'espèces protégées ; ○ La structure et caractérisation des peuplements ; ○ Les paramètres physico-chimiques : type de substrat, granulométrie, taux de matière organique, température, salinité, profondeur, nutriments et contaminants ; ○ Le calcul des indicateurs biologiques, interprétation croisée avec les données sédimentologiques et morpho bathymétriques pour la détermination des habitats benthiques ; ○ L'état écologique de chaque habitat décrit. ● L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser les peuplements et habitats benthiques de la zone d'étude (littératures et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) ● Etablissement d'une collection d'espèces d'invertébrés benthiques de référence (conservée par le MNHN) ● Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) ● Réunions de présentation autant que nécessaire.
--	--

4.2.4.10 Poissons et autres mega-invertébrés benthiques

Pêches scientifiques

L'objectif pour les domaines benthodémersal et pélagique est de caractériser la présence d'espèces et la diversité spécifique, la structure des peuplements, l'abondance, leur utilisation des habitats, la fonctionnalité de la zone et leur état de conservation.

Objectif(s)	<p>Caractériser la présence d'espèces et la diversité spécifique, la structure des peuplements, l'abondance, leur utilisation des habitats, la fonctionnalité de la zone et l'état de conservation des espèces recensées.</p> <p>La campagne d'acquisition de données peut porter sur trois domaines selon les enjeux identifiés sur la zone d'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Benthodémersal ; ● Pélagique ; ● Zones fonctionnelles (frayères et nurseries et voies de migration). L'étude bibliographique initiale aura permis de définir les niveaux d'enjeu déterminant l'effort d'échantillonnage à avoir. <p>Si certaines espèces d'intérêt spécifique sont identifiées dans l'étude préliminaire, des méthodes de suivi spécifiques devront être mises en œuvre.</p>	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Elargie	Nombre de station suffisant pour assurer le suivi des impacts environnementaux attendus du parc
	Zone témoin	Nombre de stations suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rap-

	port aux impacts environnementaux, directs, indirects et/ou cumulés, attendus du parc
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> • Identification à l'espèce des individus pour les poissons, à l'espèce pour les espèces benthiques • Dénombrement et poids par espèce • Taille des individus pour les poissons, céphalopodes, crustacés et autres espèces commerciales ou protégées (en cas de prise de plus de 30 individus de la même espèce pour un trait, un sous-échantillonnage représentatif sera effectué sur 30 individus)
Matériel(s)	<p>L'échantillonnage doit se faire à bord d'un navire scientifique dédié ou à bord de navires professionnels équipés du matériel adéquat dont balances marinisées adaptées aux poids à échantillonner et disposant des autorisations pour embarquer du personnel scientifique. Les engins de prélèvement sont adaptés aux espèces caractéristiques de la zone et aux conditions de fond pour garantir la pérennité des suivis et du plan d'échantillonnage. Les engins fréquemment utilisés sont le chalut, le filet trémail, les casiers, les dragues à coquillage (liste non exhaustive).</p> <p>Pour le domaine benthodémersal, les campagnes en mer permettent de bien caractériser la présence d'espèces et la biodiversité. Les engins utilisés par la pêche professionnelle diffèrent selon les zones géographiques : filet trémail à sole et filet droits couplés ; chalut à perche et chalut à panneau ; drague à coquilles St Jacques, casiers à crustacés ... Le/les engin(s) choisi(s) pour le suivi permet(tent) de caractériser les communautés de poissons et méga invertébrés de la zone. Les engins choisis devront être, dans la mesure du possible, comparables à ceux utilisés durant les précédentes campagnes menées par l'Etat ou aux campagnes scientifiques halieutiques déployées dans la zone.</p> <p>Pour le domaine pélagique, les campagnes en mer permettent de bien caractériser la présence d'espèces et la biodiversité via l'utilisation d'un chalut pélagique.</p> <p>Pour le domaine des frayères, des campagnes au filet Bongo maille de 350 microns (double filet à petite maille chalutés en surface) ont pour objectif principal de faire un état des lieux du zooplancton présent sur l'aire d'étude au cours de l'année, et le cas échéant de diagnostiquer la présence de possible de zones de frayères. Les campagnes au chalut à perche et/ou avec un petit chalut de fond, équipé d'un maillage adapté i.e 20 mm étirée, doivent permettre d'échantillonner la fraction de juvéniles des espèces présentes sur la zone et le cas échéant de diagnostiquer le rôle de nourricerie de l'aire d'étude.</p> <p>La distance chalutée (entre le début et la fin de traîne), la durée, et si possible l'ouverture horizontale et verticale devront être connues pour permettre de standardiser les captures.</p> <p>Les moyens nautiques engagés doivent être en conformité stricte avec les réglementations maritimes en vigueur et disposer d'un plan QHSE validé. Les navires doivent répondre aux exigences de manœuvrabilité des engins de prélèvement ainsi qu'à la sécurité du personnel embarqué.</p>

	<p>Le titulaire devra décrire les procédures de notifications préalables à chaque campagne en mer afin de permettre à l'administration d'informer les comités des pêches concernés.</p>
<p>Protocole</p>	<p>En fonction du site et des espèces, le protocole doit être établi pour permettre un échantillonnage exhaustif des communautés et de leurs variations. Le protocole à suivre est celui conseillé pour la description de l'état initial et le suivi des ressources halieutiques dans le cadre d'une exploitation de granulats marins (Ifremer, février 2011), le titulaire prêter une attention particulière au chapitre 3 « techniques d'échantillonnage »¹². Les recommandations du MEEM dans son guide de 2017 sur l'évaluation des impacts sur l'environnement des parcs éolien en mer. Ce protocole avec le plan d'échantillonnage associé seront discutés avec les membres des conseils scientifiques et avec les parties prenantes et en particulier les représentants des professionnels de la pêche. Cela permettra de compléter le protocole sur des points spécifiques, en fonction des enjeux du site et des espèces ciblées par la pêche.</p> <p>La définition du plan d'échantillonnage pour les poissons et mega invertébrés devra être pensée pour valoriser également les données concernant les espèces benthiques épigées afin de définir plus précisément les habitats benthiques. De plus, il faut également viser une synchronicité des campagnes concernant les poissons avec celles du benthos, de la qualité de l'eau et des sédiments afin de relier les observations entre elles.</p> <p>Les recommandations du protocole de l'Ifremer défini initialement pour les états actuels des exploitations de granulat et celles du guide dédié du MEEM, prévoient l'utilisation d'engins de pêche traînants (i.e. chaluts) pour étudier les espèces en présence. Cela devra être adapté dans le cas de l'éolien flottant. En effet, pour les suivis en phase d'exploitation, il n'y a pas de visibilité à ce jour sur la capacité ou non à travailler aux arts traînant à l'intérieur du périmètre des parcs. Il faut donc prévoir dès l'état initial un protocole adapté, pouvant intégrer des suivis aux arts dormants (i.e. nasses, casiers, filets, palangres) lorsque c'est pertinent.</p> <p>Sur chaque station de pêche une mesure des paramètres physiques de l'eau sera réalisée (Température, Salinité, Turbidité, Oxygène dissous, PH, etc.).</p> <p>Pour les campagnes au casier, il est préconisé qu'une station soit composée d'un 1 jour de pose et 3 jours de relèves consécutives.</p>
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures. La périodicité annuelle est définie par les connaissances sur le cycle annuel des espèces localement.</p>

12 https://wwz.ifremer.fr/gm/content/download/38847/file/Protocole_Ressourceshalieutique20110209.

	<p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des plans d'échantillonnage, des choix techniques, des matériels, des méthodes et des intervenants retenus pour chaque campagne, les protocoles et standards utilisés • Un rapport de mission après chaque sortie • L'ensemble des données et métadonnées sera transmis à l'issue de chaque campagne. Les données brutes et corrigées de l'effort d'observation et des biais d'observation devront être transmises. • Un rapport intermédiaire permettant de présenter les résultats de la première année de campagne, et notamment : <ul style="list-style-type: none"> • La nature et la structure des assemblages d'espèces marines exploitées ou non ; • La variabilité spatio-temporelle : il s'agira d'assurer une réplication temporelle et spatiale des observations afin de qualifier la variabilité spatio-temporelle et être capable d'en extraire ultérieurement les signaux d'impacts potentiels ; • Les grands rôles fonctionnels du secteur d'étude ; • Pour l'étude des juvéniles et adultes : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Composition, structure en taille et fréquences d'occurrence des espèces inventoriées dans l'aire d'étude, y compris les espèces amphihalines (esturgeon, anguille, lamproies, etc.) ; ▪ Indicateurs d'abondance (analyse des CPUE numérique et pondérale) ; ▪ Indicateur de diversité (richesse spécifique, Shannon, Simpson, Pielou et fréquence d'occurrence) ; ▪ Saisonnalité : analyse multivariée des assemblages d'espèces ; ▪ Approche monospécifique pour les principales espèces d'intérêt halieutique et les éventuelles espèces protégées : niveau de protection, écologie, intérêt halieutique, abondance (CPUE), structure en taille de l'échantillon, répartition spatiale dans l'aire d'étude et prise en compte de la dynamique de l'espèce à plus large échelle (bibliographie et prise en compte des données disponibles) ; ▪ Classement des dominances en densité et biomasse ; ▪ Espèces dominantes par compartiment benthique, démersal et pélagique. <p>Pour l'étude des larves :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le niveau de protection, écologie et mise en contexte par rapport au projet (bibliographie et prise en compte des données disponibles), intérêt halieutique, abondance (CPUE) et répartition spatiale dans l'aire d'étude ; • La composition et fréquences d'occurrence des espèces inventoriées dans l'aire d'étude ; • Les indicateurs d'abondance et de diversité (richesse spécifique et fréquence d'occurrence) ;

	<ul style="list-style-type: none"> • La saisonnalité. • L'approche monospécifique pour les principales espèces d'intérêt halieutique et les éventuelles espèces protégées : niveau de protection, écologie, intérêt halieutique, abondance (CPUE), structure de taille de l'échantillon, répartition spatiale dans l'aire d'étude et prise en compte de la dynamique de l'espèce à plus large échelle (bibliographie et prise en compte des données disponibles) • Couche SIG des occurrences d'épifaune benthique (à destination du compartiment habitat) • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser les poissons et méga-invertébrés de la zone d'étude (littérature et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) • Des synthèses communicantes des résultats à la demande de l'Acheteur en fonction des besoins (cf Annexe 7) • Des réunions de présentation autant que nécessaire
--	---

ADN et ARN environnemental

L'objectif est d'apporter une information complémentaire sur les espèces présentes dans la zone d'étude par rapport aux pêches scientifiques par l'utilisation de l'ADN et/ou l'ARN environnemental.

Le tableau prescriptif pour cette campagne est identique à celui de la partie 4.2.4.10.1, les campagnes pour les poissons et les macro-invertébrés étant mutualisées avec celles des mammifères marins, tortues marines et grands poissons pélagiques.

L'objectif est d'apporter une information complémentaire sur les espèces présentes et leur biomasse dans la zone d'étude par rapport aux pêches scientifiques.

Sonar biométrique

Objectif(s)	Évaluer l'abondance des petits poissons pélagiques dans la zone d'étude.	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre d'observations acoustiques et chalutages suffisants pour caractériser l'aire d'étude
	Eloignée	Nombre d'observations acoustiques et chalutages suffisants pour assurer le suivi des impacts environnementaux attendus du parc
	Zone témoin	Nombre d'observations acoustiques et chalutages suffisants pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc
Paramètres	<ul style="list-style-type: none"> • Densité acoustique des petits poissons pélagiques par classe d'échos (ou 	

mesurés	<p>échantillons);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composition en espèce, tailles et poids des échos de poisson à partir de chalutages d'identification; • Estimation quantitative des abondances et biomasses.
Matériel(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Echosondeur scientifique 38 kHz et 120kHz à faisceau étroit (7°) • Chalut pélagique
Protocole	<p>En fonction du site et des espèces, le protocole doit être établi pour permettre un échantillonnage exhaustif des communautés de petits poissons pélagiques et de leurs variations. Le protocole à suivre est celui conseillé pour l'estimation de biomasse par acoustique halieutique (Doray et al. 2010, Doray et al. 2021), et son adaptation pour campagnes pilotes en Atlantique (SETEC In Vivo 2022).</p> <p>Ce protocole avec le plan d'échantillonnage associé seront discutés avec les membres des conseils scientifiques et avec les parties prenantes et en particulier les représentants des professionnels de la pêche. Cela permettra de compléter le protocole sur des points spécifiques, en fonction des enjeux du site et des espèces ciblées par la pêche.</p> <p>La définition du plan d'échantillonnage pour les petits poissons pélagiques invertébrés devra être pensée pour définir plus précisément les habitats, dans la mesure du possible, si cela s'avère pertinent. Il faut également viser une synchronicité des campagnes concernant les petits poissons pélagiques avec celles sur leurs proies planctoniques afin de relier les observations entre elles. Les recommandations du protocole de l'Ifremer défini initialement pour l'estimation de biomasse par acoustique prévoient l'utilisation d'engins de pêche traînants (i.e. chaluts pélagiques) pour étudier les espèces en présence. Cela devra être adapté dans le cas de l'éolien flottant. En effet, pour les suivis en phase d'exploitation, il n'y a pas de visibilité à ce jour sur la capacité ou non à travailler aux arts traînant à l'intérieur du périmètre des parcs. Il faut donc prévoir dès l'état initial un protocole adapté, pouvant intégrer des suivis complémentaires (échosondeurs au point fixe sur structures EMR, vidéo...) lorsque c'est pertinent. Sur chaque station de pêche une mesure des paramètres physiques de l'eau sera réalisée (Température, Salinité, Turbidité, Chl-a, Oxygène dissous).</p>
Calendrier prévisionnel	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état initial de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p>

	Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1.
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des plans d'échantillonnage, des choix techniques, des matériels, des méthodes et des intervenants retenus pour chaque campagne, les protocoles et standards utilisés • Un rapport de mission après chaque campagne réalisée • L'ensemble des données et métadonnées sera transmis à l'issue de chaque campagne dans le format adéquat • Un rapport permettant de présenter les résultats obtenus lors de la première année de campagne commun avec les campagnes d'observations comprenant notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ Les listes des espèces identifiées ; ○ La variabilité spatio-temporelle : il s'agira d'assurer une réplification temporelle et spatiale des observations afin de qualifier la variabilité spatio-temporelle et être capable d'en extraire ultérieurement les signaux d'impacts potentiels ; ○ Une analyse croisée avec les résultats des campagnes ; ○ Une critique des résultats obtenus et de la méthode utilisée. • Des réunions de présentation autant que nécessaire.

4.2.4.11 Etude patrimoniale et paysagère

À partir de la bibliographie disponible, cette première phase doit permettre une première description de l'état initial du paysage et du patrimoine notamment les ressources archéologiques. Le titulaire prendra connaissance notamment des atlas départementaux de paysage. Les sites classés et inscrits, les monuments historiques classés et inscrits ainsi que les différents espaces paysagers ou patrimoniaux bénéficiant d'autres formes de protection ou de labellisation (ex : Unesco, SPR, etc.) seront aussi identifiés et qualifiés. Il s'agira à ce stade de déterminer la sensibilité de ces éléments au changement lié à l'implantation des éoliennes, en lien avec une éventuelle covisibilité. Les éléments de paysage ou de patrimoine terrestres ou maritimes non couverts par une protection ou une labellisation mais qui disposent d'une qualité spécifique devront aussi être identifiés.

Objectif	L'objectif est d'établir un état initial du paysage incluant le patrimoine historique, naturel, culturel et les sites remarquables.
Aires d'étude	Les études sont réalisées à l'échelle de l'aire d'étude élargie et inclues le littoral. L'aire d'étude devra être validée avec l'Acheteur.
Protocole	<p>L'étude sera réalisée en 2 parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthèse des connaissances : À partir de la bibliographie disponible, cette première phase doit permettre une première description de l'état initial du paysage et du patrimoine terrestre ou maritime notamment les ressources archéologiques. Le titulaire prendra connaissance notamment des atlas départementaux de paysage, de l'étude sur l'état des lieux et les enjeux paysage sur l'ensemble de la façade NAMO ainsi que les séries de prises de vues réalisées pour les photomontages. Les sites classés et

	<p>inscrits, les monuments historiques classés et inscrits ainsi que les différents espaces paysagers ou patrimoniaux bénéficiant d'autres formes de protection ou de labellisation seront aussi identifiés et qualifiés. Il s'agira à ce stade de déterminer la sensibilité de ces éléments au changement lié à l'implantation des éoliennes, en lien avec une éventuelle covisibilité. Les éléments de paysage ou de patrimoine terrestres ou maritimes non couverts par une protection ou une labellisation mais qui disposent d'une qualité spécifique devront aussi être identifiés.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisition de données : La phase d'acquisition devra permettre de compléter l'état initial, cette seconde phase doit permettre d'affiner l'état initial du paysage, notamment par une phase de terrain : patrimoine, relief, type de côte, bâti littoral, un affinement des unités paysagères des atlas, confirmation des lignes de force du paysage, des vecteurs de perception et des sensibilités urbaines. Il faudra identifier les points de vue présentant un enjeu particulier : promontoires, points de vue remarquables, premier point de vue permettant de voir la mer depuis les routes principales venant de l'intérieur des terres, etc. Les enjeux liés aux dynamiques territoriales locales devront être précisés, ceux-ci pouvant entrer en interférence avec les projets éoliens flottants (dynamique touristique par exemple). Les données acquises le seront au moyen de croquis, photographies, enregistrement vidéo, enregistrement sonore, blocs-diagramme, cartographie et tout moyen propre à rendre compte de la sensibilité des paysages et du patrimoine local, qu'il soit terrestre ou maritime. Les phases d'acquisition devront se faire au minimum pendant les saisons pendant lesquelles les risques de covisibilité sont les plus élevées. On évitera ainsi les saisons avec nuages ou brouillard. Comme pour tous les autres domaines d'étude, les différentes situations décrites devront être géolocalisées.
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état environnemental actuel.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un rapport de synthèse des connaissances, • Un rapport final de présentation des résultats.

4.2.4.12 L'activité de pêche professionnelle

Pour la pêche professionnelle, le titulaire réalisera une synthèse bibliographique répondant à l'article R.122-5 du code de l'Environnement. Cette étude n'implique pas l'acquisition et l'analyse de données VALPENA. Elle pourra cependant comprendre l'intégration d'études confiées aux Comités des pêches maritimes et des élevages marins et l'intégration d'études techniques réalisées par l'Etat sur les activités de pêche et la navigation dans la zone d'étude.

Le titulaire s'appuiera sur la démarche du guide méthodologique pour l'élaboration des documents d'Orientations pour une Gestion durable des Granulats Marins (DOGGM), afin de s'assurer de disposer de l'ensemble des données.

Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1.

4.2.4.13 Les autres activités anthropiques

Pour les autres activités anthropiques, en particulier les activités conchylicoles et d'élevage marin et les activités agricoles, le titulaire réalisera une synthèse bibliographique répondant à l'article R.122-5 du code de l'Environnement.

Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1.

4.2.5 Coordination des relations pêches

L'acheteur souhaite disposer des services d'un coordinateur des relations pêches ou Fishing Liaison Officer (FLO) dans le cadre de ces états initiaux.

Le FLO assurera les missions suivantes :

- Lors de la phase amont, en préparation des études :
 - il participera à une réunion de lancement de ses missions ;
 - il proposera une procédure de liaison avec les acteurs concernés pour formaliser la répartition des rôles et responsabilités entre les différents acteurs ;
 - il sera en charge de prendre contact avec les parties prenantes en accord avec l'Acheteur;
 - il sera en charge de l'identification précise des pratiques de pêche dans la zone, de la période de ces différentes pratiques et du recensement des armements concernés ;
 - Il devra faire des propositions d'adaptation des pratiques opérationnelles, en jouant notamment sur la planification et la localisation des activités pour minimiser au maximum les impacts sur les activités de pêches et permettre une cohabitation apaisée, tout en tenant compte des contraintes opérationnelles des campagnes.
 - il devra s'assurer que les tiers concernés soient bien informés de toute opération maritime (au minimum en donnant une description, en indiquant son emplacement exact, sa durée et sa zone d'exclusion) avec un délai de préavis raisonnable, défini avec l'acheteur;
 - il sera en charge de produire, si besoin, des cartes marines et couches SIG compatibles avec les logiciels de navigation maritime.
- Lors des phases opérationnelles (études in situ) :
 - il doit être présent à bord des navires sur le site pendant toute opération maritime nécessaire à l'exécution des prestations, sauf entente contraire avec l'Acheteur, et disposer des habilitations correspondantes (visite médicale à jour, être en possession d'un certificat STCW95, Bosiet ou équivalent)
 - il sera chargé de la confection et l'émission de rapports journaliers ;
 - il sera chargé de contacter les pêcheurs / leurs représentants quotidiennement et d'assurer le lien avec les navires de pêche à proximité ;
 - il sera le point de contact des pêcheurs et de leurs représentants pour toute information ;

- il sera en charge de mettre à jour, si besoin, des cartes marines et couches SIG compatibles avec les logiciels de navigation maritime.

4.2.6 Livrables

Le prix remis doit inclure autant de versions que nécessaire pour aboutir à la validation du document pour l'ensemble des livrables.

4.2.6.1 Fiche de terrain

Pour l'ensemble des campagnes de terrain, des fiches de terrain devront être mises en place et remplies par le titulaire du marché. Le format des fiches devra être fourni au moins 1 mois avant le début des campagnes. Les fiches devront être jointes au rapport de terrain.

Chaque campagne aura des fiches particulières en fonction des compartiments étudiés mais les informations suivantes pourront être fournies :

- Date et heure ;
- Nom des opérateurs ;
- Cordonnées GPS ;
- Profondeur prélèvements ;
- Hauteur d'eau totale ;
- Coefficient de marée ;
- Pluviométrie : nulle / crachin / averse / forte ;
- Etat de mer : belle / peu agitée / forte ;
- Modèle du matériel utilisé ;
- Relevé des observations de terrain : présence d'activité diverses, irisation en surface, macro-déchets...

4.2.6.2 Synthèses communicantes

Afin d'optimiser la communication à l'externe de l'avancement et résultats des campagnes de caractérisation in situ, l'Acheteur pourra commander des synthèses communicantes par compartiment au titulaire (voir Annexe 7) tout au long du marché, en fonction des besoins.

4.2.6.3 Livrables numériques

Afin d'optimiser la communication à l'externe de l'avancement et résultats des campagnes de caractérisation in situ, l'Acheteur pourra commander des vidéos de courte durée au titulaire en fonction des besoins.

4.2.6.4 Livrables intermédiaires et finaux

Le titulaire du marché présentera un état initial de l'environnement par compartiment visé en partie 2 du présent CCTP. Ces livrables devront tenir compte de l'analyse bibliographique et des données récoltées et analysées lors de la première année de campagne *in situ*, conformément aux indications citées en 4.2.4 pour chacun de ces compartiments. Ces livrables intermédiaires seront actualisés à la fin des 2 ans de campagnes et concaténés en un livrable unique qui **constituera l'état initial de l'environnement. Le livrable qui sera transmis au titulaire de la procédure de mise en concurrence devra donc être conforme aux dispositions de l'article R. 122-5 du code de l'Environnement.**

Les jalons de remise des différents livrables sont définis dans le calendrier de la partie 1. Le titulaire devra intégrer dans son planning de production des phases de relecture par l'Acheteur, son AMO et certains experts associés par l'Acheteur.

Il pourra être demandé d'intégrer les données des campagnes de *MIGRATLANE* pour élaborer les cartes de distribution et de taux de rencontre.

4.2.6.5 Format et dépôt des livrables

L'ensemble des données acquises pendant les campagnes devront être fournies à l'Acheteur à la fin de l'étude. Elles seront aussi versées sur des plateformes réglementaires ou thématiques décrites.

Une preuve de dépôt de l'ensemble des données acquises est exigée.

Les données géoréférencées récoltées pour la synthèse bibliographique et l'analyse des lacunes spatiales de connaissance seront aussi livrées.

Les formats utilisés seront compatibles avec les logiciels gratuits et courants.

Le format de rendu des rapports sera le suivant :

- Tous les documents écrits seront rédigés au format Word 365 ou Libre Office. Une version finale des documents en format PDF sera également envoyée ;
- Les tableaux seront rendus au format Excel ou Libre Office (sans macro) ;
- Les images seront enregistrées au format *.jpeg ;
- Les cartographies au format *.shp au format RGF93.

Les données doivent être fournies dans une base de données sous un format standardisé et adapté pour leur exploitation par les logiciels d'analyse scientifique les plus répandus pour l'exploitation des données.

Dans le cas d'acquisition digitales, les images ou vidéos acquises par les systèmes digitaux devront être transmises intégralement (sans dégradation de la qualité ni de l'échantillonnage) à l'Acheteur, dans un format libre de droit et exploitable par les logiciels les plus répandus.

Les données brutes et élaborées seront compatibles avec les systèmes de bancarisation et de partage des données (SINP, ...).

4.2.7 Réunions

4.2.7.1 Dispositif général des réunions

Plusieurs réunions seront à prévoir tout au long de la Prestation. A titre indicatif, les réunions d'ores et déjà identifiées sont :

- Une réunion de démarrage du projet ;
- Une réunion de présentation de la synthèse bibliographique et des études complémentaires à réaliser, avant leur finalisation ;
- Une réunion de calage général avant le lancement des campagnes de mesure *in situ* ;
- Une réunion de présentation des résultats des 6 mois de campagne, dans la perspective de la production du livrable intermédiaire ;

- Une réunion de restitution des résultats des campagnes de mesure *in situ*, avant d'initier la production des rapports d'analyse ;
- Une réunion de restitution des rapports d'analyse et d'interprétation des résultats de campagnes de mesure *in situ* ;
- Des réunions de concertation avec le territoire et ses instances (Commissions spécialisées, Conseil Maritime de Façade, gestionnaires des parcs naturels marins, GT mis en place suite au débat public, etc.).

Il est attendu qu'à minima le chef de projet et l'expert du compartiment étudié assistent à la réunion.

Le cas échéant, le logiciel de visio-conférence utilisé doit être compatible avec les outils dont dispose l'Acheteur.

Le titulaire du marché devra fournir à l'Acheteur, 3 jours ouvrés minimum avant la réunion, la présentation (sous format PDF et PPT ou ODP) qui servira de support lors de la réunion et rédiger un compte-rendu qu'il transmettra dans un délai maximal de 3 jours ouvrés après la réunion.

4.2.7.2 Points réguliers

Des points réguliers, par téléphone ou en visio-conférence seront à prévoir tout au long de la vie du projet. Ces réunions seront comprises dans la gestion de projet et ne pourront pas faire l'objet d'une rémunération spécifique. A minima, le chef de projet sera présent à ces réunions avec l'Acheteur.

De même, le chef de projet devra prévoir de tenir régulièrement au courant l'Acheteur par mail.

En cas de point bloquant dans l'exercice des prestations objet du présent marché, le titulaire doit en informer immédiatement l'Acheteur en présentant les difficultés ou contraintes rencontrées ainsi que les solutions envisagées et proposées.

4.2.7.3 Réunions de projet

A la demande de l'Acheteur, plusieurs réunions seront à prévoir tout au long du déroulement du présent marché.

Le titulaire doit fournir, pour les réunions officielles, un rapport de ses études et doit être capable de fournir tous les documents graphiques indispensables aux présentations (Powerpoint et autre document projeté en format pdf ou image).

Le titulaire devra fournir en amont une présentation qui servira de support lors de la réunion. Le titulaire devra aussi rédiger un compte-rendu dans un délai maximal de 2 jours ouvrés après la réunion.

Lors de la réunion, il sera demandé la présence *a minima* du chef de projet et de l'expert du domaine étudié.

4.2.7.4 Autres réunions

D'autres réunions hors gestion de projet pourront être organisées à la demande de l'Acheteur. Elles pourront être en visioconférence ou en présentiel.

4.2.8 Notice explicative

Dans la pratique, la notice explicative sera rédigée comme un mémoire descriptif :

- Rappel en avant-propos du contenu du dossier
- Dispositions générales du projet et insertion dans le réseau électrique existant
- Résumé de la justification technico-économique du projet
- Historique de la concertation et principaux enseignements
- Contexte réglementaire et administratif

5. Annexes

- 5.1 ANNEXE 1 : Format type de collecte de données géoréférencées génériques**
- 5.2 ANNEXE 2 : Format type de collecte de données géoréférencées pour les campagnes aériennes**
- 5.3 ANNEXE 3 : Format type de collecte de données géoréférencées pour les campagnes bateau**
- 5.4 ANNEXE 4 : Code espèces SAMM**
- 5.5 ANNEXE 5 : Modèle de tables attributaires de l'OFB liées aux habitats marins**
- 5.6 ANNEXE 6 : Suivi des contaminants chimiques IFREMER**
- 5.7 ANNEXE 7 : Exemple d'une synthèse communicante portant sur un compartiment des études de caractérisation de l'état initial de l'environnement de l'AO4**
- 5.8 ANNEXE 8 : Récapitulatif des livrables produit par le SHOM dans le cadre des études de dérisquage techniques (volet sédimentologie / bathymétrie) - Exemple de l'AO6 en Méditerranée**
- 5.9 ANNEXE 9 : CCTP du programme MIGRATLANE**