



**PRÉFET
DE LA REGION
NORMANDIE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

**Parcs éoliens en mer – Etudes scientifiques in situ,
établissement et rédaction de l'état initial de
l'environnement (partie intégrante d'une étude d'impact)**

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.....	5
1.3	Définitions	6
2.	Objet du présent marché	6
3.	Modalités d'exécution de la prestation	7
3.1	Identification des zones à investiguer.....	7
3.2	Temporalité de mise en œuvre des études	8
3.3	Calendrier prévisionnel de la prestation	8
4.	Clauses techniques	10
4.1	Détail de la prestation : Etat initial de l'environnement	10
4.1.1	Etat initial, Etat de référence	10
4.1.2	Choix des aires d'étude.....	10
4.1.3	Etude préliminaire.....	11
4.1.3.1	La synthèse bibliographique	11
4.1.3.2	Les protocoles des campagnes <i>in situ</i>	13
4.1.4	Campagnes de terrain par compartiment pour définir l'état initial de l'environnement.....	14
4.2	Méthodologie de la prestation	16
4.2.1	Méthodologie générale des prestations et analyse du risque opérationnel	16
4.2.2	Moyens nautiques et aériens.....	17
4.2.3	Partage des données géo-référencées pour contribuer à l'inventaire du patrimoine naturel	17
4.3	Attendus pour protocoles des campagnes <i>in situ</i>	18
4.3.1	Qualité de l'eau	19
4.3.2	Qualité des sédiments	24
4.3.3	Bruit ambiant aérien	27
4.3.4	Bruit ambiant sous-marin et acquisition de données par acoustique passive....	29
4.3.5	Zooplancton et phytoplancton.....	33
4.3.6	Protocoles spécifiques à la mégafaune marine.....	36
4.3.6.1	Acquisition de données par campagnes aériennes digitales et nautiques .	36
4.3.6.2	Acquisition de données par radars (tranche optionnelle n° 2).....	41
4.3.6.3	Acquisition de données par télémétrie pour l'avifaune.....	42
4.3.7	Chiroptères en mer	45
4.3.8	ADN et ARN environnemental (tranche optionnelle n°3).....	47
4.3.9	Etude des peuplements et des habitats benthiques.....	49
4.3.10	Poissons et autres mega-invertébrés benthiques	56
4.3.10.1	Pêches scientifiques.....	56
4.3.11	Activités anthropiques	60
4.3.12	Coordination des relations pêches.....	60

4.4	Livrables.....	61
4.4.1	Fiche de terrain	61
4.4.2	Synthèses communicantes.....	62
4.4.3	Livrables numériques	62
4.4.4	Livrables intermédiaires et finaux	62
4.4.5	Format et dépôt des livrables	62
4.5	Réunions.....	63
4.5.1	Gestion de projet -Dispositif général des réunions	63
4.5.2	Réunions mensuelles de conduite de projet.....	64
5.	Etude d'impact (tranche optionnelle n°4)	65
5.1	Attendus sur le contenu de l'étude d'impact	65
5.1.1	Résumé non technique.....	65
5.1.2	Description du projet	66
5.1.3	Description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement.....	66
5.1.4	Facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable.....	66
5.1.5	Description des incidences notables	67
5.1.6	Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents	68
5.1.7	Solutions de substitution	68
5.1.8	Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.....	68
5.1.9	Modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation	69
5.1.10	Description des méthodes	70
5.1.11	Auteurs de l'étude d'impact	70
5.1.12	Evaluation des incidences au titre de Natura 2000 ;.....	70
5.2	Livrables.....	70
6.	Annexes.....	71
6.1	ANNEXE 1 : Format type de collecte de données géoréférencées génériques.....	71
6.2	ANNEXE 2 : Format type de collecte de données géoréférencées pour les campagnes aériennes.....	71
6.3	ANNEXE 3 : Format type de collecte de données géoréférencées pour les campagnes bateau	71
6.4	ANNEXE 4 : Code espèces SAMM.....	71
6.5	ANNEXE 5 : Modèle de tables attributaires de l'OFB liées aux habitats marins.....	71
6.6	ANNEXE 6 :	71
6.7	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.....	71
6.8	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	71
6.9	ANNEXE 9 : CCTP du programme MIGRATLANE	71

1. Introduction

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

L'Etat est en charge des études environnementales nécessaires à la réalisation de l'étude d'impact 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.

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.

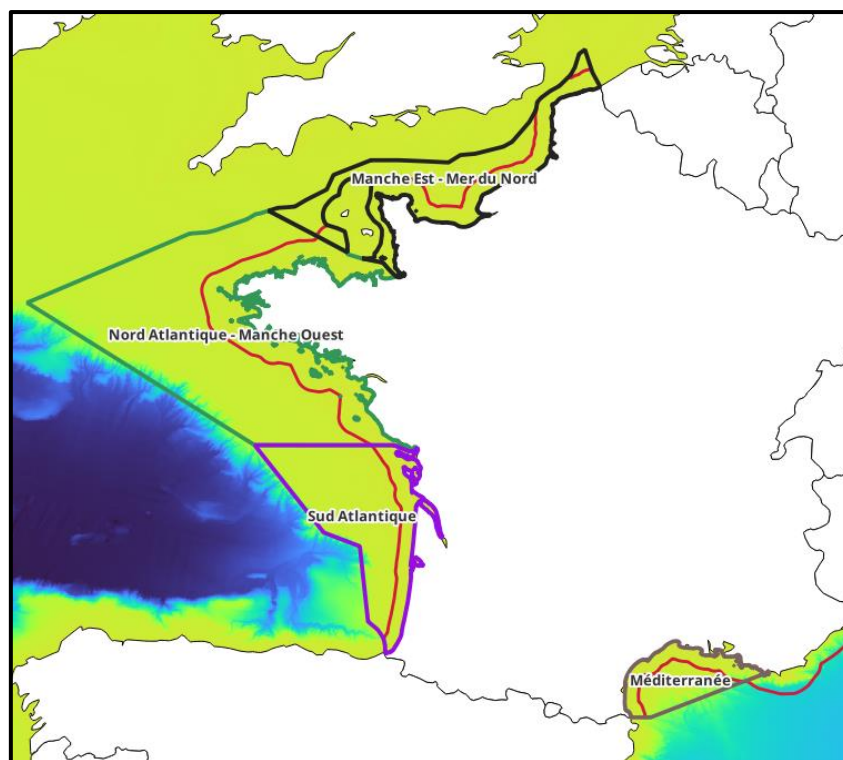


Figure 1 - Emplacement des 4 Façades maritimes – seuls sont considérés les espaces ou le développement de l'éolien en mer est envisagé

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 « la mer en débat ». Cette cartographie prévue publiée en octobre 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 proposées.

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 zone définie au paragraphe 3.1.

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 *in situ* nécessaires à l'établissement de l'état initial 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 ou plusieurs parcs éoliens en mer. Le périmètre d'étude rapproché correspond à cette zone.

« **Zone d'appel d'offres** » décrit la zone finalisée sur laquelle les candidats sont invités à remettre leur offre.

« **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 pour objet de caractériser et rédiger l'état initial de l'environnement, **conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement**¹, sur la zone Fécamp grand large (cf. §3.1) conformément à la cartographie des zones propices au développement de l'éolien en mer mises au débat public.

Il pourra être décidé de poursuivre la réalisation de l'état initial par la rédaction des autres volets de l'article **R. 122-5 du Code de l'Environnement** afin de disposer d'une étude d'impact complète par déclenchement de la tranche optionnelle n°4. Cette étude d'impact sera conforme aux dispositions réglementaires et certains attendus seront précisés par l'acheteur en cas de déclenchement de la tranche optionnelle.

¹ Article R122-5 du Code de l'Environnement :

(...) II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

(...) 3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; (...)

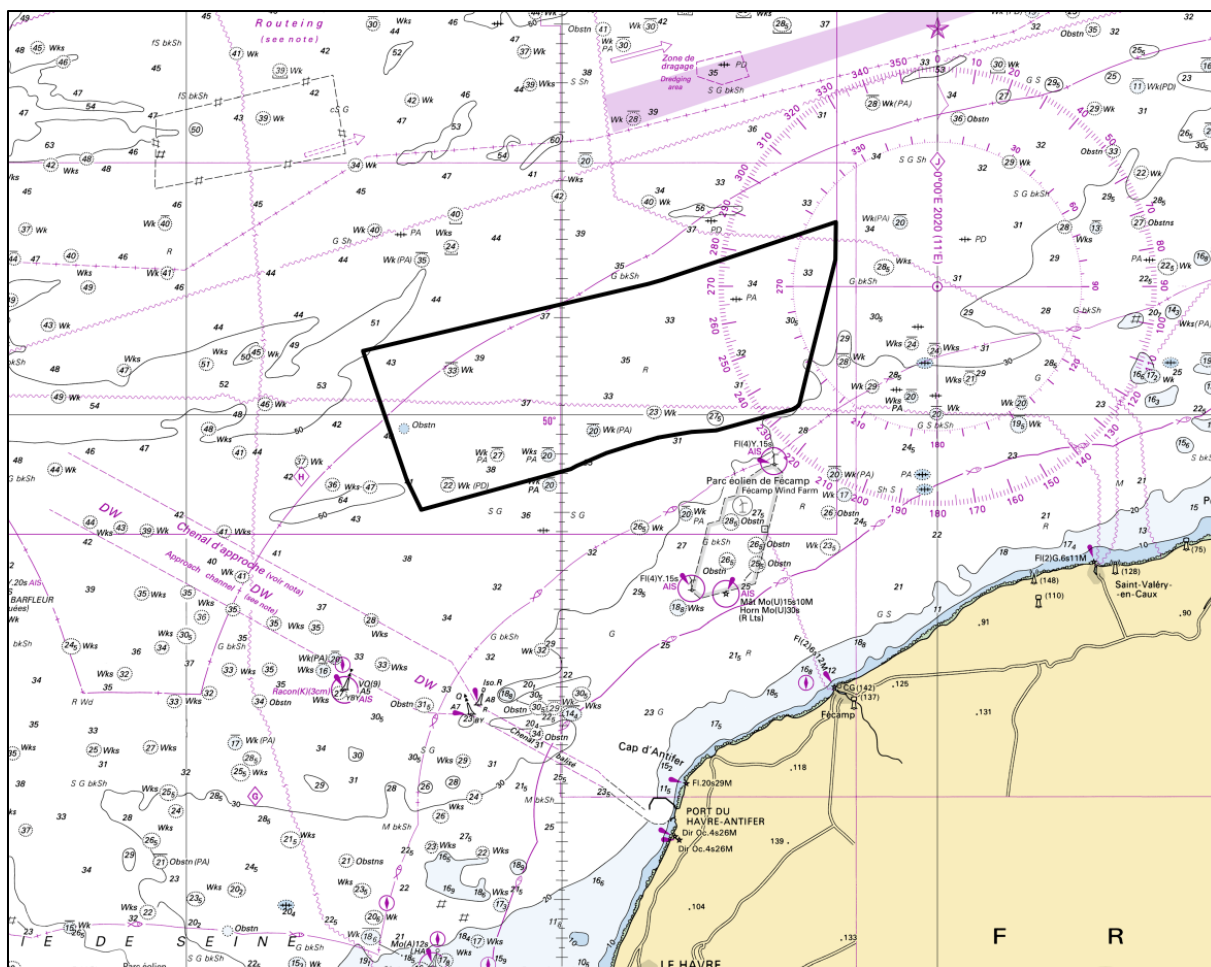
La réalisation de l'état initial de l'environnement est constituée de :

1. L'élaboration d'une étude préliminaire permettant de (i) recenser l'ensemble des connaissances disponibles sur la zone considérée et ainsi permettre d'identifier les lacunes en termes de données de sorte à (ii) préciser et conforter 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, poissons, 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 patrimoine sous-marin ;
 - Les activités anthropiques existantes : trafic maritime, éoliens en mer, tourisme, recherche scientifique, pêches, aquaculture, câbles en mer, extractions de granulats marins, etc.
2. La réalisation opérationnelle des campagnes de mesure *in situ*, lorsque nécessaire, portant sur les compartiments identifiés ci-dessus, et le traitement et l'analyse des données acquises lors des campagnes.
3. La production du rapport permettant de caractériser l'état initial de l'environnement, étape de la rédaction de l'étude d'impact, et une proposition de niveau d'enjeux par compartiment au vu des données bibliographiques et des données acquises dans le cadre du présent marché.

3. Modalités d'exécution de la prestation

3.1 Identification des zones à investiguer

L'aire d'étude rapprochée correspond à la zone Fécamp grand large d'une superficie d'environ 700 km² située au sein de la zone propice Albâtre grand large figurant au débat public « la mer en débat » et représentée sur la carte ci-après.



3.2 Temporalité de mise en œuvre des études

Il est envisagé que les campagnes puissent être engagées printemps 2025.

3.3 Calendrier prévisionnel de la prestation

Le calendrier prévisionnel souhaité est le suivant :

- t_0 : ordre de service de lancement de la phase 1 de la tranche ferme ;
- $t_0 + 1$ mois : remise de l'étude bibliographique décrite à la partie 4.1.3 ;
- $t_0 + 3$ mois : validation du plan d'échantillonnage et des compléments apportés au CCTP pour les campagnes de terrain par l'acheteur ;
- $t_0 + 3,5$ mois : début des campagnes dont le protocole est validé par l'acheteur ;
- $t_0 + 21$ mois : remise de l'état initial suite à la première année de campagnes pour tous les compartiments de la tranche ferme ;
- $t_0 + 33$ mois : remise de l'état initial final suite aux deux années de campagnes pour tous les compartiments visés par la tranche ferme (tranche optionnelle n°1) ;
- $t_0 + 40$ mois (tranche optionnelle n°4) : fourniture des autres volets définis dans l'article R122-5 du code de l'Environnement afin de disposer d'une étude d'impact complète le cas échéant.

Le lancement des études nécessitant une/des autorisations spécifiques (AOT, AUT, RSM) est dépendant des modalités d'instruction de ces autorisation (passage en CNL, procédure CMS entraînant une commande de balisage spécifique, etc.). Il est demandé au titulaire d'anticiper ces demandes d'autorisation afin de respecter le calendrier prévisionnel.

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.

Par ailleurs, si la désignation du/des lauréat(s) de l'appel d'offres pour la construction et l'exploitation du(des) parc(s) éolien en mer intervient avant la fin d'exécution du présent marché, celui(ceux)-ci pourra(ont) être impliqué(s) dans le suivi des campagnes et la rédaction des livrables et devra être tenu au courant des avancées.

4. Clauses techniques

4.1 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.

4.1.1 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 les incidences notables du projet sur l'environnement et les mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser ces incidences.

Afin d'accompagner le développement des projets éoliens en mer, l'État souhaite laisser au développeur éolien l'opportunité de valoriser dans son état de référence (ER : état « zéro » de l'environnement avant travaux) l'état initial produit dans le cadre de ce marché. Les données et les protocoles de cet EIE doivent pouvoir être mobilisés tout au long des différentes phases du projet et en particulier lors de l'état de référence. Cette méthode doit permettre **une continuité et une cohérence scientifique entre l'EIE et l'ER.**

Dans cet objectif, parmi les 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. 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.

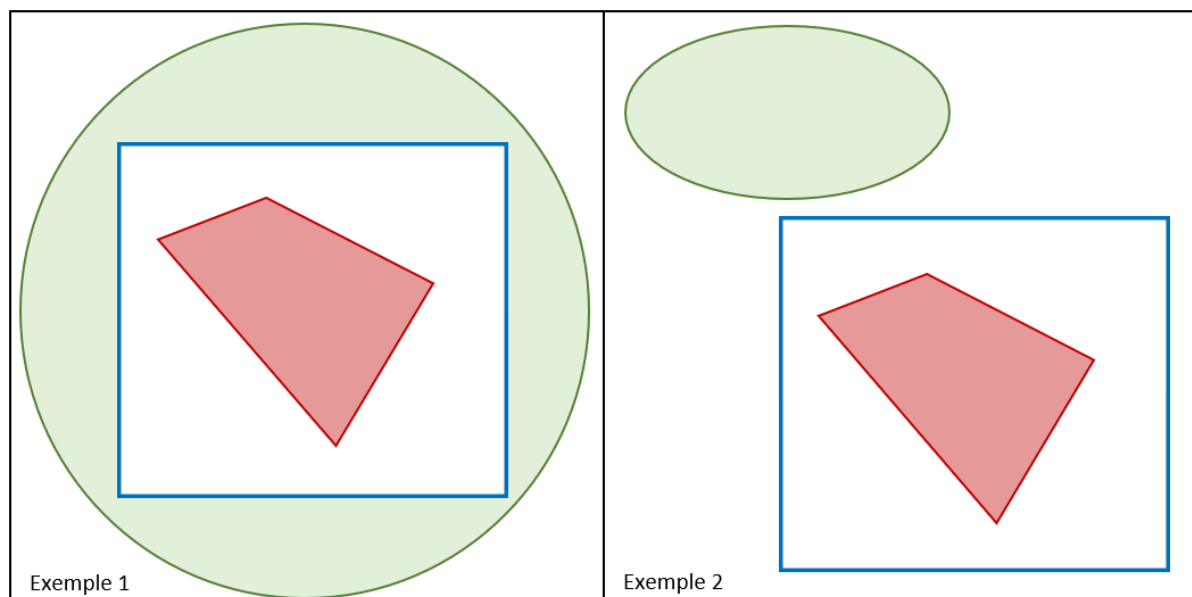
4.1.2 Choix des aires d'étude

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** est la zone définie par décision ministérielle à l'issue du débat public, elle est incluse dans la zone propice mise au débat.
- **L'aire d'étude élargie** correspond à la limite de tous les effets potentiels d'un projet de parc inclus dans l'aire d'étude rapprochée, y compris ceux relatifs à l'utilisation de l'habitat, aux effets cumulés 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.
- **Dans le cas d'un protocole de type BACI, 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 peuvent 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

4.1.3 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'échantillonnage associés.

4.1.3.1 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.

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,

puis identifiera les lacunes en termes de données, c'est-à-dire déterminer les données nécessaires pour compléter, actualiser, confirmer 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).

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.

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
- (ii) des niveaux d'enjeu 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) :

- Les études d'impact des parcs éoliens en mer issus des AO 1, 2 et 3 sur la façade Manche Est mer du Nord, ainsi que les suivis ultérieurs mis en œuvre le cas échéant.
- Les synthèses bibliographiques et rapports de suivi réalisés dans le cadre des études menées pour les parcs éoliens concernés par les AO4 et AO8.
- Les études réalisées par l'Etat sur la pêche professionnelle, le trafic maritime et le paysage.
- Les données issues d'autres projets en mer au sein de la zone d'intérêt.
- Les campagnes d'acquisition de connaissances sur le milieu marin réalisées concernant au moins partiellement la zone d'intérêt.
- 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 et RINBIO), les usages, occupations et pressions sur le continuum terre-mer et le continuum mer-mer et facilite l'accès aux résultats des réseaux de suivi (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 satellite 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.

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 locaux, etc. Ces personnes seront contactées sur proposition du Titulaire ou de l'acheteur.

Par ailleurs, l'acheteur met à disposition du Titulaire tous les documents et études disponibles et notamment ceux produits 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.

4.1.3.2 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, pour les compartiments le nécessitant.

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

- Définir et décrire **l'aire d'étude élargie** pour chacun des compartiments décrit en partie 4.3 ;
- Proposer **des éléments de réflexion concernant les protocoles de suivis futurs (BACI** pour « Before-After-Control-Impact » ou **BAG** pour « Before-After Gradient ») ;
- Justifier le choix de la **zone témoin pour chacun** de ces mêmes compartiments dans le cas d'un protocole de type BACI ;
- 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, suivant 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 mégafaune, 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, **proposer de nouveaux protocoles, compléter/adapter les protocoles par rapport aux protocoles standards décrits dans le présent CCTP** en proposant des adaptations en lien avec la zone d'intérêt ;
- Préciser les **incertitudes et limites**, qu'elles soient induites par le protocole, la réalisation des mesures et des prélèvements (liée 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 conseil scientifique de façade concerné pour permettre la validation des protocoles. Les fiches protocoles devront décrire précisément le déroulement des sorties et l'installation du matériel, ainsi que les paramètres collectés, les conditions de mer (météorologie, coefficients de marée, etc) permettant les campagnes, la procédure d'acquisition et de sauvegarde et bancarisation des données. Cette fiche décrira aussi le plan et la fréquence d'échantillonnage (notamment la fréquence des collectes et taille des échantillons en fonction du type de campagne), la description du matériel 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/les 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 (conseil scientifique de façade, CMF), et de toute autre entité que l'acheteur souhaiterait solliciter avant/pour validation des protocoles. Des allers-retours 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.
- Un **calendrier précis** de la mise en œuvre des protocoles relatifs à l'ensemble des compartiments conformément aux fiches protocoles.

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 de suivi existants afin de permettre la comparaison des données issues de l'état initial avec les séries historiques.

4.1.4 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...);
- *Equipement* : 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 objectif 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 l'élaboration par le Titulaire de l'état initial de l'étude d'impact du/des futur(s) titulaire(s) de la demande d'autorisation en vue de développer le 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, les coordonnant afin de permettre un maximum 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 concerné. Toute difficulté ou questionnement à ce sujet devra être signalé à l'acheteur. Les dépôts de demande feront également l'objet d'une information au maître d'ouvrage.
- **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. Le Titulaire transmet à l'acheteur une fiche d'engagement de mission.
- **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 sa demande, sous un format approprié (pdf, image,shp,etc).
- **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 cela s'avère nécessaire ou pertinent (évolution de la zone, adaptation aux usages par exemple) 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.

Le paragraphe 4.3 détaille, compartiment par compartiment, les attendus pour la partie acquisition des données *in situ* dans le cas où celle-ci est nécessaire.

Pour information, les données brutes et livrables produits sont transmis aux candidats à l'appel d'offres pour la construction et l'exploitation du/des parc(s) éolien(s) en mer concerné(s).

4.2 Méthodologie de la prestation

4.2.1 Méthodologie générale des prestations et analyse du risque opérationnel

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'Etat les échanges (courriers, comptes rendus de rencontres) qu'il a eus 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.

Le Titulaire propose un planning détaillé de mise en œuvre des prestations relatives au marché qui devra être validé par l'acheteur. Le Titulaire devra mettre en œuvre les moyens suffisants pour respecter le calendrier validé par l'acheteur ; pour cela il s'assurera notamment de disposer des moyens nautiques, aériens et humains suffisants ; y compris sous-traitance.

De plus, par retour d'expérience, il est observé que les études en mer sont soumises à de multiples aléas ; le prestataire s'assurera de disposer du matériel suffisant, en réserve ou en pré-commande afin d'assurer son remplacement en cas de perte, casse ou dysfonctionnement. Ces matériels étant très spécifiques à ce type d'études en mer, le Titulaire portera une attention particulière aux délais de livraison.

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

Le Titulaire informe et transmet à l'acheteur les demandes d'autorisations nécessaires aux études avant leurs envois aux autorités administratives en vue de leurs instructions. Le Titulaire accorde une attention particulière à la relecture et la correction de tous les documents qu'il fournit.

L'acheteur bénéficie de l'appui d'une assistance à maîtrise d'ouvrage dans le cadre de l'exécution de ce marché. Le Titulaire facilite la réalisation des missions de contrôle que lui confie l'acheteur.

4.2.2 Moyens nautiques et aériens

Les moyens nautiques et aériens engagés doivent être en conformité stricte avec les réglementations maritimes et aériennes en vigueur dans la zone où ils exercent.

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.

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

Dépôt légal des données brutes de biodiversité

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

Le Titulaire verse 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 est demandé au Titulaire de transférer les données à **l'observatoire Pelagis** (<https://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr/catalogueSI/>).

Pour les observations d'oiseaux marins, le Titulaire doit 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.

Il est demandé au Titulaire de respecter ces 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'Etat lors de la phase d'exécution du marché.

4.3 Attendus pour protocoles des campagnes in situ

Préambule : pour chaque protocole, une quantité estimative (surface, nombre de stations, etc.) à date de la rédaction du présent CCTP est fournie. Celle-ci pourra évoluer lors de la procédure de validation des protocoles et plans d'échantillonnage.

4.3.1 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	
Nombre prévisionnel de stations	Stations ponctuelles suivi de la qualité de l'eau : 12 stations Suivi de la qualité de l'eau par DGT : 5 stations Suivi de la qualité de l'eau par immersion de pochons de moules : 5 stations		
Paramètres mesurés	Matrice : Eaux Marines	Hydrologie (sonde multi-paramètres)	Température, salinité, concentration en oxygène dissous, fluorescence
		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	Liste minimale des contaminants métalliques à rechercher par la technique DGT (Diffusive Gradients in Thin films) : Aluminium, Cadmium, Chrome, Cuivre,

	(échantillonneurs passifs)	<p>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)	Aluminium, Chrome, Cuivre, Manganèse, Nickel, Plomb, Zinc, Cadmium, Fer.
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).
Matériel	<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 ; • Pochons de moules sur stations permanentes ; • Echantillonneurs passifs (« DGT ») sur stations permanentes. 	

Protocole(s)

Pour les prélèvements ponctuels :

- 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 multiparamètres disposées sous des bouées (à mutualiser avec les autres compartiments). En cas d'envoi des données via un serveur, l'acheteur devra pouvoir y accéder en permanence.

Pour les pochons de moules :

- 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.

Pour les DGT :

- 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, quel que soit le nombre de station, un blanc terrain, (3 résines Chelex 100 et 3 résines Chelex TiO₂) et un blanc labo sont-nécessaires.

	<ul style="list-style-type: none"> Les éluions 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.pdf 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://wwwz.ifremer.fr/pollution/Echantillonneurs-passifs
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 prestations permettant la caractérisation de la qualité de l'eau est de 1 an (tranche ferme du marché). Il est envisagé à ce stade des sorties mensuelles pour la caractérisation de la qualité de l'eau via les prélèvements ponctuels, 4 campagnes de caractérisation de la qualité de l'eau via l'utilisation de DGT (une par saison) et une mise en œuvre du protocole de caractérisation de la qualité de l'eau via l'immersion de pochons de moules.</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> Une fiche protocole détaillée. Un mémoire technique de présentation de la méthodologie, la justification des protocoles et stratégies d'échantillonnage, des

	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser la qualité de l'eau de la zone d'étude (bibliographie, données existantes et résultats de l'année de campagnes réalisée)
--	--

4.3.2 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
Nombre prévisionnel de stations	Il est envisagé 20 stations de prélèvements de sédiments.	
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)pérylène, 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.
Matériel	<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>	
Protocole(s)	<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, s'il est finalisé à temps, au titulaire en cours de prestation. 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 répliques 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</p>	

	<p>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. Les campagnes pour la caractérisation de la qualité des sédiments appartiennent à la tranche ferme du marché et il est prévu une campagne de caractérisation des sédiments pour l'ensemble des paramètres et une seconde campagne portant uniquement sur les paramètres physico-chimiques et les contaminants organiques.</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> Une fiche protocole détaillée 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 (littérature, données existantes et résultats de l'année de campagnes réalisées)

4.3.3 Bruit ambiant aérien

Objectif(s)	Mesurer le bruit ambiant aérien (jour et nuit) au niveau de stations proches d'habitation.	
Aire(s) d'étude	Élargie à terre	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude à terre
Quantité prévisionnelle	3 stations d'acquisition sont envisagées sur le littoral.	
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 ² .	
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 variabilités 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. Le suivi est inclus dans la première année d'établissement de l'état initial (tranche ferme du marché).</p>	
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée • 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 	

² le cas échéant le Titulaire du marché devra obtenir les autorisations nécessaires à l'installation du matériel de mesure.

	<ul style="list-style-type: none">• L'état initial de l'environnement permettant de caractériser le bruit aérien de la zone d'étude (littérature, données existantes et résultats de l'année de campagnes réalisées)
--	--

4.3.4 Bruit ambiant sous-marin et acquisition de données par acoustique passive

Concernant le bruit ambiant sous-marin, les campagnes doivent permettre d'établir un état initial permettant par la suite de pouvoir calibrer un modèle de propagation acoustique sur l'aire d'étude éloignée.

Les campagnes d'acquisition de données via acoustique passive visent principalement les cétacés. 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)	Caractériser le bruit ambiant sous-marin et documenter la présence et l'utilisation de la zone à fine échelle spatio-temporelle des cétacés.	
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
Nombre prévisionnel de stations	Au stade de la rédaction du présent marché, il est prévu l'implantation de 12 stations comprenant un hydrophone/enregistreur.	
Paramètres mesurés	Pour le bruit sous-marin : <ul style="list-style-type: none"> • Intensité sonore • Répartition fréquentielle Pour l'acoustique passive :	

	<ul style="list-style-type: none"> • Signaux acoustiques d'origine biologique • Nombre de détection 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.) • Variabilité saisonnière et spatiale de ces paramètres.
Matériel(s)	<p>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.</p> <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> <p>Les enregistreurs seront intégrés dans des dispositifs de protection afin de limiter les risques de perte.</p> <p>Pour chaque année de campagne (une année pour la tranche ferme et une année supplémentaire n cas de déclenchement de la tranche optionnelle n°1), le Titulaire devra disposer de 6 stations complètes de remplacement (enregistreur/hydrophone au sein d'une dispositif de protection) pour pallier aux éventuelles pertes.</p>
Protocole	<p>Il s'agira d'installer des capteurs acoustiques de sorte à caractériser le bruit ambiant sous-marin sur les différentes aires d'études ainsi que l'utilisation de la zone par les cétacés. Le nombre et l'emplacement 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>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</p>

	<p>travaux d'installation des éoliennes. Le taux de couverture spatial et temporel du suivi des capteurs devra être suffisant pour caractériser de manière significative la présence et le comportement des mammifères marins.</p> <p>L'instrumentation mise en œuvre doit permettre de capter les bruits anthropiques basses fréquences, la biphonie, la géophonie ainsi que les clics et sifflements des petits delphinidés, des balénoptéridés, des globicéphalinés, et des marsouins communs. 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>
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. 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 devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée prévisionnelle des campagnes est de 1 an pour la caractérisation de l'anthropophonie, la biophonie et la géophonie (tranche ferme du marché) et 2 ans pour l'acoustique passive (tranche ferme pour la première année et tranche optionnelle n°1 pour la deuxième)</p> <p>Afin de favoriser le recueil des données, les relevages des hydrophones sont prévus deux mois après leur mise en place pour acquisition.</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée • 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 • Un rapport de campagne après chaque

	<p>déploiement/maintenance/récupération, qui résumera les conditions rencontrées lors de la sortie et le déroulé de la mission</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Les données traitées acquises sur l'ensemble des stations déployées • L'état initial de l'environnement (littérature, données existantes et résultats de l'année de campagne) permettant de caractériser le bruit ambiant sous-marin et la fréquentation des mammifères marins de la zone à l'issue de la première année de campagne (tranche ferme). <p>Ce rapport présentera notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Les occurrences de détection par espèce ou groupe d'espèce ; ○ 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'état initial final (tranche optionnelle n°1) présentant la caractérisation de l'état initial du bruit ambiant sous-marin et de la fréquentation des mammifères marins. Ce rapport présentera les mêmes items que le rapport d'état initial à un an et sera complété par une étude de la variabilité interannuelle. • Les résultats des analyses (cartes...) seront transmis indépendamment des rapports dans le format adéquat, en même temps que le rapport dans lequel ils apparaissent.
--	--

4.3.5 Zooplancton et phytoplancton

Objectif(s)	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 ces communautés, au minimum à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.	
Aire(s) d'étude	Rapprochée	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Eloignée	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Témoin	Nombre de station suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc
Nombre prévisionnel de stations	<p>Pour les prélèvements de phytoplancton et de zooplancton, un nombre de 12 stations est envisagé.</p> <p>Pour la détection de kystes dans les sédiments, 12 prélèvements sont envisagés</p>	
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 WP2 ou le filet Bongo pourront être utilisés 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>Des campagnes au filet Bongo ou équivalent (double filet à petite maille chalutés en surface) ont pour objectif principal de faire un état des lieux</p>	

	<p>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.</p> <p>Pour la détection de kystes dans les sédiments, les publications sur le sujet seront utilisées pour définir le protocole³. 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>
Calendrier prévisionnel	<p>La durée des campagnes permettant de caractériser le phyto/zoo/ichtyoplancton est de 2 ans (première année de suivi au sein de la tranche ferme du marché, la deuxième fait partie de la tranche optionnelle n°1).</p> <p>Des prélèvements, à des saisons distinctes sont nécessaires pour préciser les variations saisonnières des peuplements planctoniques. La fréquence des prélèvements devra être détaillée et justifiée au regard des enjeux. Il est envisagé au stade de passation du marché de mener des campagnes mensuelles de caractérisation pour le phyto/zoo/ichtyoplancton.</p> <p>Les campagnes permettant de caractériser la présence de kystes phytoplanctoniques sont prévues sur la première année de suivi (tranche ferme du marché). Il est à ce stade prévu une campagne de caractérisation.</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée • 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

³ 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.

	<ul style="list-style-type: none"> • 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'état initial intermédiaire de l'environnement permettant de caractériser le « compartiment plancton » de la zone d'étude (littérature, données existantes et résultats des campagnes réalisées) à l'issue de la première année de campagne réalisée (tranche ferme du marché) • L'état initial de l'environnement permettant de caractériser le « compartiment plancton » de la zone d'étude (littérature, données existantes et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) en cas de déclenchement de la tranche optionnelle n°1 du marché.
--	--

4.3.6 Protocoles spécifiques à la mégafaune marine

Les campagnes ont pour but de caractériser la fréquentation et l'utilisation de **l'aire d'étude élargie** par la mégafaune marine et l'avifaune terrestre migratrice, ce qui permettra de définir l'enjeu et la sensibilité des espèces fréquentant notamment la zone du projet de parc éolien.

Les données acquises devront être complémentaires des données acquises dans le cadre du programme MIGRATLANE dont le CCTP est présenté en Annexe 9.

4.3.6.1 Acquisition de données par campagnes aériennes digitales 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, des mammifères marins (cétacés et pinnipèdes) et grands pélagiques (requins, raies, poissons-lune, 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 éventuelle zone tampon proposée par le Titulaire, pour une campagne nautique.

Objectif(s)	<p>Pour l'avifaune, les mesures ont pour but de caractériser la fréquentation et l'utilisation de l'aire 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 (i) d'identifier le ou les rôles fonctionnels des aires d'étude rapprochée et 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 (ii) d'estimer la densité des principales espèces ou groupes d'espèces, la saisonnalité de présence et l'utilisation spatio-temporelle de la zone.</p> <p>Pour les mammifères marins, tortues marines et grands pélagiques, 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 digitales 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
	Elargie	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude, le dimensionnement de la zone élargie devra permettre l'analyse BAG
Surface prévisionnelle	L'aire d'étude rapprochée prévisionnelle est celle définie à l'article 3.1 du présent CCTP. L'aire d'étude élargie prévisionnelle est constituée de l'aire d'étude rapprochée élargie d'un tampon de 20 km autour de celle-ci.	
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), 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 nautiques seront réalisées via des observateurs embarqués.</p> <p>Pour les observations aériennes, les observations HD digitales sont retenues conformément aux résultats du projet OWFSOMM.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Pour les campagnes aériennes (observations digitales) :</u> <p>Avion adapté.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Pour les campagnes nautiques :</u> <p>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.</p>	

<p>Protocole</p>	<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 viser un taux de 90% 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. <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>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.</p> <p>Les données collectées doivent comprendre les paramètres listés dans la section « paramètres mesurés ».</p> <p>Les protocoles suivront les recommandations suivantes (Camphuysen et al., 2004) :</p> <ul style="list-style-type: none"> o <u>Pour les campagnes aériennes digitales :</u> • Transects perpendiculaires aux lignes de bathymétrie et à distance suffisante pour éviter des doubles comptages. • 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. • Réduction de l'éblouissement (glare).
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Images couleur de résolution spatiale moyenne de 2cm ou moins. • Contrôle des images réalisées par des experts pour l'identification des espèces. <p style="text-align: center;">o <u>Pour les campagnes par bateau :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 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 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).
Calendrier prévisionnel	<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 prévisionnelle des campagnes est de 2 ans (première année dans la tranche ferme du marché et deuxième année au sein de la tranche optionnelle n°1).</p> <p>Il est prévu une campagne de suivi aérien et de suivi nautique par mois.</p>

Livrables attendus

- Une fiche protocole détaillée
- 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.
- L'état initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine/migratrice de la zone d'étude (littérature, données existantes et résultats des campagnes réalisées). Un rapport est prévu à l'issue de la première année de suivi (tranche ferme du marché) et un rapport final à l'issue de la deuxième année de suivi (tranche optionnelle n°1) comprenant chacun:
 - 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.
 - 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 (tranche optionnelle n°1) de la fréquentation de l'aire d'étude, de la densité des espèces principales ou groupe d'espèces, de

	<p>la richesse spécifique et des comportements/activités sur la zone ;</p> <ul style="list-style-type: none"> o une analyse succincte a présence de déchets flottants, navires de pêche, de transport, de plaisance et des autres activités humaines, o 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). o Pour le rapport final (tranche optionnelle n°1), il devra comporter une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes notamment concernant la variabilité saisonnière. o Les résultats des analyses (cartes...) seront transmis indépendamment des rapports dans le format adéquat, en même temps que le rapport dans lequel ils apparaissent.
--	--

4.3.6.2 Acquisition de données par radars (tranche optionnelle n° 2)

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

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 (le radar peut-être soit sur bouée soit sur bateau, dans ce cas, proposer un plan d'échantillonnage basé sur des transects.	
Protocole	La mise en place d'un radar ornithologique en mer permettrait de caractériser les fonctionnalités de la zone.	
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 selon les enjeux.</p>	
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée. • 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. • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine et/ou migratrice de la zone d'étude (littérature, données existantes et résultats de l'année 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. 	

4.3.6.3 Acquisition de données par télémétrie pour l'avifaune

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 individuels (voies de passage, phénologie, altitudes de vol).	
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
Quantité prévisionnelle	Il est à ce stade prévu l'équipement de 20 oiseaux nicheurs au sein de l'aire d'étude éloignée, la ou les espèces concernées ainsi que le lieu d'équipement sera précisé suite à la remise de l'étude préliminaire.	
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 nycthémérale de ces paramètres. 	
Matériel(s)	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.	
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</p>	

	les eaux territoriales françaises. Elles peuvent être amenées à être utilisées pour d'autres projets similaires.
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 correspond à la saison d'équipement des oiseaux (première saison dans la tranche ferme, deuxième saison au sein de la tranche optionnelle n°1).</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée. • 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. • L'état initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine et migratrice de la zone d'étude (littérature, données existantes et résultats de la première année de campagnes réalisées) à la suite de la première année de campagnes. 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 (nycthémérale à saisonnière). • L'Etat initial de l'environnement permettant de caractériser l'avifaune marine et migratrice de la zone d'étude (littérature, données existantes et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) en cas de déclenchement de la tranche optionnelle n°1. • 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).

4.3.7 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
	Elargie	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
Quantité prévisionnelle	5 stations d'acquisition de données de fréquentation de la zone par les chiroptères	
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 nyctémérale) ; 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'/Les altitude(s) retenues pour les points d'écoutes doivent être cohérentes avec les objectifs de la présente étude.</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>	
Calendrier prévisionnel	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	

	<p>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 (première année dans la tranche ferme et seconde année au sein de la tranche optionnelle n°1).</p> <p>Il est prévu une campagne mensuelle hors période d'hivernage des chiroptères soit 8 campagnes annuelles.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée. • 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. • L'état initial après un an de campagnes (littérature, données existantes et résultats des campagnes de la 1ère année) 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. • L'état initial de l'environnement permettant de caractériser e compartiment chiroptères de la zone d'étude (littérature, données existantes et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) en cas de déclenchement de la tranche optionnelle n°1. Celui-ci reprendra a minima les éléments demandés pour l'état initial de la tranche ferme en y ajoutant une analyse de la variabilité interannuelle • 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.

4.3.8 ADN et ARN environnemental (tranche optionnelle n°3)

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 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 station suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc
Quantité prévisionnelle	Il est prévu 8 stations de prélèvement au sein de la colonne d'eau et 8 stations de prélèvements de sédiments.	
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)	<p>Les prélèvements pourront se faire en fonction du protocole et de la matrice. Il s'agit notamment d'une :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benne pour les sédiments ; • Bouteille Niskin ou pompe pour les prélèvements dans la colonne d'eau. 	
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. Cette prestation optionnelle comportera une campagne par saison pendant un an (au sein de la deuxième année de campagne prévue dans la tranche conditionnelle n°1).</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée. • 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 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.

4.3.9 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, 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 devra être apportée, tels que les hermelles, ou autres.), leur état écologique (bon, déjà dégradé, etc.). 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
Nombre prévisionnel de stations	<p>Prélèvement à la benne (drague Rallier du Baty utilisée en cas d'impossibilité d'utilisation de la benne sur une station) sur des stations de substrat meuble ou grossier : 60 stations</p> <p>Stations de suivi par ROV du substrat rocheux : 5 stations</p> <p>Passage caméra sur des stations présentes dans le plan d'échantillonnage : 20 stations</p>	
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 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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'épifaune⁴ 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).</p> <p>Pour avoir des résultats interopérables, 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.</p> <p>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,</p>

⁴ https://www.nmbaqcs.org/media/mirhlqmu/epibiota_operational_guidelines_final.pdf

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 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 »⁵) 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).

Dans le cas de la présence d'Ecosystèmes Marins Vulnérables (EMV), le suivi des fonds devra être réalisé par moyen optique. A faible profondeur (inférieur à 30m) des transects vidéos et des quadrats devront être réalisés par plongeurs. Au-delà de cette profondeur, le ROV ou tout système de caméra tractée devra remplacer les plongeurs pour la réalisation des transects vidéo⁶.

⁵ 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/>

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

- 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 réplicats 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 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.

- Récifs d'hermelles subtidales

Pour les hermelles subtidales, il s'agira d'adapter les protocoles anglo-saxons⁸

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

⁸ <https://doi.org/10.1016/j.csr.2014.02.003> ; <https://doi.org/10.1002/ece3.4292>

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 prévisionnelle des campagnes est de 2 ans (première année au sein de la tranche ferme du marché, la deuxième année au sein de la tranche optionnelle n°2).</p> <p>Pour la caractérisation des habitats et peuplement benthiques sur substrat meuble ou grossier, 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>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée. • 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 de l'état initial (données bibliographiques et données acquises) à l'issue de la première année de campagne (tranche ferme du marché), comprenant notamment une cartographie de synthèse des habitats marins subtidaux 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. b. EUNIS 2022 (Niveau 4 minimum) ; c. 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).</p> <p>Ce rapport devra également décrire :</p> <ul style="list-style-type: none"> o La présence d'espèces protégées ; o La structure et caractérisation des peuplements ;

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 (littérature, données existantes et résultats des 2 ans de campagnes réalisées) au sein de la tranche optionnelle n°1. Outre les aspects évoqués dans le rapport à l'issue de la première année, ce rapport Précise la variabilité interannuelle. • Etablissement d'une collection d'espèces d'invertébrés benthiques de référence (conservée par le MNHN)
--	--

4.3.10 Poissons et autres mega-invertébrés benthiques

4.3.10.1 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 nourriceries 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 rapport aux impacts environnementaux, directs, indirects et/ou cumulés, attendus du parc
Nombre prévisionnel de stations	40 stations correspondant pour chacune à la réalisation d'un trait de chalut.	
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 l'ensemble des domaines étudiés, le matériel utilisé doit être conservé au fil des campagnes ou, à défaut, être de caractéristique similaire.</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>. 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>
Protocole	<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 prêtera</p>

	<p>une attention particulière au chapitre 3 « techniques d'échantillonnage »⁹. 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>Sur chaque station de pêche une mesure des paramètres physiques de l'eau sera réalisée (Température, Salinité, Turbidité, Oxygène dissous, PH, etc.).</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. La périodicité annuelle est définie par les connaissances sur le cycle annuel des espèces localement. A ce stade il est envisagé la réalisation d'une campagne par saison.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée prévisionnelle des campagnes est de 2 ans (première année au sein de la tranche ferme, deuxième année au sein de la tranche optionnelle n°1).</p>
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Une fiche protocole détaillée. • 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. • L'état initial (données bibliographiques et données acquises lors de la première année de campagne) pour la tranche ferme, et notamment :

⁹ https://wwwz.ifremer.fr/gm/content/download/38847/file/Protocole_Ressourceshalieutique20110209.

	<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, Piélou 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. ○ Pour l'étude des larves (en lien avec les prélèvements de zooplancton) : <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) ; ▪ La saisonnalité. ▪ L'approche monospécifique pour les principales espèces d'intérêt halieutique et les éventuelles
--	---

	<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) compris dans la tranche optionnelle n°1 complétant les éléments demandés dans l'état initial à 1 an et comprenant également une analyse interannuelle.
--	--

4.3.11 Activités anthropiques

Pour les activités anthropiques, le Titulaire réalisera une synthèse bibliographique répondant à l'article R.122-5 du code de l'Environnement.

Concernant la pêche professionnelle, 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.

4.3.12 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 sera en charge de produire des cartes marines et couches SIG compatibles avec les logiciels de navigation maritime.
- Lors des phases opérationnelles (études *in situ*) :
 - 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 chargé de contacter les pêcheurs / leurs représentants au besoin 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.

4.4 Livrables

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

4.4.1 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 étudiées 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, macrodéchets...

4.4.2 Synthèses communicantes

Afin d'optimiser la communication à l'externe de l'avancement et résultats des campagnes de caractérisation *in situ*, l'acheteur commandera des synthèses communicantes au Titulaire (voir Annexe 7) tout au long du marché, en fonction des besoins.

4.4.3 Livrables numériques

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

4.4.4 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, des données existantes 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 pour la tranche ferme.

En cas de déclenchement de la tranche optionnelle n°1, 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.

4.4.5 Format et dépôt des livrables

L'ensemble des données acquises pendant les campagnes devront être fournies à l'Etat à la fin de l'étude. Elles seront aussi versées sur des plateformes réglementaires ou thématiques décrites au point 4.2.3.

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, ...).

4.5 Réunions

4.5.1 Gestion de projet -Dispositif général des réunions

Plusieurs réunions seront à prévoir tout au long de la prestation. Ces réunions seront comprises dans la gestion de projet et ne pourront pas faire l'objet d'une rémunération spécifique.

A titre indicatif, les réunions d'ores et déjà identifiées sont :

- Une réunion de démarrage du projet ;
- Des réunions de présentation, notamment auprès du comité scientifique de façade, 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 au bout de 6 mois de campagne, dans la perspective de la production de l'état initial après un an de campagnes ;
- 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 d'aires marines protégées, GT mis en place suite au débat public, etc.) ;
- Des points réguliers/réunions de projet.

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.

Si une présentation formelle est demandée par l'acheteur, le Titulaire du marché devra lui fournir, 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.

4.5.2 Réunions mensuelles de conduite de projet

Des points mensuels en visio-conférence seront à prévoir tout au long de la vie du projet. A minima, le chef de projet sera présent à ces réunions avec l'acheteur. D'autres points spécifiques pourront être sollicités à la demande de l'acheteur auxquels devront être présents *a minima* le chef de projet et le/les expert(s) des compartiments concernés. Le Titulaire devra aussi rédiger un compte-rendu dans un délai maximal de 3 jours ouvrés après la réunion.

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.

5. Etude d'impact (tranche optionnelle n°4)

En cas de déclenchement de la tranche optionnelle n°4, le Titulaire fournira une étude d'impact complète conforme aux dispositions de l'article R122-5 du code de l'environnement et portant sur le(s) projet(s) éoliens soumis à appel d'offres au sein de la zone définie au paragraphe 3.1.

L'étude d'impact sera élaborée en concertation avec RTE (maître d'ouvrage des raccordements électriques des projets de parcs éoliens) au vu de la notion de projet définie dans le code de l'environnement.

Le Titulaire tiendra compte de la possibilité offerte par la loi ESSOC et son décret d'application n°2018-1024 de demander une autorisation à caractéristiques variables. L'évaluation des incidences prévue à l'article R122-5 du code de l'environnement sera donc effectuée sur cette base en élaborant une liste de caractéristiques variables au vu des caractéristiques connues à date de rédaction de l'étude d'impact.

Les jalons de remise des différents livrables sont définis dans le calendrier prévisionnel de la partie 3.3. 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

5.1 Attendus sur le contenu de l'étude d'impact

L'étude d'impact traitera l'ensemble des items prévus à l'article R122-5 du code de l'environnement en y intégrant les éléments de l'état initial décrit dans le présent CCTP (objet de la tranche ferme et la tranche conditionnelle n°1). La prestation comprend notamment l'ensemble des analyses et modélisations nécessaires à l'évaluation des incidences sur les différents compartiments impactés par le(s) projet(s) de parc éolien au sein de la zone définie au paragraphe 3.1. Des cahiers techniques par compartiment détaillant les analyses seront produits.

Le Titulaire peut notamment et à toute fin utile consulter les études d'impact réalisées pour les parcs éoliens en mer existants ou en projet, le guide MEEM 2017 et le référentiel technique pour la préservation de l'environnement marin dans les projets d'éoliennes en mer réalisé par l'OFB.

Les attendus par items sont décrits dans les paragraphes ci-après.

5.1.1 Résumé non technique

L'article R122-5 prévoit la production d'un résumé non technique des informations devant être contenues dans l'étude d'impact et pouvant faire l'objet d'un document indépendant.

Sans limiter le nombre de pages, le résumé non technique devra remplir un objectif d'accessibilité et de clarté.

5.1.2 Description du projet

Pour rappel les éléments attendus par la réglementation quant à la description du projet sont :

« 2° Une description du projet, y compris en particulier :

- une description de la localisation du projet ;*
- une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;*
- une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;*
- une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement. »*

Selon l'avancement des procédures d'appel d'offres pour l'attribution de parcs éoliens en mer au sein de la zone, le Titulaire produira la description du projet selon les informations disponibles. Les caractéristiques variables du (des) projet(s), fournies par l'acheteur, seront présentées au sein de ce chapitre.

5.1.3 Description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement

L'article R122-5 du code de l'environnement prévoit que l'étude d'impact comporte:

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; »

Les éléments issus de l'état initial prévu dans le présent marché seront intégrés dans cette partie et complétés par les scénarios probables d'évolution de ces éléments en l'absence de mise en œuvre du projet.

5.1.4 Facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable

« 4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article [L. 122-1](#) susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ; » doit être incluse à l'étude d'impact.

Le Titulaire peut réaffecter l'évaluation des enjeux définis dans l'état initial dans cette partie de l'étude d'impact. La sensibilité au projet, si utilisée dans la méthode d'évaluation des incidences prévue dans les parties suivantes, peut également y figurer.

5.1.5 Description des incidences notables

Le Titulaire produira une description des incidences notables prenant en compte la rédaction en vigueur de l'article R122-5 du code de l'environnement (pour mémoire ci-après les éléments à date de rédaction du présent marché).

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;»

Le Titulaire tient compte des caractéristiques variables définies dans la description du projet pour procéder à l'évaluation des incidences notables.

5.1.6 Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents

Le Titulaire inclura dans l'étape d'impact « une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ; ».

5.1.7 Solutions de substitution

L'étude doit présenter « Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

A ce titre, l'étude d'impact doit impérativement contenir une description sommaire de toutes les solutions de substitution et un exposé des motifs fondé sur des considérations environnementales ou sanitaires justifiant le choix de l'une de celles-ci.

S'agissant d'une esquisse, cette partie s'appuiera sur des illustrations cartographiques et sur des tableaux d'analyses multicritères.

Le Titulaire pourra s'appuyer sur les éléments produits pour le débat public « la mer en débat » et ceux issus de la décision ministérielle associée.

Selon que plusieurs solutions de substitution ont été envisagées ou qu'il existe une seule solution possible, cette partie est structurée de la façon suivante :

- Les solutions techniques potentielles ;
- Les zones pouvant accueillir des parcs éoliens en mer ;
- Le choix de la zone définie.

5.1.8 Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation

L'étude d'impact doit présenter « Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ».

Ces mesures ont pour objectif d'éviter les impacts du projet sur l'environnement, de réduire les effets n'ayant pu être évités et, en dernier recours, de compenser les impacts significatifs résiduels. Le Titulaire tient compte des caractéristiques variables définies dans la description du projet pour proposer, le cas échéant, des mesures adaptées aux solutions envisagées.

Le Titulaire devra s'attacher à (dé)montrer que toutes les mesures d'évitement ont été envisagées avant la mise en place de mesures de réduction, et que les mesures de compensation éventuelles n'interviennent qu'en dernier recours, en cas d'impact résiduel significatif.

Le Titulaire proposera les modes de gestion et de suivi des aménagements. Ceux-ci sont proposés en tenant compte des techniques disponibles, celles qui nécessitent le moins de gestion sur le long terme et celles qui, simultanément permettent de traiter le plus grand nombre d'impacts négatifs possibles. La faisabilité et la compatibilité des mesures ERC avec les engagements environnementaux sont étudiées et justifiées.

Cette partie est structurée de la façon suivante :

- Avant-propos
- Mesures d'évitement, de réduction (et de compensation)
 - Description des mesures
 - Coûts des mesures
 - Effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet
 - Présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets
 - Tableau de synthèse des mesures d'évitement, de réduction et de compensation
- Mesures d'accompagnement de projet
- Engagements et partenariats

5.1.9 Modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation

L'étude d'impact devra présenter les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. Elle comprendra notamment des éléments de protocole ainsi que les

calendriers associés pour l'ensemble des mesures proposées (en tenant compte des mesures associées à l'application des caractéristiques variables au(x) projet(s)).

5.1.10 Description des méthodes

L'étude d'impact doit faire une « *description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement* ».

La méthodologie utilisée pour l'état initial doit être décrite et justifiée. Les sources des données sont précisées (bibliographie, terrain, dire d'expert) ainsi que les méthodes et conditions de campagnes *in situ*.

La méthodologie retenue pour l'évaluation des incidences doit être détaillée par compartiment et lister l'ensemble des analyses et modélisations ainsi que les hypothèses retenues.

Cette partie est structurée de la façon suivante :

- Avant-propos ;
- Méthode(s) utilisée(s) pour établir l'état initial (dont les protocoles pour les campagnes *in situ*) et évaluer les incidences du projet sur l'environnement ;
- Critères retenus dans l'analyse des impacts ;
- Organismes consultés.

5.1.11 Auteurs de l'étude d'impact

Le Titulaire présentera « *les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation* ; ».

5.1.12 Evaluation des incidences au titre de Natura 2000 ;

En complément de l'étude d'impact complète, la tranche conditionnelle n°4 comprend la réalisation d'une évaluation complète des incidences au titre de Natura 2000 à laquelle le projet est soumis.

Le Titulaire s'appuiera sur les documents de gestion des sites Natura 2000 concernées ainsi que sur les données produites dans le cadre de l'étude d'impact pour réaliser cette évaluation complète.

5.2 Livrables

Dans le cadre de la tranche conditionnelle n°4, les livrables attendus sont :

- un résumé technique conforme aux exigences de l'article R122-5 du code de l'environnement ;

- une étude d'impact complète conforme aux exigences de l'article R122-5 du code de l'environnement ;
- une évaluation complète des incidences au titre de Natura 2000 pour le(s) projet(s) de parcs éoliens en mer concernés.

6. Annexes.

- 6.1 ANNEXE 1 : Format type de collecte de données géoréférencées génériques**
- 6.2 ANNEXE 2 : Format type de collecte de données géoréférencées pour les campagnes aériennes**
- 6.3 ANNEXE 3 : Format type de collecte de données géoréférencées pour les campagnes bateau**
- 6.4 ANNEXE 4 : Code espèces SAMM**
- 6.5 ANNEXE 5 : Modèle de tables attributaires de l'OFB liées aux habitats marins**
- 6.6 ANNEXE 6 :**
- 6.7 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**
- 6.8 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**
- 6.9 ANNEXE 9 : CCTP du programme MIGRATLANE**

FIN DU DOCUMENT