



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES COMMUN AUX LOTS 1 et 2

Parcs éoliens au large de la Normandie (AO4) et de la Bretagne Sud (AO5) – état actuel de l'environnement

Le présent CCTP comporte trois annexes.

SOMMAIRE

1. OBJET DU CCTP

2. CLAUSES TECHNIQUES

2.1 Description générale des études

2.1.1 Rendus attendus

2.1.2 Méthodologie générale des études

2.1.3 Moyens nautiques et aériens

2.1.4 Partage des données géo-référencées

2.1.4.1 Contribution à l'inventaire du patrimoine naturel

2.1.4.2 Spécifications particulières pour la transmission au MTE des données SIG issues des études environnementales

2.2 Méthodologie pour la réalisation de l'état actuel de l'environnement des compartiments C1 et C2

2.2.1 Aires d'étude

2.2.2 L'étude bibliographique (synthèse bibliographique et adaptation du CCTP à la zone)

2.2.3 Campagnes de terrain pour définir l'état actuel de l'environnement 10

2.3. Détail de la prestation : Campagnes de terrain pour l'acquisition de nouvelles données

2.3.1. Caractéristiques de milieu physique marin

2.3.1.1 Caractéristiques hydrologiques et hydro sédimentaires (C2)

2.3.1.1.1 Qualité de l'eau (C2)

2.3.1.1.2 Qualité des sédiments (C2)

2.3.1.2 Bruit ambiant

2.3.1.2.1 Bruit ambiant aérien (C2)

2.3.1.2.2 Bruit ambiant sous-marin (C1)

2.3.2. Caractéristiques de l'écosystème marin

2.3.2.1 Communautés zooplanctoniques (C2)

2.3.2.2. Avifaune marine et migratrice (C1)

2.3.2.2.1. Acquisition de données par campagnes aériennes et nautiques

2.3.2.2.2. Acquisition de données complémentaires via radars et télémétrie

2.3.2.3. Chiroptères (C1)

2.3.2.4. Mammifères marins, tortues marines et grands poissons pélagiques (C1)

2.3.2.4.1. Acquisition de données par campagnes aériennes et nautiques

2.3.2.4.2. Acquisition de données via acoustique passive

2.3.2.5 Peuplements et habitats benthiques (C2)

2.3.2.6 Poissons, mollusques et crustacés (C2)

2.3.3. Etude paysagère (C2)

2.3.4. Etude de l'activité de pêche professionnelle (C2)

2.3.5. Etude des autres activités anthropiques (C2)

2.3.6. Livrable commun intermédiaire et par année de campagne

2.3.7. Format des livrables

2.3.8. Réunions

2.3.8.1. Dispositif général des réunions

2.3.8.2. Points réguliers

2.3.8.3. Réunions de projet

2.3.8.4. Autres réunions

ANNEXE 1 : Carte de la zone

ANNEXE 2 : Format type de collecte de données géoréférencées

ANNEXE 3 : Modèle de format de données "habitats marins"

1. OBJET DU CCTP

Le présent marché a pour objet de définir l'état actuel de l'environnement, **conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement¹**, de zones maritimes au large de la Normandie (lot n°1) et de la Bretagne Sud (lot n°2) en vue de l'implantation de parcs éoliens.

Les projets d'installation d'éoliennes en mer s'inscrivent dans le cadre de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (2015) et la loi énergie climat (2019).

En cohérence avec les engagements du pacte vert européen, ces lois fixent des objectifs de réduction de gaz à effet de serre et de diversification des sources énergétiques qui concernent l'ensemble des énergies.

Pour atteindre ces objectifs, deux feuilles de route sont définies par l'Etat :

- La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), adoptée par le décret n°2020-457 du 21 avril 2020 ;
- La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), adoptée par décret n°2020-456 du 21 avril 2020

Afin de favoriser le développement de l'éolien en mer et atteindre les objectifs fixés dans la PPE, l'Etat, par le Ministère de la Transition Ecologique (MTE) a la charge d'attribuer des projets.

Le MTE, qui est le maître d'ouvrage, conduit la procédure de mise en concurrence (conformément à l'article L. 311-10 du code de l'énergie) permettant l'attribution des projets de l'appel d'offres n°4 (AO4) en Normandie et de l'appel d'offres n°5 (AO5) en Bretagne Sud dans le but de respecter le calendrier, les localisations et les puissances fixés par la PPE, indiquée dans le tableau ci-dessous :

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 actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", 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 au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; (...)

Date d'attribution de l'AO	2019	2020	2021	2022	2023	>2024
Eolien flottant			250 MW Bretagne Sud (120 €/MWh)	2 x 250 MW Méditerranée (110 €/MWh)		1 000 MW par an, posé et/ou flottant, selon les prix et le gisement, avec des tarifs cibles convergeant vers les prix de marché sur le posé
Eolien posé	600 MW Dunkerque (45 €/MWh)	1 000 MW Manche Est Mer du Nord (60 €/MWh)*	500 – 1 000 MW Sud-Atlantique** (60 €/MWh)		1 000 MW (50 €/MWh)	

* Pour ce projet, la date de 2020 est la date de lancement de la procédure de mise en concurrence.

** Dans ce cadre, un projet éolien en mer au large d'Oléron pourrait être attribué.

Les dates indiquées sont les dates auxquelles un lauréat sera sélectionné, en fin de procédure de dialogue concurrentiel ; les prix indiqués sont les prix cibles des appels d'offres sur la base desquels seront fixés les prix plafonds des appels d'offres. Les projets attribués à partir de 2024 portent notamment sur des extensions des parcs éoliens en mer précédents, avec un raccordement mutualisé.

La procédure d'autorisation pour la construction d'un projet de parc éolien en mer et de son raccordement est composée de plusieurs étapes, dont les premières étapes sont à la charge de l'État depuis la loi pour un État au service d'une société de confiance (ESSOC) du 10 août 2018 incluant la réalisation de l'état actuel de l'environnement de la zone sur laquelle portera la procédure de mise en concurrence. Il permet de décrire l'environnement avant la réalisation du projet conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement

Pour l'AO4 (lot 1) en Normandie, la zone objet du marché est une zone d'environ 300 km² située dans la zone de 500 km² actée dans la décision de la Ministre du 04/12/20 (voir annexe 1. Cette zone située en ZEE à plus de 32 km des côtes sera communiquée au Titulaire du marché.

Pour l'AO5 (lot 2) en Bretagne Sud, la zone objet du marché est en cours de détermination par la Ministre au regard des concertations avec différents acteurs. Le présent marché fait l'objet pour ce lot d'une tranche ferme d'une surface de l'ordre de 200 km² et d'une tranche conditionnelle d'une surface de l'ordre de 400 km² qui pourra servir à une éventuelle future extension du parc. La réalisation des mesures *in situ* sur la zone de cette éventuelle future extension pourra faire l'objet d'un affermissement en cours de marché

Pour l'AO5 (Bretagne Sud), cette description de l'environnement sera dans un premier temps communiquée aux candidats de la procédure de mise en concurrence et se fera via un livrable intermédiaire traitant les données correspondant à 5 mois de campagnes minimum pour leur permettre d'affiner leurs offres, en considérant 2 mois maximum de traitement des données. Le livrable intermédiaire est ainsi à rendre pour le 2^{ème} mois de la préparation des offres. Le second objectif est de communiquer au lauréat de la procédure de mise en concurrence, au plus près de sa désignation, le livrable analysant la première année de campagne. **Ainsi, la date cible pour débiter les campagnes est début décembre 2021.** Les campagnes dureront entre 1 et 2 ans suivant les compartiments, les éléments de calendriers, pour chaque compartiment, sont précisés dans la partie 2.3.

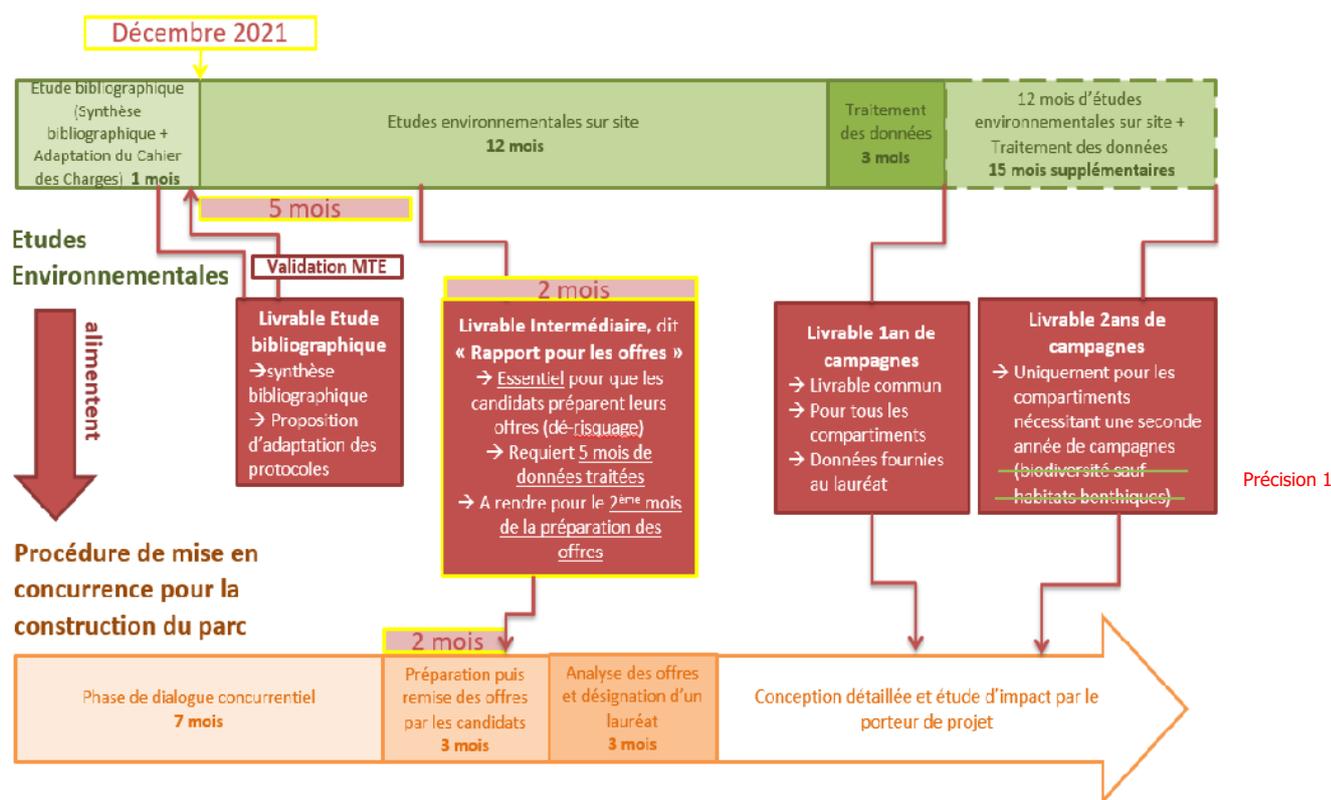


Figure 2 : Calendrier des études environnementales vis-à-vis de la procédure de mise en concurrence pour l'AO5

Concernant l'AO4 (Normandie), la réalisation de l'état actuel de l'environnement pour une partie des compartiments de l'écosystème fait déjà l'objet d'un marché par appel d'offres ouvert. Publié le 24 février 2021, ce marché anticipé permet de respecter les calendriers de la PPE en communiquant à temps aux candidats de la procédure de mise en concurrence les données dimensionnantes pour la préparation de leurs offres. Les données récoltées à l'issue du présent marché sur les compartiments manquants seront transmises au lauréat et seront nécessaires pour le processus d'obtention des autorisations. **Ainsi, tout comme pour l'AO5, la date cible pour débuter les campagnes est début décembre 2021.** Les campagnes dureront de même entre 1 et 2 ans et les mêmes livrables sont attendus.

Le calendrier de la prestation pour chacune des zones est donc le suivant:

- t_0 : notification du marché et transmission des informations décrivant la zone par le MTE ;
- $t_0 + 15$ jours : fin de la phase de préparation du marché ;
- $t_0 + 1$ mois : remise de l'étude bibliographique décrite à la partie 2.2.2 ;
- $t_0 + 1$ mois $\frac{1}{2}$: validation du plan d'échantillonnage et des compléments apportés au CCTP pour les campagnes de terrain par le MTE ;
- $t_0 + 2$ mois : début des campagnes ne nécessitant pas d'autorisation ;
- $t_0 + 3$ mois : début des campagnes nécessitant une autorisation ;
- $t_0 + 4$ mois : point sur les données des premiers mois de campagnes ;

- $t_0 + 8$ mois : première prolongation de campagne ;
- $t_0 + 9$ mois : remise du livrable commun intermédiaire avec le traitement et l'analyse des 5 premiers mois des campagnes avions et/ou bateau pour l'avifaune, les mammifères marins, les tortues marines et les grands pélagiques – **A05 uniquement** ;
- $t_0 + 14$ mois : seconde prolongation de campagne;
- $t_0 + 16$ mois : remise de l'état actuel pour la première année pour tous les compartiments;
- $t_0 + 20$ mois : troisième prolongation de campagne;
- $t_0 + 28$ mois : remise de l'état actuel suite aux deux années de campagnes pour tous les compartiments.

2. CLAUSES TECHNIQUES DU LOT 1 ET DU LOT 2 (TRANCHE FERME ET TRANCHE OPTIONNELLE)

Les prescriptions techniques de l'ensemble de l'article 2 du présent CCTP s'applique aux deux lots et, pour le lot 2, aussi bien à la tranche ferme (zone de 200 km²) qu'à la tranche optionnelle (zone de de 400 km² supplémentaire).

2.1 Description générale des études

2.1.1 Rendus attendus

Le Titulaire doit réaliser l'état actuel de l'environnement ; cela inclut :

- La production de synthèses bibliographiques sur les compartiments de l'environnement (Livrable Etude bibliographique – synthèse bibliographique dans le Bordereau des Prix Unitaires (BPU)) ;
- Le dimensionnement des campagnes *in situ* à mener (Livrable Etude bibliographique - Définition des zones d'études et des protocoles dans le BPU) ;
- La préparation et la réalisation campagnes de mesure *in situ* permettant la collecte de données (Journal mensuel d'acquisition des données – dans la gestion de projet du BPU) ;
- Le traitement et l'analyse des données acquises lors des campagnes pour établir l'état actuel de la zone (Livrable commun Intermédiaire, état actuel pour la première année pour tous les compartiments, l'état actuel suite aux deux années de campagnes pour tous les compartiments pour lesquels il y a eu une prolongation liée à la reconduction du marché).

L'état actuel porte sur les compartiments de l'environnement regroupés comme suit :

- Les compartiments dits C1, à savoir le bruit ambiant sous-marin, l'avifaune marine et migratrice, les chiroptères, les mammifères marins, les grands poissons pélagiques et les tortues marines ;
- Les compartiments dits C2, à savoir la qualité de l'eau et des sédiments le bruit ambiant aérien, la biocénose planctonique, les peuplements et habitats benthiques, les phanérogames et macroalgues, les poissons, mollusques et crustacés, le patrimoine et le paysage et certaines activités anthropiques existantes sur la zone notamment les activités de pêche professionnelle.

Le marché se compose de deux lots géographiques :

- Le lot n°1 concerne la zone au large de la Normandie (AO4). Pour ce lot, la réalisation de l'état actuel de l'environnement **porte uniquement sur les compartiments C2²**;
- Le lot n°2 concerne la zone au large de la Bretagne Sud (AO5). Pour ce lot, la réalisation de l'état actuel de l'environnement **porte à la fois sur les compartiments C1 et C2**.

2.1.2 Méthodologie générale des études

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

Il proposera un planning validé par le MTE et proposera ses productions à des jalons intermédiaires facilitant les relectures avec le MTE, afin de respecter les échéances de dépôt des autorisations liées aux campagnes de terrain.

Le prestataire informera et transmettra au MTE les demandes d'autorisations nécessaires aux études avant leurs envois aux autorités administratives en vue de leurs instructions.

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

2.1.3 Moyens nautiques et aériens

Les moyens nautiques et aériens engagés doivent être en conformité stricte avec les réglementations maritimes et aériennes en vigueur et disposer d'un plan QHSE validé. Les navires et avions doivent répondre aux exigences de manœuvrabilité des engins de prélèvement ainsi qu'à la sécurité du personnel embarqué.

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.

2.1.4 Partage des données géo-référencées

2.1.4.1 Contribution à l'inventaire du patrimoine naturel

Dépôt légal des données brutes de biodiversité

Afin de se conformer 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, le Titulaire respectera les textes et référentiels techniques en vigueur et effectuera le versement des données brutes de biodiversité recueillies dans le cadre de la présente étude et des études de suivi réalisées après l'autorisation de fonctionnement au moyen de la plate-forme DEPOBIO pour la date fixée par le MTE .

De plus, Concernant le partage des données sur la mégafaune marine, elles seront à verser vers : l'observatoire Pelagis (<https://www.observatoire-pelagis.cnrs.fr/catalogueSI/>); le site de l'Observatoire des oiseaux marins et côtiers : <https://oiseaux-marins.org/accueil> pour les observations d'oiseaux marins et OBIS-SeaMap (https://seamap.env.duke.edu/content/provider_faq).

² Les prestations liées aux compartiments C1 pour la Normandie ont fait l'objet d'un appel d'offres ouvert publié le 24 février 2021 au JOUE, BOAMP et sur le site internet de la DREAL Normandie.

Les annexes 2 et 3 concernent le format type de collecte de données géoréférencées, la première concerne toutes les données sauf les habitats benthiques et la seconde concerne les habitats benthiques.

2.1.4.2 Spécifications particulières pour la transmission au MTE des données SIG issues des études environnementales

Pour les données acquises dans le cadre des campagnes menées pour les compartiments C1 et C2, il est demandé au Titulaire de fournir au MTE les bases de données géo-référencées produites dans le cadre des études précisées ci-après, en respectant le format type de collecte de données fourni en Annexe.

2.2 Méthodologie pour la réalisation de l'état actuel de l'environnement des compartiments C1 et C2

Le présent marché comprend la réalisation de l'étude bibliographique et des campagnes de mesure *in situ* conformément au calendrier décrit en partie 1.

2.2.1 Aires d'étude

Pour un projet de parc éolien en mer et la réalisation de l'évaluation environnementale, 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 versions à venir). L'étude de l'état actuel de l'environnement s'appuie sur ces définitions et délimitations.

Au stade de la procédure de mise en concurrence, deux aires d'étude peuvent être identifiées :

- ▶ **L'aire d'étude rapprochée** englobe la zone de la procédure de la mise en concurrence. Le MTE communique les caractéristiques de cette zone;
- ▶ **L'aire d'étude éloignée** correspond à la limite de tous les effets potentiels d'un projet de parc inclus dans la zone de la procédure de mise en concurrence, y compris ceux relatifs à l'utilisation de l'habitat, aux effets cumulés ainsi que ceux pouvant affecter l'arrière-pays. Elle peut comprendre une bande de territoire côtier correspondant au « rétro-littoral » qui englobe les communes côtières. Le Titulaire a la responsabilité de définir cette aire d'étude éloignée qui peut varier pour chaque compartiment ;

A ces aires d'étude s'ajoutent 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. Le Titulaire a la responsabilité de définir ces zones témoins.

2.2.2 L'étude bibliographique (synthèse bibliographique et adaptation du CCTP à la zone)

L'étude bibliographique se fait à l'échelle de l'aire d'étude éloignée telle que précisée au point 2.2.1.1 et doit permettre la caractérisation pour l'AO4 et l'AO5 respectivement des compartiments C2 et C1 et C2

L'Etat met à disposition du Titulaire les études bibliographiques faites précédemment pour les Documents stratégiques de façades (DSF)³ et le débat public⁴ à savoir :

- Connaissance des enjeux environnementaux de la façade et des objectifs environnementaux associés inscrits au sein du DSF de la façade Manche Est – Mer du Nord.
- Approche de la cartographie de l'activité de pêche professionnelle – Cerema
- Cartographie et analyse des événements de mer 2004-2016 – Cerema
- Analyse des roses de vent - Météo France
- Description de l'état de la connaissance et des caractéristiques physiques de la macrozone – SHOM
- Analyse bibliographique environnementales milieux maritime et terrestre – Bureau d'étude Prestataires du MTE

Ces études sont disponibles sur le site Internet GéoLittoral, à l'adresse suivante :

Le Titulaire devra compléter avec les études existantes sur les compartiments C1 et C2 non prises en compte dans cette liste (données télémétriques notamment).

Pour la première partie, en plus de la synthèse bibliographique, le Titulaire devra dans son étude bibliographique :

- ▶ Présenter l'état environnemental de la zone avec les données disponibles et identifier les lacunes en termes de données, c'est-à-dire déterminer les données à acquérir pour compléter, actualiser, confirmer ou infirmer les données disponibles ;
- ▶ Définir et décrire l'aire d'étude éloignée à considérer en le justifiant (pour les campagnes portant sur la zone projet éloignée elle est définie au point 2.2.2 et indiquée ensuite pour chaque compartiment à évaluer) ;
- ▶ Définir des campagnes respectant les objectifs affichés dans ce CCTP et présenter le contenu des études, les moyens mis en œuvre pour les réaliser, ainsi qu'un planning prévisionnel des interventions prévues sur site :
 - Définir le plan d'échantillonnage (incluant les stations témoins). Le Titulaire justifiera la suffisance et l'optimisation du plan d'échantillonnage proposé, par exemple, le Titulaire fournira une carte avec le rayon d'action des capteurs pour identifier le taux de couverture spatial du suivi ;
 - Décrire les données devant être collectées et le format attendu conformément au CCTP et les ajustements apportés devront être justifiés par le Titulaire et validés par le MTE ;
 - Décrire le type de technique à utiliser conformément au CCTP et les ajustements apportés devront être justifiés par le Titulaire et validés par le MTE ;
 - Compléter les protocoles par rapport à ceux déjà décrits dans le présent CCTP en proposant des protocoles qui soient basés sur des protocoles standards, déjà mis en œuvre par l'Etat et ses agences (campagnes SAMM...) et, quand cela est adapté, des protocoles déjà utilisés sur d'autres projet de parcs et parcs éoliens en France. Dans le cas où, faute de protocole standard, des protocoles spécifiques à une espèce devront être utilisés, le Titulaire devra justifier sa

³ Documents téléchargeable ici pour la façade manche Est - Mer du Nord http://www.dirm.memn.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/mmn_textes_de_presentation-enjeux_ecologiques-mmnn_detail_par_secteur_final_sans_les_pressions_v4.pdf

⁴ Documents téléchargeable ici pour l'AO4 : <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/les-ressources-a1132.html>

proposition et mettre en place un parangonnage de ses observations à l'aide d'un comité d'experts extérieur à leur organisation,

- ▶ Décrire l'incertitude liée aux protocoles et aux traitements des données des solutions proposées ;
- ▶ Proposer des protocoles de suivis (BACI ou BAG), pour assurer une continuité entre la réalisation de l'état actuel et les suivis ultérieurs, la place des stations témoins sera ainsi déterminée grâce à l'anticipation des suivis à réaliser ;
- ▶ Prendre en compte les résultats des travaux scientifiques les plus récents et le retour d'expérience sur les mesures de suivi environnemental mises en œuvre par les maîtres d'ouvrage des fermes pilotes et des parcs commerciaux, particulièrement celles déployées sur la façade Manche Est Mer du Nord (MEMN) ;
- ▶ Proposer un calendrier des campagnes pour tenir les échéances du MTE et reflétant les périodes d'observation optimale des espèces ;
- ▶ Décrire l'exploitation des données (objectifs, méthodes/modèles pouvant être utilisés...), les résultats attendus et la présentation attendue pour leur restitution (carte, tableau, graphique...) ;
- ▶ Préciser les limites qu'elles soient induites par le protocole, la phase d'analyse des échantillons prélevés sur le terrain ou lors du traitement des données ;

Le MTE pourra demander au Titulaire d'apporter des modifications à l'étude bibliographique avant de la valider. Puis, il commandera, via un bon de commande basé sur les prix unitaires du marché, les campagnes de terrain pour l'acquisition des données selon les modalités de l'étude bibliographique.

2.2.3 Campagnes de terrain pour définir l'état actuel 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 pression d'inventaires, ont pour objectifs de recenser et qualifier les enjeux écologiques connus sur le périmètre d'étude, au vu des données bibliographiques disponibles complétées par celles collectées sur le terrain par des inventaires.

Le MTE commandera des campagnes par tranches de 6 mois. A chaque prolongation, les zones et le plan d'échantillonnage pourront être revues en fonction des résultats précédents ou d'éléments nouveaux sur le zonage pour le MTE.

La suite du document détaille, compartiment par compartiment, les attendus pour la partie acquisition des données *in-situ* dans le cas où celle-ci est nécessaire. Le candidat devra expliciter dans son offre les mutualisations de moyens entre les différents compartiments pour les différentes campagnes de mesure.

Pour rappel, pour la zone sur laquelle portera la procédure de mise en concurrence, la zone d'études rapprochée pour l'AO4 (lot n°1) est de 250 à 300 km² et les mesures *in situ* porteront sur tous les compartiments C2 pour lesquels des données manquent. Pour l'AO5 (lot n°2), les mesures concerneront tous les compartiments C1 et C2 pour lesquels la connaissance est insuffisante, sur une zone de l'ordre de 200 km² à laquelle s'ajoutera éventuellement la zone d'extension du parc d'une surface d'environ 400 km². *In fine*, les données seront utilisées dans l'étude d'impact du lauréat de la procédure de mise en concurrence pour la construction et l'exploitation d'un projet de parc éolien en mer. Aussi, elles devront permettre la réalisation de l'état actuel de l'environnement conformément aux exigences fixées par l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

Les mesures environnementales *in situ* relatives aux zones de mise en concurrence pour les projets de parc sont, partiellement ou en totalité, à la charge du Ministère de la Transition Ecologique (MTE). Les mesures environnementales *in situ* relatives aux zones de raccordement sont à la charge de Réseau de Transport d'Electricité (RTE). A ce titre, le MTE et RTE recrutent parallèlement des prestataires afin de réaliser l'état actuel de l'environnement pour les zones de parc, d'une part, et de raccordement, d'autre part. Or, l'Autorité Environnementale souligne l'importance de la cohérence des données issues des campagnes réalisées au sein de la zone du parc et de la zone du raccordement. **Il est par conséquent demandé au Titulaire de participer aux réunions de coordination mises en place par les maitres d'ouvrage et de coopérer avec les prestataires missionnés par le MTE et par RTE pour la réalisation de l'état actuel de l'environnement des zones de parc et des zones de raccordement.**

Après la désignation du lauréat, celui-ci sera impliqué dans le suivi des campagnes et la rédaction des livrables et devra être tenu au courant des avancées.

Le Titulaire du marché s'engage à prévenir sans délai le MTE en cas de modification du planning initialement proposé dans l'étude bibliographique pour le lancement des campagnes et validé par le MTE. Le Titulaire propose, si nécessaire en coordination avec le prestataire de RTE, des actions de mitigations de ces changements pour tenir les échéances.

Le Titulaire devra :

- Préparer les campagnes en mobilisant et démobilisant le personnel, le matériel et les équipements ;
- Mener les campagnes avec les équipements et les personnes permettant le déploiement des matériels nécessaires pour mesurer les paramètres listés dans la partie 2.3 ;
- Analyser en laboratoire les échantillons prélevés sur le terrain ;
- Analyser et traiter les données, en évaluant systématiquement l'incertitude liée aux protocoles et aux traitements des données ;
- Gérer l'ensemble des prestataires intervenant pour réaliser les campagnes, coordonner les prestataires en cas de mutualisation, gérer les plannings, répondre aux sollicitations du MTE, faire du reporting envers le MTE, suivre des étapes et produire un livrable mensuel décrivant l'acquisition des données et faisant état de toute difficulté rencontrée ;

- Enregistrer, répertorier et transmettre au MTE, de manière systématique, les coordonnées des lieux de mesures, sous format d'un système d'information géographique conforme à la Directive Inspire (fichier shapefile) ;
- Proposer un nouveau plan d'échantillonnage, si la zone est revue à la baisse lors d'une prolongation. Le nouveau plan d'échantillonnage est validé par le MTE ;
- Prévenir sans délai le MTE et le prestataire recruté par RTE en cas de modification du planning initialement proposé dans l'étude bibliographique pour le lancement des campagnes et validé par le MTE. Le Titulaire propose des actions de mitigations de ces changements pour tenir les échéances, en coordination par le prestataire de RTE ;
- 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 bibliographique ainsi que les conséquences sur un possible biais dans les résultats devront être produits.

2.3. Détail de la prestation : Campagnes de terrain pour l'acquisition de nouvelles données

Nota : Pour rappel, les calendriers prévisionnels des campagnes doivent être établis en considérant les délais d'obtention des autorisations.

2.3.1. Caractéristiques de milieu physique marin

2.3.1.1. Caractéristiques hydrologiques et hydro sédimentaires (C2)

2.3.1.1.1 Qualité de l'eau (C2)

Objectif	Caractériser la qualité physico-chimique des masses d'eau et leur variabilité dans le temps.		
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude	
	Eloignée	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude	
	Zone témoin	Nombre de station suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc	
Paramètres mesurés	Eaux Marines	Hydrologie	Température, pH, salinité, conductivité de la colonne d'eau, concentration en oxygène dissous
		Turbidité	Mesure optique (NTU), matières en suspension (MES) (fractions organiques et minérales)
		Biologie	Concentration en chlorophylle a et phéopigment

	Chimie (sur fraction totale et dissoute)	Al, Ca, Cl, Cr, Cu, Mn, Na, Ni, Pb, Zn, matières inhibitrices, composés organohalogénés absorbables sur charbon actif
	Micropolluants organiques	HCT C10-C40
	Bactériologie	<i>Escherichia coli</i> , entérocoques intestinaux
	Nutriments	COT, Azote Total, Nitrites, Nitrates, Phosphates, Orthophosphates (PO4), Fluorures, Sulfates
	Biote	<p>Les analyses suivantes devront être menées pour la qualité du biote :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PCB 28, 52, 101, 105, 118, 138, 153, 156, 180 (9 congénères). • Hg, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Pb, Cr, As. • Acénaphène, acénaphylène, anthracène, benzanthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, benzo(k)fluoranthène, chrysène, dibenzanthracène, fluoranthène, fluorène, indéno-pyrene, naphthalène, phénanthrène, pyrène.
Matériel	<p>Les méthodes de mesure (qui peuvent être complémentaires) 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 (étalonnée tous les ans) et échantillonnage à la bouteille Niskin sur trois profondeurs (subsurface, mi-profondeur et 1m au-dessus du fond) ; ▶ Stations permanentes avec bouée équipée d'une sonde multi-paramètres à trois profondeurs (subsurface, mi-profondeur et 1m au-dessus du fond) ▶ Cagging de moules 	
Protocole (Devant respecter les prescriptions de la Directive-Cadre sur l'eau)	<p>Pour chaque station :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les données sont enregistrées pour trois niveaux bathymétriques : subsurface (1m sous la surface) / mi-profondeur / fond (1m au-dessus du fond) pour les sondes. Les mesures devront se faire en continu via des sondes multiparamètres disposées sous des bouées (à mutualiser avec les autres compartiments) ; ▶ Pour les moules, une campagne de 3 mois sera réalisée tous les ans avec des moules disposées à 5 m sous la surface. <p>Le protocole devra être adapté au protocole du suivi REPHY et RINBIO de l'IFREMER pour permettre des comparaisons.</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 actuel de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 an.</p>	

Livrables attendus	<p>(1) Les données brutes et traitées de toutes les stations de mesure déployées dans les plans d'échantillonnage selon le format produit en Annexe,</p> <p>(2) 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.</p> <p>(3) Un rapport de mission journalier sera envoyé à l'AMO du MTE.</p> <p>(4) Un rapport de mission pour chaque sortie.</p> <p>(5) Un rapport intermédiaire individualisé à chaque milieu observé présentant les données obtenues pendant les premiers mois d'acquisition de données.</p> <p>(6) Un rapport final par année de campagne individualisé présentant l'intégralité des données acquises et les résultats.</p> <p>(7) Des réunions de présentation dès que nécessaire.</p>
---------------------------	---

2.3.1.1.2 Qualité des sédiments (C2)

Objectif	Caractériser la qualité physico-chimique des sédiments.	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Eloignée	Echantillonnage de chaque grand ensemble sédimentaire connecté à l'aire d'étude rapprochée
	Zone témoin	Nombre de station suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc
Paramètres mesurés	Analyses physico-chimiques	Densité, granulométrie (par tamisage et laser), matière sèche, Carbone organique Total (COT), Azote Kjeldhal et Phosphore total, pourcentage de matière sèche (organique et minérale)
	Micropolluants inorganiques	Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Zn
	Micropolluants organiques	<ul style="list-style-type: none"> - PolyChloroBiphényles (PCB) : 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180 - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) : naphthalène, acénaphthylène, acénaphène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, Pyrène, Benzo(a) anthracène, Chrysène, Benzo (b) fluoranthène, Benzo (k) fluoranthène, Benzo(a) pyrène, Dibenzo(ah) anthracène, Benzo (ghi) pérylène, Indéno (123-cd) pyrène - Somme des 7 HAP : Indéno(1,2,3-cd)pyrène ; Benzo(k)fluoranthène ; Benzo(g,h,i)pérylène ; Anthracène ; Phénanthrène ; Chrysène ; Benzo(a)anthracène. - Hydrocarbures totaux (HCT)

		- Composés organostanniques : Tributylétain (TBT), Dibutylétain (DBT), Monobutylétain (MBT)
Matériel	<p>Les prélèvements in-situ peuvent être effectués par :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Benne ▶ Carottier 	
Protocole	<p>Le protocole doit respecter les prescriptions de la Directive-Cadre sur l'eau. L'épaisseur de prélèvement et le nombre de répliques devront être précisés et justifiés, ainsi que la fréquence des prélèvements permettant de caractériser la variabilité saisonnière.</p> <p>Pour les échantillons de sédiments grossiers, seule une granulométrie par tamisage est effectuée ; 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).</p>	
Calendrier prévisionnel	<p>L'épaisseur de prélèvement et le nombre de répliques ainsi que la fréquence des prélèvements permettant de caractériser la variabilité saisonnière devront être précisés et justifiés par le Titulaire du marché.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 an.</p>	
Livrables attendus	<ol style="list-style-type: none"> (1) Les données brutes et traitées de toutes les stations de mesure déployées dans les plans d'échantillonnage, (2) 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. (3) Un rapport de mission pour chaque sortie, (4) Un rapport intermédiaire individualisé à chaque milieu observé présentant les données obtenues pendant les premiers mois d'acquisition de données (5) Un rapport final par année de campagne individualisé présentant l'intégralité des données acquises. (6) Des réunions de présentation dès que nécessaire. 	

2.3.1.2. Bruit ambiant (C1 et C2)

2.3.1.2.1. Bruit aérien (C2)

Objectif	Mesurer le bruit ambiant aérien (jour et nuit) au niveau des stations proches d'habitation.	
Aires d'étude	Éloignées à terre.	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude à terre
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intensité sonore pondérée ■ Répartition fréquentielle 	
Méthodes de mesure	Un réseau d'enregistreurs devra être installé sur le littoral ⁵ .	
Matériel	Instruments de mesure acoustique	
Protocole	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 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 actuel de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 an.</p>	
Livrables attendus	<p>(1) Un rapport de mission pour chaque sortie comprenant notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les données brutes (mesures des stations témoin incluses) et traitées, - Les données géo-référencées selon les formats demandés en annexe, <p>(2) 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.</p> <p>(3) Un rapport intermédiaire présentant les données obtenues pendant les premiers mois d'acquisition de données.</p> <p>(4) Un rapport final par année de campagne du compartiment étudié présentant l'intégralité des données acquises.</p>	

2.3.1.2.2 Caractéristiques du bruit ambiant sous-marin (C1)

Objectif	Caractériser le bruit ambiant sous-marin afin de pouvoir calibrer un modèle de propagation acoustique sur l'aire d'étude éloignée.	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Zone témoin	Nombre de stations suffisant pour assurer le suivi des impacts environnementaux

⁵ le cas échéant le Titulaire du marché devra obtenir les autorisations nécessaires à l'installation du matériel de mesure.

Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intensité sonore ■ Répartition fréquentielle
Matériel(s)	<p>Enregistreur autonome avec hydrophones et data logger. Le dispositif aura une capacité minimale d'acquisition de données d'un mois en continu en large bande.</p> <p>Pour un suivi de qualité, il conviendra de s'éloigner des sources de bruit parasites : bouées de balisage, houlographe, ADCP, etc.</p>
Protocole	<p>Il s'agira d'installer des capteurs acoustiques, dans l'aire d'étude rapprochée et dans une zone témoin. 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><i>Dans un souci d'optimiser les missions, ces instruments devront, si possible, être mutualisés avec l'identification des cétacés par acoustique passive (cf. 2.3.2.4.2). Dans ce cas, l'instrumentation mise en œuvre devra permettre de capter les bruits anthropiques, ainsi que les signaux biologiques des petits delphinidés, des balénoptéridés, des globicéphalinés, et des marsouins communs (acoustique passive, cf. paragraphe infra).</i></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 actuel de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 an.</p>
Livrables attendus	<ol style="list-style-type: none"> (1) Un rapport de mission pour chaque sortie comprenant notamment : <ul style="list-style-type: none"> - Un résumé des conditions de déploiement/maintenance/récupération des instruments dans la zone d'étude et zone témoin Les données géo-référencées des sites de déploiement selon les formats demandés en annexe, (2) 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. (3) Un rapport intermédiaire présentant les données obtenues pendant les 5 premiers mois d'acquisition de données. (4) Un rapport présentant la caractérisation de l'état actuel du bruit ambiant sous-marin en utilisant l'ensemble des mesures in situ en données d'entrées de la modélisation de propagation sur l'aire d'étude éloignée. Un état actuel du bruit ambiant constitue une étape dite de « référence » et est défini comme la description du paysage sonore avant travaux. Il permet d'établir des cartographies de bruit ambiant qui traduisent les niveaux présents ainsi que leurs variations au cours de l'année sur une zone d'étude définie.

2.3.2. Caractéristiques de l'écosystème marin

Le but de ces études est de caractériser précisément la faune des compartiments C2 ou C1 et C2 au niveau des différentes aires d'études associées à la zone retenue pour la procédure de mise en concurrence respectivement de l'AO4 et de l'AO5. Elles doivent permettre de caractériser les espèces marines présentes de manière permanente ou transitoire au sein des zones de tailles pertinentes en fonction des compartiments considérés, en s'appuyant sur des données adaptées aux espèces étudiées.

2.3.2.1. Communautés planctoniques * : zooplancton et phytoplancton (C2)

Objectif	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.	
Aires 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
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> - Biomasse - Taxonomie 	
Matériel(s)	Filet Bongo de 200µm ou équivalent pour le zooplancton et bouteille Niskin pour le phytoplancton	
Protocole	<p>Les campagnes devront être mutualisées avec les campagnes sur la qualité de l'eau. Les prélèvements devront se faire selon les protocoles en vigueur. Le phytoplancton sera étudié selon le protocole « REPHY Surveillance ».</p> <p><i>Dans un souci d'optimiser les missions, les campagnes visant à caractériser les communautés planctoniques devront être mutualisées avec les mesures de la qualité de l'eau (cf. 2.3.1.1.1).</i></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 actuel 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. Des prélèvements, à des saisons distinctes sont nécessaires pour préciser les variations saisonnières des peuplements planctoniques.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>	
Livrables attendus	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.
--	--

2.3.2.2. Avifaune marine et terrestre migratrice (C1)

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

2.3.2.2.1. Acquisition de données par campagnes aériennes et nautiques

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

Objectif	Les mesures ont pour but de caractériser la fréquentation et l'utilisation de la zone du Projet par l'avifaune marine et terrestre (en période de reproduction et inter-nuptiale). Il s'agira notamment d'identifier le ou les rôles fonctionnels de l'aire d'étude éloignée pour les espèces d'oiseaux présentes aux différentes périodes de l'année, de façon permanente ou transitoire : période de reproduction, période d'hivernage et périodes de migration.	
Campagnes aériennes et nautiques <ul style="list-style-type: none"> ➔ Identification des espèces présentes et des rôles fonctionnels de la zone pour ces espèces, ➔ Estimation de la densité des principales espèces ou groupes d'espèces, la saisonnalité de présence et l'utilisation spatio-temporelle de la zone. 		
Aires d'étude	Rapprochée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude
	Eloignée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude, le dimensionnement de la zone éloignée devra permettre l'analyse BAG
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> - Diversité spécifique ; - Densité (par espèce ou groupe d'espèces) ou taux de rencontre (nombre d'observations insuffisant) ; - Distribution (par espèce ou groupe d'espèces) ; - Hauteur de vol (par espèce ou groupe d'espèces) ; - Comportement (alimentation, repos, vol) ; - Classes d'âge (par espèce ou groupe d'espèces) ; 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Variabilité saisonnière et interannuelle de la richesse spécifique, la densité, et la distribution ; - 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 / couloir de migrations).
Matériel(s)	<p>Les campagnes d'acquisition de données par observations aériennes et/ou nautiques pourront être réalisées via des observateurs embarqués. Pour les observations aériennes, en fonction du surcoût associé il est envisagé de coupler des observations visuelles avec des observations HD digitales la première année et d'avoir des observations uniquement HD digitales la deuxième année de campagne si le logiciel d'identification est suffisamment performant.</p> <p>Pour les campagnes aériennes (observations visuelles) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avion bi-moteur (pour la sécurité et l'autonomie) à ailes hautes (ex Partenavia P68 ou BN2), équipé de hublots-bulle, permettant une observation à la verticale du transect. <p>Pour les campagnes aériennes (observations digitales) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avion adapté. <p>Pour les campagnes par bateau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Protocole	<p>L'effort d'observation sera dimensionné pour garantir un échantillonnage pertinent et un nombre d'observations suffisant pour conduire les analyses demandées pour les espèces les plus fréquentes (en particulier pour les modèles d'habitats le cas échéant). Les études méthodologiques récentes suggèrent que le nombre minimum d'observations nécessaire pour une analyse spatiale (ex : modèle d'habitat) avoisine 50. Ce nombre ne peut être atteint pour chacune des espèces d'oiseau marin et terrestre fréquentant la zone.</p> <p>Quelles que soient les modalités de campagne et la technologie retenues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le taux de détermination spécifique (ou de groupe d'espèces pour l'observation aérienne) devra être de 90% minimum en toutes saisons (à préciser selon la méthode utilisée), - La couverture spatiale de 20 % pour l'aire d'étude rapprochée et 10 % pour l'aire d'étude éloignée sera recherchée. <p>Les protocoles de suivi devront être conformes aux méthodes standardisées préconisées par l'European Seabirds at Sea (ESAS) Database Group et/ou le COWRIE (Collaborative Offshore Wind Research into the Environment, Camphuysen et al. 2004) et/ou et le Groupement d'intérêt scientifique sur les oiseaux marins (GISOM).</p> <p><i>Une mutualisation des suivis avifaune avec les suivis des autres compartiments de mégafaune marine (mammifères marins, tortues marines, grands poissons pélagiques...) est demandée. Les protocoles choisis devront</i></p>

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

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

Les données collectées doivent comprendre :

- Les données relatives aux conditions environnementales durant l'effort d'observation : position (coordonnées GPS), numéro de transect, vitesse de l'avion/bateau, hauteur de vol de l'avion, vitesse et force du vent, les conditions marégraphiques, vitesse et hauteur de houle, direction et intensité de l'éblouissement, qualité subjective globale des conditions d'observation.
- Les données relatives aux observations réalisées : position (coordonnées GPS), espèce (au plus bas niveau taxonomique possible), nombre d'individus, statut (adulte, juvénile, immature), distance (classes de distance pour le bateau, dans la bande de 200m ou non pour l'avion), hauteur de vol (classes de hauteur de vol), 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).

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

- Pour les campagnes aériennes (observation visuelle) :
- Méthode de strip transect (ou line transect avec sous-bandes) avec une bande d'observation de 200m de chaque côté du transect,
- Transects perpendiculaires aux lignes de bathymétrie et distants d'environ 2km pour éviter des doubles comptages,
- 2 observateurs formés, chacun couvrant un côté du transect, avec un système d'enregistrement des observations en simultané,
- Enregistrement de la position de l'avion tous les 5 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 3 Beaufort, sans pluie ni nuages bas.

Des recommandations similaires s'appliquent aux observations digitales, auxquelles s'ajoutent : réduction de l'éblouissement (glare), images couleur de résolution spatiale moyenne de 2cm ou moins, contrôle des images réalisées par des experts pour l'identification des espèces.

Pour les campagnes par bateau :

- Méthode de line-transect dans une distance de 300m maximum de chaque côté du bateau,
- Subdivision en sous-bandes pour permettre de corriger la détection (classes de distance perpendiculaire au transect : A= 0-50m, B= 50-100m, C=100- 200m, D= 200-300m, E>300m),
- Ne pas inclure dans les analyses les bouts d'effort réalisés avec un état de la mer égal ou supérieur à 5 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, équipés de sticks ou de jumelles réticulées, prenant des notes à la volée sur des feuilles d'observation avant saisie dans une base dédiée

	<ul style="list-style-type: none"> - Transects espacés d'au moins 0,5 mille nautique (max 2 milles nautiques)
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état actuel de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<p>(1) Un rapport de mission (comprenant l'ensemble des données et métadonnées) 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.</p> <p>(2) Un rapport intermédiaire présentera les données obtenues pendant les 5 premiers mois d'acquisition de données. Il présentera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des cartes de distribution de l'effort par campagne, - des cartes de distribution des observations par campagne, - des cartes de taux de rencontre (nombre d'observations ou d'individus par unité d'effort) pour les espèces principales ou à défaut par groupe d'espèces, <p>Les données brutes nettoyées (effort d'observation) devront être transmises lors de la remise du rapport intermédiaire. 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.</p> <p>(3) Un rapport intermédiaire présentera les données obtenues pendant la première année d'acquisition de données. Il présentera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des cartes de distribution de l'effort par campagne, - des cartes de distribution des observations par campagne, - des cartes de taux de rencontre (nombre d'observations ou d'individus par unité d'effort) pour les espèces principales ou à défaut par groupe d'espèces, avec un traitement qui permet de comparer les saisons. <p>Les données brutes nettoyées (effort d'observation) devront être transmises lors de la remise du rapport intermédiaire. 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</p>

	<p>Modelization, PBR : Potential Biological Removal, PVA : Population Viability Analysis...), matrice de Leslie.</p> <p>(4) Un rapport final pour les 2 années de campagne du compartiment étudié comprenant notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des cartes de densité modélisées (en nombre d'individus par km²) pour chaque espèce ou à défaut par groupe d'espèces. Quand cela sera possible, le Titulaire privilégiera la modélisation d'habitats pour les espèces principales ou groupe d'espèces suffisamment représentés dans le jeu de données (corrélations avec les paramètres environnementaux : profondeur, nature du fond, température, courant, agitation, production primaire, présence humaine, etc.). - une analyse des hauteurs de vol par espèce ou groupe d'espèces (par classe de hauteur, jusqu'à 300 m environ) et dans la mesure du possible, de la classe d'âge et la description du comportement vis-à-vis du navire/de l'avion (fuite, d'évitement ou d'attraction) ; - une analyse de la variabilité saisonnière de la fréquentation de l'aire d'étude, de la densité des espèces principales ou groupe d'espèces (estimation de l'abondance), et des comportements/activités sur la zone ; - une analyse succincte a présence de déchets flottants, navires de pêche, de transport, de plaisance et des autres activités humaines, <p>Ce rapport final devra, comporter une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes notamment concernant la variabilité saisonnière.</p> <p>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).</p> <p>Les résultats des analyses (cartes...) seront transmis indépendamment des rapports dans le format adéquat, en même temps que le rapport dans lequel ils apparaissent.</p>
--	---

2.3.2.2.2. Acquisition de données complémentaires via radars et télémétrie

Pour améliorer la connaissance du comportement de l'avifaune et la connaissance de la sensibilité des oiseaux à l'éolien en mer, en plus des observations aériennes et par bateau, le Titulaire propose, si besoin, des observations avec des techniques de suivi supplémentaires par radar, ornithologique et par suivi télémétrique à partir des colonies pour contribuer à la détermination des zones fonctionnelles. Le Titulaire devra proposer des campagnes représentatives pour décrire le comportement de l'avifaune sur l'ensemble de la zone d'étude. Le besoin d'utilisation d'une ou plusieurs méthodes de suivi complémentaire devra être explicité dans le rapport bibliographique du Titulaire pour justifier l'apport de ces données.

Campagnes radars et télémétrie

➔ **Compléter les jeux de données issues des observations aériennes et nautiques, notamment en termes de fréquentation et d'utilisation de l'aire d'étude rapprochée et des comportements de l'avifaune. Le radar ornithologique permet par exemple de**

détecter et de localiser précisément les mouvements d'oiseaux dans l'espace, de jour comme de nuit et ainsi d'identifier l'occurrence de passages migratoires.		
Aires d'étude	Rapprochée	
	Eloignée	
Paramètres mesurés	<p>Pour des radars, 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 nyctémérale de ces paramètres. <p>A partir des balises télémétriques, pour chaque individu équipé, il s'agit d'obtenir des données précises (les géolocateurs sont à exclure) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - D'extension de la zone de prospection alimentaire et de distribution spatiale de la fréquentation ; - De comportements : transit, alimentation, repos en mer, activités dans la colonie ; - De hauteurs, directions et vitesses de vol ; - De densité de passage à travers l'aire d'étude rapprochée, en fonction de l'heure du jour et de la nuit ; - De variabilité infra-saisonnière et nyctémérale de ces paramètres. 	
Matériel(s)	<p>Les techniques utilisées peuvent être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Radar ornithologique en mer ou à terre (à terre, prévoir plusieurs radars pour préciser les couloirs de migration plus finement), - Suivi par balise télémétrique d'individus capturés et équipés dans leur colonie (pose de balise, GPS sur des individus). 	
Protocole	<p>La mise en place d'un radar ornithologique depuis plusieurs stations à terre et/ou sur une plateforme en mer permettrait de caractériser les fonctionnalités littoral/large et comparer les activités (migration notamment) à la côte et au large. En complément du radar, depuis plusieurs stations à terre, des observations visuelles pourront être réalisées le long de la côte, pour aider l'association des échos radars avec les espèces d'avifaune. Bien que le radar puisse être utilisé pour enregistrer automatiquement ces données sur de très vastes superficies, ces données ne sont utiles pour l'évaluation des effets propres à chaque espèce que si elles sont en effet calibrées par une observation visuelle directe. Si des colonies sont équipées de balises télémétriques, elles seront aussi recensées régulièrement par des observateurs terrestres.</p> <p>Des observateurs terrestres peuvent être mobilisés pour suivre les migrations.</p> <p><i>Dans la mesure du possible, les données de radar ornithologique seront également exploitées pour les chiroptères. (cf. 2.3.2.2).</i></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 actuel 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,</p>	

	<p>la période d'acquisition doit englober la période de reproduction de chacune des espèces suivies. La période d'acquisition devra se faire sur la durée de vie de la balise posée qui devra être précisée.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>
Livrables attendus	<p>(1) Un rapport intermédiaire présentera les données obtenues pendant les 5 premiers mois d'acquisition de données ainsi que les éléments relatifs à la réalisation des campagnes (instruments déployés, durée, ...).</p> <p>(2) Un rapport final par année de campagne du compartiment étudié comprenant notamment :</p> <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). <p>Le 2^{ème} rapport final devra, comporter une analyse intégrée et une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes.</p> <p>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).</p> <p>Les données brutes et nettoyées ainsi que les résultats issus des analyses seront transmis à la remise du rapport final dans le format adéquat.</p>

2.3.2.3. Chiroptères (C1)

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	Caractériser les zones utilisées par les chiroptères sur les aires d'étude rapprochée et éloignée . Cette étude doit prendre en compte les mouvements migratoires et l'activité dans la zone côtière ou au large des espèces provenant du littoral	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Eloignée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude

Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> - De diversité spécifique (espèces détectées) ; - D'effectifs en nombre de contacts ; - De densité de passage de nuit (variabilité spatiale, variabilités saisonnière et nyctémérale) ; - De hauteurs et directions de vol, si les données de radar ornithologique peuvent être exploitées pour les chiroptères.
Matériel(s)	Détecteurs à ultrasons
Protocole	<p>Des détecteurs à ultrasons seront placés le long de la côte, sur les îles et dans la zone côtière (pour capter les départs et arrivées à la côte), ainsi qu'au large (pour capter les passages au sein de l'aire d'étude rapprochée). L'utilisation de détecteurs de chiroptères par points à partir de bateaux peut être complémentaire, y compris les ferries réguliers lors des traversées nocturnes à travers ou à proximité.</p> <p>Des observateurs terrestres peuvent être mobilisés pour suivre les migrations et les chiroptères s'engageant en mer pour manger.</p> <p>Les recommandations PNUE/Eurobat devront être appliquées pour le suivi des chiroptères.</p> <p><i>La mutualisation de la bouée pour un capteur à ultrasons avec la bouée d'un radar ornithologique (cf. 2.3.2.2.2) est demandée.</i></p>
Calendrier prévisionnel	<p>Les études doivent tenir compte de l'ensemble du cycle d'activité des chauves-souris tout au long de l'année, et fournir des informations sur les gîtes (reproduction, accouplement/regroupement, hibernation), les terrains de chasse et le transit. Il est particulièrement important que les études relatives aux propositions d'aménagements en mer déterminent la probabilité que les voies de migration des chiroptères interagissent avec les infrastructures en mer.</p> <p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état actuel de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>
Livrables attendus	<ol style="list-style-type: none"> (1) Un rapport de mission (comprenant l'ensemble des données brutes (mesures des stations témoin incluses) et traitées sera transmis à l'issue de chaque campagne. (2) 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. (3) Un rapport intermédiaire présentera les données obtenues pendant les 5 premiers mois d'acquisition de données. (4) Un rapport final par année de campagne du compartiment étudié comprenant notamment : <ul style="list-style-type: none"> - Une représentation cartographique des activités (dont taux de passage, hauteur de vol, direction, vitesse) - Une évaluation des effectifs par espèces ou groupes d'espèces dans l'aire d'étude rapprochée

	<ul style="list-style-type: none"> - 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, - ... <p>Le 2^{ème} rapport final devra, comporter une analyse intégrée et une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes.</p> <p>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).</p> <p>Les données brutes et nettoyées ainsi que les résultats issus des analyses seront transmis à la remise du rapport final dans le format adéquat.</p>
--	--

2.3.2.4. Mammifères marins, tortues marines et grands poissons pélagiques (C1)

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

2.3.2.4.1. Acquisition de données par campagnes aériennes et nautiques

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

Objectif	Caractériser les espèces présentes, la fréquentation et l'utilisation des aires d' étude rapprochée et éloignée par les mammifères marins, les tortues marines, les requins et les autres grands poissons pélagiques aux différentes périodes de l'année.	
Campagnes aériennes et nautiques → Identification des espèces présentes et des rôles fonctionnels de la zone pour ces espèces, → Estimation de la densité des principales espèces ou groupes d'espèces, la saisonnalité de présence et l'utilisation spatio-temporelle de la zone.		
Aires d'étude	Rapprochée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude

	Eloignée	Plan d'échantillonnage adapté pour caractériser l'aire d'étude, le dimensionnement de la zone éloignée devra permettre l'analyse BAG
Paramètres mesurés		<ul style="list-style-type: none"> - Diversité spécifique ; - Densité (par espèce ou groupe d'espèces) ; - Distribution (par espèce ou groupe d'espèces) ; - Variabilité saisonnière et interannuelle de la richesse spécifique, la densité, et la distribution) ; - Identification de secteurs particuliers (spatialisation) correspondant à la réalisation d'une (ou plusieurs) fonction vitale pour les animaux.
Matériel(s)		<p>Les campagnes d'acquisition de données par observations aériennes et/ou nautiques pourront être réalisées via des observateurs embarqués. Pour les observations aériennes, en fonction du surcoût associé il est envisagé de coupler des observations visuelles avec des observations HD digitales la première année et d'avoir des observations uniquement digitales la deuxième année de campagne esi le logiciel d'identification est suffisamment performant.</p> <p>Pour les campagnes aériennes (observation visuelle):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avion bi-moteur (pour la sécurité et l'autonomie) à ailes hautes (ex Partenavia P68 ou BN2), équipé de hublots-bulle, permettant une observation à la verticale du transect. <p>Pour les campagnes par bateau</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Protocole		<p>Quelles que soient les modalités de campagne et la technologie retenues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le taux de détermination spécifique (ou de groupe d'espèces) devra être de 80 % minimum en toutes saisons, - La couverture spatiale de 20 % pour l'aire d'étude rapprochée et 10 % pour l'aire d'étude éloignée sera recherchée. <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). La mutualisation de ces campagnes avec celles qui sont dédiées à l'avifaune est demandée. Les protocoles choisis devront tenir compte de cette mutualisation afin de proposer un compromis permettant un monitoring efficace des différents taxons.</p> <p>Les données collectées doivent comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les données relatives aux conditions environnementales durant l'effort d'observation : position (coordonnées GPS), numéro de transect, vitesse de l'avion/bateau, hauteur de vol de l'avion, vitesse et force du vent, les conditions marégraphiques, vitesse et hauteur de houle, direction et intensité de l'éblouissement, qualité subjective globale des conditions d'observation ; - Les données relatives aux observations réalisées : position (coordonnées GPS), espèce (au plus bas niveau taxonomique

	<p>possible), nombre d'individus, statut (adulte, jeune), distance (évaluée en mètres pour le bateau ou mesure d'angle avec un inclinomètre pour l'observation aérienne dans une limite de 500m), direction suivie, activité en cours et/ou comportement (réaction).</p> <p>La collecte d'information concernant les activités anthropiques (navires, déchets etc) est également souhaitable afin de contextualiser la présence d'animaux et de compléter l'inventaire réalisé.</p> <p>Les protocoles suivront les recommandations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour les campagnes aériennes (observation visuelle) : - Méthode de line transect (avec mesure d'angle) dans une bande d'observation de 500m de chaque côté du transect, - Transects perpendiculaires aux lignes de bathymétrie et distants d'environ 2km pour éviter des doubles comptages, - 2 observateurs formés, chacun couvrant un côté du transect, avec un système d'enregistrement des observations en simultané, - Enregistrement de la position de l'avion toutes les 5 secondes au minimum et enregistrement de la position des observations à la seconde, - Privilégier l'observation pour un état de la mer inférieur ou égal à 3 Beaufort, sans pluie ni nuages bas. <p>Des recommandations similaires s'appliquent aux observations digitales, auxquelles s'ajoutent : réduction de l'éblouissement (glare), images couleur de résolution spatiale moyenne de 2cm ou moins, contrôle des images réalisées par des experts pour l'identification des espèces.</p> <p>Pour les campagnes par bateau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Méthode de line-transect dans une distance de 500m maximum de chaque côté du bateau, - Subdivision en sous-bandes pour permettre de corriger la détection (classes de distance perpendiculaire au transect : A= 0-50m, B= 50-100m, C=100-200m, D= 200-300m, E>300m), - Ne pas inclure dans les analyses les bouts d'effort réalisés avec un état de la mer supérieur ou égal à 5 Beaufort, - Vitesse du bateau de préférence à 10 nœuds (comprise entre 5 et 15 nœuds), - Détection à l'œil nu par défaut, identification de l'espèce aux jumelles si nécessaire - 2 observateurs formés, chacun couvrant un côté du transect, équipés sticks ou de jumelles graduées avec compas, prenant des notes à la volée sur des feuilles d'observation avant saisie dans une base dédiée - Transects espacés d'au moins 0,5 mille nautique (max 2 milles nautiques)
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état actuel de l'environnement des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>

Livrables attendus	<p>(1) 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.</p> <p>(2) Un rapport intermédiaire présentera les données obtenues pendant les 5 premiers mois d'acquisition de données. Il présentera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des cartes de distribution de l'effort par campagne, - des cartes de distribution des observations par campagne, - des cartes de taux de rencontre (nombre d'observations ou d'individus par unité d'effort) pour les espèces principales ou à défaut par groupe d'espèces. <p>Les données brutes et nettoyées (effort et observations) devront être transmises lors de la remise du rapport intermédiaire. 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.</p> <p>(3) Un rapport intermédiaire présentera les données obtenues pendant la première année d'acquisition de données. Il présentera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des cartes de distribution de l'effort par campagne, - des cartes de distribution des observations par campagne, - des cartes de taux de rencontre (nombre d'observations ou d'individus par unité d'effort) pour les espèces principales ou à défaut par groupe d'espèces, avec un traitement qui permet de comparer les saisons. <p>Les données brutes nettoyées (effort d'observation) devront être transmises lors de la remise du rapport intermédiaire. 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.</p> <p>(4) Un rapport final pour les deux années de campagne du compartiment comprenant notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une analyse des densités par la méthode du Distance sampling pour les cétacés, - des cartes de densité modélisées (en nombre d'individus par km²) pour chaque espèce ou à défaut par groupe d'espèces. Quand cela sera possible, le Titulaire privilégiera la modélisation d'habitats pour les espèces principales ou groupe d'espèces suffisamment représentés dans le jeu de données (corrélation avec les paramètres environnementaux : profondeur, nature du fond, température, courant, agitation, production primaire, présence humaine, etc.). - une analyse de la variabilité saisonnière de la fréquentation de l'aire d'étude, de la densité des espèces principales ou groupe d'espèces, et des comportements/activités sur la zone ;
--------------------	--

	<p>- une analyse succincte a présence de déchets flottants, navires de pêche, de transport, de plaisance et des autres activités humaines,</p> <p>Ce rapport final devra, comporter une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes notamment concernant la variabilité saisonnière.</p> <p>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).</p> <p>Les résultats des analyses (cartes...) seront transmis indépendamment des rapports dans le format adéquat, en même temps que le rapport dans lequel ils apparaissent.</p>
--	--

2.3.2.4.2. Acquisition de données via acoustique passive

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

De plus, **plusieurs capteurs** seront placés dans l'aire d'étude éloignée 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.

Campagne d'acoustique passive		
→ Documenter la présence et l'utilisation de la zone à fine échelle spatio-temporelle des cétacés.		
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Zone témoin	Nombre de stations suffisant pour caractériser l'aire d'étude
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> - Signaux acoustiques d'origine biologique - Nombre de 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)	Hydrophones large bande (jusqu'à 180kHz a minima) avec enregistreurs acoustiques de grande capacité. Le dispositif aura une capacité minimale d'acquisition de données d'un mois en continu. Enregistreur de bruit biologique automatique.	

	<p>Pour un suivi de qualité, il conviendra de s'éloigner des sources de bruit parasites : bouées de balisage, houlographe, ADCP, etc.</p>
Protocole	<p>La technique privilégiée pour collecter ces données complémentaires est la mise en place d'hydrophones à large bande et d'enregistreurs acoustiques. Ces instruments pourront être complétés par des détecteurs automatiques de clics d'écholocalisation si l'intérêt en est justifié.</p> <p>Les capteurs doivent tous être positionnés à la même profondeur d'immersion. Le Titulaire justifiera du choix d'un protocole de type BACI, gradient ou d'une combinaison des deux.</p> <p><i>La mutualisation de ces hydrophones à large bande avec les mesures de bruit ambiant est à privilégier, si les échantillonnages spatiaux de ces deux types d'enregistrement sont compatibles (cf. 2.3.1.2.2). Dans ce cas, l'instrumentation mise en œuvre doit permettre de capter les bruits anthropiques basses fréquences, ainsi que les clics et sifflements des petits delphinidés, des balénoptéridés, des globicéphalinés, et des marsouins communs (acoustique passive, cf. paragraphe infra).</i></p> <p>Le Titulaire du marché explicitera les caractéristiques techniques des capteurs choisis, et justifiera leur adéquation avec les objectifs du suivi.</p> <p>Le temps de déploiement des capteurs sur site, la fréquence de déploiement au cours de l'année et le taux d'échantillonnage (<i>duty cycle</i>) seront également explicités et justifiés.</p> <p>Pour la réalisation des analyses, un traitement manuel ou un traitement automatisé peuvent être proposés.</p>
Calendrier prévisionnel	<p>La fréquence d'acquisition et de durée d'enregistrement permettant de caractériser la variabilité saisonnière devra être précisée et justifiée par le Titulaire du marché</p> <p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état actuel de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>
Livrables attendus	<p>(1) L'ensemble des données et métadonnées seront transmises à l'issue des campagnes.</p> <p>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.</p> <p>(2) Un rapport de campagne après chaque déploiement/maintenance/recupération, qui résumera les conditions rencontrées lors de la sortie et le déroulé de la mission.</p> <p>(3) Un rapport intermédiaire présentera les données obtenues pendant les 5 premiers mois d'acquisition de données.</p> <p>(4) Un rapport final par année de campagne du compartiment étudié comprenant 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. <p>Le 2^{ème} rapport final devra, comporter une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes.</p> <p>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).</p> <p>Les résultats des analyses seront transmis indépendamment des rapports dans le format adéquat, en même temps que le rapport dans lequel ils apparaissent.</p>
--	--

2.3.2.5 Etude des peuplements et des habitats benthiques (C2)

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 biogéniques à fort enjeu patrimonial (hermelles, herbiers, maerl, laminaires etc.) qui seront à échantillonner systématiquement en cas de présence.

Objectif	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier la nature des habitats et communautés benthiques présents (notamment les habitats d'intérêt patrimonial dont une vigilance totale devra être apportée, tels que herbiers à Zostères, laminaires, maerls, hermelles, pennatules,...), leur état écologique (bon, déjà dégradé, etc.) et leur degré de sensibilité vis-à-vis du projet. Une attention particulière sera apportée aux espèces protégées. ▪ Cartographier les habitats marins. 	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude
Aires d'étude	Zone témoin	Nombre de station suffisant pour assurer la caractérisation de la variabilité environnementale naturelle par rapport aux impacts environnementaux attendus du parc
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> - La composition spécifique, abondance et biomasse, présence d'espèces non indigènes ; - La présence d'espèces protégées et habitats OSPAR ; - La structure et caractérisation des peuplements ; - Les paramètres physico-chimiques : type de substrat, température, salinité, profondeur, nutriments et contaminants ; 	

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. L'échantillonnage du substrat a pour but de caractériser celui-ci en tant que support du benthos. Les échantillons de sédiments sont prélevés avec l'engin approprié.</p> <p>Le positionnement des stations « benthos » (substrats meubles et rocheux) devra être représentatif des différents types de substrat et des différentes gammes de profondeur. Le nombre de stations par type d'habitat sera proportionnel à 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>Le plan d'échantillonnage pour benthos devra être défini en cherchant à maximiser, dans la mesure du possible, si cela s'avère pertinent, la simultanéité avec les campagnes de prélèvement ichthyologique pour permettre une analyse des fonctionnalités écologiques.</p> <p>En zone subtidale, tous les échantillons de faune et flore benthique doivent être prélevés selon le protocole validé par le groupe de travail de la DCE – REBENT National⁶.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substrat rocheux <p>Deux protocoles d'acquisition de données complémentaires en plongée pourront être mis en œuvre pour l'acquisition des données pour les substrats durs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocoles, Index-Cor et ECBRS : sur des unités de surface connues et petites (2,5m² par station) matérialisées par des quadrats de 0,25m², il permet d'obtenir des données quantitatives comparables dans le temps et donc nécessaires dans le cadre d'un suivi. Les densités obtenues permettent également de comparer les peuplements en présence ; - Protocole Macroalgues subtidales DCE-2 (Derrien-Courtel & Le Gal, 2014).

⁶ Réseau benthique (REBENT) a pour objectif de recueillir et mettre en forme des données relatives aux habitats et biocénoses benthiques dans la zone côtière afin de mettre à disposition des données pertinentes et cohérentes. Ces données concernent l'extension spatiale et la composition faunistique et floristique.

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

- **Substrat grossier**

Dans le cas de sédiments grossiers, les prélèvements à la benne sont couplés avec des prélèvements à la drague.

Pour les fonds le nécessitant, les prélèvements se font à la drague Rallier du Baty sur un trait de 200 m de long. Les relevés pourront être complétés, au besoin, par plongée sous-marine (ou ROV⁷) avec vidéo et/ou photo. De même, en cas d'échec des prélèvements par les méthodes décrites ci-dessus, une prise d'image (plongée ou ROV) 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 ;

- **Substrat meuble**

Les prélèvements en substrat meuble devront se faire à la benne Van Veen, Hamon ou Smith Mac Intire avec tamisage sur un tamis de 1mm de vide de maille selon le protocole de la DCE (Garcia et al 2014 : Protocole de suivi stationnel des macro-invertébrés benthiques de substrats meubles subtidiaux ~~et intertidaux~~ dans le cadre de la DCE. - façades manche et atlantique - Rapport AQUAREF 2014.). 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 (indice de diversité Shannon, Indice Trophique) qui permettent une interprétation fine de l'état du peuplement benthique et des contraintes du milieu.

En cas de présence d'un herbier, le protocole DCE et associé pour la caractérisation des herbiers subtidiaux sera mis en œuvre.

Nota : *Le sédiment récolté est dédié aux analyses granulométriques. Ces prélèvements peuvent également faire l'objet d'analyses chimiques ((cf. 2.3.1.1.2).*

Nota : *la notion de réplicas 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.*

Dans un souci d'optimiser les missions, les campagnes « benthos sur substrat meuble » devront être mutualisées avec la caractérisation des sédiments (cf. 2.3.1.1.2).

- **Herbiers de phanérogames marines**

⁷ Remotely Operated Vehicle (ou véhicule téléguidé)

	<p>Les protocoles déployés dans le cadre des suivis de la DCE Benthos - Angiospermes seront a minima appliqués, qu'il s'agisse des herbiers à <i>Zostera noltei</i> et <i>Z. marina</i> (Auby et al., 20188).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maërl <p>Le protocole déployé dans le cadre des suivis REBENT Bretagne stationnel - Phase II, devront être appliqués (Hilly et Grall, 2003⁹).</p>
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état actuel de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 1 an.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'ensemble des données et métadonnées seront transmises à l'issue de chaque campagne. Les données brutes et corrigées de l'effort d'observation et des biais d'observation devront être transmises. - Le calcul des indicateurs biologiques, interprétation croisée avec les données sédimentologiques et morpho bathymétriques pour la détermination des habitats benthiques <p>(1) 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.</p> <p>(2) Un rapport intermédiaire individualisé à chaque milieu observé présentant les données obtenues pendant les 5 premiers mois d'acquisition de données</p> <p>(3) Un rapport final par année de campagne du compartiment étudié comprenant notamment une cartographie de synthèse des habitats marins subtidiaux selon les codifications et typologies suivantes, classées par ordre de priorité :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Typologie nationale MHNM V3 (niveau 4 minimum) ; b. EUNIS (Niveau 4 minimum) ; c. EUR28/CH2004 pour Natura 2000. <p>Les correspondances entre les différentes typologies d'habitats pourront se faire grâce au référentiel HABREF (V4).</p> <p>(4) Ce rapport devra décrire :</p>

⁸Auby I., Oger- Jeanneret H., Gouillieux B., Grall J., Janson A.-L., Maguer M., Rigouin L., Rollet C., Sauriau P.G., Trut G., 2018. Protocoles de suivi stationnel des herbiers à zostères pour la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). *Zostera marina* - *Zostera noltei*, version 3. Rapport Ifremer/ODE/UL/LER/AR/18.017, 42 P. + annexe

⁹Hilly, C, Grall J., 2003. Fiche technique REBENT n°2 - Suivi stationnel des bancs de maërl. 4p.

	<ul style="list-style-type: none"> - La présence d'espèces protégées ; - La structure et caractérisation des peuplements ; - Les paramètres physico-chimiques : type de substrat, granulométrie, taux de matière organique, température, salinité, profondeur, nutriments et contaminants ; - Le calcul des indicateurs biologiques, interprétation croisée avec les données sédimentologiques et morpho bathymétriques pour la détermination des habitats benthiques ; - L'état écologique de chaque habitat décrit. <p>Le 2^{ème} rapport final devra, comporter une analyse intégrée et une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes.</p> <p>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).</p> <p>Les données brutes et nettoyées ainsi que les résultats issus des analyses seront transmis à la remise du rapport final dans le format adéquat.</p> <p>(5) Etablissement d'une collection de référence (conservée par le MNHN)</p>
--	---

2.3.2.6 Poissons, mollusques et crustacés (C2)

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	<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, si nécessaire, porte sur trois domaines :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benthodémersal ; - Pélagique ; - Zones fonctionnelles (frayères et nurseries et voies de migration). 	
Aires d'étude	Rapprochée	Nombre de station suffisant pour caractériser l'aire d'étude
	Eloignée	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
Paramètres mesurés	<ul style="list-style-type: none"> - Identification à l'espèce des individus pour les poissons, à l'espèce ou au genre pour les espèces benthiques - Dénombrement et poids par espèce 	

	<p>- taille des individus pour les poissons (en cas de prise de plus de 30 individus de la même espèce pour un trait, un sous-échantillonnage sera effectué sur 30 individus)</p>
Matériel(s)	<p>La méthodologie repose sur le principe de mise en œuvre d'engins de pêche adaptés à la capture des espèces benthiques, démersales, et pélagiques, au cours de campagnes de pêches spécifiques, réalisées avec le concours de professionnels, réitérées à plusieurs reprises sur différentes saisons.</p> <p>La saisonnalité, le nombre de stations retenues et les engins de prélèvement utilisés sont propres à chaque projet.</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 canadien ; drague à coquilles St Jacques, casiers à crustacés ... Le/les engin(s) choisi(s) pour le suivi permet(tent) de caractériser les communautés halieutiques de la zone. Les engins choisis devront être, dans la mesure du possible, comparables à ceux utilisés durant les précédentes campagnes menées par le MTE.</p> <p>Pour le domaine des frayères, des campagnes au filet Bongo (double filet à petite maille chalutés en surface) ont pour objectif principal de caractériser la présence de zones de reproduction via le zooplancton. Pour les nourriceries, des campagnes au chalut à perche et/ou avec un petit chalut de fond, équipé d'un maillage adapté, doit permettre d'échantillonner la fraction de juvéniles des espèces présentes sur la zone.</p> <p>En fonction du site et des espèces, le protocole doit être établi permettant un échantillonnage exhaustif des communautés et de leurs variations. L'échantillonnage doit se faire à bord d'un navire scientifique dédié ou à bord de navires professionnels équipés du matériel adéquat 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 canadien, le filet trémail, les casiers, les dragues à coquillage (liste non exhaustive).</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>Le protocole à suivre est celui conseillé pour la description de l'état actuel et le suivi des ressources halieutiques dans le cadre d'une exploitation de granulats marins (Ifremer, février 2011) ainsi que 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 la ressource halieutique devra être pensée pour valoriser également les données concernant les espèces</p>

	<p>benthiques afin de définir plus précisément les habitats, <i>dans la mesure du possible, si cela s'avère pertinent.</i></p> <p>Les recommandations du protocole de l'Ifremer défini initialement pour les états actuels des exploitations de granulats et celles du guide dédié du MEEM, prévoient l'utilisation d'engins de pêche traînants (i.e. chaluts) pour étudier les espèces en présence. Cela devra être adapté dans le cas de l'éolien flottant. En effet, pour les suivis en phase d'exploitation, il n'y a pas de visibilité à ce jour sur la capacité ou non à travailler aux arts traînants à l'intérieur du périmètre des parcs. Il faut donc prévoir dès l'état actuel un protocole adapté, pouvant intégrer des suivis aux arts dormants (i.e. nasses, casiers, filets, palangres) lorsque pertinents.</p> <p>Sur chaque station de pêche une mesure des paramètres physiques de l'eau sera réalisée (Température, Salinité, Turbidité, Oxygène dissous, PH, <i>etc.</i>).</p>
<p>Calendrier prévisionnel</p>	<p>Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état actuel de l'environnement, des périodes praticables, d'un point de vue technique, pour la réalisation des campagnes en mer et propice, d'un point de vue scientifique, pour la réalisation des mesures.</p> <p>Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1. La durée des campagnes est de 2 ans.</p>
<p>Livrables attendus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'ensemble des données et métadonnées seront transmises à l'issue de chaque campagne. Les données brutes et corrigées de l'effort d'observation et des biais d'observation devront être transmises. <p>(1) 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.</p> <p>(2) Un rapport intermédiaire présentera les données obtenues pendant les 5 premiers mois d'acquisition de données.</p> <p>(3) Un rapport final par année de campagne du compartiment étudié comprenant notamment :</p> <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 réplification temporelle et spatiale des observations afin de qualifier la variabilité spatio-temporelle et être capable d'en extraire ultérieurement les signaux d'impacts potentiels ; - 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, <i>etc.</i>) ; • Indicateurs d'abondance (analyse des CPUE numérique et pondérale) ; • Indicateur de diversité (richesse spécifique, Shannon, Simpson, Pielou et fréquence d'occurrence) ; • Saisonnalité : analyse multivariée des assemblages d'espèces ; • Approche monospécifique pour les principales espèces d'intérêt halieutique et les éventuelles espèces protégées : niveau de protection, écologie, intérêt halieutique, abondance (CPUE),

	<p>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).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour l'étude des larves : <ul style="list-style-type: none"> o 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 o La composition et fréquences d'occurrence des espèces inventoriées dans l'aire d'étude ; o Les indicateurs d'abondance et de diversité (richesse spécifique et fréquence d'occurrence) ; o La saisonnalité ; <p>L'approche monospécifique pour les principales espèces d'intérêt halieutique et les éventuelles espèces protégées : niveau de protection, écologie, intérêt halieutique, abondance (CPUE), structure de taille de l'échantillon, répartition spatiale dans l'aire d'étude et prise en compte de la dynamique de l'espèce à plus large échelle (bibliographie et prise en compte des données disponibles).</p> <p>Le 2^{ème} rapport final devra, comporter une analyse intégrée et une comparaison des résultats obtenus sur les deux années de campagnes.</p> <p>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).</p> <p>Les données brutes et nettoyées ainsi que les résultats issus des analyses seront transmis à la remise du rapport final dans le format adéquat.</p>
--	---

2.3.3. Etude paysagère (C2)

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

Objectif	L'objectif est d'établir un état actuel du paysage incluant le patrimoine historique, naturel, culturel et les sites remarquables.
Aires d'étude	Les études sont réalisées à l'échelle de l'aire d'étude éloignée et le littoral dans un périmètre de 40km autour de la zone de l'appel d'offres.
Protocole	<p>L'étude sera réalisée en 2 parties :</p> <ul style="list-style-type: none">- Synthèse des connaissances : À partir de la bibliographie disponible, cette première phase doit permettre une première description de l'état actuel du paysage et du patrimoine terrestre ou maritime notamment les ressources archéologiques. Le Titulaire prendra connaissance notamment des atlas départementaux de paysage. Les sites classés et inscrits, les monuments historiques classés et inscrits ainsi que les différents espaces paysagers ou patrimoniaux bénéficiant d'autres formes de protection ou de labellisation seront aussi identifiés et qualifiés. Il s'agira à ce stade de déterminer la sensibilité de ces éléments au changement lié à l'implantation des éoliennes, en lien avec une éventuelle covisibilité. Les éléments de paysage ou de patrimoine terrestres ou maritimes non couverts par une protection ou une labellisation mais qui disposent d'une qualité spécifique devront aussi être identifiés.- Acquisition de données : La phase d'acquisition devra permettre de compléter l'état actuel, cette seconde phase doit permettre d'affiner l'état actuel du paysage, notamment par une phase de terrain : patrimoine, relief, type de côte, bâti littoral, un affinement des unités paysagères des atlas, confirmation des lignes de force du paysage, des vecteurs de perception et des sensibilités urbaines. Les enjeux liés aux dynamiques territoriales locales devront être précisés, ceux-ci pouvant entrer en interférence avec les projets éoliens flottants (dynamique touristique par exemple). Les données acquises le seront au moyen de croquis, photographies, enregistrement vidéo, enregistrement sonore, blocs-diagramme, cartographie et tout moyen propre à rendre compte de la sensibilité des paysages et du patrimoine local, qu'il soit terrestre ou maritime. Les phases d'acquisition devront se faire au minimum pendant les

	saisons pendant lesquelles les risques de covisibilité sont les plus élevées. On évitera ainsi les saisons avec nuages ou brouillard. Comme pour tous les autres domaines d'étude, les différentes situations décrites devront être géolocalisées.
Calendrier prévisionnel	Le calendrier proposé pour la réalisation de cette prestation sera détaillé et justifié au regard de la date attendue pour le rendu de l'état environnemental actuel. Le calendrier devra respecter le calendrier général de la prestation décrit en partie 1.
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Un rapport de synthèse des connaissances, ✓ Un rapport final de présentation des résultats.

2.3.4. L'activité de pêche professionnelle

Pour la pêche professionnelle le titulaire réalisera une étude bibliographique répondant à l'article R.122-5 du code de l'Environnement.

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.

2.3.5. Les autres activités anthropiques

Pour la pêche professionnelle le titulaire réalisera une étude bibliographique répondant à l'article R.122-5 du code de l'Environnement.

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

2.3.6. Livrable commun intermédiaire et par année de campagne

Le Titulaire du marché devra remettre un rapport comprenant les livrables avec le traitement et l'analyse des données tels que explicitées ci-dessus pour l'ensemble des compartiments requis selon le lot (C2 pour l'AO4 ; C1 et C2 pour l'AO5), avec une introduction et une synthèse pour chaque compartiment. **Ce livrable correspondra à l'Etat actuel de l'environnement et devra donc être conforme aux dispositions de l'article R.122-5 du code de l'Environnement.** Les jalons de remise du livrable dans sa version intermédiaire pour l'AO5 et pour chaque année de campagne pour les AO4 5 sont définis dans le calendrier de la partie 1.

2.3.7. Format des livrables

L'ensemble des données acquises pendant les campagnes devront être fournies au MTE à la fin de l'étude. 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 et Libre Office. Une version finale des documents en format PDF sera également envoyée ;
- Les tableaux seront rendus au format Excel et Libre Office ;
- 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 la DGEC, 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, ...).

2.3.8. Réunions

2.3.8.1. Dispositif général des réunions

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

- Une réunion de coordination d'ensemble avec le prestataire recruté par RTE pour l'étude de la zone de raccordement ;
- Une réunion de présentation de l'étude bibliographique et des études complémentaires à réaliser, avant leur finalisation ;
- Une réunion de calage général avant le lancement des campagnes de mesure *in situ*, y compris avec le prestataire recruté par RTE dans un souci de coordination des campagnes ;
- Une réunion de présentation des résultats des 5 mois de campagne, dans la perspective de la production du livrable intermédiaire ;
- Une réunion de restitution des résultats des campagnes de mesure *in situ*, avant d'initier la production des rapports d'analyse ;
- Une réunion de restitution des rapports d'analyse et d'interprétation des résultats de campagnes de mesure *in situ* ;
- Des réunions de concertation avec le territoire, le Conseil Maritime de Façade.

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 le MTE.

Le Titulaire du marché devra fournir 3 jours ouvrés minimum avant la réunion la présentation 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.

2.3.8.2. Points réguliers

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

De même, le chef de projet devra prévoir de tenir régulièrement au courant le MTE par mail. En cas de point bloquant dans l'exercice des prestations objet du présent marché, le titulaire doit en informer immédiatement le MTE en présentant les difficultés ou contraintes rencontrées ainsi que les solutions envisagées et proposées.

De plus, dans un souci de coordination des études pour le parc et le raccordement, le chef de projet tient régulièrement informé le prestataire recruté par RTE, notamment en cas de difficultés, et discute avec lui, le cas échéant, des solutions envisagées.

2.3.8.3. Réunions de projet

A la demande du MTE, plusieurs réunions seront à prévoir tout au long du déroulement du présent marché. Ces réunions pourront se faire soit en présentiel soit en visio-conférence.

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

Le Titulaire devra fournir en amont une présentation qui servira de support lors de la réunion. Le Titulaire devra aussi rédiger un compte-rendu dans un délai maximal de 3 jours ouvrés après la réunion.

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

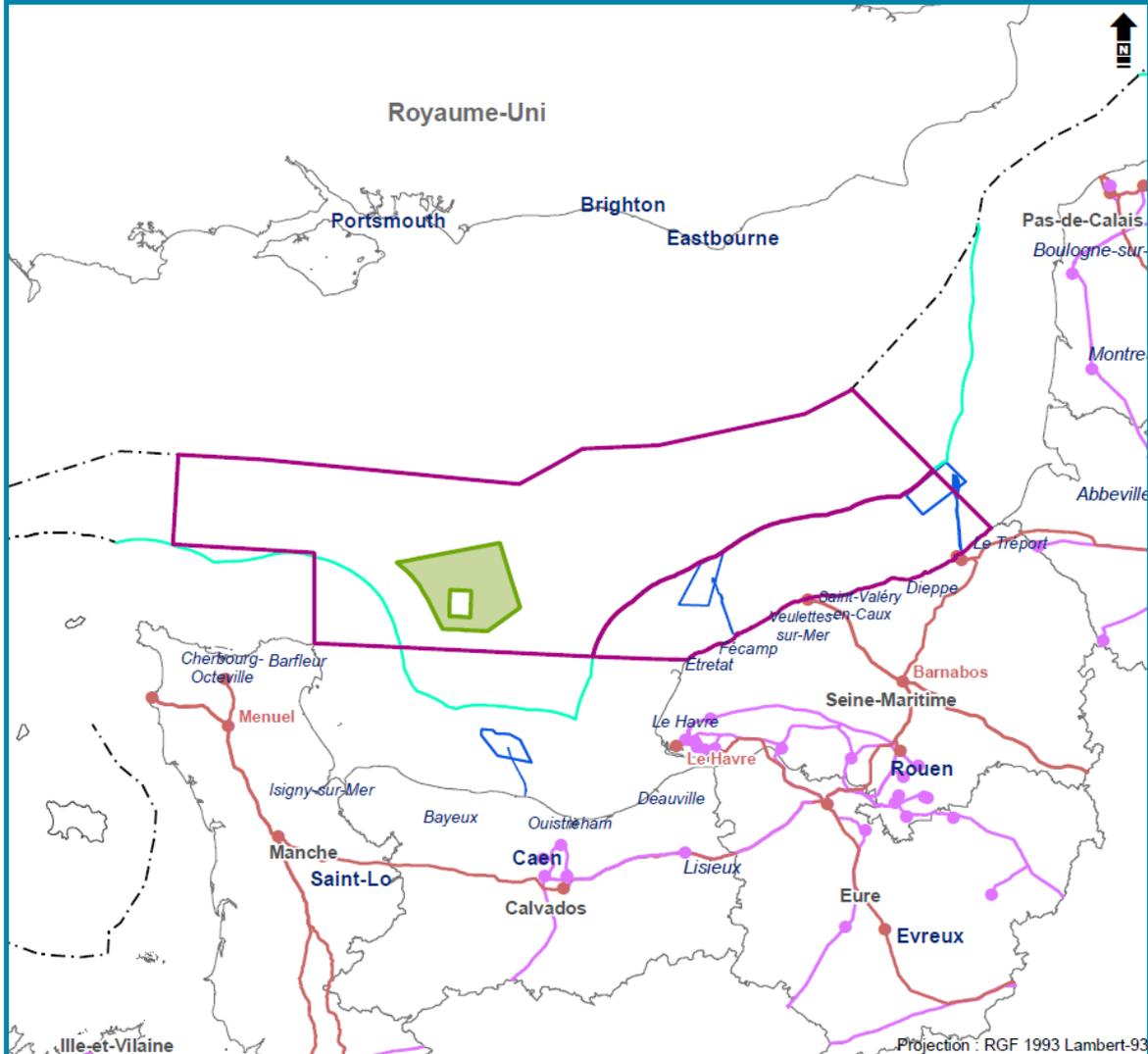
2.3.8.4. Autres réunions

D'autres réunions hors gestion de projet pourront être organisées à la demande du MTE. Elles pourront être en visio ou en présentiel.

Annexe 1 : carte de la zone de 500 km2

Débat public éolien en mer 2019

Zone retenue à l'issue du débat public pour l'installation d'un nouveau parc éolien en mer



Zones de vocation énergies renouvelables en mer du Document Stratégique de Façade (DSF):

- Zone 3: Côte d'Albâtre et ses ouverts
 - Zone 5: Large baie de Seine
 - Poste éventuel de raccordement électrique
 - Eolien posé: site attribué
 - Fuseau de raccordement des parcs attribués
 - Délimitation maritime établie par un accord entre Etats
 - Limite extérieure de la mer territoriale (12M)
- Poste électrique Ligne électrique
- 225 kV — 225 kV
 - 400 kV — 400 kV

Zone retenue à l'issue du débat public pour l'installation d'un nouveau parc éolien en mer

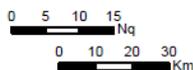
Zone retenue à l'issue du débat public pour l'installation d'un nouveau parc éolien en mer

Tableau des coordonnées en degrés décimaux

Numéro	X	Y	Numéro	X	Y	Numéro	X	Y
1	-0.51941525	49.8896069	12	-0.84660919	49.8336059	23	-0.56644253	49.9738848
2	-0.47652612	49.8124779	13	-0.85853625	49.8453663	24	-0.51941525	49.8896069
3	-0.59786631	49.7493778	14	-0.87046881	49.8571254	25	-0.71897872	49.7824533
4	-0.68932951	49.7497889	15	-0.88571257	49.868778	26	-0.66803565	49.7824393
5	-0.6929953	49.7498039	16	-0.90206544	49.8803932	27	-0.66803751	49.8490922
6	-0.69378939	49.7509158	17	-0.92399245	49.8925414	28	-0.75143508	49.8491237
7	-0.77196376	49.7495489	18	-0.94581961	49.9032611	29	-0.74915759	49.813146
8	-0.7875753	49.766914	19	-0.96190778	49.911841	30	-0.74721704	49.7824651
9	-0.80692249	49.7898721	20	-0.91787763	49.918668	31	-0.71897872	49.7824533
10	-0.81904328	49.8044862	21	-0.88223444	49.9241785			

Sources:

- MTES & Cerema: Limites EMR
- Shom: Limites maritimes
- RTE: lignes, postes RTE, zones de raccordement



www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr



Réalisation: Cerema - Novembre 2020

ANNEXE 2 : Format type de collecte de données géoréférencées hors habitats benthiques

Si la réglementation ou les référentiels évoluent, ces instructions sur le format type des données pourront être revues par le MTE.

Format concernant les données géo-référencées :

Les données vectorielles seront produites au format Shape (*.shp du format ESRI). L'ensemble des données récoltées lors des campagnes devront être rendues sous forme d'un SIG qui respectera les standards SSBM (« Seabed Survey Data Model »).

Système de coordonnées obligatoire :

Les systèmes de coordonnées associées aux données correspondront, selon la zone géographique, aux systèmes officiels recensés dans le tableau ci-dessous :

ZONES	NOM DU SYSTÈME DE COORDONNEES	code IGN	code EPSG
France métropolitaine	Lambert 93, RGF Lambert 93, IAG GRS 1980		2154

Les coordonnées géographiques seront exprimées en degrés décimaux.

L'acquisition des données par des matériels munis de GPS se fera en géographique GCS WGS 84, 4326.

Métadonnées obligatoires :

Les métadonnées sont des données sur la donnée SIG. Elles favorisent l'utilisation et la diffusion de la donnée en précisant les caractéristiques et les précautions d'emploi à respecter. Une fiche de métadonnées est attendue pour chacune des données SIG produites. Les métadonnées doivent impérativement comporter :

- ▶ Le nom de la donnée (nom du fichier SIG) ;
- ▶ Le descriptif des champs des tables attributaires intégré dans la balise « Historique > jeu de données »
- ▶ Le descriptif des valeurs qui ont été codées (exemple champ densité : « 1 : peu dense (0- 25%) »)
- ▶ Le protocole d'acquisition de la donnée (acquisition et traitements) ;
- ▶ La liste des référentiels utilisés pour la numérisation ou l'interprétation (précision, date et sources, etc.).

La production de données d'occurrence d'espèces marines, seront versées au Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP), une fois le lauréat désigné, conformément à la décision du 19 avril 2018 portant approbation de référentiels techniques pour la saisie ou le versement des données brutes de biodiversité prévus à l'article L.411-1 A du code de l'environnement.

Référentiel conseillé :

Les référentiels cités ci-dessous sont à privilégier mais leur utilisation est à adapter suivant l'échelle de numérisation et le type de données géo-référencées.

A la côte, les référentiels conseillés sont :

- ▶ Les orthophotographies littorales V2 voir <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/ortho-littorale-v2-r183.html>
- ▶ Le trait de côte Histolitt SHOM/IGN v2.0 téléchargeable sur le site du SHOM à l'adresse suivante : <http://diffusion.shom.fr/produits/trait-de-cote-histolitr.html>

Les référentiels utilisés par le Titulaire seront renseignés dans les métadonnées (précision, date et sources...).

Nomenclature des données recommandée :

Toutes les données devront respecter la nomenclature suivante :

'thème'_NOMPROJET_'description'_'géométrie'_'I93

- ▶ 'thème' :

REF	référentiel (un référentiel est multi thématiques ou ne correspond à aucun des thèmes ci-après)
ECO	écosystèmes (habitat, fonctionnalité biologiques et paysages)
BIO	données biologiques (faune, flore, résultat de campagnes)
PHY	données physiques (abiotiques)
US	usages (et réglementation relative à ces usages)
GES	gestion, espace de gouvernance et réglementation associée

- ▶ 'Description' = description succincte de la donnée
- ▶ 'Géométrie' = pol > polygone / pt > point / ln > ligne

Nommage des couches et des champs

- Les noms des couches ne devront pas contenir de caractères spéciaux, ni d'accents, ni espaces ;
- Le souligné « _ » remplacera un espace dans le nom_de_la_couche ;
- Elles ne devront pas contenir de tiret « - » ;
- Elles ne devront pas commencer par un chiffre (ex : 2015_nomdelacouche) ;
- Elles seront de préférence en minuscule (sont proscrits les fichiers avec une écriture mixte majuscule-minuscule), exception faite si nécessaire pour les données pour les géo-standards ou/et pour respect recommandations CNIG ;
- Les noms de champs ne comporteront pas d'espaces, pas de caractères spéciaux, ni d'accents ;
- La longueur maximale des champs sera de 10 caractères.

Structuration des données

- Les données attributaires seront correctement renseignées, cohérentes et exhaustives. En l'absence d'information attributaire dans un champ, la cellule aura la valeur NULL.

- **Les données communales auront obligatoirement un champ contenant le code Insee de la commune**

Topologie :

Une attention particulière devra être accordée au **respect de la cohérence géométrique** des données en respectant scrupuleusement les règles topologiques suivantes pour la numérisation des polygones :

- ▶ Pas de discontinuités entre les polygones (y compris pas de trous dans les polygones)
- ▶ Pas d'auto-intersection
- ▶ Pas de fermetures anormales des polygones

Cartographie :

Concernant les documents numériques permettant la création et la mise en page des cartographies, ceux-ci devront être créés et livrés au format *.qgs s'il est fait usage du logiciel QGIS ou au format *.mxd s'il est fait usage du logiciel ArcGIS d'ESRI.

Les symboles développés lors des mises en page cartographiques par le Titulaire devra également être livrée (format QML pour le logiciel QGIS et/ou format LYR pour le logiciel ArcGIS d'ESRI).

Contrôle qualité :

A la réception des données, une validation des données sera effectuée. Cette validation concernera :

- ▶ La géométrie
- ▶ La topologie (pas de micro-polygones non renseignés, ni de chevauchements des polygones, les entités linéaires devront être parfaitement jointives mais ne devront pas se chevaucher)
- ▶ La table attributaire
- ▶ Les métadonnées
- ▶ La nomenclature des fichiers

Il est conseillé au Titulaire d'effectuer une livraison intermédiaire afin d'adapter si nécessaire les données produites avec les recommandations techniques listées dans cette annexe.

Support de livraison :

Les données seront livrées sur un disque dur externe ou sur DVD ou sur un site FTP.

Contrainte de citation :

Citation obligatoire sur les cartes utilisant la donnée d'origine : Marché n°XXXXX/ nom du Titulaire/ année.

Citation obligatoire dans la bibliographie :

Marché, XXXXXX, nom du Titulaire, année.

Propriété, utilisation et diffusion des données :

Les **données brutes**, qui n'ont nécessité aucune interprétation des Titulaires, les données géographiques au sens de la directive INSPIRE ou qualifiées d'informations relatives à l'environnement conformément à la loi n°2005-1319 du 26 octobre 2005 ne seront soumises à aucun droit de propriété.

Les Titulaires cèdent leur droit patrimonial.

Elles seront diffusées par le Titulaire sur une plateforme de diffusion opérationnelle ouverte au grand public sans restriction, sous licence ouverte (ETALAB).

Une liste de ces données sera établie avec le Titulaire des données concernées.

Les données élaborées issues des données brutes seront transmises, dès leur validation, au MTE ainsi que les membres du comité de pilotage et pourront être utilisées par chacun d'entre eux.

- ▶ Le droit de reproduction des données inclut :
- ▶ Le droit de faire des copies des données,
- ▶ Le droit de fabriquer des données numériques dérivées, c'est-à-dire par sélections ou traitements des données fournies,
- ▶ Le droit de fabriquer des données numériques composites c'est-à-dire par croisement des données fournies avec d'autres informations détenues par l'Office Français de la Biodiversité, le CEREMA, la DGEC, les services déconcentrés du MTE ou d'autres organisations,
- ▶ Le droit de diffusion sur papier des données pour les besoins de publication des partenaires :
 - Sur papier sous forme d'études, tableaux, graphiques, cartes, images,
 - Sur le territoire français (dom, tom, com compris) pour les supports physiques ou sur le territoire de l'union européenne si la diffusion est réalisée en application d'une disposition européenne ou française impérative,
 - Avec obligation d'apposer la mention de sources des données ;
- ▶ Le droit de diffusion électronique des données :
 - Sur intranet, internet, cd-rom, DVD, clés USB ou tout autre support électronique, magnétique ou optique sous quelque forme que ce soit telle que : étude, tableau, graphique, carte, image, ...
 - Sur le territoire français (DOM, TOM compris) pour les supports physiques ou sur le territoire de l'Union européenne si la diffusion est réalisée en application d'une disposition européenne ou française impérative ;
 - Le droit de mise à disposition à des tiers Titulaires pour besoins des partenaires avec acte d'engagement signé par le Titulaire

Pour l'Office français de la biodiversité, le Cerema, les services centraux et déconcentrés du Ministère en charge de l'énergie (MTE), l'ensemble de ces droits est accordé.

Ces droits sont accordés pour la durée de vie de ces Établissements et sont cessibles à tout organisme de droit public ou semi-public qui leur succéderait. Ces dispositions demeurent à expiration du marché.

ANNEXE 3 : Modèle de format de données "habitats marins"

Cette annexe sera utilisée comme base de discussion pour définir le format des données pour les habitats marins

- **Modèles de structuration des données géoréférencées**

Les données sur les habitats marins se baseront sur les modèles suivants. Si besoin, ils pourront être affinés par le prestataire en accord avec l'OFB.

Composée de trois tables, ce modèle vise à structurer les données liées à la cartographie des habitats benthiques ainsi qu'à la stratégie d'échantillonnage, les méthodes appliquées et les résultats brutes.

Deux catégories de données seront à renseigner :

- **Les informations cartographiques finales de l'études**

- ✓ La couche habitat

- Définition de l'habitat (typologies, mosaïques, indice de confiance)
- Méthodes de numérisations utilisées
- Champs obligatoires de la définition de chaque donnée (auteur, date, localisation)

- **La précision sur les méthodes et les résultats brutes**

- ✓ La couche station définit les observations réelles effectuées sur le terrain

- Description des composants de l'habitat (typologie d'habitat propre à la station, granulométrie propre à la station, biotope, biocénose)
- Champs obligatoires de la définition de chaque donnée (auteur, date, localisation)
- Méthodes de collectes utilisées pour recueillir les données

- ✓ La table de résultats (reliée à la couche station)

- Valeurs des données brutes, observées ou analysées (part ou nombre d'individus, refus de tamis en masse sèche...)
- Champs obligatoires de la définition de chaque donnée (auteur, date, localisation)
- Méthodes d'analyses utilisées pour obtenir ces résultats. Dans cette table, la définition des méthodologies est divisée en cinq grandes parties :

- **Le paramètre**

Qu'est-ce qu'on mesure ?

Il précise quel est l'objet d'intérêt où l'on a effectué la mesure.

- **Le support analysé**

Sur quoi on mesure ?

C'est l'environnement où la mesure a été faite (colonne d'eau, un poisson, le sédiment...)

- **La fraction**

Il s'agit de la partie du support qui est analysée. Par exemple être vivant (feuille, tige d'une phanérogame).

- **La méthode**

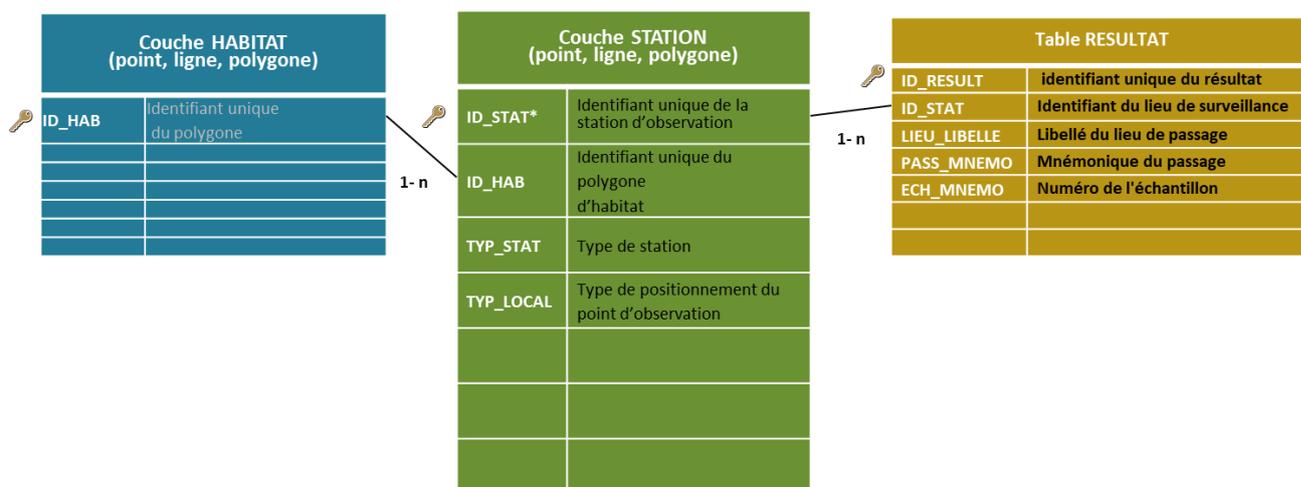
Méthode d'analyse qui est utilisée pour mesurer le paramètre. Cela regroupe les techniques d'acquisitions (prélèvements et observations), ainsi que de classement (calcul d'indicateur et classification)

- **L'unité**

Elle peut être quantifiable (concentration, abondance, pourcentage...) ou qualitative (binaire, hiérarchique, nominative).

VALEUR NUMERIQUE	VALEUR QUALITATIVE	PARAMETRE	SUPPORT	FRACTION	METHODE	UNITE
160	\	Particules - Classe granulométrique : 125 à 250 µm	Sédiment, substrat meuble	Sans objet	Granulométrie par tamis	Masses cumulées (en g)
Exemple concernant un refus de tamis						

Le modèle ci-dessous indique les relations entre les trois tables.



La clé de rattachement de la couche STATION à la couche HABITAT est l'"ID_HAB"

La clé de rattachement de la couche RESULTAT à la couche STATION est l'"ID_STAT"

Les champs avec un astérisque sont obligatoires (* : saisie obligatoire) dans l'ensemble des tableaux suivants.

- **Modèle de la table HABITAT**

Typologie :

Les typologies d'habitat à utiliser pour remplir les champs sont accessibles via ce lien :

<https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentiels/habitats/typologies>

Pour les tables d'habitat et les stations, le référentiel HABREF sera utilisé pour compléter les champs COD et LIB. Les champs de typologie doivent être systématiquement renseignés pour chaque élément. En cas d'incapacité à définir une correspondance dans une typologie, inscrire dans les champs COD_ et LIB_ concernés "pas de correspondance".

La dernière version publiée est à utiliser pour chaque typologie :

1.1.1 - Typologie des Habitats marins métropolitains (biocénoses benthiques de Méditerranée ou habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique)

- EUNIS

- Cahier d'habitat

- Habitats génériques Natura 2000

Si un champ doit être renseigné avec plusieurs valeurs, chaque valeur est à séparer par le symbole "/".

L'encodage à utiliser pour toutes les couches est UTF-8.

Nom	Description	Format du champ	Exemple de saisie
id_hab	Identifiant unique du polygone	ID	
cod_site	Code européen du site Natura 2000	Texte(10)	"FR5300018"
site	Nom du site Natura 2000	Texte(254)	"Ouessant-Molène"
zone*	Appellation terrain des zones du site (libre appréciation du prestataire)	Texte(254)	
method_det*	Méthode(s) utilisée(s) pour la détermination	Texte(254)	
date_det*	Date de la détermination (jj/mm/aaaa)	Texte(30)	
nom_det*	Nom de l'auteur de la détermination	Texte(254)	"Dupont"
prenom_det*	Prénom de l'auteur de la détermination	Texte(254)	"Mélanie"
method_num*	Méthode utilisée pour la numérisation (valeur à choisir parmi la liste numérisation)	Texte(254)	Utiliser la liste numérisation
supp_num*	Support de numérisation des contours d'habitats Si possible préciser l'URL correspondante.	Texte(254)	"Orthophotographies", "Photographies aériennes", "Imagerie satellite", "Imagerie aéroportée", "Lidar", [Source de la donnée historique utilisée] : ex : Carte G (SHOM) - 2007, "GPS", "dGPS", sonar ...
date_supp*	Date du support de numérisation (jj/mm/aaaa)	Texte(30)	"29/03/2012" (indiquer la date de la donnée historique le cas échéant)
nom_aut*	Nom de l'auteur du polygone	Texte(254)	"Dupont" (indiquer le nom de l'auteur de la donnée historique le cas échéant)
prenom_aut*	Prénom de l'auteur du polygone	Texte(254)	"Mélanie" (indiquer le prénom de l'auteur de la donnée historique le cas échéant)
org_aut*	Organisme de l'auteur du polygone (acronyme autorisé)	Texte(254)	"OFB" (indiquer l'organisme de l'auteur de la donnée historique le cas échéant)
ech_num	Echelle de numérisation ou taille de l'unité minimale cartographiable (si classification automatique)	Texte(254)	Utiliser la liste ech_num
com_num*	Commentaires divers sur la numérisation du polygone	Texte (254)	
validation*	Précise si le polygone a été validé (OUI / NON) par une vérification terrain, une analyse « non automatisée »	Texte (10)	"oui"/"non"

method_val*	Précise la méthode utilisée pour la validation	Texte(254)	"Observation Terrain", "Croisement d'informations", "Signature caractéristique", "Prélèvement", "Photo", "Plongée", "Granulométrie",
date_val*	Date de validation (jj/mm/aaaa)	Texte(30)	"26/06/2012"
nom_val*	Nom du valideur du polygone	Texte (254)	"Dupont"
prenom_val*	Prénom du valideur du polygone	Texte (254)	"Mélanie"
org_val*	Organisme du valideur du polygone	Texte(254)	"OFB"
com_val	Commentaire divers sur la validation	Texte (254)	
ic*	Indice de confiance du polygone (croissant de 0 à 3) ?	Entier (4)	"0" = non déterminé, "1" = qualification douteuse, "2" = qualification certaine mais limites incertaines, "3" = qualification certaine et limites certaines
cod_eur27*	Code de l'habitat générique	Texte (30)	"1110"
lib_eur27*	Libellé de l'habitat générique	Texte (254)	"Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine"
cod_ch2004*	Code de l'habitat élémentaire du cahier d'habitat 2004	Texte (30)	"1110-2"
lib_ch2004*	Libellé de l'habitat élémentaire du cahier d'habitat 2004	Texte (254)	"Sables moyens dunaires"
cod_eunis*	Code d'habitat EUNIS - niveau 4 à 6 et à préciser (le mélange de niveaux dans le champ EUNIS est autorisé)	Texte (30)	"A5.51"
lib_eunis*	Libellé d'habitat EUNIS - niveau 4 à 6 et à préciser	Texte (254)	"Bancs de maërl"
ver_eunis*	Version de la typologie EUNIS utilisée	Texte (30)	version 2 , version 3
ifr	Libellé de l'habitat selon la typologie rebent	Texte (254)	
cod_mnhn*	Code d'habitat des typologies nationales Méditerranéenne https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/32 Manche Atlantique https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/46	Texte (30)	"B3-4"
lib_mnhn*	Libellé d'habitat EUNIS - niveau 4 à 6 et à préciser	Texte (254)	"Bancs de maërl sur sables grossiers et graviers infralittoraux"
ver_mnhn*	Version de la typologie MNHN utilisée	Texte (30)	version 2 , version 3

rec_hab*	Pourcentage de recouvrement de l'habitat principal si mosaïque	Entier	"50", "60",..., "90", "100"
mosaïque	Précision sur le type de mosaïque d'habitat	Texte (254)	Utiliser la liste mosaïque
cod_eur2	Code de l'habitat générique secondaire si mosaïque	Texte (30)	
lib_eur2	Libellé de l'habitat générique secondaire si mosaïque	Texte (254)	
cod_ch2	Code de l'habitat élémentaire (cahier d'habitat 2004 – habitat secondaire si mosaïque	Texte (30)	
lib_ch2	Libellé de l'habitat élémentaire (cahier d'habitat 2004 – habitat secondaire si mosaïque	Texte (254)	
cod_eunis2	Code d'habitat EUNIS (niveau 4 à 6 et à préciser) secondaire si mosaïque le mélange de niveaux dans le champ EUNIS est autorisé	Texte (30)	
lib_eunis2	Libellé d'habitat EUNIS (niveau 4 à 6 et à préciser) secondaire si mosaïque	Texte (254)	
cod_mnhn2	Code d'habitats marins métropolitains Biocénoses benthiques de Méditerranée ou Habitats marins benthiques d'Atlantique	Texte (30)	
lib_mnhn2	Libellé d'habitats marins métropolitains Biocénoses benthiques de Méditerranée ou Habitats marins benthiques d'Atlantique	Texte (254)	
substrat*	Description de la nature du substrat correspondant au polygone	Texte (254)	"Roche", "Blocs sur roche", "Vase"...
biocenose*	Description de la biocénose présente dans la zone délimitée par le polygone	Texte (254)	" Association à rhodolithes – rides", "Forêt de laminaires"
ec	Etat de conservation	Texte (254)	"Favorable", "défavorable inadéquat", "défavorable mauvais", "inconnu"
degrad	Information sur les types probables de dégradations de l'habitat	Texte (254)	
surf_m2	Surface en mètre carré (m ²) du polygone	Réel double(12)	
comment	Informations complémentaires	Texte (254)	
hab_part	Champ facultatif pour indiquer la présence d'un habitat particulier	Texte (254)	Utiliser la liste habitat particulier

Topologie et géométrie spécifiques aux couches habitats :

Une attention particulière devra être accordée au **respect de la cohérence géométrique** des données en respectant scrupuleusement les règles topologiques suivantes pour la numérisation des polygones :

- pas de micro polygones inférieur à 25 m²,
- pas de superposition entre les polygones,
- pas d'auto-intersection,
- pas de fermetures anormales des polygones,
- certains habitats ne pouvant pas être spécifiés sous forme de polygone sont à spécifier de manière ponctuelles (exemple : grottes).

Toutes les erreurs topologiques (vérification avant envoi), à l'exception de celles validées avec l'Office Français de la Biodiversité et reconnues comme des exceptions, devront être corrigées.

- **Modèle de la couche STATION**

Nom	Description	Format du champ	Exemple de saisie
id_stat*	Identifiant unique de la station d'observation	Texte (254)	
id_hab	Identifiant de l'habitat	Numérique	
typ_stat*	Type de station : Méthode(s) utilisée(s) pour récolter/prélever les données	Texte (254)	Concaténer le champs engin_prelevement de la table résultat
typ_local*	Type de positionnement du point d'observation	Texte (30)	Utiliser la liste localisation
date_loc*	Date de la localisation (jj/mm/aaaa)	Texte(30)	"20/07/1988"
cod_site	Code européen du site Natura 2000	Texte (30)	"FR5300010"
site	Nom du site Natura 2000	Texte (254)	"Côte de Trestel à Paimpol", "Estuaires du Trieux et du Jaudy" "Buguelès" (cas du site Tégor)
zone*	Appellation terrain de la zone du site où se localise l'observation	Texte (50)	
lat_dd	Coordonnées du point en latitude en degrés décimaux, WGS84 (7 décimales)	Réel double (12)	
long_dd	Coordonnées du point en longitude en degrés décimaux, WGS84 (7 décimales)	Réel double (12)	
profondeur	Profondeur en mètres du point d'observation	Réel double (12)	"23"
cod_typo	Code de l'habitat selon la typologie choisie	Texte(30)	Utiliser la liste habref https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentiels/habitats
lb_hab_fr	Code et libellé de l'habitat correspondant au code CD_HAB	Texte(254)	Utiliser la liste habref https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentiels/habitats
date_obs*	Date d'observation (jj/mm/aaaa)	Texte(30)	"29/03/2008"
nom_aut*	Nom de l'auteur du polygone	Texte (254)	"Dupont"
prenom_aut*	Prénom de l'auteur du polygone	Texte (254)	"Mélanie"
org_ope	Organisme de l'opérateur	Texte (254)	
heure_obs	Heure d'observation (HH :MM :SS)	Texte(8)	"14:45:00"
prelev	Précise si un prélèvement a eu lieu sur le point d'observation (oui / non)	Texte (3)	"oui"

comment*	Informations complémentaires	Texte (254)	
obs_flore*	Description de l'observation terrain concernant la flore présente	Texte (254)	Descriptif général de la flore observée
obs_subst*	Description de l'observation terrain concernant la nature du substrat	Texte (254)	
obs_act	Description de l'observation terrain concernant la nature des activités humaines	Texte (254)	Descriptif général des activités observées
obs_pressi	Description de l'observation terrain concernant la nature des pressions exercées	Texte (254)	Descriptif général des pressions observées
obs_div*	Description terrain autre que biocénose ou substrat	Texte (254)	"Macrodéchet", "impact, désordre écologique", ...

- **Modèle de la table reliée RESULTAT**

Provient du modèle de Quadrigé² : https://wwz.ifremer.fr/quadrige2_support/Mes-donnees/J-integre-mes-resultats-taxinomiques/Je-consulte-les-modes-d-emploi

Nom	Description	Format du champ	Exemple de saisie
id_result*	Identifiant unique du résultat	integer not null	
id_stat*	Identifiant du lieu de surveillance	Texte (254)	
lieu_libelle*	Libellé du lieu de passage	Texte (254)	
pass_mnemonic*	Mnémonique du passage	Texte (254)	
prel_mnemonic*	Mnémonique du prélèvement dans Quadrigé	Texte (254)	
ech_mnemonic*	Numéro de l'échantillon	Texte (254)	
taxon_libelle_origine*	Libellé du taxon identifié	Texte (254)	
aphia_id*	aphia id du taxon identifié	Texte (254)	
nom_commun	Nom de l'espèce en français	Texte (254)	
nom_latin*	Nom de l'espèce en latin	Texte (254)	
groupes_taxons_id_q2	Identifiant Quadrigé du groupe de taxon.	Texte (254)	
valeur_numerique*	Valeur numérique du résultat (ex: nombre d'individus)	Texte (254)	

valeur_qualitative*	Libellé Quadrigé de la valeur qualitative.	Texte (254)	
commentaire_resultat	Commentaire du résultat	Texte (254)	
engin_prelevement*	Type d'engin de prélèvement	Texte (254)	Liste prélèvement
profondeur	Profondeur du prélèvement	Texte (254)	
parametre*	Libellé Quadrigé du paramètre analysé	Texte (254)	Liste paramètre
support*	Libellé Quadrigé du support analysé	Texte (254)	Liste support
fraction*	Libellé Quadrigé de la fraction analysé	Texte (254)	Liste fraction
methode*	Libellé Quadrigé de la méthode analysé	Texte (254)	Liste méthode
unite*	Libellé Quadrigé de l'unité analysé	Texte (254)	Liste unité et liste granulo pour définir le résultat final
analyste*	Organisme ayant réalisé l'analyse	Texte (254)	
saisisseur*	Intervenant saisisseur de la donnée	Texte (254)	
programme*	Code du dispositif de collecte	Texte (254)	

- **Modèle de la couche ETAT_CONSERVATION**

Champ	Description	Format du champ	Exemple de saisie
id_stat*	Identifiant unique de la station (Numérique Automatique)	Numérique Auto	
caracter	Caractéristique de l'habitat	Texte(254)	Morphologie ; substrat ; pente ; exposition...
superficie	Superficie de l'habitat en m ²	Texte(254)	
parametre	Paramètre évalué	Texte(254)	Structure et fonctionnalité de l'habitat ; Menaces et pressions
descripte	Descripteur évalué	Texte(254)	1 - Ensemble des ceintures de Fucales (autres ceintures pour côte Basque) ; 3 - Composition en espèces
metrique	Métrique utilisée pour l'évaluation	Texte(254)	"Nombre de ceintures" ; Pourcentage de recouvrement de la roche

nue, de la faune fixée (patelles, cirripèdes, huîtres) et de la flore

val_metriq	Valeur de la métrique	Texte(254)	
indicateur	Nom de l'indicateur Métrique utilisé pour l'évaluation	Texte(254)	AMBI ; M-AMBI
ech_collec	Echelle de la collecte	Texte(254)	Quadrat ; habitat
date*	Date du support de numérisation (jj/mm/aaaa)	Texte (30)	"29/03/2012" (indiquer la date de la donnée historique le cas échéant)
nom_aut*	Nom de l'auteur du polygone	Texte (254)	"Dupont" (indiquer le nom de l'auteur de la donnée historique le cas échéant)
prenom_aut*	Prénom de l'auteur du polygone	Texte (254)	"Mélanie" (indiquer le prénom de l'auteur de la donnée historique le cas échéant)
org_aut*	Organisme de l'auteur du polygone	Texte (254)	"OFB" (indiquer l'organisme de l'auteur de la donnée historique le cas échéant)

Contrôle Qualité

A la réception des données, un contrôle qualité sera porter sur :

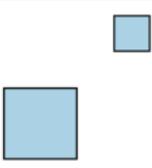
1. Cohérence avec les autres livrables fournis
2. Table attributaire
 - Conformité des noms et types de champs aux modèles du CCTP
 - Valeurs des champs conformes aux listes déroulantes
 - o Gestion de mosaïques avec le champ « rec_hab » dédié à la part de recouvrement de l'habitat majoritaire.
 - o Liste habref
 - o Liste habitat particulier
 - o Liste type de mosaïque d'habitat
 - o Liste typologie granulométrie
 - o Liste paramètre
 - o Liste support
 - o Liste fraction
 - o Liste méthode
 - o Liste unité
 - o Liste localisation
 - o Liste prélèvement
 - o Liste numérisation
 - Cohérence entre les correspondances habitats. Vérification avec le référentiel habref des correspondances entre les typologies.

3. Vérifications topologiques et géométriques

- Utilisation de la fonction st_isvalidreason pour définir les polygones qui ont des problèmes topologiques. SELECT id, ST_IsValidReason(geom) FROM monschema.table WHERE NotST_IsValid (geom); Source

http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/fichier/pdf/m06_bonnes_pratiques_papier_cle2a34b3.pdf?arg=177833935&cle=3ab9857d615c7fd541765de760b2b6708f7cc945&file=pdf%2Fm06_bonnes_pratiques_papier_cle2a34b3.pdf

Cette fonction détermine les conflits suivants :

					
Hole shell	Nested holes	Discon. Interior	Shelf Intersect	Ring Self Intersect	Nested Shells

- Cohérence échelle de numérisation/'aspect' des polygones (ex : polygone crantés)
 - o Cohérence avec le trait de côte histolitt v2
 - o Cohérence avec la limite basse de l'estran
 - o Cohérence avec le périmètre du site N2000
- Cohérence avec les couches d'habitat disponibles (herbiers, champs de blocs, maërl, laminaires, habitat terrestre)

4. Qualité/précision de la carte

- Localisation/libellé des habitats cohérents avec la bathymétrie, autres informations à 'dire d'expert', superposition avec une orthophoto
- Niveau utilisé des typologies
- Part des indices de confiances qui sont trop bas (0 et 1)

5. Description des métadonnées

6. Conformité des cartes produites avec la donnée

FIN DU DOCUMENT