



Observations de l’Ifremer sur les
protocoles proposés pour la
réalisation de l’état initial de
l’environnement de la zone de projet
de parc éolien en mer en Sud
Atlantique (AO7)

21 juillet 2023

Table des matières

1	Contexte de la demande	3
2	Remarques d'ordre général	4
3	Compartiment « Habitats benthiques »	5
3.1	Partie parc.....	5
3.1.1	Partie 2.2 période et fréquence d'acquisition (p6).....	5
3.1.2	Partie 2.3.1.1 Matériel (p8).....	6
3.1.3	Partie 2.3.1.2 Plan d'échantillonnage	6
3.1.4	Partie 2.3.2 Substrat rocheux.....	6
3.2	Partie raccordement	7
3.2.1	Partie 2.2 période et fréquence d'acquisition (p6).....	7
3.2.2	Partie 2.3.3.1 Inventaire ZNIEFF en plongée (p17) : matériel.....	7
3.3	Protocole relatif au compartiment « habitats et peuplements benthiques » volet dérivage - partie raccordement	7
3.3.1	Partie 2. Zone intertidale	7
3.3.2	Partie 3. Zone subtidale	7
4	Compartiment « Qualité de l'eau »	9
4.1	Partie parc.....	9
4.2	Partie raccordement	10
5	Compartiment « Qualité des sédiments »	13
5.1	Partie parc.....	13
5.2	Partie raccordement	14
5.3	Kystes phytoplanctoniques.....	14
6	Compartiment « Poissons, mollusques et crustacés »	15
6.1	Partie parc.....	15
6.2	Partie raccordement	16

1 Contexte de la demande

La DGEC et RTE ont confié la réalisation de l'état actuel de l'environnement de la zone de parc et de raccordement du futur parc éolien de la zone d'appel d'offre numéro 7 (Sud Atlantique) au bureau d'étude Setec.

La DGEC a transmis pour expertise à l'Ifremer les protocoles élaborés par Setec pour la réalisation de l'état initial dans la zone de parc et la zone de raccordement. Les documents ont tous été reçus le 21 juin 2023, hormis les protocoles relatifs aux poissons, mollusques et crustacés reçus le 2 juillet 2023. Un retour était attendu pour le 21 juillet (délai de 1 mois). Le présent rapport a été transmis à la DGEC le 21 juillet 2023 en même temps que celles relatives à l'AO6.

Ce travail d'expertise a été réalisé dans le cadre des missions d'appui scientifique de l'Ifremer auprès de la DGEC. A ce titre, l'Ifremer a déjà formulé des observations sur les documents de marchés (CCTP) en janvier 2022, et a participé à l'analyse des offres en août 2022. Les observations de l'Ifremer portent sur ses compartiments d'expertise : poissons, mollusques et crustacés, qualité de l'eau et des sédiments, peuplements et habitats benthiques.

Le dossier à expertiser est composé des éléments suivants :

Pour la partie parc :

- Un protocole relatif au compartiment « Habitats et peuplements benthiques subtidaux » (18 pages)
- Un protocole relatif au compartiment « Qualité des sédiments » (17 pages)
- Un protocole relatif au compartiment « Qualité de l'eau » (17 pages)
- Un protocole relatif au compartiment « Poissons, mollusques et crustacés » (24 pages)

Pour la partie raccordement :

- Un protocole relatif au compartiment « Habitats et peuplements benthiques subtidaux » (19 pages)
- Un protocole relatif au compartiment « Habitats benthiques » volet dérisquage (20 pages)
- Un protocole relatif au compartiment « Qualité des sédiments » volet dérisquage (16 pages)
- Un protocole relatif au compartiment « Qualité de l'eau » (23 pages)
- Un protocole relatif au compartiment « Poissons, mollusques et crustacés » (24 pages)

Les experts de l'Ifremer ayant contribué au présent rapport sont :

- Habitats benthiques : G. Bernard et I. le Fur
- Poissons, mollusques et crustacés : M. Bertignac et M. Laurans
- Qualité de l'eau et des sédiments : A. Bruneau et J. Deborde
- Kystes phytoplanctoniques : K. Mertens

La réponse a été coordonnée par Marion Cuif.

2 Remarques d'ordre général

Nous préconisons de **mettre en cohérence les suivis de la zone de raccordement et de la zone de parc** (même saisonnalité des campagnes, mêmes engins, même mode opératoire, etc.).

Si l'état initial doit contribuer ensuite à l'état de référence avant travaux, il faut d'ores et déjà **prévoir des stations de référence**.

Nous rappelons également que **la continuité du plan et des techniques d'échantillonnage doit être garantie** tout au long des suivis. Les éventuels changements dans le plan ou la période d'échantillonnage ne doivent pas impacter la capacité à analyser les résultats sur le long terme. Ils doivent donc être évités autant que possible.

Il est **essentiel que les données soient collectées dans des formats compatibles avec les référentiels nationaux** (exemple : données halieutiques collectées selon les référentiels et formats du Système d'Information Halieutique de l'Ifremer) **et bancarisées de manière exhaustive et standardisée** afin de permettre l'interopérabilité des données dans le cadre d'une future comparaison entre les parcs.

Toutes ces préconisations d'ordre général sont détaillées pour les compartiments « poissons, mollusques, crustacés » et « peuplements et habitats benthiques » dans le document suivant : « [Carlier Antoine, Desroy Nicolas, Fabri-Ruiz Salome, Vogel Camille, Biseau Alain, Bacher Cedric, Ulrich Clara](#), Cuif Marion (2022). **Analyse comparative des protocoles de réalisation des états de référence des suivis halieutiques et benthiques dans le cadre des autorisations des parcs éoliens en mer et de leurs raccordements**. DGEC - Direction Générale de l'Energie et du Climat, Ministère de la Transition Energétique, Paris-La Défense, Ref. DG/2022.1675 - DGEC-SD3A-2022-0103, 52p. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00834/94594/> ».

L'Ifremer a également formulé des préconisations pour le suivi des contaminants chimiques dans le document « *Amouroux Isabelle, Grouhel Anne, Briant Nicolas, Gonzalez Jean-Louis, Bizzozero Lucie, Allenou Jean-Pierre, Bruneau Audrey, Deborde Jonathan, Menet Florence, Munaron Dominique, Cuif Marion* (2023). **Implantation de parc éoliens off-shore : caractérisation et suivi des contaminants chimiques. Recommandations Ifremer**. RBE-CCEM-ARC-2023.05 . <https://archimer.ifremer.fr/doc/00840/95231/> ».

3 Compartiment « Habitats benthiques »

Les écosystèmes benthiques du golfe de Gascogne et la structuration de la biodiversité qu'ils abritent peuvent présenter des variations temporelles importantes, non-seulement liées à la variabilité saisonnière des principaux facteurs structurant mais également à des dynamiques pluriannuelles induites par l'occurrence de perturbations physiques naturelles générées par exemple par des épisodes majeurs de tempêtes et les capacités de résilience propres à chaque type d'habitat (voir par exemple Lamarque et al. 2022 pour une présentation de ces dynamiques temporelles dans un écosystème contigu de la zone d'étude). Ces dynamiques sont très difficilement appréhendables sur un suivi mené sur deux ou trois ans.

De ce fait, il nous semble particulièrement important de veiller à la cohérence des stratégies d'échantillonnage définies pour définir l'état initial des habitats. Plus particulièrement, l'Ifremer préconise ici que l'ensembles de parties (parc, raccordement) et des types d'habitats (meubles, rocheux) soient échantillonnés à la fois en fin d'hiver et en fin d'été lors des deux années de l'état initial.

Dans chaque document, il manque une partie détaillant l'analyse et le traitement statistique des données acquises. Plus précisément il apparaît nécessaire de présenter et développer la/les stratégie(s) envisagée(s) pour (1) déterminer les trajectoires des communautés biologiques de ces habitats benthiques aux échelles saisonnières et inter-annuelles au cours de l'établissement de l'état initial, et (2) croiser et agréger des données de natures différentes (meubles vs rocheux, quantitatives vs semi-quantitatives, biologiques vs hydrologiques...). De même, il s'agirait aussi de préciser si des indicateurs synthétiques ont déjà été choisis, et si oui lesquels. Enfin, il s'agirait d'identifier clairement les jeux de données existants dans la littérature qui décrivent des variations de la structure des habitats benthiques à différentes échelles temporelles (saisonnières, pluriannuelles), et dont le croisement avec les données acquises permettrait *in fine* de pallier la fenêtre temporelle d'échantillonnage réduite de l'état initial. Plus particulièrement, de telles études ont été menées dans les sédiments meubles de la vasière ouest Gironde, directement contigus avec, voire inclus, dans la partie Sud-Est de la zone d'étude.

3.1 Partie parc

3.1.1 Partie 2.2 période et fréquence d'acquisition (p6)

- Substrat meuble

La première année (2023/2024) : la première campagne sera réalisée fin d'été 2023 (en septembre). La deuxième campagne est prévue fin d'hiver 2024 et suit donc les préconisations pour le suivi des peuplements benthiques.

La deuxième année (2024/2025) : nous recommandons une campagne fin d'été 2024 (en septembre) et une campagne fin d'hiver/début de printemps 2025 afin de prendre en compte la saisonnalité et une continuité dans la fréquence d'échantillonnage. Ainsi, contrairement à ce qui est indiqué page 6 du protocole, la campagne de septembre 2025 devrait être menée de manière inconditionnelle.

- Substrat rocheux

Comme pour le substrat meuble nous préconisons pour la première année : une campagne fin d'été 2023 et une campagne fin d'hiver/début de printemps 2024. Pour la deuxième année : une campagne fin d'été 2024 (en septembre) et une campagne fin d'hiver/début de printemps 2025.

La période d'été ne semble pas appropriée comme seule base pour réaliser ces suivis. Pour les habitats et peuplements benthiques, il faut considérer *a minima* une saison fin d'hiver/début de printemps.

3.1.2 Partie 2.3.1.1 Matériel (p8)

Il faut spécifier si des analyses du contenu en matière organique (MO) du sédiment sont prévues à partir des mêmes échantillons que pour la granulométrie. Le contenu en MO du sédiment étant une variable fondamentale pour comprendre la structure et la dynamique des habitats de substrats meubles.

Il conviendrait également de préciser la stratégie de déploiement des sondes multi-paramètres pour l'obtention de profils verticaux des principales variables hydrologiques. En effet, ce déploiement doit prendre en compte les cycles de marée pour pouvoir être pleinement représentatif de la masse d'eau. Ceci est d'autant plus important que des phénomènes de désoxygénation des eaux de fond en fin d'été ont déjà été mis en évidence dans une zone au contact direct de la partie sud-est de la zone d'étude (Dubosq et al 2023), et pourraient dès lors influencer sur la structure des communautés benthiques.

3.1.3 Partie 2 2.3.1.2 Plan d'échantillonnage

Si le plan d'échantillonnage est amené à être adapté en fonction du futur positionnement des éoliennes, il faudra bien s'assurer de la continuité du plan d'échantillonnage dans le temps. Les éventuels changements dans le plan ou la période d'échantillonnage ne doivent pas impacter la capacité à analyser les résultats sur le long terme et doivent donc être évités autant que possible.

3.1.4 Partie 2.3.2 Substrat rocheux

Nous recommandons de veiller à harmoniser la stratégie d'échantillonnage avec celle définie pour les substrats meubles. Des campagnes menées à la fois en fin d'hiver et en fin d'été permettraient de mieux prendre en compte les variabilités saisonnières et interannuelles et de les comparer à celles de substrats meubles.

Des moyens techniques d'observations différents seront employés entre 2024 et 2025 : en 2024 une caméra HD et pointeurs lasers et en 2025 la photogrammétrie Hydro-300. La continuité technique d'échantillonnage doit être garantie tout au long du suivi. Nous recommandons d'utiliser les mêmes méthodes lors des différentes campagnes pour les suivis du compartiment benthos rocheux. Nous recommandons donc de coupler les deux méthodes en 2024 et 2025 afin de pouvoir comparer les données entre elles et de pouvoir garantir l'établissement de l'état initial (sur 2 ans). *A minima*, il s'agirait de préciser si cette stratégie avec différents moyens techniques permettra tout de même l'obtention d'un jeu de données permettant de comparer les deux périodes d'échantillonnage.

Le protocole stipule page 18 que dans le cas où les survols de ROV se feraient au-dessus d'habitats sédimentaires, l'inventaire et/ou la quantifications d'espèces épibenthiques et bioturbatrices pourraient être réalisés. Ces informations sont pleinement complémentaires avec les informations issues des prélèvements de faune à la benne dans les substrats meubles et nous

apparaissent d'importance. Serait-il envisageable de déployer les mêmes outils spécifiquement pour caractériser les substrats meubles avec une stratégie spatialement adaptée ?

3.2 Partie raccordement

Il conviendrait d'homogénéiser les suivis des parcs et de leurs raccordements. L'état initial devra donc être évalué à partir de données acquises **sur deux années** consécutives.

3.2.1 Partie 2.2 période et fréquence d'acquisition (p6)

Dans la mesure du possible, nous préconisons de mettre en cohérence les suivis de la zone de raccordement et de la zone de parc (même saisonnalité des campagnes, mêmes engins, même mode opératoire, etc.)

Pour les substrats meubles et les substrats rocheux nous préconisons pour la première année (2023/2024) : une campagne fin d'été 2023 et une campagne fin d'hiver/début de printemps 2024. Pour la deuxième année (2024/2025) : une campagne fin d'été 2024 (en septembre) et une campagne fin d'hiver/début de printemps 2025.

Concernant le suivi du substrat rocheux : nous préconisons d'utiliser les deux moyens techniques utilisés pour le suivi de la zone du parc : la caméra HD et pointeurs lasers ainsi que la photogrammétrie Hydro-300 sur les deux ans et à chaque campagne d'observation et d'acquisition de données. Il serait également intéressant d'avoir l'abondance des organismes sur photo-quadrats reconstitués par photogrammétrie.

3.2.2 Partie 2.3.3.1 Inventaire ZNIEFF en plongée (p17) : matériel

Le protocole ZNIEFF-mer comporte deux parties dont une partie complémentaire préconisant un inventaire quantitatif par quadrats. Est-ce que l'application du protocole ZNIEFF-mer dans le cas présent inclue la partie complémentaire de ce protocole afin d'avoir un inventaire quantitatif avec des quadrats en plongée ? Si ce n'est pas le cas nous préconisons l'application de cet inventaire quantitatif.

3.3 Protocole relatif au compartiment « habitats et peuplements benthiques » volet dérisquage - partie raccordement

La période d'acquisition des données pour le volet dérisquage et pour l'état initial de la zone de raccordement sont les mêmes. Ce volet dérisquage et le protocole associé ne devraient-ils pas être réalisés avant l'« Etat initial » proprement dit, dans la mesure où il pourrait aboutir à la modification du tracé du raccordement et donc à la modification de la stratégie d'échantillonnage de l'état initial ? Il conviendrait de découpler les deux et de commencer le volet dérisquage durant l'été 2023 et l'état initial de la zone de raccordement en fin d'été 2023 (septembre).

3.3.1 Partie 2. Zone intertidale

L'Ifremer tient à rappeler et souligner l'importance du volet « vérité terrain » pour l'interprétation des images obtenues par l'utilisation de drones. Il conviendrait dès lors de préciser la stratégie envisagée pour la mise en place de cette vérité terrain et de développer la stratégie de son déploiement en fonction des types d'habitats potentiellement identifiables.

3.3.2 Partie 3. Zone subtidale

Partie « 3.2.1.2 Prélèvements » :

Observations de l'Ifremer sur les protocoles proposés pour la réalisation de l'état initial de l'environnement de la zone de projet de parc éolien en mer en Sud Atlantique (AO7) - 21.07.2023

Pour les aspects relatifs aux bancs de maërl, nous préconisons de mener en plus des analyses de vitalité, des analyses complémentaires également basées sur les mêmes échantillons et des techniques d'analyse d'image permettant de mesurer des indicateurs de taille, forme et de complexité des thalles, qui varient naturellement en fonction des conditions de courants et/ou de l'occurrence de pressions/perturbations physiques, naturelles ou anthropiques.

Partie « 3.2.1.3 Plan d'échantillonnage » :

Pour la zone de dérisquage, le plan d'échantillonnage comporte 63 stations et cette même zone comporte 29 stations (substrats meubles) dans la partie côtière dans le protocole « zone de raccordement ».

Est-ce que des stations sont communes aux deux plans d'échantillonnage ? Par ailleurs les suivis sont-ils prévus à la même période dans les deux documents ? Comment avez-vous prévu de réaliser les deux campagnes d'acquisition de données ? (Même période d'acquisition, même moyen nautique ?, etc.) Pourquoi le ROV avec caméra n'est-il pas utilisé dans ce cas ? Si les deux suivis sont réalisés au même moment il conviendrait probablement de mutualiser les moyens d'observation.

En fonction des habitats observés il faudra bien ajuster le suivi qui peut être différent selon les habitats (ex : suivi herbier fin d'été, suivi des peuplements benthiques fin d'hiver/début de printemps et fin d'été).

4 Compartiment « Qualité de l'eau »

Les remarques sur les protocoles relatifs à la qualité de l'eau (volet contaminants chimiques) ont été formulées à la lumière de préconisations données dans le document « *Amouroux Isabelle, Grouhel Anne, Briant Nicolas, Gonzalez Jean-Louis, Bizzozero Lucie, Allenou Jean-Pierre, Bruneau Audrey, Deborde Jonathan, Menet Florence, Munaron Dominique, Cuif Marion (2023). Implantation de parc éoliens off-shore : caractérisation et suivi des contaminants chimiques. Recommandations Ifremer. RBE-CCEM-ARC-2023.05* ». <https://archimer.ifremer.fr/doc/00840/95231/> ».

4.1 Partie parc

Il faudrait identifier les stations de référence sur la carte (page 9) et nommer (ou revoir les symboles) toutes les stations pour les identifier et différencier les stations de référence, des stations du parc, des stations de la zone de raccordement, des stations DGT/caging, des stations Niskin. La couche « nature des fonds » est inutile pour le compartiment eau et complexifie la lecture de la carte.

Le suivi de la qualité de l'eau est prévu par caging de moules et DGT dans la partie parc. Dans le protocole pour le suivi de la zone de raccordement (document *AO7 RTE SEE Protocole qualit de l'eau V3*) le suivi est prévu par Niskin (3 stations) et caging de moules (1 station + 1 potentielle). Si le suivi chimique par capteurs intégratifs est plus efficient pour le compartiment « eau » pour le suivi des contaminants chimiques (cf. Amouroux et al. 2023), il est conseillé d'avoir une méthodologie homogène entre le parc et la zone de raccordement. Il serait donc pertinent d'ajouter aux stations DGT/Caging pour le suivi du parc AO7, des prélèvements Niskin (similaires à ceux réalisés dans la zone de raccordement) lors des sorties DGT/Caging (idéalement 1fois/mois). Ces prélèvements d'eau permettent le suivi des paramètres hydrologiques et physiques (MES, Chla, ...) et des nutriments, ce que ne permettent pas les échantillonneurs passifs. De même qu'il a été proposé d'ajouter un suivi DGT pour la station dans la zone de raccordement.

Nous préconisons de cibler également les substances utilisées lors des travaux et pour l'exploitation du parc (ex : peinture anti-fouling, matériaux utilisés pour les installations, substances pouvant être libérées lors des travaux ou par les engins de maintenance, la protection cathodique, ...), et ne pas se limiter à la liste de substances réglementaires visées par la réglementation dragage.

Corriger « *Amoiroux et al.* » par « *Amouroux et al.* »

Il est prévu 5 kg ou 2.5 kg de moules par poches ?

P10 §4.3.2 : des blancs DGT doivent être prévus, à préciser dans le protocole. Il est attendu des précisions sur le déploiement et la récupération des échantillonneurs.

P11 §4.4.1.2 : paragraphe inapproprié pour des prélèvements de moules (« remplissages flacons », ...), à reformuler pour correspondre au conditionnement d'organismes.

P11 § 4.4.1.5 : préciser classe d'âge et taille identique pour les lots de moules. Ajouter référence bibliographique pour indice de condition. Il est attendu des précisions sur les mesures biométriques, à savoir s'il s'agit de mesures individuelles ou sur des organismes poolés et leur nombre.

Observations de l'Ifremer sur les protocoles proposés pour la réalisation de l'état initial de l'environnement de la zone de projet de parc éolien en mer en Sud Atlantique (AO7) - 21.07.2023

P12 Tableau 3 : préciser la méthode interne (références bibliographiques ou normes). Ajouter comme pour AO5 et le protocole *AO7_RTE_SEE_Protocolo_qualit_de_l_eau_V3* les composés suivants : indium, AOX, bromoforme. Préciser qui fera la biométrie et préciser le protocole (traitement échantillons, lyophilisation, ...). Vérifier la liste des substances chimiques suivies et les limites de quantification selon les préconisations Ifremer.

P14 : préciser le protocole d'échantillonnage pour le COD (flaconnage, filtration ?, moyen de prélèvement, conservation). Des précisions sont attendues sur le conditionnement des échantillons destinés aux analyses de pigments et MES car les filtrations ne sont détaillées (pour rappel les standards méthodologiques sont consultables dans Aminot et Kérouel 2004).

Ajouter le protocole complet d'échantillonnage pour les échantillons Niskin (fréquence, méthode, HM+/- 2H, ...), traitements des échantillons, et paramètres mesurés (substances, LC, méthode, etc...).

Préciser la période d'acquisition des données par rapport à la marée. Il est impératif que chaque campagne puisse être menée dans des conditions similaires pour pouvoir comparer les résultats. Dans le cadre du Rephy, le prélèvement est fait à PM+/-2h.

Profondeur : pour le fond s'arrêter à fond-1m (pour ne pas perturber les mesures par la remise en suspension des sédiments de fond).

Pour l'interprétation des données hydrologiques, il est nécessaire de préciser les conditions climatiques avant et pendant la campagne.

Ajouter le protocole pour les mesures à la sonde multi-paramètres (similaire au document *AO7_RTE_SEE_Protocolo_qualit_de_l_eau_V3* et remarques associées).

4.2 Partie raccordement

Commentaire général : le plan du protocole n'est pas clair et est incomplet. Il serait judicieux de séparer le protocole échantillons d'eau du protocole échantillons de caging (moules) pour savoir précisément ce qui est fait dans chaque compartiment à partir de la partie §4 et de revoir complètement le plan en ce sens. Le protocole gagnerait en clarté. En l'état, des renseignements essentiels sont fournis pour les échantillons d'eau mais pas pour le caging et inversement, des informations sont données dans le désordre ce qui rend difficile la lecture du protocole. Il manque plusieurs précisions indispensables pour veiller à une qualité des prélèvements et des résultats acquis. Il n'y a pas de station de référence pour les échantillons d'eau (il serait pertinent de faire référence à celle qui est définie pour la zone du parc). Des compléments sont à apporter à la liste des substances chimiques suivies et sur les limites de quantification (assez éloignées de celles préconisées par Ifremer), des précisions sont à apporter sur le mode opératoire de prélèvement Niskin et caging, le choix des stations de prélèvements, et d'analyse des échantillons. Une station DGT dans la zone de raccordement devrait être ajoutée au niveau de la station caging.

Nous préconisons de cibler également les substances utilisées lors des travaux et pour l'exploitation du parc (ex : peinture anti-fouling, matériaux utilisés pour les installations, substances pouvant être libérées lors des travaux ou par les engins de maintenance, la protection cathodique, ...) et de ne pas se limiter à la liste de substances réglementaires visées par la réglementation dragage.

P9 Figure 1. Figure peu claire, légende difficilement lisible, à simplifier. Changer les symboles pour distinguer clairement les points caging des points Niskin/sondes. La couche « nature des fonds »

n'est pas utile sur la carte pour le compartiment « eau » et complexifie la lecture de la carte et la légende. Ajouter les points Niskin définis dans la zone du parc (notamment les stations références)

P9 §4.3.2, partie sur le caging : Corriger « Amoiroux et al » par Amouroux et al », cette phrase est à reformuler : « il est prévu 3 poches de 5kg de moules (*a minima*) par station afin de.... ». 5kg par poche est excessif, il est préconisé 2,5 kg (Voir protocole SETEC AO5). Phrase suivante corriger « analyses » par « prélèvements ».

P9 § 4.3.2., partie sur réseau de stations : dans le texte, il est indiqué 1 station suivie pour les prélèvements d'eau dans la zone de raccordement, alors qu'on parle d'un réseau de stations. Sur la figure 1, d'après la légende il y en a 2 voire 3 stations pour l'eau (= réseau) et 1 pour le suivi par caging (alors que peut-être 2 dans le texte, indiquer la position du potentiel point référence CRC sur la figure 1), idem dans le Tableau 1. Il conviendrait de corriger et reformuler le paragraphe. Absence de station de référence (témoin), pas essentielle à l'état initial mais deviendra indispensable pour le suivi ultérieur après début des travaux, d'autant qu'elle est définie dans la zone du parc, il est nécessaire de s'y référer dans ce protocole. Absence des stations Niskin de la zone du parc sur la figure, alors que les stations caging du parc sont indiquées, les ajouter pour avoir une vue d'ensemble du suivi de l'état initial serait pertinent.

P12 §4.4.1 : les sondes doivent être vérifiées avant chaque sortie d'échantillonnage plutôt que des contrôles internes prévus tous les 2 mois. Pour le pH, 2 solutions étalon *a minima* pour le contrôle (et non une comme décrit dans le protocole) dont les valeurs encadrent les valeurs *in situ* (7 et 10 par exemple ou, 7 et 9 idéalement). La calibration turbidité doit être faite avec une solution étalon de concentration proche de la gamme mesurée *in situ*. Les modalités de suivis métrologiques doivent être précisées. La période de prélèvement vis-à-vis de la marée n'est pas précisée. Se caler à ± 2 h HM pour avoir des résultats comparables est à privilégier. Préciser la période d'acquisition des données par rapport à la marée. Il est impératif que chaque campagne puisse être menée dans des conditions similaires pour pouvoir comparer les résultats aux données côtières issues du suivi REPHY. Dans le cadre du REPHY, le prélèvement est fait à PM+/-2h.

Profondeur : pour le fond s'arrêter à fond -1m (pour ne pas perturber les mesures par la remise en suspension des sédiments de fond).

Pour l'interprétation des données hydrologiques, il est nécessaire de préciser les conditions climatiques avant et pendant la campagne.

P13 §4.4.2 : manipulation de la Niskin (photo) doit être réalisée avec des gants pour éviter toute contamination des échantillons. Le système de fermeture doit être externe (système GoFlow) pour éviter les contaminations ou des biais pour les composés métalliques et les composés organiques Pour la chlorophylle et phéopigments, le délai entre le prélèvement et la filtration ne doit pas excéder 10h et doit être analysée de suite ou congelés (et non pas réfrigéré comme indiqué). Pour les nutriments, excepté silicate, les échantillons doivent être congelés si le délai dépasse 10h entre le prélèvement et la réception au laboratoire.

P13 4.5.1.1. : les analyses vont être confiées à Eurofins, qui est agréé/certifié pour plusieurs paramètres mais pas dans la totalité de ceux cités dans le tableau 2. Y aura-t-il des sous-traitances ? si oui le préciser dans le document. Les LQ ne suivent pas les recommandations Ifremer.

P14-17 §4.5.2 & 4.5.3 : Tableau 3, préciser « méthode interne » (méthodes issues de références bibliographiques ou normes utilisées). Des précisions sont attendues sur le conditionnement des

échantillons destinés aux analyses de pigments et MES car les filtrations ne sont détaillées (pour rappel les standards méthodologiques sont consultables dans Aminot et Kérouel 2004).

P15 et P16 tableaux 2 et 3 : COT, fluorures, sulfates, indium AOX, bromoforme ne sont pas des nutriments. Pourquoi distinguer phosphates et orthophosphates ? classiquement le dosage (Murphy-Riley method) ne les distingue pas, c'est un dosage de la somme des ions PO₄, dont les orthophosphates.

§4.5.1 & 4.6.1 : Concernant les moules, il faut ajouter soit un schéma soit un descriptif du montage (voir protocole SETEC AO5). Il faudra ajouter explicitement dans le texte qu'un suivi de mortalité dans le temps et selon la profondeur de poche sera réalisé : le taux de mortalité (comptage) est à réaliser à chaque sortie sur toutes les poches pour l'évaluer dans le temps et selon la profondeur de la poche. Préciser le laboratoire en charge des analyses de caging. Il est précisé pour l'eau mais pas pour les organismes. Préciser les LQ sur les chaires (indiquées pour l'eau, pas pour les organismes). Préciser la provenance des moules qui seront immergées, leur âge, leur taille, les étapes d'échantillonnage (N individus collectés, conditionnement, ...). Préciser les analyses faites sur les moules (e.g. comment est évaluée la mortalité ? biométrie prévue ?). Préciser les périodes de poses de cages et de prélèvements. Il est attendu des précisions sur les mesures biométriques, à savoir s'il s'agit de mesures individuelles ou sur des organismes poolés et leur nombre.

5 Compartiment « Qualité des sédiments »

Les remarques sur les protocoles relatifs à la qualité des sédiments (volet contaminants chimiques) ont été formulées à la lumière de préconisations données dans le document « *Amouroux Isabelle, Grouhel Anne, Briant Nicolas, Gonzalez Jean-Louis, Bizzozero Lucie, Allou Jean-Pierre, Bruneau Audrey, Deborde Jonathan, Menet Florence, Munaron Dominique, Cuif Marion (2023). Implantation de parc éoliens off-shore : caractérisation et suivi des contaminants chimiques. Recommandations Ifremer. RBE-CCEM-ARC-2023.05* ». <https://archimer.ifremer.fr/doc/00840/95231/> ».

5.1 Partie parc

Le protocole est complet et le nombre de points de suivi optimal, cependant, le plan du protocole pour la partie technique (à partir du § 2.3) est difficile à suivre, il gagnerait à être clarifié et réorganisé comme suit, en ajoutant une partie identifiée sur le prélèvement et conditionnement des échantillons de sédiments :

1. Plan d'échantillonnage
2. Moyens matériel
3. Prélèvements et conditionnement des échantillons
4. Paramètres analysés

Dernier paragraphe du 2.3 à mettre dans le paragraphe dédié au laboratoire d'analyses.

Numérotation des paragraphes erronée (plusieurs 2.1 et 2.2).

Il est indispensable de nommer les stations.

P5 : changer « (photo suivante) » par « (Figure 2) ».

P5 : corriger « *Amoureux* » par « *Amouroux* ».

P5 : une couche en profondeur est-elle également prévue dans les échantillonnages en zone de parc ? si non, phrase à supprimer.

P7 : le carottier-boite doit être privilégié en priorité pour conserver l'intégrité de la colonne sédimentaire.

P7-8 : la station la plus à l'Est en zone rapprochée semble être réalisée dans une zone à graviers. Station à conserver uniquement si sédiments plus fins (<sables). La station Nord-Ouest en zone rapprochée se situe dans un faciès sables graviers, si c'est le cas, il faudrait décaler la station vers l'Est pour être dans la zone de faciès sables (une des 2 stations benthos nord). Sur la carte (figure 2) 2 fonds de carte de nature sédimentologique sont utilisés (SHOM 2016 et SHOM 2023), et n'ont pas la même définition, est-ce possible d'avoir la définition SHOM 2023 également pour la zone rapprochée, pour mieux localiser les stations de référence par rapport aux faciès sédimentaires ciblés ?

Nous préconisons de cibler également les substances utilisées lors des travaux et pour l'exploitation du parc (ex : peinture anti-fouling, matériaux utilisés pour les installations, substances pouvant être libérées lors des travaux ou par les engins de maintenance, la protection cathodique, ...) et de ne pas se limiter à la liste de substances réglementaires visées par la réglementation dragage.

Observations de l'Ifremer sur les protocoles proposés pour la réalisation de l'état initial de l'environnement de la zone de projet de parc éolien en mer en Sud Atlantique (AO7) - 21.07.2023

5.2 Partie raccordement

Bien que complet et avec un nombre de points de suivi optimal, le plan du protocole pour la partie technique (à partir du § 2.1) est difficile à suivre, il gagnerait à être revu comme suit, en ajoutant une partie identifiée sur le prélèvement et conditionnement des échantillons de sédiments :

1. Plan d'échantillonnage
2. Moyens matériel
3. Prélèvements et conditionnement des échantillons
4. Paramètres analysés

Il est indispensable de nommer les stations.

NB : trois § 2.1 identifiés dans le document, à corriger.

P6 : corriger « Amoureux » par « Amouroux ».

P7 : le carottier-boite doit être privilégié en priorité pour conserver l'intégrité de la colonne sédimentaire.

P9 : dernier paragraphe hors-sujet pour la partie « qualité des sédiments ».

P10 : 2.1 à corriger par 2.4.

Préciser le protocole d'échantillonnage pour les sédiments profonds : le carottier-boite collectant plusieurs dizaines de cm, et l'ensouillage des câbles plusieurs dizaines de cm à m (d'après ce qui est décrit en P6), quels critères sont choisis pour sélectionner « 1 tranche représentative de l'épaisseur de prélèvements » ? Comment est réalisée cette tranche ?

P12 : pesticides dosés également ? (prévus dans les prélèvements de la zone de parc).

Nous préconisons de cibler également les substances utilisées lors des travaux et pour l'exploitation du parc (ex : peinture anti-fouling, matériaux utilisés pour les installations, substances pouvant être libérées lors des travaux ou par les engins de maintenance, la protection cathodique, ...) et de ne pas se limiter à la liste de substances réglementaires visées par la réglementation dragage.

5.3 Kystes phytoplanctoniques

La méthode relative aux kystes phytoplanctoniques est bien décrite et n'appelle pas de remarques de notre part.

6 Compartiment « Poissons, mollusques et crustacés »

Les protocoles proposés sont conformes aux recommandations de l’Ifremer en matière de suivi halieutique : prise en compte de la variabilité inter et intra annuelle et utilisation d’engins de prélèvement adaptés aux espèces et aux stades de vie ciblés notamment. La mise en contexte « locale » est cependant assez limitée : aucune référence à l’étude bibliographique qui compile les informations disponibles sur les espèces présentes dans cette zone (Projet de parc éolien en Sud-Atlantique Etude bibliographique sur l’environnement marin, Créocéan, 2021).

Il est également fait mention de l’importance du respect du principe de continuité dans les techniques d’échantillonnage. On trouve par exemple page 6 du protocole relatif au parc « ... *dans ce but, les engins de pêche, mais aussi les navires dans le cas des arts trainants, devront être maintenus le plus constant possible pendant toute la durée du projet* ». Mais si les types d’engins déployés sont mentionnés dans chaque protocole (chalut de fond, drague, filet trémail...), les spécifications techniques sont souvent peu précises, et les plans des engins ne sont pas fournis ce qui laisse trop de marge de changement pour les suivis, mettant à risque la continuité du plan d’échantillonnage, d’autant plus qu’il est envisagé de « *valoriser l’état initial dans l’état de référence* ». A ce stade, il est sans doute difficile de fournir davantage de détails lorsqu’il est prévu de réaliser l’échantillonnage par l’affrètement d’un navire et l’utilisation d’engins de pêche professionnels. Cependant, afin de disposer des informations permettant de mesurer le degré de respect (ou non) du principe de continuité, il faudra prévoir de renseigner, lors des opérations d’échantillonnage (par exemple dans les métadonnées associées aux stations ou trains) un maximum d’information sur les engins utilisés. Pour les chaluts par exemple cela pourrait inclure le maillage, la longueur de la corde de dos, le type de gréement, le type de bourrelet, etc. et fournir un plan détaillé de l’engin de pêche. Même suggestion pour les casiers, les dragues, les filets etc.

6.1 Partie parc

Le protocole proposé pour le compartiment pélagique est comparable à celui qui avait été proposé sur le projet AO5 et n’appelle pas de remarques de notre part à ce stade.

On note qu’à ce stade et pour les protocoles « filet » et « casier », il s’agit de propositions provisoires basées sur une approche BACI en attendant d’avoir plus d’informations sur la nature exacte des fonds. Il est donc prématuré de commenter le nombre et la position des stations qui seront échantillonnées. Si une approche BACI est retenue, peut-être envisager davantage de stations de référence à l’extérieur de la zone que celles qui sont proposées actuellement. Ifremer suggère 10 à 15 réparties autant que faire se peut de manière homogène autour du site dans le protocole conseillé pour la description de l’état initial et le suivi des ressources halieutiques dans le cadre d’une exploitation de granulats marins (Ifremer, 2011).

Page 5. Afin de valoriser l’état initial dans l’état de référence, des stations extérieures à la zone d’influence du parc ont été positionnées. La localisation de ces stations mériterait d’être indiquée sur les cartes car ce n’est pas très clair en l’état.

Page 7. Il faut expliquer pourquoi pour l’ichtyoplancton l’approche BACI a été choisie.

Page 22. Pour les poissons « grands pélagiques », il est indiqué « ...*Des données d’observation des grands pélagiques pourront être apportées au travers les survols aériens réalisés mensuellement dans le cadre du suivi de la mégafaune marine* ». Il faudrait donner ici plus de détails sur les espèces de poissons recherchées et faire référence au protocole dédié.

Observations de l’Ifremer sur les protocoles proposés pour la réalisation de l’état initial de l’environnement de la zone de projet de parc éolien en mer en Sud Atlantique (AO7) -

21.07.2023

Page 15 sur 17

Page 15 : que signifie (x9) en haut de la page, première ligne ?

En ce concerne les protocoles relatifs aux crustacés, il conviendrait de s'assurer que les crevettes ne sont pas une espèce d'intérêt dans la zone. Si tel était le cas, il pourrait être nécessaire de prévoir un suivi avec un casier spécifique. Par ailleurs, la répartition spatiale des points n'intègre pas suffisamment les fonds souples sur lesquels la présence de tourteau est peut-être notable (point qui pourrait utilement être discuté avec les professionnels de la pêche pratiquant dans le secteur).

6.2 Partie raccordement

Page 14 que signifie (x9) en bas de la page, dernière ligne ?

Page 22 - section 3.5.1 Engins. Pourquoi utiliser 2 dragues à coquilles St-Jacques pour couvrir l'ensemble des classes d'âge présentes sur la station échantillonnée car, *a priori*, la drague « scientifique » équipée d'anneaux de 50 mm devrait, à elle seule, permettre de le faire.

