

12. Stratégie compensatoire

D'après les éléments présentés précédemment, cinq espèces sont identifiées comme devant faire l'objet d'une stratégie compensatoire dans le cadre de cette demande de dérogation, dans la mesure où le projet est susceptible de porter atteinte à leur état de conservation :

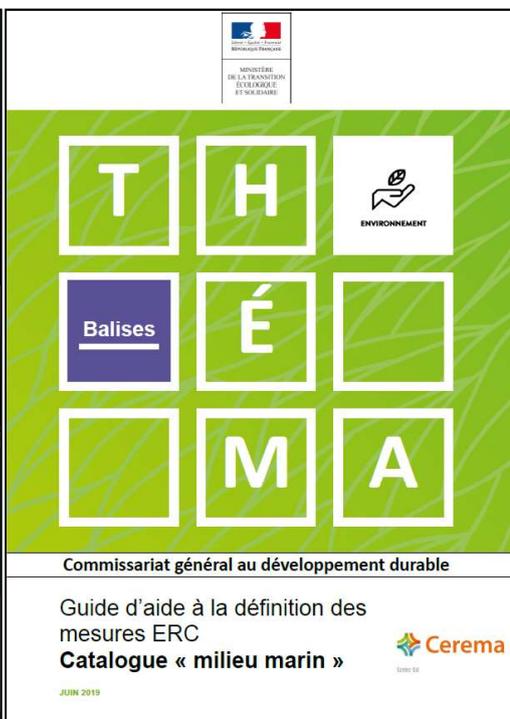
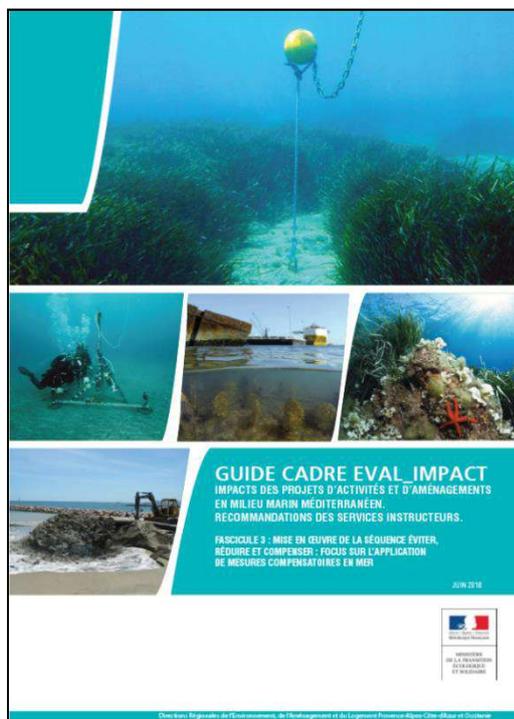
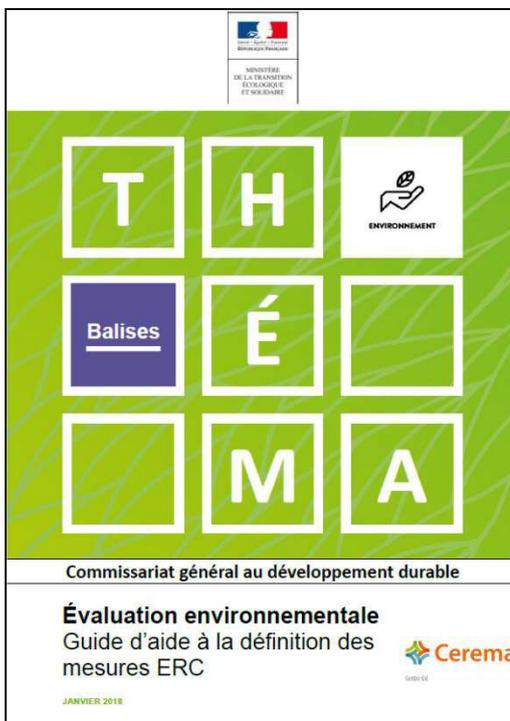
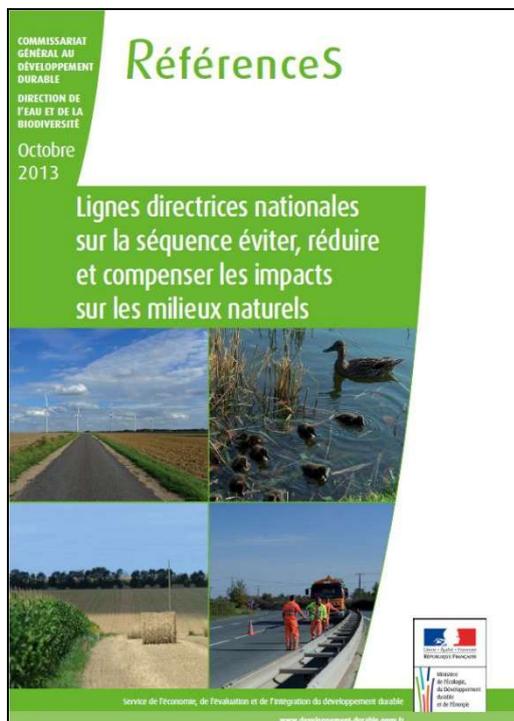
- Chiroptères :
 - Pipistrelle de Nathusius ;
- Oiseaux :
 - Guillemot de Troïl ;
 - Goéland argenté ;
 - Goéland marin ; et,
 - Plongeon arctique.

La section suivante présente ainsi la stratégie compensatoire, les objectifs de compensation, et les mesures et suivis associés proposés pour ces espèces. Des mesures d'accompagnement et de suivi complémentaires sont également présentées en référence à ces espèces ainsi qu'aux autres espèces concernées par cette demande de dérogation.

12.1. Stratégie et objectifs de compensation

12.1.1. Contexte de la compensation : réglementation, principe et objectifs

L'analyse du contexte de la compensation se base notamment sur les guides suivants :



12.1.2. Contexte général

Le guide THEMA d'aide à la définition des mesures ERC (Cerema, 2018) apporte des précisions pour la détermination des mesures de compensation. Il précise ainsi : « Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux ».

Les principes de la compensation

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L. 163-1 du code de l'environnement) :

- **L'équivalence écologique** avec la nécessité de « compenser dans le respect de leur équivalence écologique » ;
- L' « objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité », illustré par la **proximité géographique** avec la priorité donnée à la compensation « sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » ;
- **L'efficacité** avec « l'obligation de résultats » pour chaque mesure compensatoire ;
- La **pérennité** avec l'effectivité des mesures de compensation « pendant toute la durée des atteintes ».

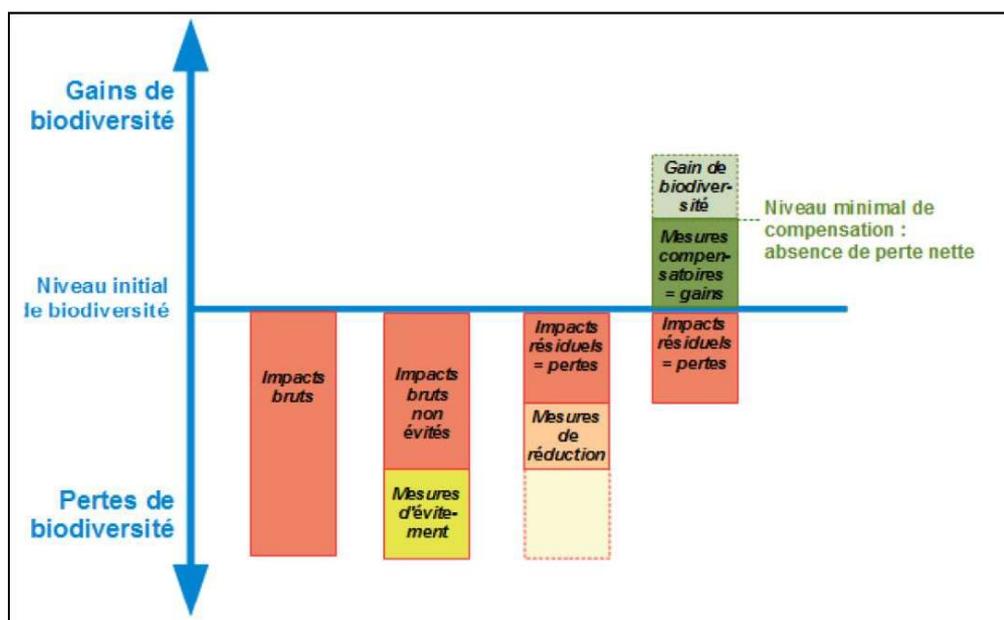


Figure 12-1 : Représentation schématique du bilan écologique de la séquence éviter, réduire et compenser les atteintes à la biodiversité (Cerema, 2018)

Les types de mesures compensatoires

Les lignes directrices nationales sur la séquence ERC ont apporté des précisions sur la nature des mesures compensatoires. Ainsi trois grands types de mesures compensatoires sont définies :

- Restauration /Réhabilitation de milieux ;
- Création/Renaturation de milieux ;
- Evolution des pratiques de gestion.

Ces actions écologiques sont complétées par des mesures de gestion afin d'assurer le maintien dans le temps de leurs effets. (cf. Figure ci-dessous).

n° 13	RESTAURATION OU RÉHABILITATION (y compris mesures de gestion)	CRÉATION (y compris mesures de gestion)	ÉVOLUTION DES PRATIQUES DE GESTION
Définition	Action sur un milieu dégradé par l'homme ou par une évolution naturelle (ex.: fermeture d'un milieu par développement des espèces ligneuses suite à un abandon de gestion), visant à faire évoluer le milieu vers un état plus favorable à son bon fonctionnement ou à la biodiversité. Interventions faisant appel à des travaux (terrassement, travaux hydrauliques, génie écologique, etc.).	Action visant à créer un habitat sur un site où il n'existait pas initialement. Interventions faisant appel à des travaux de terrassement, des travaux hydrauliques ou de génie écologique.	Action qui permet d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats. L'évolution des pratiques de gestion peut être envisagée au titre de la compensation dès lors qu'elle permet un gain substantiel des fonctionnalités du site.
Nature de la mesure	Maîtrise du site par la propriété (1) ou par contrat. + Mesures techniques visant à l'amélioration de la qualité écologique des milieux naturels. + Mesures de gestion.	Maîtrise du site par la propriété (1) ou par contrat. + Mesures techniques visant la création de milieux. + Mesures de gestion.	Maîtrise du site par la propriété (1) ou par contrat. + Application éventuelle d'outils réglementaires. + Mesures de gestion.

Figure 12-2 : Typologie des mesures de gestion (MEDDE, 2013)

Le guide THEMA (Cerema, 2018) décline ces trois grands types de mesures en catégories et sous-catégories.

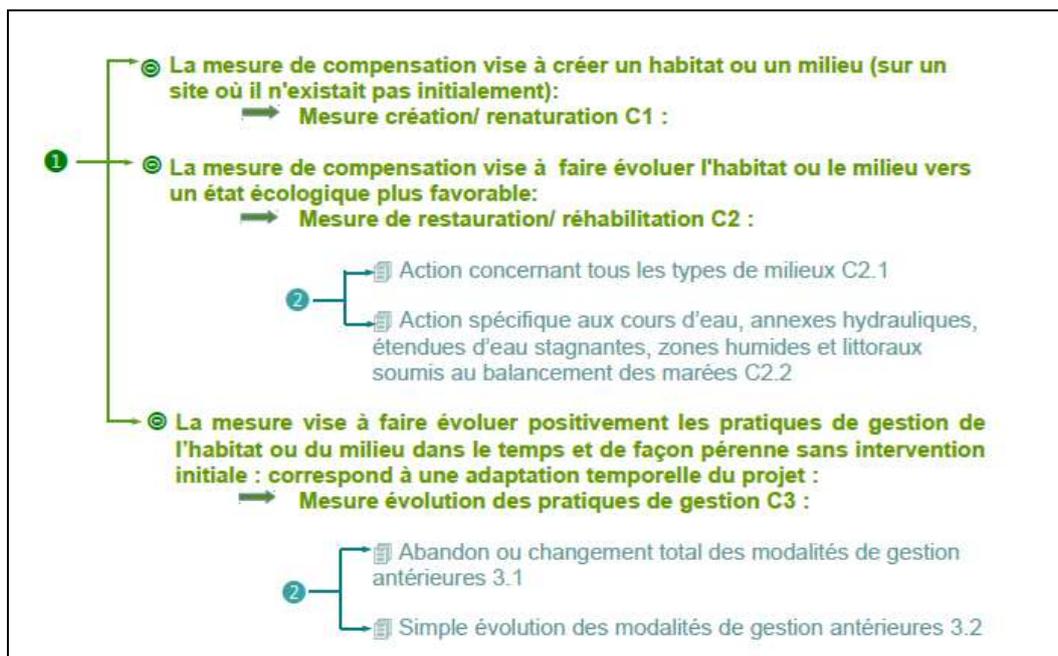


Figure 12-3 : Types et catégories des mesures de compensation (Cerema, 2018)

12.1.3. Les spécificités du milieu marin

Lignes directrices nationales sur la séquence ERC – CGDD, 2013 :

Le guide « Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels » (CGDD, 2013) dédie une fiche spécifique au milieu marin (fiche 31). Cette dernière précise notamment que « L'évaluation des impacts en milieu marin est complexe du fait des raisons suivantes :

La mer est un milieu mouvant et il est difficile de définir des périmètres de pression environnementale intangibles et incontestés.

Les impacts sur le milieu marin peuvent être très étendus et diffus en trois dimensions.

La notion de « responsabilité » des impacts est complexe en mer du fait de l'absence de « propriétaire » et de la nécessité de tenir compte des impacts des activités des autres pays (les eaux sous juridiction française étant connectées aux eaux des autres États et relevant parfois de compétences internationales : UE, Organisation maritime internationale, etc.).

Les processus écologiques impactés (tels que la production de biomasse ou la complexité des habitats), la production des services écosystémiques et leurs bénéficiaires ont une distribution spatiale différente.

L'état des connaissances du milieu marin est particulièrement lacunaire... ».

Le guide établit donc que « la mise en place de mesures compensatoires doit tenir compte des spécificités du milieu marin : les écosystèmes marins sont moins cloisonnés que les écosystèmes terrestres ; ils communiquent et sont interdépendants sur des distances considérables ; l'acquisition foncière est exclue car le domaine public maritime (DPM) est inaliénable et imprescriptible ; les actions de restauration sont plus difficiles et coûteuses à mettre en place qu'à terre, et leur efficacité est incertaine. » (...). Compte tenu de ces spécificités, il peut être pertinent que le maître d'ouvrage contribue à des programmes d'expérimentations et d'acquisition de connaissances scientifiques, permettant à terme la conception de mesures compensatoires plus adaptées.

Les publications de l'UMR AMURE6 – Jacob et al., 2017 :

Une publication de l'Unité Mixte de Recherche AMURE montre la difficulté d'appliquer en mer certains principes défini par la loi pour la reconquête de la biodiversité (L. 163-1 du code de l'environnement). Ainsi l'unité de recherche indique :

« D'après la loi Biodiversité, « les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité visent un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité ». Cette définition implique une équivalence entre les mesures compensatoires et les impacts environnementaux du projet d'aménagement. La notion d'équivalence revêt théoriquement quatre dimensions (MTES (CGDD), 2013, Lignes Directrices ERC) : écologique (habitats et/ou espèces identiques à ceux dégradés), géographique et fonctionnelle (mesures compensatoires réalisées à proximité fonctionnelle de la zone dégradée), temporelle (mesures compensatoires réalisées avant la mise en œuvre du projet d'aménagement) et sociétale (populations locales prises en compte dans la définition des mesures compensatoires notamment lorsque l'impact porte sur des services écosystémiques). ».

« Dans un contexte de compensation en mer, la définition d'une mesure compensatoire respectant une équivalence stricte (espèce pour espèce, habitat pour habitat) se heurte en pratique à divers obstacles : - déficit de connaissances scientifiques sur le fonctionnement des écosystèmes marins. -absence de cadre méthodologique unifié pour le dimensionnement de la compensation-. La question de la connectivité en milieu marin mérite enfin d'être soulevée puisqu'elle peut, en théorie et du point de vue écologique, permettre un éloignement plus important de la zone de compensation par rapport à la localisation des impacts. Le milieu marin est en effet caractérisé par une dispersion et une connectivité plus importante par rapport au milieu terrestre ».

Certains principes de définition des mesures compensatoires notamment celui lié à la proximité géographique sont difficilement applicables au milieu marin notamment pour des espèces ayant des biotopes de large échelle (avifaune, mammifères marins, ichtyofaune.)

La publication de l'UMR AMURE précise également : *« Les gains écologiques attendus de la compensation sont apportés par des actions de restauration écologique sur un milieu dégradé. En mer, les techniques d'interventions « actives » sont relativement restreintes (...). Dans ce contexte, la restauration écologique « passive » est souvent privilégiée à travers l'élimination ou la diminution d'une pression sur le milieu (pratiques de pêche, sources de polluants, etc.) » (...). Au vu de ces limites, une discussion devrait être menée sur la possibilité ou non de faire appel à des solutions alternatives ne respectant pas une équivalence stricte (en réduisant les impacts d'autres activités ou en restaurant des habitats différents de ceux impactés).*

La restauration écologique peut s'avérer complexe à mettre en œuvre en mer ; des solutions alternatives pourraient être étudiées notamment celles s'orientant vers des mesures réduisant les impacts d'autres activités ou en restaurant des habitats différents de ceux impactés.

Le guide Cadre Eval-impact des Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Provence-Alpes-Côte-D'azur et Occitanie – Juin 2018 :

Par son fascicule 3 - Mise en œuvre de la séquence éviter, réduire, compenser : focus sur l'application de mesures compensatoire en mer-, le guide des DREAL PACA et Occitanie propose un cadrage pour la définition des mesures de compensation en mer. Le guide propose notamment des mesures de compensation de niveau 1 et de niveau 2 :

Les mesures de niveau 1 sont celles qui se rapprochent le plus des critères de compensation, et sont donc à étudier en priorité par le maître d'ouvrage.

⁶ L'UMR AMURE a été créée en janvier 2008 par association de l'équipe d'Economie Maritime (EM) de l'Ifremer et du Centre de Droit et d'Economie de la Mer (CEDEM) de l'Université de Bretagne Occidentale. L'Unité est rattachée au Département Ressources Biologiques et Environnement de l'Ifremer, et membre de l'Observatoire des Sciences de l'Univers - Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM). Depuis janvier 2016, elle est associée au CNRS, avec un rattachement principal à l'Institut Ecologie et Environnement.

Les mesures de niveau 2 ont des objectifs moins ambitieux et ne remplissent pas complètement les critères d'additionnalité et d'équivalence. La proximité fonctionnelle, la faisabilité, l'efficacité et la pérennité de ces mesures doivent être démontrées.

Le guide d'aide à la définition des mesures ERC Catalogue « milieu marin » - CGDD, 2019 & 2023 :

Devant la complexité de la définition des mesures ERC en mer et notamment de la difficulté à définir des mesures répondant aux sous catégories définies dans le guide d'aide à la définition des mesures ERC (Cerema – THEMA, 2018) un guide spécifique au milieu marin a été présenté en 2019 et mis à jour et complété en 2023. Le guide de 2019 précise : *Un rapport du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) d'octobre 2017 sur la « mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » en mer » soulignait l'insuffisance de l'application de la séquence ERC en milieu marin. En effet, le milieu marin présente des spécificités qui ne permettent pas toujours de transposer tels quels les principes développés pour la mise en œuvre de la séquence ERC pour les milieux terrestres. C'est dans l'objectif d'améliorer cette situation que le comité de pilotage national sur la séquence ERC a entrepris, en janvier 2018, de décliner le guide d'aide à la définition des mesures ERC au milieu marin et au littoral. Sur cette base, le guide initial publié en janvier 2018 a été actualisé concernant les principes s'appliquant au milieu marin et au littoral, en proposant notamment des sous-catégories de mesures spécifiques et adaptées au milieu marin. »*

12.2. Stratégie et objectifs de compensation retenus pour les espèces identifiées

12.2.1. Stratégie compensatoire pour la pipistrelle de Nathusius

Les incidences éventuelles du projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer sur la pipistrelle de Nathusius sont engendrées potentiellement par la photoattraction en phases de travaux et d'exploitation, et la perte d'habitats de chasse et le risque de collision et/ou barotraumatisme durant l'exploitation, et sont potentiellement en mesure d'engendrer un risque de perturbation intentionnelle et de destruction directe d'individus. Ces incidences éventuelles sont liées au caractère migrateur en mer de cette espèce, à son activité en altitude et à sa sensibilité avérée à la collision/barotraumatisme lors des suivis de mortalité dans les cas des parcs éoliens terrestres.

Les menaces pesant, par ailleurs, sur cette espèce peuvent être responsables d'une perturbation et d'une destruction d'individus : c'est le cas notamment de la perturbation des gîtes, de la gestion forestière et agricole inadaptée et de la présence d'infrastructure de transport (cf. section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Afin de compenser la destruction ou la perturbation éventuelle d'individus, une mesure de compensation est proposée avec pour objectif de favoriser la reproduction et/ou améliorer des conditions de mise-bas et d'hivernage de cette espèce, afin de maintenir et/ou d'améliorer le succès de reproduction et la tendance démographique de la population. Pour cela, une mesure de compensation est proposées :

- MC3 : Acquisition et protection des sites de haltes migratoire de la Pipistrelle de Nathusius (mesure à terre) ;

Cette mesure de compensation est réalisée en collaboration avec le Groupe Mammalogique Normand, qui assure que cette mesure est le seul moyen, de compenser la destruction ou la perturbation éventuelle d'individus en Normandie.

Une mesure de suivi en mer est également proposée afin d'améliorer les connaissances sur l'activité des chiroptères en mer (Su8 Suivi de l'activité des chiroptères en mer) et une mesure de suivi à terre pour identifier les secteurs favorable à la MC3 (MSu8bis). La mesure de compensation à terre sera suivie dans le cadre des activités du Groupe Mammalogique Normand, partenaire des mesures de compensation. Ce suivi se fera notamment au travers d'enregistrement acoustique passif.

12.2.2. Stratégie compensatoire pour les goélands argenté et marin

Les incidences éventuelles du projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer sur le goéland argenté et le goéland marin sont engendrées potentiellement par le risque de collision avec les éoliennes durant la phase d'exploitation, en raison notamment de l'abondance de ces espèces sur la zone et de leur hauteur de vol les rendant sensibles à cet effet.

Cet effet est en mesure d'engendrer un risque de destruction évalué à 21 individus par an pour le goéland argenté et 70 individus par an pour le goéland marin.

Afin de compenser ces pertes éventuelles d'individus par la collision avec les éoliennes du projet en phase exploitation, une mesure de compensation est proposée avec pour objectif de favoriser la reproduction des goélands sur l'archipel de Chausey (Manche) (MC1 Ouverture de milieu pour favoriser la nidification des goélands).

12.2.3. Stratégie compensatoire pour le guillemot de Troïl et le plongeon arctique

Les incidences éventuelles du projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer sur le guillemot de Troïl et le plongeon arctique sont engendrées potentiellement par la surconsommation énergétique liée à l'effet barrière, la perte d'habitats liée à l'évitement de l'utilisation de la zone du projet et le dérangement lié au bruit et aux bateaux (pour le plongeon arctique seulement).

Ces effets ne sont pas en mesure d'engendrer un risque de destruction des individus de guillemot de Troïl et de plongeon arctique présents dans la zone de projet, mais seulement de causer une perturbation intentionnelle pouvant déranger les oiseaux, en l'occurrence ici lors de leur période migratoire et leur hivernage.

Les menaces pesant, par ailleurs, sur ces espèces peuvent être responsables d'une destruction d'individus : c'est le cas notamment de la pêche au filet et de la pollution pétrolière (cf. sections 11.3.3.5 et 11.3.18.7).

Afin de compenser la perturbation éventuelle de ces espèces du fait de la présence du parc en exploitation lors des périodes de migration et d'hivernage notamment, une mesure de compensation est proposée avec pour objectif, lors de ces périodes, de réduire la mortalité de ces espèces dans la zone Manche/Mer du Nord du fait des menaces additionnelles pesant sur celles-ci telle que la pêche au filet. Pour cela il est proposé de : Diminuer les captures accidentelles dans les arts dormants (MC2).

Cette mesure repose sur une étude bibliographique commandée par EOC, qui vient appuyer sa pertinence au regard de ce qui a été expérimenté et des résultats obtenus sur des dispositifs comparables. Les modalités du déploiement de cette mesure sont déjà en discussion auprès du Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRPMEM) de Normandie.

Cette mesure de compensation est proposée en complémentarité avec la mesure d'accompagnement visant à « Améliorer la connaissance sur les causes de mortalité des oiseaux et améliorer, in fine, le taux de survie des adultes et des jeunes » (MA2).

12.2.4. Objectifs de compensation

Les objectifs de compensation définis dans le cadre du projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer se basent soit sur un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, soit sur un objectif de plus-value écologique.

12.2.4.1. Objectif de compensation relatif à la pipistrelle de Nathusius

Dans le cas de la compensation proposée en raison d'un risque de destruction et d'un risque de perturbation intentionnelle de la pipistrelle de Nathusius, en considérant la stratégie compensatoire de maintien et/ou d'amélioration du succès reproducteur et de la tendance démographique de la population, l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité sera atteint si les mesures de compensation proposées permettent de maintenir ou d'améliorer la tendance démographique actuelle de la pipistrelle de Nathusius dans le Calvados.

Or, cette tendance démographique est inconnue : en effet, même au niveau national, le Plan National d'Action Chiroptères (2016-2025) indique que les tendances d'évolution des populations de pipistrelle de Nathusius sont inconnues. De plus, au vu de l'absence de données sur les abondances de l'espèce sur le site d'implantation du projet, il n'est pas possible d'établir un objectif chiffré de compensation équivalent au nombre d'individus pouvant être affectés par les effets du projet.

Dans ce contexte, l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité considéré est donc *a minima* l'acquisition de parcelles forestières pour la reproduction des pipistrelles de Nathusius. L'atteinte de ces objectifs de compensation via la mise en place des mesures de compensation MC3 et Msu8bis sera évalué par l'intermédiaire des suivis d'activité réalisés par le Groupe Mammalogique Normand, partenaire des mesures de compensation. Une mesure de suivi des chiroptères en mer est également prévue afin d'améliorer la connaissance sur les espèces et la fréquentation des chiroptères au niveau du site d'implantation du projet : Su8 Suivi de l'activité des chiroptères en mer.

12.2.4.2. Objectif de compensation relatif aux goélands argenté et marin

Dans le cas de la compensation proposée en raison d'un risque de destruction pour les deux espèces de goélands, la quantification de l'impact du projet a été réalisée précédemment via la mise en œuvre de modélisations du risque de collision.

Ainsi, considérant la stratégie compensatoire d'amélioration du succès reproducteur, l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité sera atteint si les mesures de compensation proposées permettent l'atteinte de l'âge de la première reproduction pour N individus, avec N égal à la mortalité par collision engendrée potentiellement pour le projet pour chacune des deux espèces concernées par des mesures de compensation relatives au risque de destruction.

Ainsi, pour les goélands argenté et marin, l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité considéré est donc, *a minima* :

- Pour le goéland argenté, l'atteinte de l'âge de la première reproduction pour 21 individus ; et,
- Pour le goéland marin, l'atteinte de l'âge de la première reproduction pour 70 individus.

Une mesure de suivi de l'avifaune durant l'exploitation du parc est prévue via un suivi radar et le suivi de la mégafaune marine (suivis Su4 et Su9 respectivement). Ces suivis permettront de recenser le nombre d'oiseaux fréquentant le site en exploitation, permettant ainsi potentiellement d'ajuster le nombre de goélands soumis au risque de collision. Un modèle de risque de collision pourrait être utilisé (sous réserve de données suffisamment robustes pour la mise en œuvre de ces modélisations) afin d'ajuster les mortalités potentielles sur ces espèces. **Cette mortalité globale sera ensuite utilisée pour adapter si besoin l'objectif de compensation dans le cas où la mortalité serait supérieure au nombre d'individus définis via les modélisations mises en œuvre pour cette demande de dérogation.**

L'atteinte de ces objectifs de compensation via la mise en place de la mesure de compensation MC1 sera évaluée par l'intermédiaire d'une mesure de suivi :

- Su20 : Recensement annuel des couples nicheurs de goélands et des jeunes prêts à l'envol sur les milieux ouverts par pâturage à Chausey.

12.2.4.3. Objectif de compensation relatif au guillemot de Troïl et au plongeon arctique

Dans le cas de la compensation proposée en raison d'un risque de perturbation intentionnelle pour le plongeon arctique et le guillemot de Troïl, en considérant la stratégie compensatoire de réduction de la mortalité de l'espèce dans la zone du fait des menaces additionnelles pesant sur l'espèce (pêche aux arts dormants), l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité sera atteint si la mesure de compensation proposée permet de maintenir ou d'accroître la population actuelle de guillemot de Troïl et de plongeon arctique dans la zone de projet, en créant des conditions permettant de maintenir voire d'améliorer le taux de survie des adultes et des jeunes.

Au cours des campagnes menées par le GONm en 2014 dans la zone de projet, 121 individus de plongeon arctique et 282 individus de guillemot de Troïl ont été observés en cumulé sur le site d'implantation du projet, contre 0 individu de plongeon arctique et 1079 individus de guillemot de Troïl en 2021 lors des suivis état de référence (pré-construction) réalisés par Sinay.

Dans le cas du plongeon arctique, compte tenu de la variation des effectifs observée pour cette espèce entre ces deux périodes de suivis (état initial 2014 et état de référence 2021) avec notamment l'absence d'individu observé lors de l'état de référence, et afin de définir l'objectif de compensation associé à la mesure MC2, le recensement des populations de plongeon arctique réalisé chaque année par le GONm dans le cadre des suivis « WETLANDS INTERNATIONAL - Oiseaux d'eau en janvier » est utilisé pour contextualiser l'état de la population de plongeon arctique en baie de Seine, et plus précisément dans les eaux du Calvados où se situe le site du projet de Courseulles-sur-Mer.

Dans le cadre de ces suivis, le GONm a recensé, dans le Calvados (département 14 ; englobant la partie de la baie de Seine où se situe le site du parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer), 6 individus de plongeon arctique en janvier 2021 (Chevalier, 2021), 9 individus de plongeon arctique en janvier 2022 (Chevalier, 2022) et 16 individus de plongeon arctique en janvier 2023 (date du dernier recensement ; Chevalier 2023)⁷. Une augmentation de la population de plongeon arctique dans le Calvados est donc observée en janvier depuis 2 ans d'après les suivis du GONm.

Dans le cas du guillemot de Troïl, les effectifs de cette espèce sont également fluctuants entre les différentes périodes de suivi (état initial 2014 et état de référence 2021). Afin de définir l'objectif de compensation associé à la MC2, les suivis WETLAND (Chevalier, 2012, 2022, 2023) dans les eaux du Calvados ont également été consultés pour cette espèce. Ces suivis montrent des effectifs très fluctuants au cours des dernières années (allant d'une dizaine d'individus à plus de 2000 d'une année à l'autre⁸), et traduisent principalement des effectifs côtiers alors que le guillemot de Troïl est une espèce également pélagique. Compte tenu de cette variation importante des effectifs WETLAND de janvier et du caractère relativement parcellaire des données pélagiques, les données collectées à l'échelle de l'aire d'étude éloignée dans le cadre du projet (qui couvre l'ensemble de la baie de Seine) ont alors été consultées. Ainsi, lors de l'état initial réalisé par le GONm en 2014, 723 guillemots de Troïl ont été recensés dans l'aire d'étude éloignée (incluant le site d'implantation, In Vivo, 2014), et 991 individus ont été recensés sur cette même zone en 2021 lors de l'état de référence réalisé (Sinay, 2022). Dans ce contexte, et afin de considérer l'ensemble de la baie de Seine et le caractère pélagique du guillemot de Troïl, les données maximales acquises dans le cadre du projet au niveau de l'aire d'étude éloignée (à l'échelle de la Baie de Seine), à savoir lors de l'état de référence en 2021, ont été utilisées pour définir l'objectif de compensation associé au guillemot de Troïl.

Dans ce contexte d'état des populations des plongeurs arctiques et de guillemot de Troïl en baie de Seine, l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité considéré est donc a minima :

- Le maintien d'une population de 16 plongeurs arctiques en janvier dans les eaux du Calvados (département 14) ; et

⁷ Le détail par espèce et par département dans le cadre des suivis précédents n'est pas disponible dans les rapports Bilan.

⁸ 176 individus de guillemot de Troïl en janvier 2021 (Chevalier, 2021), 2133 individus de guillemot de Troïl en janvier 2022 (Chevalier, 2022) et 9 individus de guillemot de Troïl en janvier 2023 (date du dernier recensement ; Chevalier 2023)

- Le maintien d'une population d'un minimum de 991 guillemots de Troil par an dans l'aire d'étude éloignée du projet (qui couvre ainsi l'ensemble de la baie de Seine).

L'atteinte de ces objectifs de compensation via la mise en place de la mesure de compensation MC2 sera évalué :

- Au travers de suivis permettant d'évaluer la mise en place de la mesure de compensation MC2 : programme d'observation embarquée ou caméra et recensement des navires volontaires équipés ;
- Par étude bibliographique commandée par EOC, venant compléter les observations en mer, sur les captures accidentelles des arts dormants, la mortalité des plongeurs et alcidés et enfin l'efficacité des arts dormants équipés de LED.
- Dans le cas du plongeur arctique, par l'intermédiaire des rapports de bilan des suivis Wetlands International « Oiseaux d'eau » en janvier réalisé par le GONM (disponibles ici : [Observatoire des oiseaux d'eau - Groupe Ornithologique Normand \(GONM\)](#)). Par ailleurs, les suivis de l'avifaune dans le cadre du projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer (Su4 « Avifaune – suivi radar » et Su9 « Suivi avion à une échelle élargie des mammifères et des oiseaux ») apporteront des informations complémentaires concernant la fréquentation du site d'implantation et de ses alentours ainsi que la fréquentation de l'aire d'étude éloignée du projet par cette espèce ;
- Dans le cas du guillemot de Troil, par l'intermédiaire des suivis aériens (Su9) qui seront réalisés dans le cadre du projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer ;
- Enfin, et de façon supplémentaire, la mesure d'accompagnement MA2 permettra d'améliorer les connaissances en termes de causes de mortalité des oiseaux qui pourront permettre, si besoin, de proposer des mesures additionnelles dans le but d'accroître le taux de survie des adultes et des jeunes.

12.3. Mesures proposées dans le cadre de la stratégie compensatoire et évaluation de l'atteinte de l'objectif de conservation

12.3.1. Préambule

Comme indiqué précédemment, bien que 27 espèces soient ciblées dans cette demande de dérogation espèce protégée, des mesures relatives à une stratégie compensatoire sont proposées uniquement pour cinq d'entre elles. La stratégie compensatoire définie pour ces cinq espèces est résumée dans le tableau ci-dessous.

Table 12.1 : Stratégie compensatoire

Espèce concernée	Stratégie compensatoire & objectifs de compensation	Typologie de la mesure	Localisation de la mesure	Partenaire pressenti de la mesure
Pipistrelle de Nathusius	Création de nouveaux gîtes pour la pipistrelle et maintien des gîtes existants <u>Objectif :</u> maintien des gîtes existants et accueil <i>a minima</i> d'1 individu de pipistrelle de Nathusius dans les nouveaux gîtes créés	MC3 Su8 MSu8bis	Calvados	Groupe Mammalogique Normand
Goéland argenté Goéland marin	Ouverture des milieux par pâturage pour favoriser la nidification des goélands <u>Objectif :</u> 70 goélands marin par an 21 goélands argenté par an	MC1	Archipel de Chausey	GONm
Guillemot de Troïl Plongeon arctique	Réduire la mortalité liée aux arts dormants (pêche au filet) <u>Objectif :</u> Maintien de la population de 16 plongeurs arctique en janvier dans les eaux du Calvados Maintien <i>a minima</i> d'une population de 991 guillemots de Troïl par an dans l'aire d'étude éloignée	MC2 MA2	Baie de Seine	CRPMEM, OFB, WWF

12.3.2. Mesures proposées dans le cadre de la stratégie compensatoire pour les chiroptères

12.3.2.1. MC3 - Protection des haltes migratoires de la Pipistrelle de Nathusius

MC3 : Protection des haltes de la Pipistrelle de Nathusius					
Code THEMA : C3.2b		Phase(s) concernée(s)			
Evolution des pratiques de gestion					
E	R	C	A		
				Etudes	
				Travaux	
				Exploitation	
				Démantèlement	
Maître(s) d'ouvrage		EOC			
Composante(s) projet concernée(s)		Eoliennes en mer	Câbles inter-éoliennes	Base de maintenance du parc éolien	Poste électrique en mer
Thématique(s)		Milieu Physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu Humain
<p>Descriptif</p> <p>L'objectif est d'acquérir des secteurs forestiers, boisement alluviaux, alignement d'arbres servant de haltes migratoires à la Pipistrelle de Nathusius et/ou de places de chant lors de la saison de reproduction. Les secteurs favorables seront identifiés par le biais de la mesure de suivi (MSu8bis) qui permet de rechercher par suivis acoustiques les places de chant. Une fois que les secteurs seront identifiés, le GMN mettra en œuvre une acquisition foncière pour une gestion favorable à l'espèce.</p> <p>Cette mesure permettra de contribuer à l'amélioration de la tendance démographique et du succès de reproduction des populations de pipistrelles de Nathusius en Normandie.</p> <p><u>Protocole :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisition foncière de 10 ha <p>Le GMN engage les démarches pour acquérir les parcelles favorables à l'espèce identifiées dans le cadre de la mesure de suivis 8bis.</p> <p>Les localisations précises seront définies avec le GMN.</p> <p>Cette mesure est très étroitement liée à la MSu8 et MSu8Bis: Suivi de l'activité des chiroptères en mer et Recherche active de haltes migratoires par l'écoute ultrasonore .</p> <p>La mesure de l'effectivité de cette mesure sera réalisée par le GMN à partir d'un suivi annuel de la fréquentation des chauves-souris migratrices des parcelles acquises.</p> <p><u>Calendrier :</u></p> <p>La mesure sera mise en place dès le début de l'exploitation avec l'identification préalable des secteurs favorables jusqu'à la fin de l'exploitation du parc éolien.</p>					

MC3 : Protection des haltes de la Pipistrelle de Nathusius
<p>Effet de la mesure</p> <p>Cette mesure permet de compenser les impacts du risque de collision du projet sur la pipistrelle de Nathusius à travers la protection des sites utilisés des chauves-souris.</p>
<p>Modalités de suivis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapports d'interventions ; et • Suivis annuel de la faune sur les parcelles acquises, comprenant de l'enregistrement acoustique passif.
<p>Coût</p> <p>Coût total : environ 100 000 € (hors coût des suivis)</p>

12.3.2.2. MSu8 bis - Suivi de l'activité des chiroptères à terre

MSu8bis : Suivi de l'activité des chiroptères à terre				
Mesure ERC associée	Phase(s) concernée(s)			
MR1, MR2, MR5	Construction	Exploitation		Démantèlement
Maître(s) d'ouvrage	EOC			
Composante(s) projet concernée(s)	Eoliennes en mer	Câbles inter-éoliennes	Base de maintenance du parc éolien	Poste électrique en mer
Thématique(s)	Milieu Physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu Humain
<p>Objectif</p> <p>L'objet de cette mesure permet de rechercher, par l'écoute d'ultrasons active, des places de chants de Pipistrelle de Nathusius mais également pour la Noctule commune et de Noctule de Leisler. Les données collectées permettront d'identifier des zones préférentielles pour de l'acquisition foncière afin de maintenir des lieux de haltes pour la reproduction de la Pipistrelle de Nathusius.</p>				
<p>Descriptif</p> <p>Ce suivi sera mis en œuvre par le Groupe Mammalogique Normand.</p> <p><u>Acquisition de données :</u></p> <p>Les acquisitions de données seront réalisées par l'écoute d'ultrasons active en mode manuel.</p> <p>Les recherches de places de chant se feront lors de soirées d'écoute ultrasonores en mode actif par des chiroptérologues équipés d'appareil permettant de retranscrire les ultrasons en sons audibles dans des massifs et autres milieux arborés particulièrement favorables ainsi que dans les villes et villages côtiers.</p> <p><u>Modalités de suivis :</u></p> <p>Rapports annuels avec localisations des lieux de haltes migratoires de la Pipistrelle de Nathusius.</p>				

MSu8bis : Suivi de l'activité des chiroptères à terre

Coût : 30 000€

12.3.2.3. MSu8 - Suivi de l'activité des chiroptères en mer

MSu8 : Suivi de l'activité des chiroptères en mer

Mesure ERC associée	Phase(s) concernée(s)			
MR1, MR2, MR5	Construction	Exploitation	Démantèlement	
<i>Maître(s) d'ouvrage</i>	EOC			
Composante(s) projet concernée(s)	Eoliennes en mer	Câbles inter-éoliennes	Base de maintenance du parc éolien	Poste électrique en mer
Thématique(s)	Milieu Physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu Humain
Objectif <p>L'objet de cette mesure est d'acquérir des connaissances sur les activités de chauves-souris en transit au sein du parc éolien en mer. L'objectif de cette mesure est, en premier lieu, de disposer de données d'activités de chiroptères collectées en mer, en plusieurs points du parc éolien. Il s'agit donc d'une acquisition de connaissances relative à un domaine mal connu (activités de migration des chauves-souris en mer). Les données collectées pourront permettre d'évaluer les activités de migration de chiroptères au niveau du parc éolien.</p> <p>Le caractère ponctuel des enregistrements (distances de détection réduites, de l'ordre de quelques dizaines de mètres pour les principales espèces migratrices) implique de multiplier les points d'enregistrement pour optimiser les chances de détection des chauves-souris migratrices.</p>				
Descriptif <p>Deux éoliennes seront équipées par des dispositifs d'enregistrement automatique des ultrasons.</p> <p><u>Acquisition de données :</u></p> <p>Les acquisitions de données seront réalisées à l'aide d'enregistreurs automatiques d'ultrasons. Chaque dispositif d'écoute sera alimenté de façon autonome et comprendra un boîtier contenant l'enregistreur et un microphone sortant du boîtier pour l'enregistrement.</p> <p>Le microphone devra être résistant (microphone conçu pour des expositions prolongées en conditions extérieures) mais fera l'objet d'une protection complémentaire contre la pluie et les embruns pour limiter les phénomènes d'altération.</p> <p>Sur chacune des éoliennes, un dispositif complet (boîtier contenant l'enregistreur et microphone) sera installé au niveau de la plateforme.</p> <p>Les caractéristiques techniques du dispositif seront des batloggers (marque Elekon).</p>				

MSu8 : Suivi de l'activité des chiroptères en mer

L'installation des dispositifs devra être réalisée, chaque année de suivi à la fin de l'hiver (vers le mois de mars). Les dispositifs devront fonctionner toutes les nuits jusqu'au milieu du mois de novembre de chaque année de suivi, selon un échantillonnage à dimensionner pour limiter les besoins de changement de cartes mémoire. La totalité de la période nocturne sera suivie.

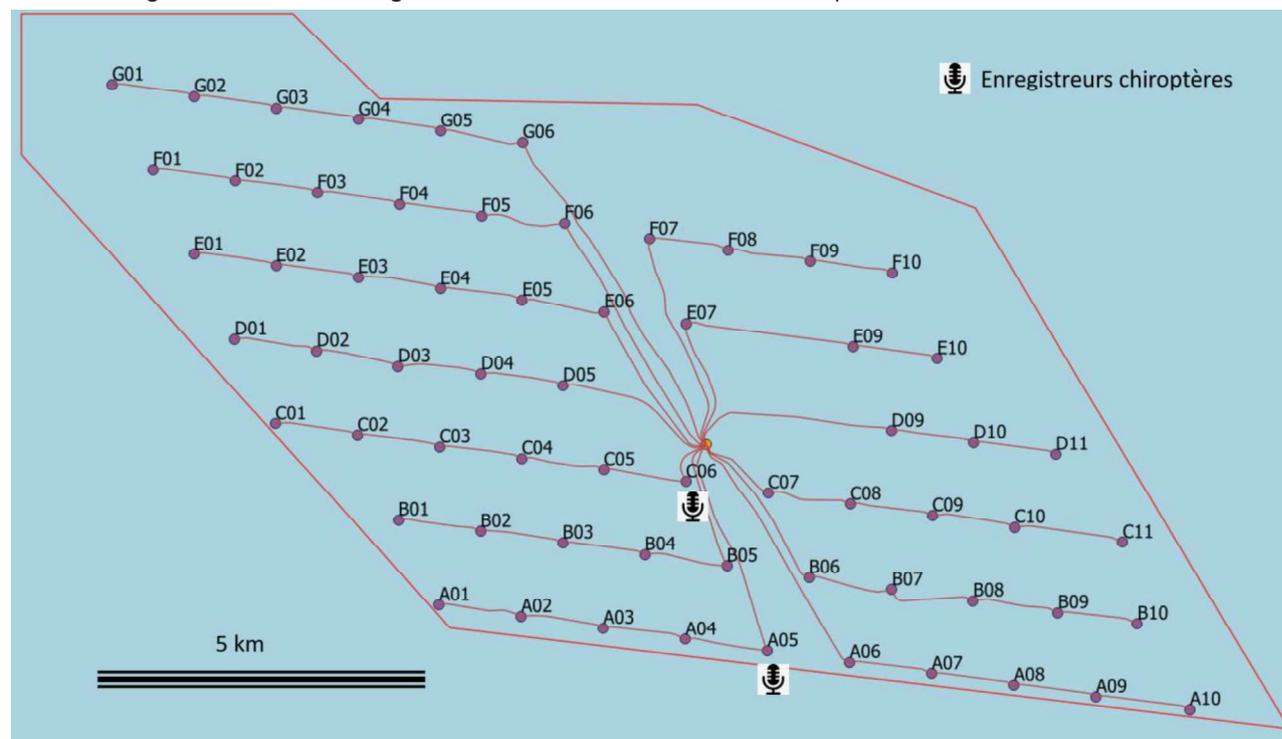
Le dispositif d'enregistrement devra intégrer un module d'état de fonctionnement et de niveau de charge des cartes mémoire accessible à grande distance (par sms ou internet). Il s'agira de s'assurer, sans besoin d'intervenir sur site, que les dispositifs d'enregistrement sont fonctionnels ou qu'un dysfonctionnement nécessite une intervention.

La récupération et le changement des cartes mémoire seront réalisés par du personnel de maintenance des éoliennes, spécialement formé à cet effet. Il s'agit de limiter les besoins d'intervention de personnel supplémentaire. Seules l'installation (et réglages) ainsi que les interventions de maintenance (changement de microphones notamment) seront assurées par le prestataire spécialisé.

Les dispositifs acoustiques collecteront des enregistrements sous des formats compressés, stables et pleinement exploitables pour les analyses ultérieures (exemple : fichiers .wav).

Localisation des enregistreurs acoustiques :

Il est envisagé l'installation d'enregistreurs sur une éolienne au milieu du parc et une au Sud.



Emplacement potentiel des éoliennes équipées d'enregistreurs acoustiques

Modalités de suivis :

Rapports annuels avec estimation des taux d'activité de chiroptères au sein et en périphérie du parc éolien et comparaison avec les données météorologiques.

Planning de suivis

La mesure prévoit deux années d'enregistrement lors des deux premières années d'exploitation.

Coût

MSu8 : Suivi de l'activité des chiroptères en mer

100 000 €

12.3.3. Mesures proposées dans le cadre de la stratégie compensatoire pour les goélands argenté et marin

12.3.3.4. MC1 – Ouverture de milieu pour favoriser la nidification des goélands

MC1 : Réouverture de milieu et pâturage de quelques îlots dans l'archipel de Chausey pour la nidification des goélands et autres espèces nicheuses au sol				
Code THEMA : C1.1a & C2.1e		Phase(s) concernée(s)		
Création / Renaturation de milieux / Restauration / Réhabilitation				
E	R	C	A	
				Etudes
				Travaux
				Exploitation
				Démantèlement
Maître(s) d'ouvrage		EOC		
Composante(s) projet concernée(s)		Eoliennes en mer	Câbles inter-éoliennes	Base de maintenance du parc éolien
Thématique(s)		Milieu Physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine
Descriptif				
<p>Par convention en date du 11 novembre 1987, le Groupe ornithologique normand (GONm) est le gestionnaire des îlots de l'archipel des îles Chausey, propriété de la Société Civile Immobilière des îles Chausey (SCI). L'archipel est un site majeur pour la conservation des oiseaux marins en Normandie. Plus de 10 espèces d'oiseaux marins s'y reproduisent annuellement. Parmi ces espèces, le Goéland argenté, qui présente une dynamique négative. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette baisse de population. L'une de ces hypothèses est l'embroussaillage des îlots. Le goéland appréciant les milieux ouverts pour se reproduire, une végétation arbustive dense peut être un facteur limitant l'installation des oiseaux. En effet, dans le cadre de la dératissage menée en 2020 et 2021, le GONm a ouvert des layons (des cheminements d'environ 1m de large permettant d'installer et contrôler les pièges anti-rats) par le débroussaillage de la végétation sur les îlots. Il a été constaté que les goélands ont rapidement colonisé ces nouveaux milieux en construisant leurs nids dans les layons.</p> <p><u>Protocole :</u></p> <p>La SCI des Iles Chausey gère une partie des milieux de la Grande Ile, seule île habitée, par pâturage avec un troupeau de mouton de Ouessant. Ce troupeau pourrait être complété avec quelques chèvres. Pour mettre en oeuvre ce pâturage en sécurité pour les animaux il sera nécessaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> d'installer une clôture sur les îlots (environ 1km pour les 2 îlots) ; 				

MC1 : Réouverture de milieu et pâturage de quelques îlots dans l'archipel de Chausey pour la nidification des goélands et autres espèces nicheuses au sol
<ul style="list-style-type: none"> • d'acquérir une embarcation motorisée pour permettre le transport et le suivi des animaux pendant les périodes de présence sur les îlots (un doris bois est envisagé car il s'agit d'une embarcation particulièrement adaptée à la navigation dans l'archipel, adaptée au transport des animaux et traditionnellement utilisée à Chausey) ; • de prévoir un suivi du troupeau.
<p>Effet de la mesure</p> <p>Cette mesure de réouverture de milieux est assimilable à une mesure de création de site de reproduction pour le goéland argenté mais également pour d'autres espèces nichant au sol tel que l'Huitrier pie, le Pipit maritime, etc.</p> <p>Cette mesure de type compensatoire vise par ailleurs à mettre en place des actions favorables à la reproduction, à l'alimentation et au repos des goélands dans le secteur de Chausey. La présence de clôture limitera par ailleurs l'accès aux visiteurs.</p>
<p>Modalités de suivis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pose des clôtures par une entreprise spécialisée • Suivi du pâturage • Mesure Su20 : Recensement annuel des couples nicheurs de goélands et des jeunes prêts à l'envol sur les milieux ouverts par pâturage à Chausey
<p>Coût</p> <p>100 000 €</p>

12.3.3.5. Su20 – Recensement annuel des couples nicheurs de goélands et des jeunes prêts à l'envol sur les milieux ouverts par pâturage à Chausey

Su20 : Recensement annuel des couples nicheurs de goélands et des jeunes prêts à l'envol sur les milieux ouverts par pâturage à Chausey				
Mesure ERC associée	Phase(s) concernée(s)			
MC1	Construction	Exploitation	Démantèlement	
Maître(s) d'ouvrage	EOC			
Composante(s) projet concernée(s)	Eoliennes en mer	Câbles inter-éoliennes	Base de maintenance du parc éolien	Poste électrique en mer
Thématique(s)	Milieu Physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu Humain
Objectif				
L'objectif de cette mesure est de suivre la colonisation par les goélands des milieux réouverts par pâturage sur l'archipel de Chausey (mesure de compensation MC1).				
Descriptif				
La mesure de type compensatoire MC1 vise à mettre en place des actions favorables à la reproduction des goélands, via l'ouverture de milieux par pâturage sur des îlots de l'archipel de Chausey. L'efficacité de cette mesure et des actions mises en place pour améliorer la nidification des goélands seront étudiées à partir de l'année suivant le début de la mesure.				
<u>Protocole :</u>				
Un suivi annuel sera réalisé en deux passages sur les milieux réouverts :				
<ul style="list-style-type: none"> Un premier passage pour dénombrer le nombre de nids apparemment occupés (NAO) ou le nombre de couples de goélands nicheurs ; et Un deuxième passage pour dénombrer le nombre de poussins prêts à l'envol. Ce comptage permettra d'estimer le succès reproducteur. 				
Les dénombrements seront réalisés à l'aide de jumelles et de longue-vue ou d'autres techniques. Les adultes et poussins seront identifiés à l'espèce. La position des nids sera géolocalisée le plus précisément possible.				
<u>Modalités de suivis :</u>				
Fourniture de rapports annuels :				
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pour chaque espèce étudiée : synthèse des résultats des analyses (nombre de couples et de poussins) et estimation du succès reproducteur ; ○ Cartes de localisation des nids ; ○ Comparaison interannuelle ; et 				
Synthèse sur l'efficacité de la mesure de compensation et préconisations.				
Ce suivi pourra s'intégrer aux études déjà mises en œuvre sur l'archipel de Chausey concernant les goélands notamment, et pourra s'étoffer le cas échéant (campagnes de baguage, etc.).				
En parallèle de ce suivi d'autres espèces aviennes pourront être dénombrées afin d'évaluer l'effet du pâturage sur d'autres espèces ;				

Su20 : Recensement annuel des couples nicheurs de goélands et des jeunes prêts à l'envol sur les milieux ouverts par pâturage à Chausey

Planning de suivis

Le suivi sera réalisé annuellement à partir de l'année N0 jusqu'au démantèlement du parc.

Coût

5 000 € par an, suivi à réaliser durant les 5 premières années d'exploitation puis une fois tous les 5 ans soit 45K€ au total

12.3.4. Mesures proposées dans le cadre de la stratégie compensatoire pour le guillemot de Troïl et le plongeon arctique

12.3.4.6. MC2 – Diminution des captures accidentelles dans les arts dormants

MC2 : Diminution des captures accidentelles dans les arts dormants							
Code THEMA : C3.2b		Phase(s) concernée(s)					
Evolution des pratiques de gestion							
E	R	C	A	Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Maître(s) d'ouvrage		EOC					
Composante(s) projet concernée(s)		Eoliennes en mer	Câbles inter-éoliennes	Base de maintenance du parc éolien	Poste électrique en mer		
Thématique(s)		Milieu Physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu Humain		
Descriptif							
<p>Cette mesure a pour but de réduire les captures accidentelles dans les pêcheries pratiquant le métier du filet. Elle sera applicable à l'échelle de la façade manche /mer du Nord et pourra être étendue à l'échelle nationale.</p> <p>Le déploiement de cette mesure est réalisé en collaboration étroite avec le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRPMEM) de Normandie.</p> <p>Cette mesure comprend deux volets :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le premier volet consiste à équiper les navires volontaires de filets biodégradables. Ces solutions innovantes testées en France depuis 2020, permettent de réduire la « pêche fantôme ». Cette réduction constituerait un élément important de baisse du niveau global de prises accessoires et de mortalité, non seulement pour les oiseaux de mer, mais aussi pour d'autres espèces marines. Ce volet concerne donc plusieurs compartiments (oiseaux, mammifères marins, tortues...) • Le second volet repose sur la mise en place de solutions pour réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins dans les filets de pêche. <p>Les prises accessoires dans les filets maillants constituent une source majeure de mortalité pour de nombreuses espèces d'oiseaux de mer, de tortues de mer et de mammifères marins. Les estimations des prises accessoires d'oiseaux de mer dans les pêcheries à filets maillants dépassent probablement 400 000 oiseaux par an (Žydelis et al. 2013),. Depuis 2017, les captures accidentelles d'oiseaux marins dans les eaux françaises métropolitaines sont recensées par les observateurs du programme OBSmer. Les espèces capturées entre 2017 et 2019 sont : le Guillemot de Troïl, le Pingouin torda, le Fou de Bassan, les Goélands brun, argenté et marin, le Fulmar boréal, le Plongeon catmarin, le Cormoran huppé, le Grand Cormoran et le Puffin des Baléares. Concernant le plongeon arctique, la capture accidentelle dans les engins de pêche est la deuxième cause de décès la plus fréquemment signalée d'après Hemmingsson et Eriksson (2002).</p>							

MC2 : Diminution des captures accidentelles dans les arts dormants

Pour les filets maillants, une matérialisation sous la surface à l'aide de diodes électroluminescentes (LEDs) peut être mise en place pour augmenter la visibilité des oiseaux et réduire le taux de rencontre et d'enchevêtrement. La mise en place de LED sur les filets lors d'une étude scientifique a permis de réduire de façon très significative (84.0%) les prises accessoires d'oiseaux (cormorans, de cétacés et de tortues de mer. (Bielli et al., 2020; Senko et al., 2022.). Ce volet concerne les espèces suivantes : le guillemot de Troïl et le plongeon arctique.

Toutefois, cette mesure sera favorable à toutes les espèces d'oiseaux plongeurs.

Espèces sensibles concernant les captures accidentelles dans les filets maillants (d'après Martin and Crawford, 2015).

Espèces	Principal composant du régime alimentaire	Comportement d'alimentation	Principal sens utilisé pour la localisation des proies
Anseriformes : Anatidés, Canards, Oies et Cygnes			
Fuligule milouinan	Mollusques sessiles	Plonge en surface dans les eaux côtières jusqu'à une profondeur moyenne de 50 m	Repérage tactile par le bec
Hareïde boréale	Mollusques sessiles	Plonge en surface dans les eaux côtières jusqu'à une profondeur moyenne de 50 m	Repérage tactile par le bec
Gaviiformes : Gavidés, Plongeurs			
Plongeon catmarin	Poissons évasifs	Plonge en surface dans les eaux côtières jusqu'à une profondeur moyenne de 10 m	Vision
Charadriiformes : Alcidés, Pingouins			
Guillemot de Troïl	Poissons évasifs	Plonge en surface jusqu'à une profondeur moyenne de 150 m	Vision + tactile + rencontres aléatoires ?

Effet de la mesure

Cette mesure a pour but de réduire les captures accidentelles et la mortalité d'individus dans les arts dormants pour le plongeon arctique et le guillemot de Troïl et indirectement pour tous les oiseaux plongeurs, sur la façade Manche/mer du Nord et pourra être étendue à l'échelle nationale. Cette mesure sera mise en place dès la phase d'exploitation.

Modalités de suivis

- Programme d'observation embarquée ou caméra ;
- Suivi de la mégafaune marine (cf. mesures de suivi Su5 et Su9) ; et
- Recensement des navires volontaires équipés.

Coût

300 000 € (hors coût des suivis)

12.3.4.7. MA2 – Amélioration de la connaissance sur les causes de mortalité des oiseaux pour un meilleur taux de survie des adultes et des jeunes

MA2 : Amélioration de la connaissance sur les causes de mortalité des oiseaux pour un meilleur taux de survie des adultes et des jeunes

Code THEMA : A4.2b	Phase(s) concernée(s)
-----------------------	-----------------------

MA2 : Amélioration de la connaissance sur les causes de mortalité des oiseaux pour un meilleur taux de survie des adultes et des jeunes							
Financement							
E	R	C	A	Etudes	Construction	Exploitation	Démantèlement
Maître(s) d'ouvrage				EOC			
Composante(s) projet concernée(s)				Eoliennes en mer	Câbles inter-éoliennes	Base de maintenance du parc éolien	Poste électrique en mer
Thématique(s)				Milieu Physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu Humain
Descriptif							
<p>Les oiseaux sont soumis à diverses pressions anthropiques et naturelles en mer et sur le littoral : mortalité par captures accidentelles dans les engins de pêche, perte ou dégradation d'habitats fonctionnels ou encore prédation sur leurs sites de nidification. Ces pressions pèsent sur leur taux de survie, qu'ils soient jeunes ou adultes.</p> <p>L'OFB et le WWF ont déposé le projet « LIFE Mobile Marine Species » qui vise à améliorer la conservation de 4 taxons d'espèces marines mobiles : les élasmobranches, les mammifères marins, les tortues et les oiseaux dont certaines espèces sont présentes en grand nombre sur le site du projet de parc éolien et à proximité. Les objectifs de ce projet sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la mortalité des espèces due aux engins de pêche (captures accidentelles, mortalité post-capture, engins de pêche perdus) ; • Restaurer et protéger les habitats fonctionnels d'importance pour les espèces marines mobiles ; • Réduire la prédation des espèces non indigènes sur les sites de reproduction des oiseaux marins ; • Réduire la pression de dérangement liée aux usages sur le littoral et en mer. 							

MA2 : Amélioration de la connaissance sur les causes de mortalité des oiseaux pour un meilleur taux de survie des adultes et des jeunes

LIFE Mobile Marine Species

Réduire la mortalité des espèces marines mobiles en France métropolitaine

Les espèces marines mobiles souffrent de diverses menaces en mer et sur le littoral. Les risques sont multiples : la mortalité dans les engins de pêche (captures accidentelles, filets fantômes), la perte et dégradation d'habitats fonctionnels et le dérangement. Ces menaces mènent à la mortalité, la blessure et l'échec de la reproduction.

LE PROJET

LIFE Mobile Marine Species a pour objectif d'améliorer la conservation de 4 taxons d'espèces marines mobiles : les élasmobranches, les mammifères marins, les oiseaux marins et les tortues marines et de leurs espèces représentatives. Ces taxons font face à des menaces similaires qui ne peuvent être traitées efficacement que de manière conjointe.

Les espèces cibles sont les suivantes :

<p>ELASMOBRANCHES</p> <ul style="list-style-type: none"> Anguille de mer Requin veau Requin peau bleue Requin taupe-bleue <p>MAMMIFÈRES MARINS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dauphin commun Grand dauphin commun Marsouin commun Phoque gris <p>TORTUES MARINES</p> <ul style="list-style-type: none"> Tortue caouanne Tortue verte 	<p>OISEAUX MARINS ET LIMICOLES</p> <ul style="list-style-type: none"> Macareux moine Pinguin torda Puffin de Yelkouan Puffin des Baleares Fou de Bassan Gaillarde de Tréglon Mouette hétéroptère Sterne de Dougall Gavetot à collier interrompu Hautier pie
---	--



LES OBJECTIFS SPECIFIQUES DU PROJET

- ➔ Réduire la mortalité des espèces cibles aux engins de pêche (captures accidentelles, mortalité post capture, engins de pêche perdus)
- ➔ Restaurer et protéger les habitats fonctionnels d'importance pour les espèces marines mobiles
- ➔ Réduire la prédation des espèces cibles non indigènes sur les sites de reproduction des oiseaux marins
- ➔ Réduire la pression de dérangement liée aux usages sur le littoral et en mer



BUDGET TOTAL
17 876 000 €

DURÉE
Janvier 2024 -
Décembre 2030

LOCALISATION
France métropolitaine -
toutes façades



CONTACT

Barbara Leroy
Cheffe de projet coordinatrice nationale des programmes LIFE pour le milieu marin
02 50 52 91 51
barbara.leroy@ofb.gouv.fr

Ludovic Frère Escoffier
Responsable du programme vie des oiseaux
01 71 98 94 89
ludovic.frere@ofb.gouv.fr

Lionel D'Armentaux
Créateur de projet LIFE MMS
02 50 52 94 50
lionel.darmentaux@ofb.gouv.fr

Elise Bonneau
Responsable de montage de projets LIFE
02 50 52 94 50
elise.bonneau@ofb.gouv.fr



LES ACTIONS

MORTALITE DANS LES ENGINS DE PECHE

- Adapter et tester des nouvelles mesures technologiques ou des évolutions de pratique pour réduire les captures
- Réduire la mortalité post capture via la diffusion de bonne pratique
- Retrait du matériel de pêche perdus dans le milieu
- Test de filets écologiques / biodegradables
- Réduire la mortalité des espèces via le déploiement de mesures à large échelle (Chartes d'engagement, mesures réglementaires, diffusion des leviers les efficaces de réduction des interactions involontaires et de la mortalité des espèces)

DEGRADATION ET DESTRUCTION DES HABITATS

- Restauration des sites d'alimentation des oiseaux hivernant
- Restauration de sites de nidification et installation de nichoirs artificiels pour les oiseaux marins
- Supprimer la prédation sur les sites insulaires via la désertification, l'utilisation de répulsifs à ultrasons et une veille vis-à-vis des espèces introduites et domestiques
- Protéger les habitats fonctionnels des espèces par la mise en place de zonages réglementaires et complétant le réseau Natura 2000

DERANGEMENT

- Déployer des dispositifs d'engagement et de sensibilisation sur les bonnes pratiques en matière de réduction du dérangement
- Tester des méthodes innovantes de gestion de la fréquentation sur des sites à enjeux pour diminuer le dérangement des espèces et respecter la capacité de charge
- Réduire l'impact des activités d'observation des oiseaux
- Renforcer les dispositifs de diminution du dérangement des phoques
- Tester des méthodes de lutte passive contre la prédation et la mortalité des oiseaux marins sur les sites conchylicoles
- Développer des outils numériques à l'échelle nationale pour diffuser des informations spatialisées sur la sensibilité des espèces et la réglementation auprès des usagers

ILS SE MOBILISENT

Coordinateur du projet : OFB
Copilotage montage du projet OFBWWF

Administrations centrales : DEB DGAMPA
Partenaires scientifiques : Ifremer, MHN, Patrimoine, PELAGIS
Gestionnaires d'espaces : Conservatoire des Espaces Naturels, Conservatoire du Littoral, PN Parc Océ, RNIF
Associations : APECs, Bretagne Vivante, CESTMED, GECO, OISOM, OMN, ODN, LPO, MIRACETI, Picardie Nature, FM, WWF
Représentants professionnels et usagers : CDPM, CNPME, CRPM, ENVSN, Organisations de producteurs
Entreprises : Sensira



Conception : Ligue pour la protection des Oiseaux

EOC est conscient de ces enjeux et souhaite s'inscrire dans cette démarche de connaissance et a apporté son soutien à ce projet en date du 29 septembre 2022.

Les résultats de ce programme LIFE permettront à EOC de proposer en amont de la construction du projet de nouvelles mesures pour les espèces d'oiseaux impactés par le projet.

Ces résultats ainsi que les résultats des mesures proposées dans la mesure et MS9 (suivi visuel de la mégafaune marine) qui permettra de compléter les résultats acquis par le programme LIFE en ciblant les espèces présentes sur la zone, à savoir les alcidés, les plongeurs et les goélands, et de proposer de nouvelles mesures pour ces espèces.

Effet de la mesure

Amélioration de la connaissance et propositions de mesures de compensation adaptées aux espèces concernées

Modalités de suivis

- Présentation des résultats du programme LIFE ;
- Proposition de nouvelles mesures sur les espèces concernées ; et
- Su9 Suivi avion à une échelle élargie des mammifères marins et des oiseaux

Coût

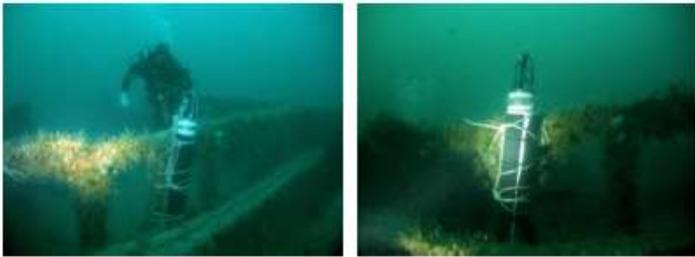
300 000 €

12.4. Autres mesures de suivi

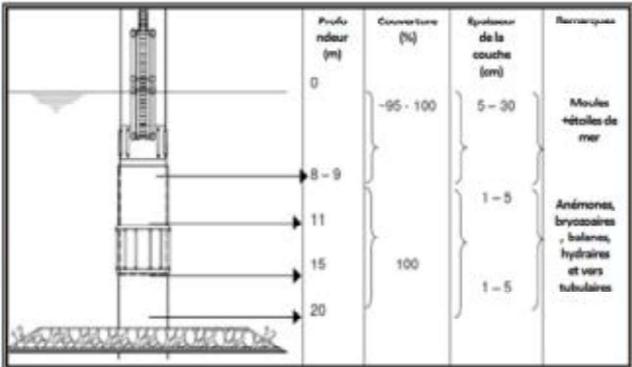
12.4.1. Su1 : Qualité de l'eau

FICHE N°	Su1	Catégorie de suivi	SUIVI DES MESURES ERC SUIVI POUR L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES
Qualité de l'eau			
Objectifs et justification du suivi			
Evaluer le panache turbide créé par les phases de travaux et les modifications éventuelles liées à la présence du parc			
<i>Rappel des enjeux</i>			
<p>Les effets sur la qualité de l'eau sont principalement liés à la turbidité générée par les éventuelles opérations de forage (en cas de refus de battage) et d'ensouillage/déensouillage/protection des câbles inter-éoliennes. Ils ont été qualifiés de faibles. Durant l'exploitation du parc, les mesures d'évitement permettront de limiter les rejets polluants dans l'eau (peintures sans biocides, prévention des pollutions, etc.)</p>			
<i>Protocole</i>			
Avant la construction et en phase de travaux :		En phase exploitation :	
<p>Paramètres suivis : suivi des concentrations des matières en suspension (MES), température, chlorophylle a, et salinité de l'eau par sonde multiparamètre</p> <p>Périodicité :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 an avant la construction : 4 fois par an avec des conditions océano-météorologiques différentes (par coef. 45 et 95, par vent de force < à 3B et > à 5B, au flot et au jusant) ■ Durant la construction et le démantèlement : lors des deux premiers ateliers de chaque type de travaux (battage, forage, ensouillage, déensouillage), deux fois par jour <p>Echantillonnage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Avant les travaux : une station témoin hors du parc (en dehors de l'influence des travaux) et trois points au niveau des futurs ateliers de travaux ■ Pendant les travaux : une station témoin hors du parc (en dehors de l'influence des travaux) et au niveau des ateliers de travaux (100 m) <p>Nota : les suivis seront couplés aux autres suivis environnementaux relatifs à la qualité du milieu, notamment au Su12- Anodes.</p>		<p>Paramètres suivis : concentrations des matières en suspension (MES), température, chlorophylle a, et salinité de l'eau par sonde multiparamètre</p> <p>Périodicité : deux fois par an, la première année d'exploitation du parc éolien, puis 5 ans après la fin de la construction</p> <p>Echantillonnage : 9 stations de mesures réparties sur l'emprise du parc, plus 1 station témoin hors du parc avec profils verticaux</p>	
			
<i>Coûts prévisionnels</i>			
<p>20 000 € HT pour l'état référent 40 000 € HT en phase de construction 60 000 € HT en phase exploitation 40 000 € HT en phase démantèlement</p> <p>Total : 160 000 € HT</p>			

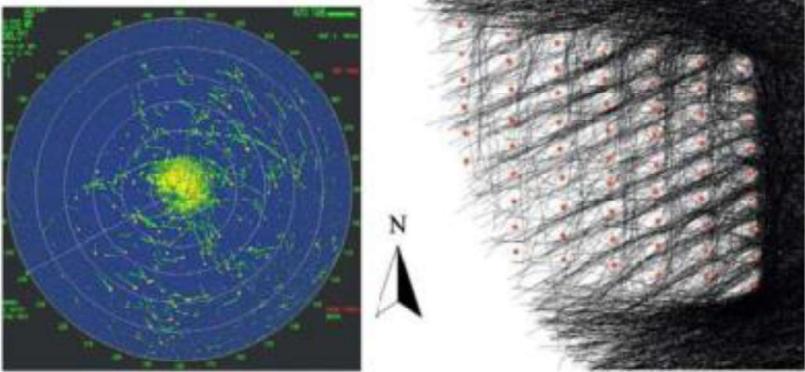
12.4.2. Su2b – Suivi par hydrophone du bruit sous-marin et des mammifères marins

FICHE N°	Su2b	Catégorie de suivi	SUIVI DES MESURES ERC SUIVI POUR L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES
Suivi par hydrophone du bruit sous-marin et des mammifères marins			
Objectifs et justification du suivi			
Etat de référence du bruit sous-marin et évaluation du bruit engendré par le parc Suivi de la distribution des cétacés à l'échelle du parc avant, pendant et après la construction			
<i>Rappel des enjeux</i>			
<p>Le principal impact de la phase de construction sur les mammifères marins est lié au bruit du battage des fondations. Il apparaît nécessaire de mesurer le bruit et sa dispersion ainsi que son impact sur le comportements des mammifères marins (fuite et retour sur site des cétacés). D'éventuelles modifications de comportements en phase exploitation peuvent également survenir en phase exploitation (attractivité lié à l'effet récif, etc ...). Il apparaît donc intéressant de suivre ces éléments.</p>			
<i>Protocole</i>			
<u>Paramètres suivis :</u>			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bruit ambiant sous-marin par hydrophone à large spectre de gamme de fréquence ▪ Présence de mammifères marins à partir d'appareils d'écoute acoustique capable de discriminer les bruits biologiques (C-Pod©) ▪ Campagnes d'écoute de 15 jours en continu ▪ Les fréquences centrales des bandes de tiers d'octave, 63 Hz et 125 Hz, seront présentées en priorité dans la mesure où celles-ci sont préconisées par la DCSMM, au niveau du descripteur 11 (bruit en mer). 			
<u>Périodicité</u>			
Le protocole de cette mesure de suivi s'appuie sur le principe BACI :			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 suivi avant la phase de construction (campagnes d'écoute de 15 jours à deux saisons différentes) ▪ 1 suivi durant les travaux d'installation et de démantèlement (campagnes d'écoute de 15 jours à deux périodes différentes) ▪ 1 suivi post-construction afin d'évaluer précisément les effets de la construction et de l'exploitation et de confirmer le retour des mammifères marins durant la phase d'exploitation (campagnes d'écoute de 15 jours à deux périodes différentes) 			
<u>Echantillonnage (hydrophone + C-pods):</u>			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etat référent du bruit : 1 station au sein de la zone d'exploitation et 2 stations à l'extérieur (éventuellement dans les zones Natura 2000) ▪ Phase de travaux : 2 stations de mesure au sein de la zone d'implantation et 2 stations à l'extérieur (selon un gradient sampling ou dans les zones Natura 2000) ▪ En phase exploitation : 1 station au sein de la zone d'exploitation et 2 stations à l'extérieur (selon un gradient sampling ou dans les zones Natura 2000) 			
			
<i>Photographies d'hydrophone en mer</i>			
<i>Coûts prévisionnels</i>			
58 000 € HT/ campagne			
Coût total : 696 000 € HT (en plus que la campagne de mesure de bruit ambiant réalisée en 2013)			

12.4.3. Su3 - Suivi biosédimentaire

FICHE N°	Su3	Catégorie de suivi	SUIVI DES MESURES ERC SUIVI POUR L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES
Suivi biosédimentaire			
Objectifs et justification du suivi			
Apprécier les changements de substrat et l'évolution des communautés benthiques suite à l'installation du parc			
Rappel des enjeux			
Les fondations et les éventuelles protections anti-affouillement et enrochements de protection de câbles inter-éoliennes vont constituer un support favorable à la colonisation des espèces de substrat dur, qu'il est intéressant de suivre. Le choix du type de fondations (monopieu) et du type de revêtement (pas de peinture antifouling) constitue d'autre part des mesures d'évitement permettant de limiter les effets négatifs sur les biocénoses de fonds meubles (limitation de l'écrasement, de l'emprise au sol) et des biocénoses de fonds durs (développement de la colonisation).			
Protocole			
Suivi permettant d'évaluer les effets du parc éolien dans sa globalité <u>Paramètres suivis :</u> <ul style="list-style-type: none"> Bio évaluation de la faune benthique par prélèvements à la benne Hamon et comptages. Réalisation, en complément, d'analyses géochimiques des sédiments fins (< 2 mm) sur un échantillon moyen conformément à la circulaire du 14 juin 2000, pour s'assurer de l'absence de contamination des sédiments. 		Suivi permettant d'évaluer l'effet récif lié aux fondations des éoliennes <u>Paramètres suivis :</u> <ul style="list-style-type: none"> Bio-évaluation de la faune benthique par prélèvements à la benne Hamon et comptages et observation visuelles (ROV ou plongée pour les suivis effets de la colonisation des fondations) 	
		<u>Périodicité :</u> <ul style="list-style-type: none"> 1 an après la phase de construction, puis la 5ème et la 10ème année 1 année 3 ans avant le démantèlement 	
Utilisation de la Benne Hamon		<u>Echantillonnage :</u> <ul style="list-style-type: none"> Suivi par un transect de 3 stations situées respectivement à 30, 100 et 300 m de l'éolienne Suivi comparé (Courseulles - Fécamp) de la colonisation des fondations (monopieu - GBS) (stratification selon gradient de profondeur pour détermination du recouvrement, de l'épaisseur et des espèces) 	
<u>Périodicité (principe BACI) :</u> <ul style="list-style-type: none"> 2 ans avant la construction pour l'état référent 1 an après la phase de construction, puis la 5ème et la 10ème année 1 année 3 ans avant le démantèlement 			
<u>Echantillonnage :</u> <ul style="list-style-type: none"> 4 stations au sein du parc parmi celles de l'état initial mais hors influence directe des éoliennes (éloignées de +400 m) et une station de référence à l'extérieur du parc A chaque station, 5 répliques réalisés : un pour les analyses morphoscopiques, granulométriques, calcimétriques, qualité géochimique des sédiments et COT, les quatre autres pour la détermination de la macrofaune Les suivis seront conformes au protocole retenu dans le cadre de la Directive Cadre Eau 		Exemple de stratification du peuplement sur des fondations monopieu (KEMA, 2010)	
Coûts prévisionnels			
20 000 € HT/an pour les suivis à l'échelle du site d'implantation			
35 000 € HT/an la première année puis 15 000 € HT/an les années suivantes, soit 80 000 € HT pour les suivis transect			
20 000 € HT/an, soit 80 000 € HT au total pour les suivis comparés de la colonisation des fondations			
Total : 280 000 € HT			

12.4.4. Su4 - Avifaune – suivi par radar

FICHE N°	Su4	Catégorie de suivi	SUIVI DES MESURES ERC SUIVI POUR L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES
Avifaune Suivi par radar			
Objectifs et justification du suivi Evaluer les modifications potentielles de comportement du fait de la présence du parc (effet barrière, évitement) Vérifier l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction (limitation de l'effet barrière et de la photo-attraction)			
<p style="text-align: center;"><i>Rappel des enjeux</i></p> <p>En fonction des conditions météorologiques, le site d'implantation peut être survolé par des passages migratoires de certaines espèces (anatidés, passereaux, etc.), même si celui-ci ne constitue pas une zone privilégiée de passages migratoires. D'autres espèces (pélagiques) peuvent traverser régulièrement le site d'implantation pour se nourrir. Si les risques de collision et donc de mortalité sont faibles, les effets dus à l'évitement (micro évitement ou macro évitement) ou au dérangement sont plus importants ; selon les espèces, les effets ont été estimés de nul à moyen.</p> <p>Il s'agit de vérifier l'efficacité des mesures d'évitement (limitation de l'effet barrière) ou de réduction (limitation du risque de photo attraction).</p>			
<p><i>Protocole</i></p>			
<p><u>Paramètres suivis :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les migrations nocturnes ; ▪ Les déplacements des oiseaux lors d'épisodes météorologiques peu cléments (vent et/ou mer importants) ; ▪ Les directions et les hauteurs de vol des oiseaux. <p><u>Périodicité :</u> Le protocole de cette mesure de suivi sera appliqué :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La dernière année de construction (mise en service progressive) et la première année d'exploitation ; ▪ Puis un contrôle la 5^{ème} année après pour détecter les éventuelles modifications de comportement ou l'habitude de certaines espèces. <p><u>Echantillonnage :</u> Le suivi est réalisé en continu grâce à un radar automatisé installé sur une installation fixe et suffisamment haute (inefficacité des radars flottants ou situés au niveau de la mer, dues aux faux échos générés par les vagues) : éolienne ou poste électrique.</p>			
			
<p><i>Image d'un suivi radar avifaune avant construction (Biotope) et en exploitation (phénomène d'évitement) (Nysted)</i></p>			
<p><i>Coûts prévisionnels</i></p>			
<p>200 000 € HT/ an Total : 600 000 € HT</p>			

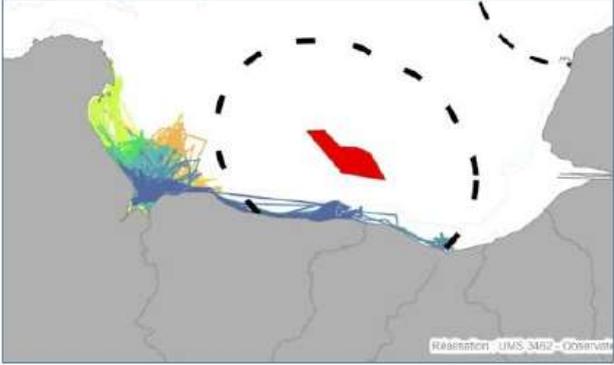
12.4.5. Su5- Suivi par bateau à une échelle rapprochée des mammifères marins et des oiseaux

FICHE N°	Su5	Catégorie de suivi	SUIVI DES MESURES ERC SUIVI POUR L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES
Suivi par bateau à une échelle rapprochée des mammifères marins et des oiseaux			
Objectifs et justification du suivi			
Etat de référence de la distribution des mammifères marins et oiseaux à l'échelle de la zone d'implantation du parc pour évaluer les modifications potentielles de comportement du fait de la présence du parc			
<i>Rappel des enjeux</i>			
<p>Les principaux effets sont liés à la fuite des mammifères marins lors des opérations de battage ; leur retour sur site d'après la bibliographie est évalué à 2-3 jours après arrêt du battage. En phase d'exploitation, leur fréquentation du site pourra évoluer, voir augmenter. Au niveau de l'avifaune, les principaux effets sont dus à la photoattraction en phase travaux et à la perte d'habitat en phase d'exploitation. Ces suivis permettront de compléter l'état de référence de la distribution de ces espèces pour évaluer par la suite les éventuelles modifications de comportement à l'échelle du parc (attraction, évitement, etc).</p>			
<i>Protocole</i>			
<u>Paramètres suivis :</u>			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suivis multi-spécifiques : mammifères marins réalisés et oiseaux ▪ Suivi de la distribution et abondance relative des mammifères marins et oiseaux dans une aire prédéfinie (abondance, hauteur de vols, direction, comportement, localisation, etc ...) ▪ Trois observateurs (en plus du pilote/timonier) équipés de jumelles ▪ Protocole d'étude adapté à partir des méthodes standardisées préconisées dans les recommandations de Camphuysen et al. (2004) et reprises par de Seynes (2008) (ESAS) 			
			
<i>Photo d'un suivi bateau</i>			
<u>Périodicité :</u>			
Le protocole de cette mesure de suivi s'appuie sur le principe BACI, sur la base de 12 sorties par an :			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 an avant le début des travaux (état référent), en plus des campagnes 2008 (mammifères marins et avifaune), 2009 (avifaune), 2010 (avifaune) ▪ 3 années après la fin de la construction afin d'évaluer précisément les effets de la construction et de l'exploitation et de confirmer le retour des mammifères marins durant la phase d'exploitation 			
<u>Echantillonnage :</u>			
Les observations sont réalisées sur une aire d'étude légèrement plus grande que le site d'implantation. Elles seront réalisées à partir de transects prédéfinis (identiques entre les campagnes)			
<i>Coûts prévisionnels</i>			
70 000 € /an (incluant l'analyse des données)			
Total : 280 000 € HT			

12.4.6. Su9 - Suivi avion à une échelle élargie des mammifères marins et des oiseaux

FICHE N°	Su9	Catégorie de suivi	SUIVI DES MESURES ERC SUIVI POUR L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES
Suivi avion à une échelle élargie des mammifères marins et des oiseaux			
Objectifs et justification du suivi			
Etat de référence de la distribution des mammifères marins et des oiseaux à l'échelle de la zone d'étude élargie (baie de Seine) et suivi des impacts des travaux d'installation et de l'exploitation du parc			
<i>Rappel des enjeux</i>			
<p>Les principaux effets sont liés à la fuite des mammifères marins lors des opérations de battage ; leur retour sur site d'après la bibliographie est évalué à 2-3 jours après arrêt du battage. En phase d'exploitation, leur fréquentation du site pourra évoluer, voire augmenter. Au niveau de l'avifaune, les principaux effets sont dus à la photoattraction en phase travaux et à la perte d'habitat en phase d'exploitation. Ces suivis permettront de compléter l'état de référence de la distribution de ces espèces pour évaluer par la suite les éventuelles modifications de comportement. Il s'agit également de s'assurer, à une échelle large, de l'efficacité des mesures de réduction, en complément des suivis hydroacoustiques au niveau du site d'implantation.</p>			
<i>Protocole</i>			
<u>Paramètres suivis :</u>			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivis multi spécifiques : mammifères marins et oiseaux ■ Suivi de la distribution et abondance, périodes de fréquentation ■ Survol aériens à l'échelle de la zone d'étude élargie (baie de Seine) à partir d'un avion bimoteur à ailes hautes équipé de hublots-bulles, à basse altitude et faible vitesse (600 pieds environ et 90 nœuds). ■ Protocole adapté à partir des méthodes standardisées préconisées dans les recommandations de Camphuysen et al. (2004) et reprises par de Seynes (2008) et par l'ESAS et recommandé par le Cowrie et la LPO. ■ Possibilité de mutualisation avec les programmes de suivis à large échelle à venir (SAMM, etc). 			
<u>Périodicité :</u>			
Survol 2 fois par an (fin de printemps / fin d'hiver)			
Le protocole de cette mesure de suivi s'appuie sur le principe BACI :			
<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 année avant la construction, en plus des campagnes 2012 et 2014 ■ pendant la durée du chantier ■ 3 ans de suivi post-construction afin d'évaluer précisément les effets de la construction et de l'exploitation, et de confirmer le retour des mammifères marins durant la phase d'exploitation ■ 1 année 3 ans avant le démantèlement 			
<u>Echantillonnage :</u>			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Transects linéaires espacés de 5 km sur la zone d'étude « baie de Seine » (hors zones interdites au survol) avec prise en compte de l'effort d'observation ■ Présence de 1 pilote, 1 navigateur, 2 observateurs ; une cinquième personne est généralement nécessaire pour assister le navigateur dans la saisie des données, réaliser des photos des espèces non déterminées et relayer les observateurs. Observateurs et navigateurs se relayent sur chaque poste entre deux transects toutes les deux heures ■ Technique de <i>distance sampling</i> (Buckland et al. 2001). Echantillonnage probablement en bande (<i>strip transect</i>) par des observations dans une bande de 200 m de part et d'autre de l'avion 			
			
<i>Photographies des survols aériens SAMM (ULR Valor)</i>			
<i>Coûts prévisionnels</i>			
10 000 € HT /vol soit 20 000 € HT/an			
Total 140 000 € HT			

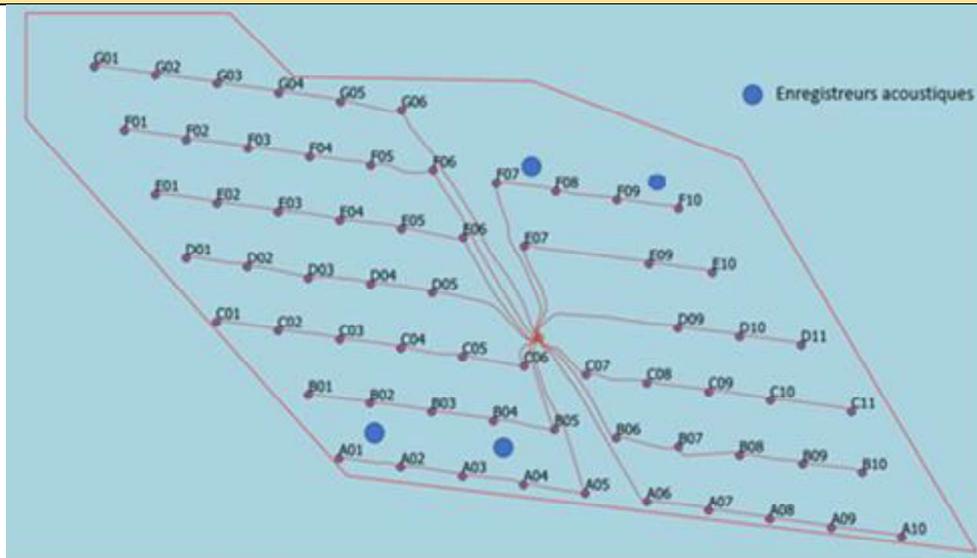
12.4.7. Su11 - Suivi télémétrique de la colonie de phoques veaux-marins de la baie des Veys

FICHE N°	Su11	Catégorie de suivi	SUIVI POUR L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES
Suivi télémétrique de la colonie de phoques veaux-marins de la baie des Veys			
Objectifs et justification du suivi			
Suivi des déplacements des jeunes phoques de la baie des Veys pour vérifier leur comportement			
<i>Rappel des enjeux</i>			
<p>La colonie de phoques veaux-marins de la baie des Veys est la seconde colonie française par sa taille. En raison de sa distance éloignée du site d'implantation (plus de 40 km) et du caractère inféodé à la côte de cette espèce, les effets attendus liés au bruit des travaux d'installation (battage des pieux principalement) sont estimés comme étant faibles à négligeables. Il apparaît cependant intéressant de vérifier le comportement des animaux dans l'eau en phase de travaux par un suivi de type BACI. Le suivi en phase exploitation permettra également d'observer d'éventuelles modifications comportementales (attractivité des phoques en raison de l'effet récif / réserve). Ce suivi permettra d'autre part de renforcer les connaissances sur cette population, notamment sur les possibles échanges intercolonies des jeunes.</p>			
<i>Protocole</i>			
<p><u>Paramètres suivis :</u> Suivi télémétrique par la pose de balises GPS (téléchargeables à distance) pour une durée de 1 an (à partir de septembre / octobre jusqu'à la prochaine mue).</p> <p><u>Périodicité :</u> Le protocole de cette mesure de suivi s'appuie sur le principe BACI :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 an de suivi avant la phase de construction pour l'état de référence ▪ 1 an de suivi durant la construction. ▪ 1 an de suivi post-construction afin d'évaluer les éventuels effets liés à la présence des éoliennes (attractivité potentielle du parc pour la chasse) <p><u>Echantillonnage :</u> Panel représentatif de 15 jeunes.</p>			
			
<i>Colonie de phoques veaux-marins et exemple de suivi télémétrique réalisé sur les phoques de la baie des Veys (Obs. Pelagis)</i>			
<i>Coûts prévisionnels</i>			
70 000 € HT par campagne			
Total : 210 000 € HT			

12.4.8. Su18 - Suivi des mammifères marins lors des ateliers de forage

Su18 : Mise en place d'un suivi lors des ateliers de forage				
Mesure ERC associée	Phase(s) concernée(s)			
MR3	Construction	Exploitation	Démantèlement	
Maître(s) d'ouvrage	EOC			
Composante(s) projet concernée(s)	Eoliennes en mer	Câbles inter-éoliennes	Base de maintenance du parc éolien	Poste électrique en mer
Thématique(s)	Milieu Physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu Humain
<p>Descriptif</p> <p>Suite au changement de technique lié aux fondations (cf. MR3) le battage a été abandonné au profit du forage et du vibrofonçage, au bénéfice d'un moindre effet acoustique.</p> <p>Le modèle numérique de bruit élaboré par le bureau d'étude Quiet-Oceans dans le cadre du Porter à connaissance de 2020 a permis de démontrer que le forage n'entraînait pas de risques ou de dommages physiologiques liés aux mammifères marins. Or, le projet ne dispose pas de données de bruit de forage réalisé in situ et le modèle de bruit n'était pas fondé sur le modèle de foreuse retenue dans le cadre des travaux de forage. Suite au retour d'expérience mené lors du forage des pieux de la sous-station électrique en avril et mai 2022 et suite au niveau d'émergence sonore du forage constaté, il apparaît donc nécessaire de disposer de données acoustiques du forage sur le parc éolien en mer du Calvados.</p> <p><u>Protocole</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les enregistreurs acoustiques devront être déployés sur une période permettant le suivi du bruit sur deux ateliers de forage consécutifs (durée d'enregistrement de 15 jours minimum – afin de définir l'autonomie de l'enregistreur) et sur 2 aires électriques distinctes (nombre total d'ateliers à suivre 4 par Electrical Area soit 8 en total). • Les enregistreurs acoustiques seront placés à l'intérieur du parc éolien à des distance de l'ordre de 750m et de 1500 m de chaque monopieu afin de pouvoir suivre deux ateliers de forage sans déplacement des bouées (cf. proposition de positions ci-dessous). Dans l'exemple ci-dessous, la position des enregistreurs permet de suivre l'atelier de forage des fondations A01-A02 et A03-A04 ainsi que F07- F08 et F09-F10. 				

Su18 : Mise en place d'un suivi lors des ateliers de forage



Les suivis permettront l'acquisition de données acoustiques environnementales et permettront de disposer de l'empreinte sonore de l'atelier de forage mais aussi des bruits anthropiques, biologiques, physiques et géologiques sur le secteur étudié. Une analyse à posteriori permettra d'identifier des activités, des espèces et des événements intervenus sur zone ce qui permettra d'élaborer un paysage sonore sur zone en plus du spectre spécifique du forage.

Système de mesures

Les enregistreurs acoustiques seront des hydrophones (large bande ou autres systèmes à présenter) permettant d'estimer les niveaux sonores et de capter les signatures acoustiques émises par la faune marine.

Les enregistreurs mesurent le signal acoustique sur une bande de fréquences jusqu'à 180 kHz, suffisante pour caractériser :

- (1) les niveaux de bruit ambiant naturel,
- (2) les bruits anthropiques liés en particulier au trafic maritime et aux activités de pêche,
- (3) les niveaux de bruit émis par les organismes marins et les mammifères marins en particulier.

La sauvegarde des signaux bruts dans un disque de grande capacité permet de stocker l'équivalent de 30 jours de mesures continues. Ses caractéristiques techniques sont adaptées à l'étude des bruits biologiques sur la zone du parc éolien en mer du Calvados. Un tel système d'acquisition permet de collecter, sur une large plage temporelle et une sur une large gamme de fréquence, la diversité des bruits présents dans la zone d'étude (bruits anthropiques, bruits naturels et bruits biologiques). Les traitements, détections et analyses effectués en laboratoire sur cette donnée brute peuvent être vérifiés et validés par un opérateur spécialisé.

Paramètres d'enregistrements

- Enregistrement en continu (24h/24, 7j/7) couvrant les activités de forage – la durée d'enregistrement une fois le forage commencé peut être discuté mais ne devra pas être inférieure à 6 heures par position – il n'est pas nécessaire de couvrir le bruit émis lors du déploiement ou de la récupération des structures associées;
- Enregistrement commençant au plus tard une fois que le navire sera en position (navire depuis lequel le forage sera exécuté) et se terminant à la fin du forage (non nécessaires de couvrir les activités de récupération de structures à bord du bateau depuis lequel le forage sera fait)

Su18 : Mise en place d'un suivi lors des ateliers de forage

- Fréquence d'échantillonnage : 512 kHz, permettant ainsi de suivre sur le même enregistrement les signaux biologiques et les activités anthropiques telles que les bruit de travaux et le trafic maritime ;

Nombre d'atelier de forage à suivre

L'objectif est de suivre un échantillon de **8 ateliers de forage sur deux zones différentes : 2 enregistrements** sur une zone sur fond sable recouvrant de la roche en zone 1 et 2 autres enregistrements sur une zone plus au nord avec une forte présence d'argile : à situer en zone 3. Cette approche permettra de varier l'échantillonnage sur des zones de profondeur différentes et sur des sols de nature différente. (voir carte ci-après pour identification des zones)



Ce suivi devra débuter dès les premiers ateliers de forage et les analyses seront effectuées dans les 15 jours suivant le relevé afin d'avoir des premiers éléments de réponse sur l'intensité du bruit du forage en lien avec la sensibilité des espèces de mammifères marins.

Des cartes de propagation de bruit pourront être générées à l'échelle de la Baie de Seine dans le cadre de ce rapport préliminaire en phase chantier.

Effet de la mesure

Cette mesure permet de corroborer les modèles de dispersion de bruit liés à l'atelier de forage avec des mesures in situ et de mieux connaître la fréquentation des mammifères marins sur la zone atelier.

Modalités de suivis

- Suivi acoustique des niveaux de bruits sous-marins ;
- Suivi acoustique de la fréquentation des mammifères marins; et
- Rapports journaliers de suivis de la surveillance MMO/PAM

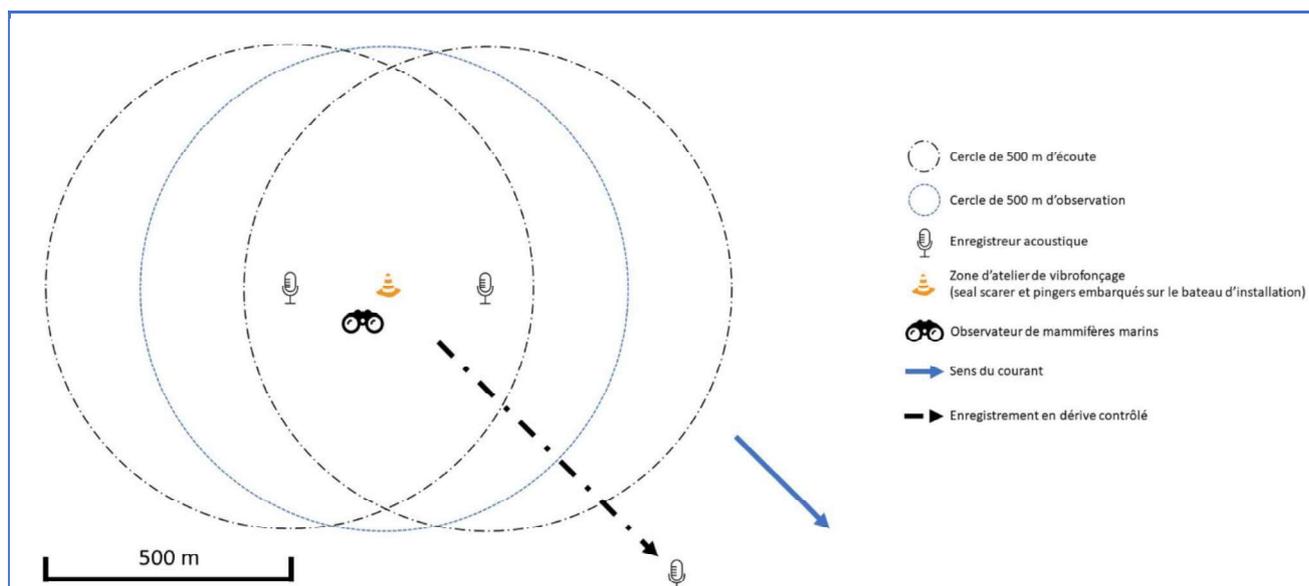
Su18 : Mise en place d'un suivi lors des ateliers de forage

Coût

500 000 €

12.4.9. Su21 - Suivi acoustique en temps réel pendant la phase de vibrofonçage des pieux

FICHE N°	Su21	Catégorie de suivi	SUIVI DES MESURES ERC
Suivi acoustique en temps réel pendant la phase de vibrofonçage des pieux			
Objectifs et justification du suivi			
Garantir l'absence de mammifère marin dans la zone autour de l'atelier de vibrofonçage et enregistrer l'empreinte acoustique de l'atelier de vibrofonçage			
<i>Rappel des enjeux</i>			
<p>Le principal impact de la phase de construction sur les mammifères marins est lié au bruit du vibrofonçage des fondations des éoliennes. La gamme de fréquences émises par le vibrofonçage atteint un pic entre 60 et 80 Hz, avec un niveau d'exposition sonore de 175,9 dB à 750 m. En comparant cette empreinte acoustique avec les différentes gammes d'audition des groupes de mammifères marins, il apparaît que le vibrofonçage ne constitue pas un risque pour les marsouins communs, qui appartiennent au groupe des mammifères marins haute fréquence. Cependant, le groupe concerné par l'empreinte acoustique du vibrofonçage est celui des mammifères marins basse fréquence (notamment les baleines à fanons), par conséquent, cette mesure s'adapte à cette contrainte, ainsi ce sont des hydrophones basse fréquence qui seront déployés.</p> <p>L'objectif de la présente mesure est de suivre l'efficacité des mesures de réduction, notamment les effaroucheurs et ainsi vérifier l'absence de mammifères marins dans la zone de l'atelier de vibrofonçage. Ce suivi permettra également l'enregistrement de l'empreinte acoustique de l'atelier de vibrofonçage.</p>			
<i>Protocole</i>			
<u>Paramètres suivis :</u>			
<ul style="list-style-type: none">■ Présence de mammifères marins à partir d'appareils d'écoute acoustique capables de discriminer les bruits biologiques (Wireless Detection System – WDS) et par utilisations d'observateurs de mammifères marins (MMO : Marine Mammal Observers).■ Paire de bouées auxquelles sont suspendus des hydrophones basse fréquence enregistrant les signaux émis par les mammifères marins basse fréquence. La largeur de bande généralement utilisée pour détecter ces animaux va de 0,1 Hz à 20 kHz. Les signaux sont transmis par liaison RF à un navire, où ils font l'objet d'un traitement informatique suivi d'un affichage sur un écran surveillé par un opérateur se trouvant à bord. Le logiciel PAMGUARD utilise des spectrogrammes, des schémas de relèvement et des hauteurs de fréquence pour caractériser un signal d'écholocation ou acoustique émis par mammifère marin. Si des signaux indiquent la présence de mammifères marins avant le vibrofonçage, il est possible de réagir en conséquence. Si le système n'est pas sujet aux conditions météorologiques ni limité aux heures de la journée, il doit cependant être mis en place, récupéré et déplacé par un navire disponible sur zone.■ Un hydrophone basse fréquence complémentaire sera immergé à partir d'un navire, enregistrant le bruit de l'atelier de vibrofonçage. Le navire se mettra en dérive contrôlée, dans le sens du courant, afin de s'éloigner perpendiculairement à l'atelier pendant l'enregistrement. Le début de l'enregistrement se fera au plus proche de l'atelier de vibrofonçage. Cet enregistrement complémentaire permettra d'évaluer l'atténuation acoustique du son émis par le vibrofonçage, en fonction de la distance. L'hydrophone complémentaire sera également basse fréquence (centré sur 80Hz), en accord avec la gamme de fréquence émise pendant le vibrofonçage. Les signaux seront transmis par câble, sur le navire et enregistrés, afin d'être traités ultérieurement à terre.■ Le MMO embarqué détectera et identifiera visuellement les mammifères marins, et évaluera avec précision leur portée et leurs mouvements. La surveillance visuelle est effectuée sur la plate-forme la plus élevée offrant la meilleure visibilité panoramique.			
<u>Périodicité :</u>			
<ul style="list-style-type: none">■ La surveillance visuelle et passive, constituée du MMO et de la paire d'hydrophones s'applique à chaque phase de vibrofonçage, lors des travaux de construction.■ L'enregistrement de l'empreinte acoustique du vibrofonçage par navire en dérive s'applique aux trois premiers ateliers de vibrofonçage. Les résultats de ces enregistrements seront rapidement interprétés puis présentés en comité			



scientifique, afin de statuer sur l'opportunité du maintien de cette mesure de suivi, ainsi que de la mesure de réduction associée (MR4).

Echantillonnage :

- Une paire bouées est déployé à 200 m de l'atelier de vibrofonçage et enregistre la présence éventuelle de mammifères marins. Si une présence est détectée, l'appareil envoie un signal à l'opérateur acoustique passive et le protocole de répulsion est mis en place selon la MR4.
- Rayon de détection de chaque bouée de 500 m soit couverture d'une zone totale de 500 m de rayon autour de l'atelier de vibrofonçage.
- Un MMO sera présent sur le navire installant les fondations. L'observation sera effectuée dans une zone de 500 m depuis la source du bruit.

<i>Coûts prévisionnels</i>
36 000€ pour l'hydrophone complémentaire et l'interprétation des résultats (soit 611 000 € pour MR4 + Su21)

12.5. Autres mesures d'accompagnement

12.5.1. MA1 - Thèse sur l'impact du bruit d'origine anthropique sur les déplacements et le comportement en mer des phoques veaux-marins

<i>MA1 : Thèse sur l'impact du bruit d'origine anthropique sur les déplacements et le comportement en mer des phoques veaux-marins</i>				
Code THEMA : A4.1c		Phase(s) concernée(s)		
Financement				
E	R	C	A	Etudes
		Construction	Exploitation	Démantèlement
Maître(s) d'ouvrage		EOC		

MA1 : Thèse sur l'impact du bruit d'origine anthropique sur les déplacements et le comportement en mer des phoques veaux-marins

Composante(s) projet concernée(s)	Eoliennes en mer	Câbles inter-éoliennes	Base de maintenance du parc éolien	Poste électrique en mer
Thématique(s)	Milieu Physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu Humain

Objectif

Le projet de thèse consiste en la modélisation (et l'enregistrement pour validation) des niveaux sonores perçus par les phoques en mer pendant l'état de référence (à partir des données AIS du trafic maritime) puis pendant la phase de construction des éoliennes en mer (émission sonore combinée du trafic maritime et des travaux de construction), puis en l'analyse du comportement de plongée des phoques (notamment pour la chasse) et de ses éventuelles modifications en réaction au son perçu.

Thèse CIFRE encadrée par l'université de la Rochelle/ CEBC-CNRS de Chizé et le bureau d'étude SOMME de 2023 à 2025.

Protocole :

- Modélisation des niveaux sonores perçus par les phoques équipés de balises GPS/GSM pendant l'état de référence (Su11), puis pendant la période des travaux en mer
- Validation des modèles par une série de mesures directes en mer, en zone côtière (fortement visitée par les phoques)
- Analyse du comportement de plongée des phoques (notamment de chasse) et des éventuelles modifications liées aux sons perçus par les phoques
- Quantification de l'impact énergétique d'un potentiel dérangement sonore (à partir des données d'accélérométrie enregistrées par les balises) dans le cas échéant
- Analyse critique des indicateurs d'exposition et seuils de dérangement/réactivité utilisés dans la littérature scientifique

Descriptif

Cette mesure a pour but de modéliser les niveaux sonores perçus par les phoques lors de leurs suivis en mer (Msu11) et d'étudier les éventuelles modifications de déplacements et comportements de plongée (notamment de chasse) en fonction du niveau sonore perçu.

Modalités de suivis : -

Planning de suivis – aucun suivi prévu

Coût

215 000 € au total

12.6. Chiffrage des mesures

Le tableau suivant fait la synthèse des mesures de compensation, de suivi et d'accompagnement proposées dans le cadre de cette demande de dérogation espèces, et indique leur coût.

N° de la mesure	Titre de la mesure	Compartiment de l'environnement	Coût
MC1	Ouverture des milieux pour favoriser la nidification à Chausey	Avifaune	100 000 €
MC2	Diminution des captures accidentelles dans les arts dormants	Avifaune	300 000€
MC3	Installation de gîtes à chauves-souris	Chiroptères	100 000€
Sous-Total : Mesures de compensation			500 000€
Su1	Qualité de l'eau	Avifaune Mammifères marins	160 000€
Su2b	Suivi par hydrophone du bruit sous-marin et des mammifères marins	Mammifères marins	696 000€
Su3	Suivi biosédimentaire	Avifaune Chiroptères	280 000€
Su4	Avifaune – suivi par radar	Avifaune	600 000€
Su5	Suivi par bateau à une échelle rapprochée des mammifères marins et des oiseaux	Avifaune Mammifères marins	280 000€
Su9	Suivi avion à une échelle élargie des mammifères marins et des oiseaux	Avifaune Mammifères marins	140 000€
Su11	Suivi télémétrique de la colonie de phoques veaux-marins de la baie des Veys	Mammifères marins	210 000€
Su18	Suivi des mammifères marins lors des ateliers de forage	Mammifères marins	500 000€
MSu8	Suivi de l'activité des chiroptères en mer	Chiroptères	100 000€
MSu8bis	Suivi des sites de halte migratoire de la Pipistrelle de Nathusius	Chiroptères	30 000€
Su20	Recensement annuel des couples nicheurs de goélands et jeunes prêts à l'envol sur les milieux ouverts par pâturage à Chausey (suivi mesure MC1)	Avifaune	45 000€
Su21	Suivi acoustique en temps réel pendant la phase de vibrofonçage des pieux	Mammifères marins	36 000€
Sous-Total : Mesures de suivi			3 077 000€
MA1	Thèse sur l'impact du bruit d'origine anthropique sur les déplacements et le comportement en mer des phoques veau-marin	Mammifères marins	215 000€
MA2	Amélioration de la connaissance sur les causes de mortalité des oiseaux pour un meilleur taux de survie des adultes et des jeunes	Avifaune	300 000€ €
Sous-Total : Mesures d'accompagnement			515 000€
TOTAL			4 092 000€

12.7. Conclusion sur l'atteinte à l'état de conservation des espèces protégées concernées par la demande

12.7.1. Conclusion concernant la pipistrelle de Nathusius

Dans le cadre du projet, la question de l'atteinte à l'état de conservation de la population de pipistrelle de Nathusius se pose en raison non seulement du risque de collision/barotraumatisme mais également de par les perturbations intentionnelles causées par les effets de perte d'habitats et de photoattraction.

Afin de compenser ces possibles pertes et perturbations d'individus, il est proposé la mise en place de deux mesures supplémentaires : une mesure de compensation : MC3 « acquisition foncière par le GMN de sites de haltes migratoires de la Pipistrelle de Nathusius ». Cette mesure de compensation sera couplée à une mesure de suivis sur l'identifications des zones de halte migratoire des pipistrelles de Nathusius par acoustique. Ces mesures permettront de maintenir ou d'améliorer la tendance démographique actuelle de la population de pipistrelle de Nathusius dans le Calvados. Au vu de l'absence de données d'abondances sur le site d'implantation du projet ainsi que de l'absence de tendance d'évolution des populations à toutes les échelles (régionales et nationales), l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité considéré est *a minima* le maintien des lieux de haltes migratoires de pipistrelles existants et par l'amélioration en termes de gestion des sites haltes migratoires.

Dans le cadre de cette compensation, deux mesures de suivi sont également prévues : Su8 « Suivi de l'activité des chiroptères en mer », afin d'obtenir plus de données sur la présence effective des chauves-souris au niveau du site d'implantation et MSu8bis concernant les suivis des sites migratoires terrestres. Les suivis de la mesure compensatoire et la réalisation de la mesure Msu8bis seront effectués par le Groupe Mammalogique Normand.

Dans le cadre de la présente demande de dérogation, il est important de considérer et de mettre en contexte les données disponibles. En effet, la pipistrelle de Nathusius n'a été contactée que 56 fois pendant 11 nuits d'écoute sur un total de 222 nuits d'écoute dans le cadre de la mesure de suivi des chiroptères par le mât de mesures de Fécamp. Ainsi, bien que l'espèce soit sensible aux effets de collision/barotraumatisme, de perte d'habitats et de photoattraction, selon les données disponibles, ces impacts ne s'appliqueront que sur des effectifs faibles et de façon occasionnelle.

Dans ce contexte, et **considérant l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité relatif à la pipistrelle de Nathusius vis-à-vis de la destruction et/ou perturbation intentionnelle qui sera atteint grâce à la mise en œuvre des mesures de compensation MC3**, il est considéré que le projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer ne remet pas en cause l'état de conservation de la pipistrelle de Nathusius dans la zone de projet.

12.7.2. Conclusion concernant les goélands argenté et marin

Dans le cadre du projet, la question de l'atteinte à l'état de conservation des populations de goélands argentés et goélands marins s'est posée en raison du risque de collision sur ces espèces. Afin de compenser ces possibles pertes, il est proposé de mettre en place une mesure pour l'ouverture des milieux afin de favoriser la nidification des goélands sur l'archipel de Chausey (MC1). L'archipel de Chausey est en effet un site majeur pour la conservation des oiseaux marins en Normandie, et présente entre 1300 et 1400 couples de goélands argentés et entre 340 et 750 couples de goélands marins (Formulaire standard de données Natura 2000 de la ZPS FR2510037 « Chausey »⁹). L'objectif d'absence de perte nette de biodiversité de la mesure correspond à l'atteinte de l'âge de première reproduction de 70 goélands marins et 21 goélands bruns par an.

12.7.2.1. Goéland marin

Afin d'évaluer l'atteinte potentielle du projet à l'état de conservation de la population de goélands marins au vu des résultats de la modélisation du risque de collision, une analyse PBR a été mise en œuvre. Cette analyse permet de mettre en perspective la mortalité estimée engendrée par le projet et la capacité de l'espèce à subir une surmortalité.

L'analyse PBR a été mise en œuvre à l'échelle régionale pour une population de :

- 3 000 individus en Normandie en période de reproduction (Debout, 2022) ; et
- 254 615 individus à l'échelle régionale hors période de reproduction (Stone et al., 1995, Nelson, 2005).

⁹ <https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR2510037.pdf>

Les résultats de ces analyses définissent la surmortalité théorique d'origine anthropique admissible par l'espèce, appelée « prise admissible ». Cette surmortalité théorique représente le seuil au-delà duquel on estime qu'il existe un risque réel d'affecter l'état de conservation de l'espèce. Cette surmortalité théorique est ensuite comparée aux résultats de modélisation du risque de collision de façon à déterminer si la mortalité supplémentaire engendrée par le projet est susceptible de porter atteinte à l'état de conservation de l'espèce. Cette comparaison est indiquée en pourcentage que la mortalité représente par rapport à la prise admissible.

Tableau 12-1 : Comparaison de la mortalité annuelle par collision (modèle CRM) avec la prise admissible estimée pour la population du goéland marin à l'échelle régionale

Coefficient de résilience (Fr)	Reproduction					Hors reproduction		
	Collisions annuelles modélisées	Adultes reproducteurs		Toute la population		Collisions annuelles modélisées	Toute la population	
		PA annuelle	% des collisions par rapport à PA	PA annuelle	% des collisions par rapport à PA		PA annuelle	% des collisions par rapport à PA
0,8	27,2	130,3	20,9%	245,5	11,1%	43,1	11062,2	0,4%

Le coefficient de résilience de 0,5 est estimé sur la base du statut de l'espèce à l'échelle nationale et mondiale

Dans le cas du goéland marin, la comparaison des résultats de l'analyse PBR aux mortalités potentielles par collision montre que les impacts par collision engendrés par le parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer ne remettent pas en cause la capacité du goéland marin à faire face à ce changement démographique. La proportion de la prise admissible modélisée représente moins de 21 % de la « prise admissible » régionale. En effet, la prise admissible régionale annuelle pour la population des adultes reproducteurs de l'espèce correspond à 130 individus, et les résultats des mortalités par collision représentent 27 adultes reproducteurs. Par conséquent, les impacts potentiels par collisions pour le goéland marin devraient avoir des effets faibles sur la population régionale dans le cadre de la conception actuellement proposée.

Au vu de ces résultats, et compte tenu de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité relatif au goéland marin vis-à-vis des pertes par collision qui sera atteint grâce à la mise en œuvre de la mesure de compensation MC1, il est considéré que le projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer ne remet pas en cause l'état de conservation de la population de goéland marin dans la zone de projet.

12.7.2.2. Goéland argenté

Une analyse PBR n'a pas été effectuée pour le goéland argenté au vu des résultats du modèle de collision et des données existantes sur l'espèce. En effet, le modèle de collision estime 21 individus en collision par an au sein du projet, un nombre bien inférieur au taux de collision estimé pour le goéland marin. De plus, la population nicheuse du goéland argenté en Normandie correspond à environ 12 000 à 13 500 couples (cf section 11.3.5) et la population hivernante compte plus de 43 000 individus. Les 21 collisions estimées représentent ainsi, au maximum 0,1% de la population reproductrice (si l'on estime que les 21 collisions affectent 12 000 couples reproducteurs, ce qui n'est pas le cas ici). Dans ce contexte, il est peu probable que les surmortalités liées à la collision puissent avoir une influence sur l'état de conservation de la population.

Au vu de ces résultats, et compte tenu de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité relatif au goéland argenté vis-à-vis des pertes par collision qui sera atteint grâce à la mise en œuvre de la mesure de compensation MC1, il est considéré que le projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer ne remet pas en cause l'état de conservation de la population de goéland argenté dans la zone de projet.

12.7.3. Conclusion concernant le guillemot de Troïl et le plongeon arctique

Dans le cadre du projet, la question de l'atteinte à l'état de conservation des populations de guillemot de Troïl et de plongeon arctique s'est posée en raison de l'effet de la surconsommation énergétique liée à l'effet barrière, la perte d'habitats liée à l'évitement de l'utilisation de la zone du projet et le dérangement lié au bruit et aux bateaux.

Alors que ces effets n'engendrent pas de destruction directe d'individus pouvant directement remettre en cause l'état de conservation de ces espèces dans la zone de projet, la stratégie compensatoire proposée dans le cadre de ce dossier s'oriente vers les causes de mortalités additionnelles identifiées pour ces espèces, à savoir notamment la pêche au filet. Dans ce cadre, la mesure de compensation MC2 « Diminution des captures accidentelles dans les arts dormants » est proposée, avec comme objectifs l'absence de perte nette de biodiversité relatifs au guillemot de Troïl et au plongeon arctique :

- A minima, le maintien d'une population de 16 plongeurs arctiques en janvier dans les eaux du Calvados ; et
- A minima, le maintien d'une population d'un minimum de 991 guillemots de Troïl par an dans l'aire d'étude éloignée du projet (qui couvre ainsi l'ensemble de la baie de Seine).

Dans le cadre de cette compensation, la mesure d'accompagnement MA2 est également proposée en vue d'améliorer les connaissances en termes de causes de mortalité des oiseaux qui pourront permettre, si besoin, de proposer des mesures additionnelles dans le but d'accroître le taux de survie des adultes et des jeunes.

12.7.3.1. Guillemot de Troïl

Le guillemot de Troïl est principalement concerné par les effets barrière et la perte d'habitats durant l'exploitation, ainsi que le dérangement durant la phase de travaux. Pour ce dernier, il est considéré que le dérangement de l'espèce par les bateaux et le bruit sera transitoire, sur une courte durée, et ne constituera pas un danger pour l'état de conservation de l'espèce. En ce qui concerne l'effet barrière et la perte d'habitats, bien que l'espèce soit sensible à ces effets, il est important de contextualiser ces derniers dans le cadre géographique de la baie de Seine et le comportement de l'espèce dans la zone. En effet, comme cela est visible en section 11.3.3.3.3, l'espèce occupe l'entièreté de la baie de Seine principalement comme aire de repos (halte migratoire) et d'hivernage, plutôt que pour une migration active. Il est démontré également une nette préférence pour l'est de la baie au niveau de l'estuaire de l'Orne (à l'est du site d'implantation). La baie de Seine représente donc une zone géographique propice à l'espèce sur toute sa surface, et ainsi, l'effet de la perte d'habitats sur la seule zone d'implantation ne représente pas une menace pour la conservation de l'espèce, dans la mesure où le repos et l'alimentation de l'espèce, ainsi que les haltes migratoires seront toujours possibles pour l'espèce en baie de Seine sur une zone large en dehors du site d'implantation, sans causer un important déficit énergétique, et donc sans remettre en cause la conservation de l'espèce. Enfin, au vu de la tendance démographique du guillemot de Troïl en augmentation (nicheurs en France), ainsi que les niveaux d'abondance sur la façade Manche-mer du Nord (100 000 alcidés observés en Bretagne Nord en migration) et au niveau européen (2 millions à 3 millions d'individus), il est improbable que l'éventuelle perturbation d'environ un millier d'individus puisse présenter une incidence notable sur l'état de conservation de l'espèce.

Dans ce contexte, **et considérant l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité relatif au guillemot vis-à-vis de la perturbation intentionnelle qui sera atteint grâce à la mise en œuvre de la mesure de compensation MC2, il est considéré que le projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer ne remet pas en cause l'état de conservation de la population de guillemot de Troïl dans la zone de projet.**

12.7.3.2. Plongeon arctique

Il est connu que les plongeurs sont parmi les espèces les plus sensibles à la présence de parcs éoliens en mer, et ainsi quelques études réalisées dans le cadre de parcs éoliens en mer en exploitation cherchent à comprendre comment les populations de plongeurs en Mer du Nord réagissent à la présence de ces infrastructures en exploitation depuis de nombreuses années. Ainsi, en Allemagne, Vilela et al., 2020 ont montré (i) un évitement clair des parcs éoliens par ces espèces, avec des concentrations d'oiseaux plus importantes à « distance » des parcs ; mais aussi (ii) qu'il n'y a pas de relation entre les fluctuations d'abondance de ces espèces et le développement croissant des parcs dans la zone (sept au total dans la zone), ce qui permet d'indiquer que la présence de ces parcs éoliens ne semble pas engendrer de déclin des populations de plongeurs dans la zone. Néanmoins le suivi des populations est toujours en cours et permettra d'obtenir des informations sur les conséquences potentielles sur le long terme.

Dans ce contexte, et compte tenu d'une plus faible présence des plongeurs arctiques dans la zone de projet par rapport au reste de la Manche-Mer du Nord, de la présence du parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer localisé de façon isolée par rapport aux zones de développement éolien belges et anglaises (qui accueillent de nombreux plongeurs), et de la mise en œuvre de la mesure de compensation MC2 de diminution des captures accidentelles dans les arts dormants qui permettra de réduire la pression de la pêche sur le plongeur arctique dans ces zones d'alimentation en périodes d'hivernage et de migration il est peu probable que les effets du projet engendrent une diminution des populations de plongeurs dans la zone.

Ainsi, compte tenu de ces retours d'expérience et de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité relatif au plongeur arctique vis-à-vis de la perturbation intentionnelle qui sera atteint grâce à la mise en œuvre de la mesure de compensation MC2, il est considéré que le projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer ne remet pas en cause l'état de conservation de la population de plongeur arctique dans la zone de projet.

13. Conclusion

Une dérogation espèces protégées relative au projet de parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer est demandée pour 28 espèces protégées, dont quatre espèces de mammifères marins, quatre espèces de chiroptères et 20 espèces d'oiseaux marins, fréquentant la zone de projet. Cette demande est formulée en raison d'un risque de destruction et/ou de perturbation intentionnelle.

Trois mesures de compensation, une mesure de suivi et une mesure d'accompagnement sont proposées dans le cadre de cette demande de dérogation afin de compenser l'impact potentiel du projet sur cinq espèces : la pipistrelle de Nathusius, le goéland argenté, le goéland marin, le guillemot de Troïl et le plongeur arctique. **Ces mesures permettent de considérer que le projet ne remet pas en cause l'état de conservation de ces cinq espèces et respecte ainsi l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.**

Pour les quatre espèces de mammifères marins, trois espèces de chiroptères et 16 espèces d'oiseaux protégées, une demande de dérogation espèce protégée est demandée mais aucune mesure de compensation n'est proposée compte tenu de leur comportement dans la zone de projet et de leur dynamique de population. **Pour ces espèces, le parc éolien en mer de Courseulles-sur-Mer ne sera pas susceptible d'engendrer un risque de destruction et/ou de perturbation intentionnelle pouvant porter atteinte à l'état de conservation des populations dans la zone de projet.**