

## #7.1.1

# L'ENVIRONNEMENT

L'environnement marin de la macro-zone est remarquable par sa faune et sa flore et comprend également plusieurs espaces remarquables au plan environnemental.

Le choix de retenir les zones 3 et 5 du DSF comme zones à vocation de développement des prochains parcs éoliens en mer constitue une première mesure d'évitement ; les autres zones de la façade ayant été évitées notamment pour des raisons environnementales.

À l'issue du débat public, l'État lancera conjointement avec Rte des études environnementales permettant d'avoir une connaissance fine de la ou des zones qui auront émergé du débat public. Ces études seront transmises aux candidats de la procédure de mise en concurrence afin qu'ils puissent prendre en compte les informations environnementales plus fines pour élaborer leurs offres, et pourront également être partagées avec le public.

Le choix de zones à l'issue du débat public prendra en compte les espèces présentes, leur densité et leur sensibilité, quand les données sont disponibles, aux effets d'un parc éolien en mer. Les zones les moins densément peuplées et avec des espèces non sensibles aux effets d'un parc éolien en mer seront privilégiées, ce qui constituera également une mesure d'évitement.

Au-delà du choix des zones de projets, des mesures seront ensuite mises en œuvre à chaque étape des projets pour éviter, réduire et compenser les effets potentiels des parcs éoliens et de leurs raccordements sur les écosystèmes marins et littoraux.

### POUR ALLER + LOIN

Fiche #8  
« En quoi consiste la  
démarche Éviter Réduire  
Compenser? »

## Une gestion intégrée de la mer et du littoral

La France possède des outils de gestion du milieu marin, des espaces littoraux, des sites paysagers et des sites patrimoniaux : aires marines protégées, Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique, sites classés et sites inscrits. L'implantation d'un parc éolien est conçue en tenant compte de ce cadre préexistant.

### Aires marines protégées

La préservation des milieux marins et littoraux est un engagement fort pris par la France, décliné notamment à travers la stratégie nationale pour la création et la gestion des aires marines protégées, adoptée en 2007. Cette stratégie s'inscrit dans la continuité des lois Grenelle instaurant une politique maritime intégrée et dans celle de la directive-cadre européenne Stratégie pour le Milieu Marin tout en s'inscrivant dans la Stratégie nationale pour la biodiversité. Cette stratégie relative aux aires marines protégées sera révisée à l'horizon 2020 pour pleinement prendre en compte la Stratégie nationale pour la mer et le littoral.

Consultez la cartographie  
dynamique de l'ensemble  
des données disponibles  
à ce jour réparties  
par thématiques

<http://cerema.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=199c7945c2154a24bfd8a28ee3bbd254>

et à partir du portail Géolittoral

<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr>

Les aires marines protégées, dont les différents types sont listés dans le Code de l'environnement, sont des espaces délimités en mer définis par l'État. Chaque aire marine protégée a un mode de gestion et une finalité de protection qui lui est propre, mais un certain nombre de mesures de gestion sont généralement mises en œuvre : suivi scientifique, programme d'actions, chartes de bonne pratiques, protection du domaine public maritime, réglementations, surveillance, information du public, etc.

Leur objectif de protection n'est pas exclusif d'un développement économique raisonné, et en ce sens tous les acteurs sont impliqués dans leur mode de gouvernance. Ainsi certaines catégories d'aires marines protégées peuvent être très restrictives pour l'exercice des usages en mer, en raison d'enjeux de protection très forts, telles que les Réserves Naturelles ou les arrêtés de protection de biotope ; tandis que d'autres catégories affichent des objectifs de soutien aux activités maritimes importantes d'un point de vue socio-économique et culturel dans une démarche de développement durable.

La macro-zone comprend deux types d'aires marines protégées :

— 4 sites Natura 2000, trois désignés au titre de la directive Habitats/Faune/Flore (Zone Spéciale de Conservation - SIC) et un désigné au titre de la directive Oiseaux (Zone de Protection Spéciale - ZPS),

— 2 sites inscrits au titre de la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est (OSPAR) protégeant deux zones également classées Natura 2000.

La gestion des aires marines protégées Natura 2000 est contractuelle et volontaire. Chaque acteur peut s'investir dans la gestion du site Natura 2000, par la signature de contrats et de chartes Natura 2000. En outre, pour tout projet, le Code de l'environnement impose une évaluation des incidences Natura 2000. Pour les projets soumis à évaluation environnementale comme les parcs éoliens en mer, l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 est due même sans implantation dans un site. Cette évaluation est réalisée par le porteur du projet et instruite par les services de l'État.

Par ailleurs, même s'il est exclu du périmètre de la macro-zone, le parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale est à mentionner puisqu'il s'agit d'une aire marine protégée qui s'appuie sur la limite Est de la macro-zone.

### **Autres espaces naturels faisant l'objet d'un inventaire en raison de leur caractère remarquable**

La préservation des milieux marins et littoraux passe aussi par la mise en place d'inventaires d'autres espaces naturels qui ne constituent pas des catégories d'aires marines protégées. Au sein de la macro-zone, on recense 16 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) définies après réalisation d'inventaires naturalistes dans le cadre de l'inventaire national du patrimoine naturel.

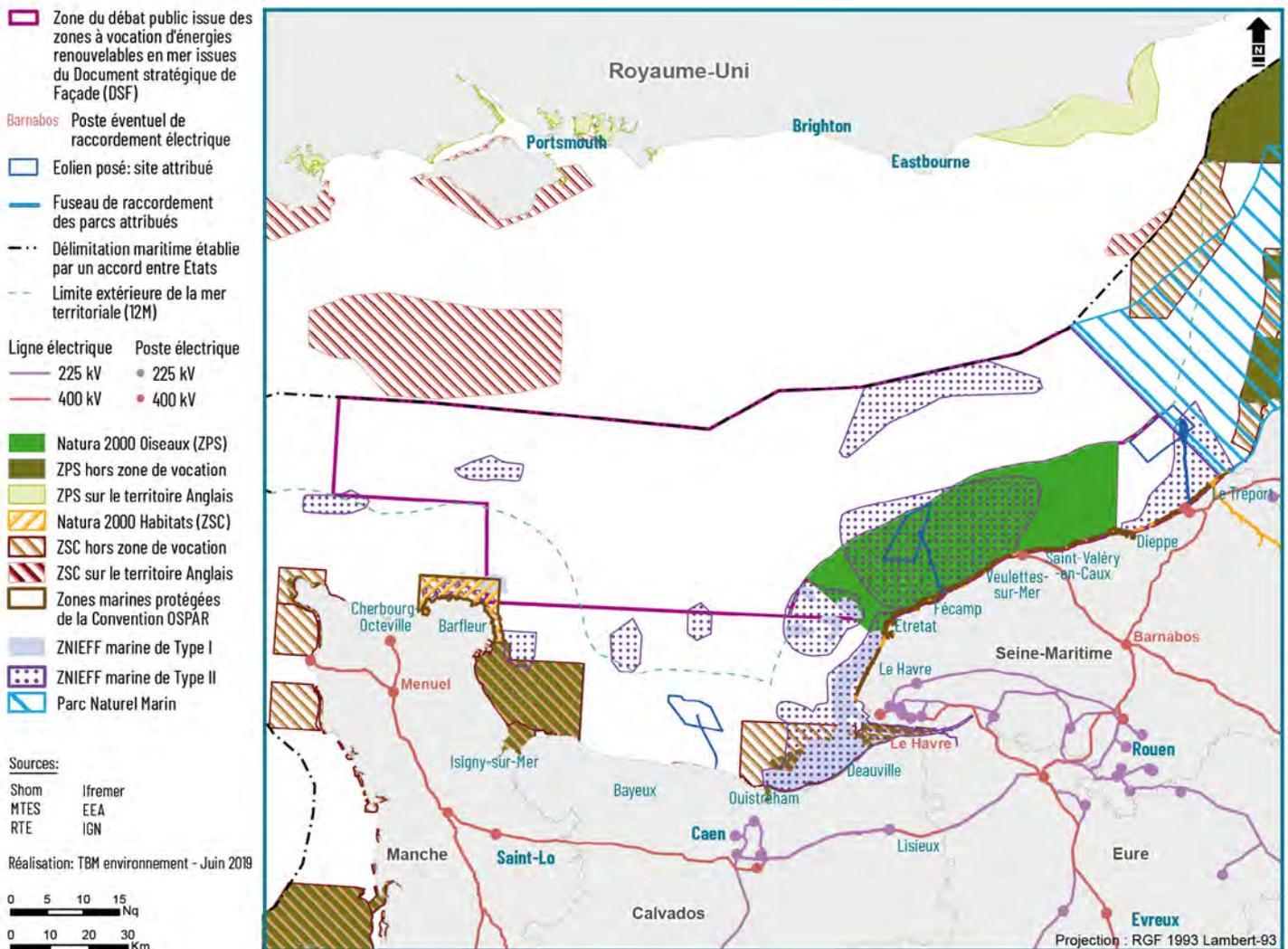
### **Description de l'environnement de la macro-zone**

#### **L'ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE ENVIRONNEMENTALE**

La macro-zone et les trois aires d'étude terrestres associées aux possibles points de raccordement au réseau de transport public d'électricité ont fait l'objet d'une étude bibliographique visant à identifier les principaux enjeux environnementaux, dans le cadre d'un pilotage mené avec l'Agence Française pour la Biodiversité et l'Ifremer. Ces enjeux sont ici synthétisés. L'étude elle-même est mise à la disposition du public. Il s'agit d'une première phase d'étude qui vise à dégager les principaux enjeux environnementaux terrestres et maritimes à l'échelle de la macro-zone soumise au débat public ; l'état initial de l'environnement à proprement parler sera réalisé par l'État et Rte à l'issue du débat public, sur la ou les zones préférentielles retenues.

**POUR ALLER  
+ LOIN**  
*Étude bibliographique  
environnementale*

## Périmètres réglementaires et d'inventaires



### EXEMPLE DE RETOUR D'EXPIRIENCE<sup>1</sup> : 10 ANS DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL DES PARCS ÉOLIENS EN MER AU LARGE DE LA BELGIQUE

Le parc éolien en mer de Thornton bank, à 28 km des côtes belges, a été mis en service en 2009. Depuis, un suivi environnemental est réalisé dans la durée, pour ce parc et pour les autres parcs éoliens en mer mis en service dans les années qui ont suivi. Le rapport publié en 2018 par l'institut royal belge des sciences naturelles (Royal Belgian Institute of Natural Sciences, équivalent en France du Museum National d'Histoire Naturelle) présente un aperçu des découvertes scientifiques issues de ce suivi réalisé pendant dix ans.

Ce rapport indique notamment qu'un effet récif a pu être observé, que les hauteurs de vol enregistrées pour les chiroptères sont inférieures au niveau des pales, et que certains oiseaux modifient leur trajectoire de vol pour éviter les pales. Le rapport indique également que le bruit lié à la construction des fondations a un impact sur les populations de marsouins, mais que ces impacts peuvent être limités si suffisamment de mesures appropriées de réduction du bruit sont prises (comme des mesures d'effarouchement qui éloignent les espèces, des rideaux de bulles qui atténuent le bruit sous-marin, ou la prise en compte de la saisonnalité de la fréquentation de la zone par les marsouins dans le calendrier de construction des installations).

[https://odnature.naturalsciences.be/downloads/mumm/windfarms/winmon\\_report\\_2018\\_final.pdf](https://odnature.naturalsciences.be/downloads/mumm/windfarms/winmon_report_2018_final.pdf)

1. Il existe de nombreuses études de retour d'expérience sur l'impact des parcs éoliens en mer. L'État a sélectionné certaines d'entre elles, en prenant des études réalisées, supervisées ou financées par des organismes publics afin de garantir leur objectivité, des études qui ont été publiées dans des revues scientifiques à comité de lecture ou par des organismes publics afin de garantir leur qualité et leur rigueur scientifique ; ou des études relatives au suivi des parcs éoliens en mer réalisées par des organismes publics en partenariat avec le groupe d'experts du projet dans l'objectif d'alimenter une base de données publique relative à l'exploitation des parcs éoliens en mer existants. D'autres études sont référencées dans la bibliographie.

## Le diagnostic

Les représentations cartographiques correspondent à l'état de la connaissance tel que les données disponibles le donnent à voir. Dans certains cas, les données peuvent être anciennes et ponctuelles. La bibliographie fournie en annexe de l'étude bibliographique réalisée par l'État et consultable sur Géolittoral permet de connaître les dates et la fréquence d'acquisition de chacune des bases de données qui ont été exploitées.

### Avifaune

Le milieu marin attire une diversité importante d'oiseaux tout au long de l'année. Les espèces suivantes sont présentes au sein de la macro-zone :

- Les espèces liées à l'estran : les limicoles côtiers (petits échassiers) qui regroupent différentes espèces comme les bécasseaux, gravelots, pluviers, courlis, barges, huîtres...
- Les espèces pélagiques : Fulmar boréal, puffins, labbes, océanites, grèbes, guillemots, pingouins, plongeurs, canards marins (eiders, harles, hareldes...), etc.
- Et les espèces littorales (falaises, marais arrière-littoraux...) : goélands, sternes, cormorans, etc.

La sous-région maritime Manche-Mer du Nord est une zone importante, au niveau national, en ce qui concerne les enjeux ornithologiques, à toutes périodes du cycle de vie de l'avifaune (nidification-estivage, migration pré et postnuptiale, hivernage).

#### GEOBIRD, UN PROJET POUR MIEUX CONNAÎTRE LE COMPORTEMENT DES OISEAUX MARINS ET LEURS INTERACTIONS AVEC LES PARCS ÉOLIENS EN MER

Geobird est un projet de recherche et développement mené par France Énergies Marines, ayant pour objectif de développer et de fabriquer une balise de géolocalisation miniaturisée intelligente. Cette balise intégrera des enregistreurs de données physiologiques et environnementales. Elle sera testée sur les premiers parcs éoliens en mer français mis en service. Elle permettra de mettre à disposition de la connaissance sur le comportement des oiseaux marins et de réaliser des mesures précises de suivi des impacts des projets éoliens en mer.

[https://www.france-energies-marines.org/content/download/31671/214586/file/181126\\_Projet\\_GEOBIRD.pdf](https://www.france-energies-marines.org/content/download/31671/214586/file/181126_Projet_GEOBIRD.pdf)

### Période de nidification/estivage de l'avifaune

Selon les espèces, la période de reproduction peut commencer dès le mois de mars (chez les cormorans par exemple) et s'étale généralement jusqu'en août.

La Normandie présente ainsi un intérêt majeur au niveau national pour plusieurs espèces comme la Mouette tridactyle, le Fulmar boréal, les goélands argentés, brun et marin, le Cormoran huppé, le Grand Cormoran, ainsi que pour la population nicheuse de Fou de Bassan de l'île anglo-normande d'Aurigny.

En plus des espèces nicheuses qui se nourrissent sur le littoral normand, s'ajoutent quelques espèces venant estiver sur les côtes après leur reproduction, comme le Puffin des Baléares.

## Période de migration de l'avifaune

La Manche constitue une voie migratoire pour des millions d'oiseaux (tous groupes confondus, y compris les passereaux).

Au printemps, les oiseaux ayant hiverné sur les côtes françaises, dans le sud de l'Europe et en Afrique remontent vers le Nord pour se rendre sur leurs sites de nidification (principalement en Angleterre, Scandinavie et Russie). Ainsi, de grands groupes de Bernache cravant commencent à passer dès le mois de février, tout comme d'autres espèces d'anatidés (canards), les alcidés (Pingouin torda et Guillemot de Troïl), les plongeurs, grèbes, etc. Cette migration s'étale jusqu'à fin avril environ, pour laisser place au passage des sternes et limicoles durant le mois de mai.

À l'automne, les oiseaux rejoignent leurs quartiers d'hivernage dans le sud de l'Europe et/ou en Afrique. Les oiseaux descendent alors vers le Sud par la Mer du Nord puis par la Manche.

Ce phénomène migratoire commence dès le mois de juillet (surtout pour les limicoles), avec un passage plus régulier à partir de mi-août (puffins, labbes, sternes, limicoles...) et un pic en septembre/octobre. En novembre, le passage reste intense pour certaines espèces (Fou de Bassan, plongeurs, alcidés, anatidés...) pour se terminer début décembre.

## Période d'hivernage

La Manche constitue une aire d'hivernage importante pour de nombreuses espèces pélagiques et côtières. L'origine de la plupart de ces oiseaux est plus nordique (Russie, Scandinavie...) et concerne généralement des populations très importantes de plusieurs centaines de milliers à plusieurs millions d'individus. Au large, on retrouve le même cortège d'espèces qu'en période de reproduction, auquel viennent s'ajouter les alcidés (guillemots et pingouins), le Goéland cendré, le Grand labbe et les plongeurs arctique, catmarin et imbrin venus de colonies plus nordiques.

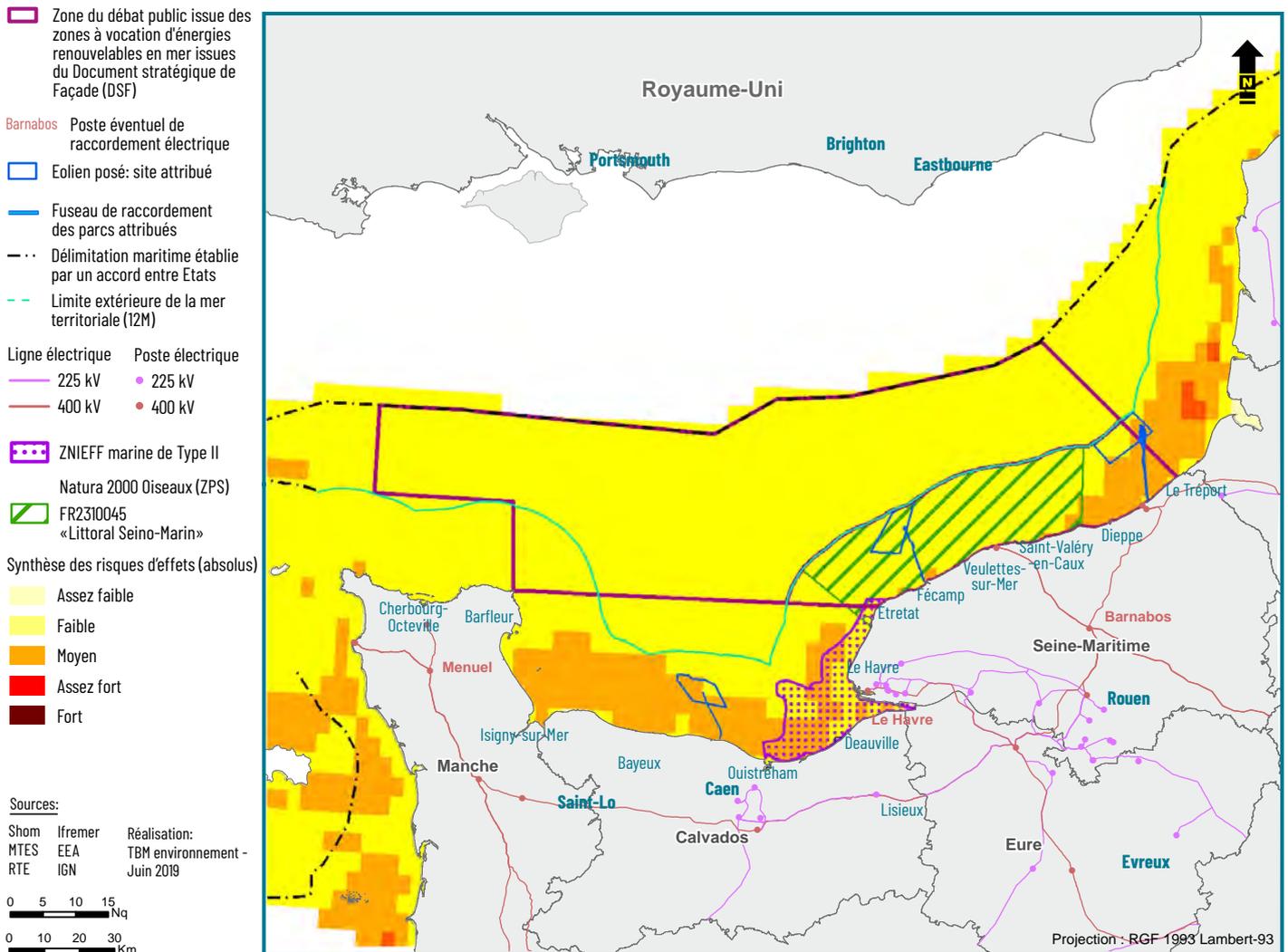
Plus près des côtes, des zones d'importance nationale pour la Macreuse noire, la Macreuse brune, l'Eider à duvet, le Harle huppé, le Fuligule milouinan, le Plongeur catmarin, ainsi que le Grèbe esclavon.

Pour l'avifaune, les principaux effets potentiels d'un parc éolien en mer sont la collision et la perte d'habitat. Ces risques de collision et de perte d'habitat ont pu être calculés et représentés de façon cartographique pour l'ensemble des espèces d'oiseaux en présence et pour l'ensemble des saisons. La première représentation cartographique affiche les risques de collision et de perte d'habitat de façon absolue.

La seconde représentation cartographique affiche ces risques de façon relative. Une intensité forte est ainsi attribuée aux endroits, au sein de la macro-zone, où le risque de collision ou de perte d'habitat est plus important qu'ailleurs. Cela ne signifie pas pour autant que les risques sont dans l'absolu importants dans cette zone, comme le montre la première carte.

La majorité de la macro-zone présente un risque faible de collision ou de perte d'habitat. Le secteur littoral à l'Est de la macro-zone présente un risque d'effet moyen.

Synthèse des risques d'effets - Avifaune toutes espèces - Représentation en valeur absolue



EXEMPLE DE RETOUR D'EXPÉRIENCE : ÉTUDE SUR LA COLLISION DES OISEAUX

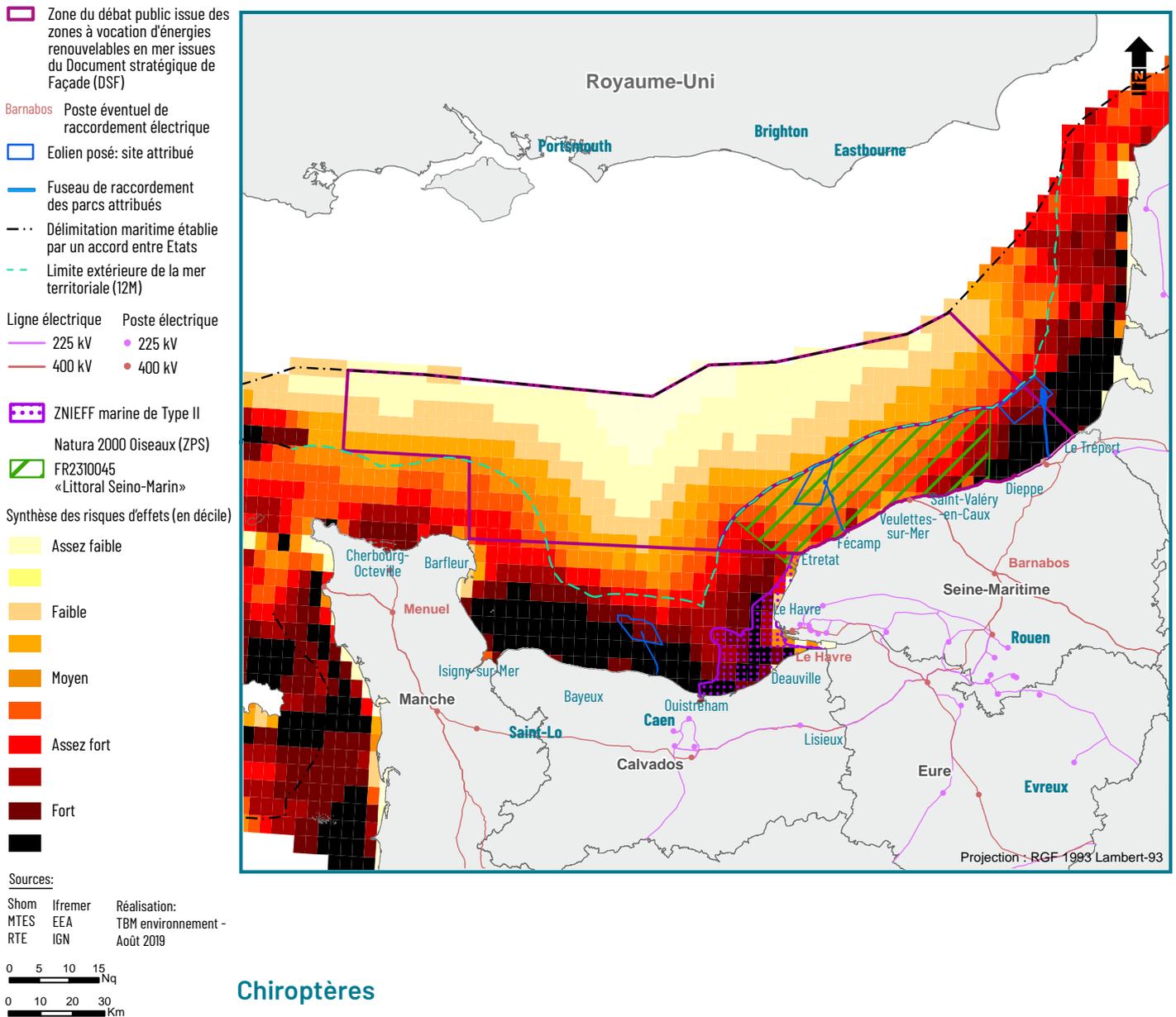
Une étude publiée en 2018 dans le cadre de ORJIP (Offshore Renewables Joint Industry Programme) a analysé les comportements d'évitement et le risque de collision des oiseaux aux alentours du parc éolien en mer de Thanet, situé à 11 km au large des côtes du Kent (Angleterre) et mis en service en 2010.

Les chercheurs ont procédé à des observations de 5 espèces d'oiseaux (3 espèces de goéland, mouette tridactyle et fou de Bassan) pendant 20 mois (radars, balisage GPS, observations par bateau, enregistrements vidéo). Il s'agit de l'étude qui recense le plus de données d'observations sur le comportement des oiseaux près d'un parc éolien en mer opérationnel à ce jour.

L'étude a mis en évidence des stratégies d'évitement mises en œuvre par les oiseaux à plusieurs échelles (évitement du parc dans son ensemble, évitement horizontal/vertical des différentes turbines, évitement à la dernière minute, à l'approche directe des pâles ou du moteur), et a formulé des recommandations techniques pour les modèles de prédiction des collisions.

<https://www.carbontrust.com/resources/reports/technology/bird-collision-avoidance/>

## Synthèse des risques d'effets - Avifaune toutes espèces - Représentation en valeur relative



### Chiroptères

Bien qu'elles soient encore lacunaires, les connaissances sur la présence en pleine mer des chauves-souris sont en constante évolution. Ainsi, divers travaux, menés à travers l'Europe, attestent de la fréquentation de l'espace maritime par ces animaux. Il apparaît que les affinités maritimes varient selon les espèces, certaines n'ayant jamais été détectées au large, d'autres mentionnées de façon anecdotique alors que certaines sont observées régulièrement. Les seules données certaines sur le littoral Normand concernent les déplacements en mer de la Pipistrelle de Nathusius et de la Noctule commune.

Le niveau d'enjeu relatif aux chiroptères est modéré considérant le statut des espèces en liste rouge (régionale, nationale, européenne et mondiale). Les quatre espèces de chauve-souris principalement connues pour parcourir le milieu marin, notamment lors de leur phase de migration (Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler et Sérotine bicolore) sont toutes connues pour avoir une sensibilité importante du point de vue des éoliennes terrestres. Leur sensibilité aux éoliennes en mer a été peu étudiée à ce jour, mais pourrait exister du fait du caractère migratoire de ces espèces et de certaines observations de ces individus en mer.

### EXEMPLE DE RETOUR D'EXPÉRIENCE : ANALYSE DU COMPORTEMENT DE LA PIPISTRELLE DE NATHUSIUS VIS-À-VIS DES PARCS ÉOLIENS EN MER AU LARGE DE LA BELGIQUE

Les connaissances sur les chiroptères en présence de parcs éoliens en mer sont encore faibles. Les chercheurs belges ont étudié les hauteurs de vol des chiroptères dans un parc éolien en mer et leur risque de collision. Pour cela, ils ont installé huit détecteurs acoustiques à des hauteurs différentes sur des turbines dans le parc de Thornton Bank (4 détecteurs à 94 mètres, 4 à 17 mètres) et ont relevé les passages de chauves-souris sur une période de 19 nuits, de fin août 2017 à fin novembre 2017. Étant donné que les enregistrements sont plus nombreux à faible altitude qu'à haute altitude, ils en concluent que les chiroptères ont une faible hauteur de vol. Néanmoins, ce résultat reste à confirmer au travers d'études supplémentaires, notamment pour connaître le lien entre cette hauteur de vol et le risque de collision (notamment la capacité d'évitement). Ces résultats ont par ailleurs confirmé que la majorité de l'activité migratoire des pipistrelles a lieu entre mi-août et fin septembre.

[https://odnature.naturalsciences.be/downloads/mumm/windfarms/winmon\\_report\\_2018\\_final.pdf](https://odnature.naturalsciences.be/downloads/mumm/windfarms/winmon_report_2018_final.pdf)

### Mammifères marins

Les marsouins communs, les phoques gris et les phoques veaux marins sont les plus présents sur la zone :

— Le marsouin commun est observé à l'année dans la zone, mais sa répartition change en fonction des saisons : en été, sa densité est faible sur l'ensemble de la zone. En hiver, sa densité est moyenne sur la zone au large d'Étretat jusqu'à Veulettes-sur-Mer et au niveau de la côte de Barfleur. sa densité est faible sur le reste de la zone. Par ailleurs, le marsouin est une espèce protégée. De plus, la Manche Orientale est l'unique zone française fréquentée par le marsouin en hiver. Le niveau d'enjeu relatif aux marsouins communs est donc fort.

— Les marsouins communs exploitant un territoire très large, un parc éolien en mer pose peu de problèmes du point de vue de l'effet barrière ou des effets sur la ressource, puisque le risque de collision est faible (uniquement sur animal affaibli d'après les dires d'experts). Ces espèces sont cependant sensibles aux bruits marins et peuvent donc être impactées par les travaux de construction des éoliennes en mer.

— Le phoque gris est présent dans la zone d'étude principalement entre avril et août. Le phoque gris est une espèce protégée. Le niveau d'enjeu relatif au phoque gris est donc fort en été et modéré en hiver.

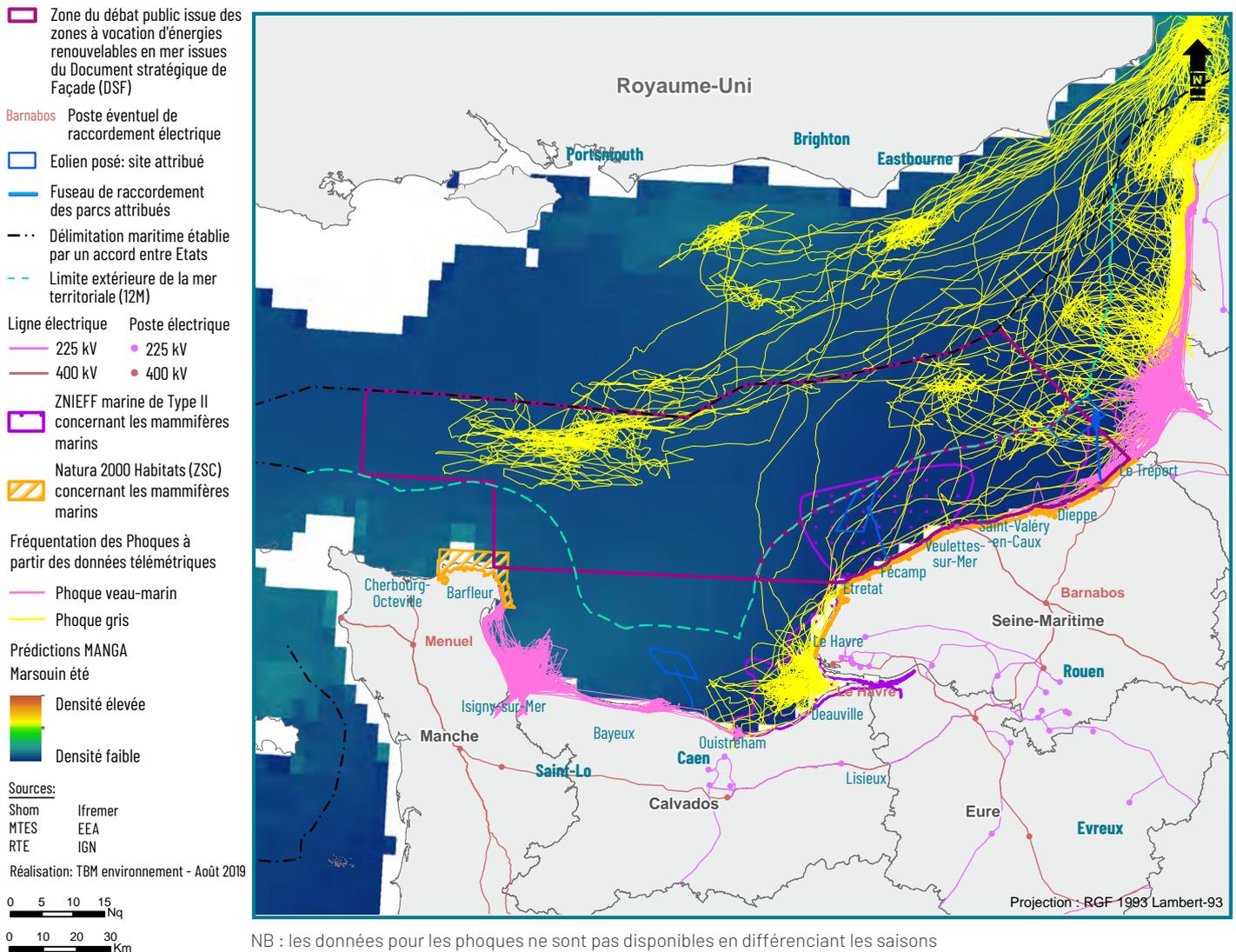
Ces espèces étant sensibles aux bruits marins, elles peuvent être impactées par les travaux de construction des éoliennes en mer. Par ailleurs, les reposoirs nécessaires au phoque gris pendant ses périodes de reproduction et de mue étant éloignés de la macro-zone, il existe peu de risque de dérangement.

Une colonie de phoques veau-marin est présente en baie des Veys, à une trentaine de kilomètres de la limite sud-ouest de la macrozone. Les phoques veau-marin sont présents dans la macro-zone principalement entre octobre et avril (hiver), les eaux côtières étant utilisées comme zone de passage ou d'alimentation. La colonie de la baie de Somme (population sédentaire et reproductrice) se situe à une vingtaine de km de la limite Est de la zone d'étude mais les suivis télémétriques ont révélé une utilisation de la partie côtière de la zone d'étude jusqu'à Étretat. Les eaux plus profondes sont utilisées comme zone de passage entre la France, le sud de l'Angleterre et la mer du Nord. Le phoque veau-marin est une espèce protégée. Le niveau d'enjeu relatif au phoque veau-marin est donc fort en hiver et modéré en été.

Ces espèces sont sensibles aux bruits marins et peuvent donc être impactées par les travaux de construction des éoliennes en mer.

La carte suivante synthétise la fréquentation de la zone par les mammifères.

## Présence des mammifères marins - Marsouin (été) et Phoques (toute saison)

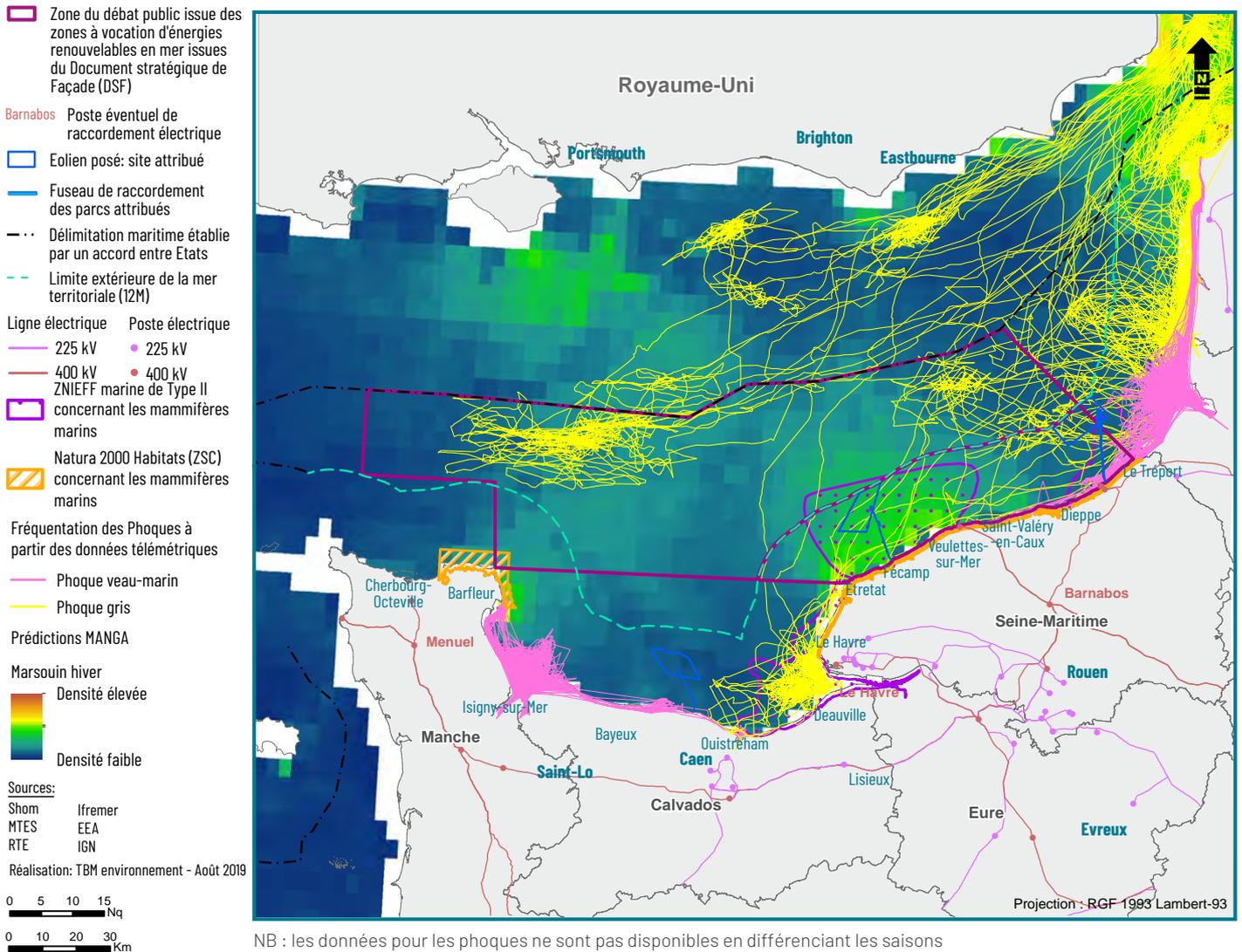


### EXEMPLE DE RETOUR D'EXPÉRIENCE : IMPACT DU BRUIT SUR LES MARSOUINS COMMUNS

Une étude publiée en 2013 par l'Agence de l'Énergie du Danemark a analysé l'impact du bruit sous-marin généré par la construction des fondations d'un parc éolien en mer sur les marsouins communs. Elle indique que les mesures d'atténuation de l'impact par effarouchement permettent de minimiser cet impact négatif : les observations de marsouins communs sont réduites de 99 % en présence de ce dispositif (31 observations/4h quand le dispositif n'est pas actif contre 0,3/4h quand le dispositif fonctionne).

<https://tethys.pnnl.gov/publications/danish-offshore-wind-key-environmental-issues-follow>

Présence des mammifères marins - Marsouin (hiver) et Phoques (toute saison)



NB : les données pour les phoques ne sont pas disponibles en différenciant les saisons

Poissons, crustacés et mollusques

Les ressources halieutiques correspondent à l'ensemble des espèces de poissons, crustacés et mollusques exploités à des fins commerciales. Elles se distinguent donc de l'ichtyofaune qui rassemble les poissons, incluant ceux non pêchés (e.g. gobies). La DCSMM inclut à ce titre deux descripteurs complémentaires pour traiter de l'ensemble de l'ichtyofaune : le D1 relatif à la biodiversité dans sa globalité et le D3 relatif aux ressources halieutiques.

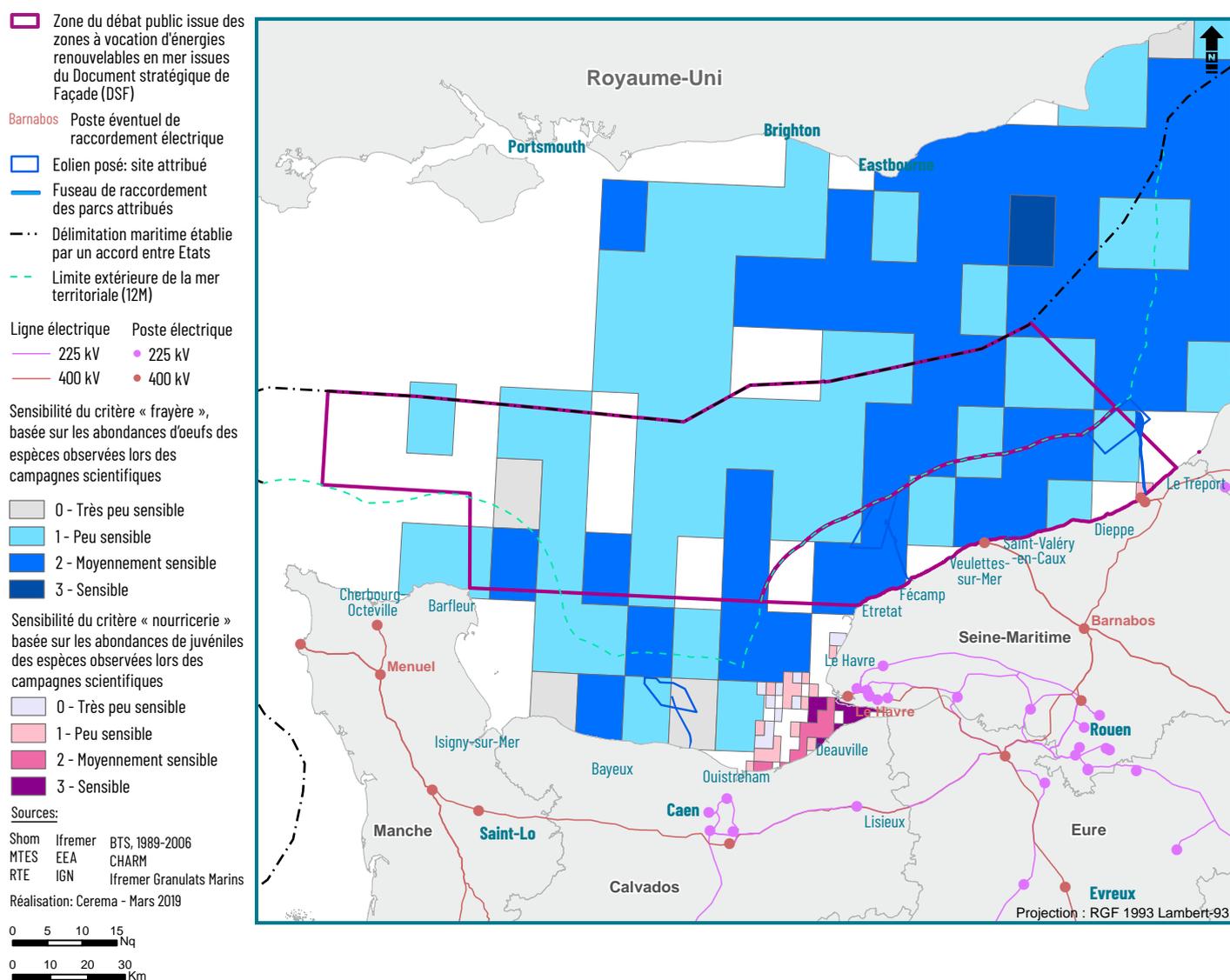
La Manche est une zone maritime ouverte où sont identifiées de nombreuses frayères et nourriceries, ainsi que des voies de migration pour toutes les espèces dont la répartition géographique est plus large tels que le bar, le chinchard, la dorade grise, le hareng, le maquereau ou le rouget barbet (Ulrich 2000 ; Mahé et al. 2006).

Le secteur 3 est identifié comme frayères pour le hareng, le chinchard commun, la dorade grise et le merlan (DCSMM, 2018). Elle représente également une zone de migration pour les amphihalins tels que les aloses avec une population relativement importante de grande alose installée sur la Vire (près de 8 900 individus en 2015) ; les lamproies colonisant principalement la Seine et la Vire ; et le saumon avec près de 300 individus comptabilisés dans la Bresle et la Vire (PLAGEPOMI 2016-2021). Ce secteur est associé à l'habitat préférentiel des juvéniles de chinchard au mois d'octobre (CHARM, 2009).

Le secteur 5 situé au large de la Baie de Seine est reconnu pour être une zone de frayères pour la sole, la plie, le chinchard, la limande, le sprat, le grondin rouge, la sardine, le tcaud, le rouget barbet et les gadidés tels que la morue et le merlan. C'est également une zone d'habitat préférentiel pour les juvéniles de grondin rouge et de rouget barbet au mois d'octobre, bien que d'importance secondaire par rapport à la zone nord de la Manche Est (CHARM, 2009). Ces deux secteurs sont aussi fréquentés par des élasmobranches tels que les raies bouclées, douce et brunette (DCSMM, 2018).

L'analyse des données du Système d'Information Halieutiques (SIH) de la région Normandie, et de ses quartiers maritimes (Dieppe, Fécamp, Le Havre, Caen et Cherbourg) permet de définir les principales espèces pêchées en termes de tonnage et de valeurs (<http://sih.ifremer.fr/>). Parmi ces espèces, la coquille Saint Jacques, le maquereau, le hareng et le buccin dominant le classement.

### Sensibilité du critère « frayère et nourricerie »

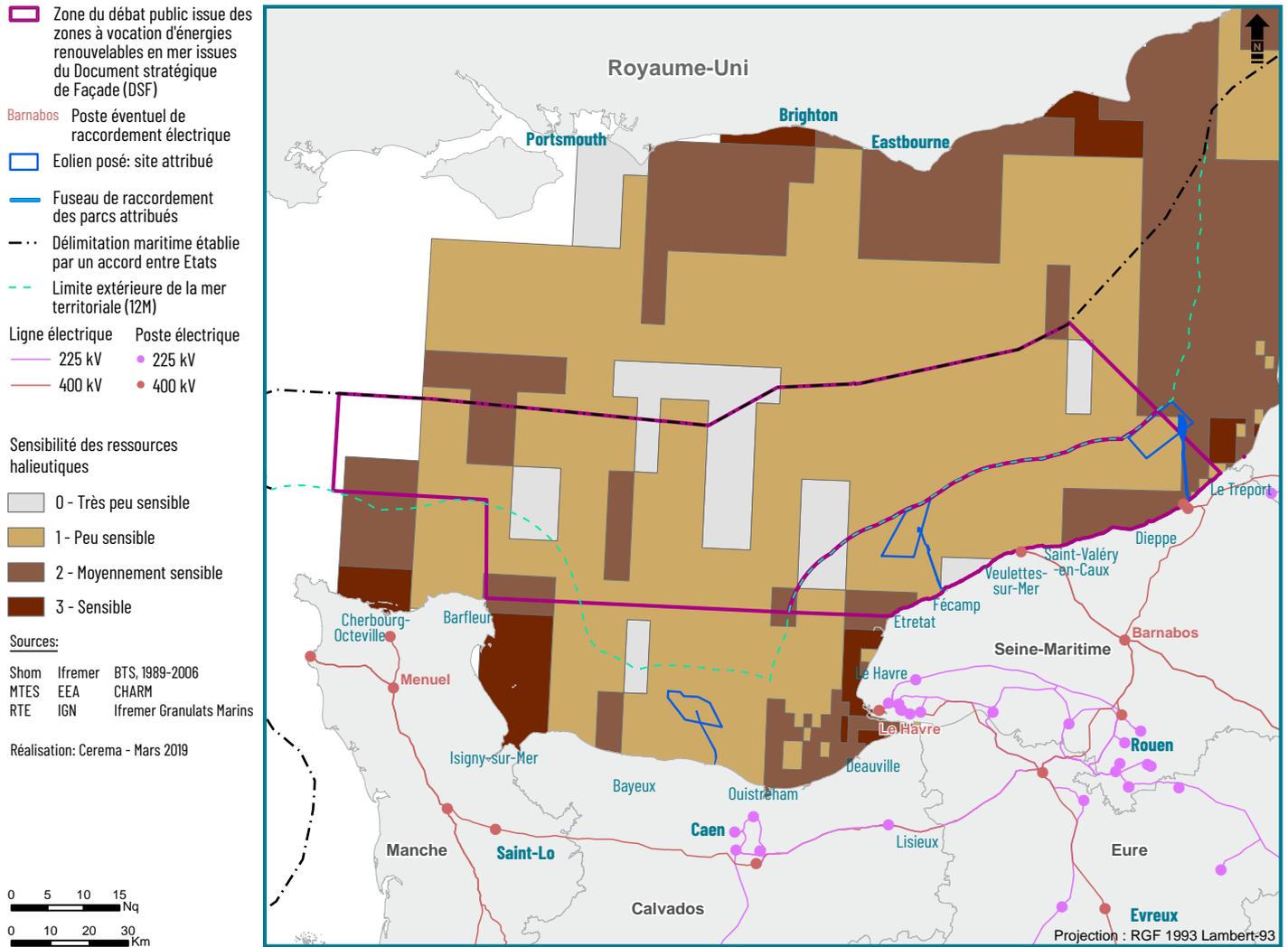


La macro-zone est en outre identifiée comme zones de frayères et de nourriceries pour de nombreux poissons (sole, chinchard, dorade...) et correspond également à des voies de migrations pour les amphihalins (aloses, lamproies, saumon). L'enjeu est modéré pour les œufs et les juvéniles particulièrement à l'Est de la zone.

Au sein de la macro-zone, la ressource halieutique présente une sensibilité majoritairement moyenne et faible vis-à-vis d'un projet éolien en mer, avec quelques zones présentant un enjeu modéré complètement à l'Ouest et à l'Est.

La carte suivante synthétise la sensibilité sur les ressources halieutiques.

### Sensibilité des ressources halieutiques



## EXEMPLE DE RETOUR D'EXPÉRIENCE : ÉVALUATION DES IMPACTS D'UN PROJET ÉOLIEN EN MER SUR LES POISSONS (ICHTYOFAUNE)

Un programme de contrôle et d'évaluation des impacts sur l'environnement (dont les communautés halieutiques) de la construction de la 1<sup>ère</sup> ferme éolienne néerlandaise, construite entre 10 et 18 km des côtes en 2006, a été mené par l'IMARES (l'équivalent néerlandais de Ifremer). Il s'agissait d'analyser les impacts liés à l'introduction d'un nouvel habitat comme les monopieux et la protection anti-affouillement autour des câbles, le dérangement (comme le bruit) lié à l'exploitation de la ferme éolienne et l'exclusion de la pêche au sein et autour du parc. L'étude a réalisé des analyses avant la construction, puis après la construction.

Il en ressort qu'à l'échelle de la zone côtière néerlandaise, il ne peut pas être observé d'effet significatif en termes d'abondance. Il a été observé une légère augmentation de l'anchois supposée être un résultat de la diminution de la pression de prédation liée à la protection apportée par la ferme éolienne; à l'échelle du parc, de nettes différences ont pu être observées entre le nouveau substrat dur (artificiel) et le fond sableux : de grands groupes de poissons ont été observés près des monopieux et des protections anti-affouillement (cabillaud, tourteau, tacaud, chaboisseau commun, chabot de mer et dragonnet lyre), mais une moindre abondance en poissons plats, sole, limande, plie, et merlan.

[https://www.informatiehuismarien.nl/publish/pages/109383/owez\\_r\\_264\\_t1\\_20121215\\_final\\_report\\_fish\\_4222.pdf](https://www.informatiehuismarien.nl/publish/pages/109383/owez_r_264_t1_20121215_final_report_fish_4222.pdf)

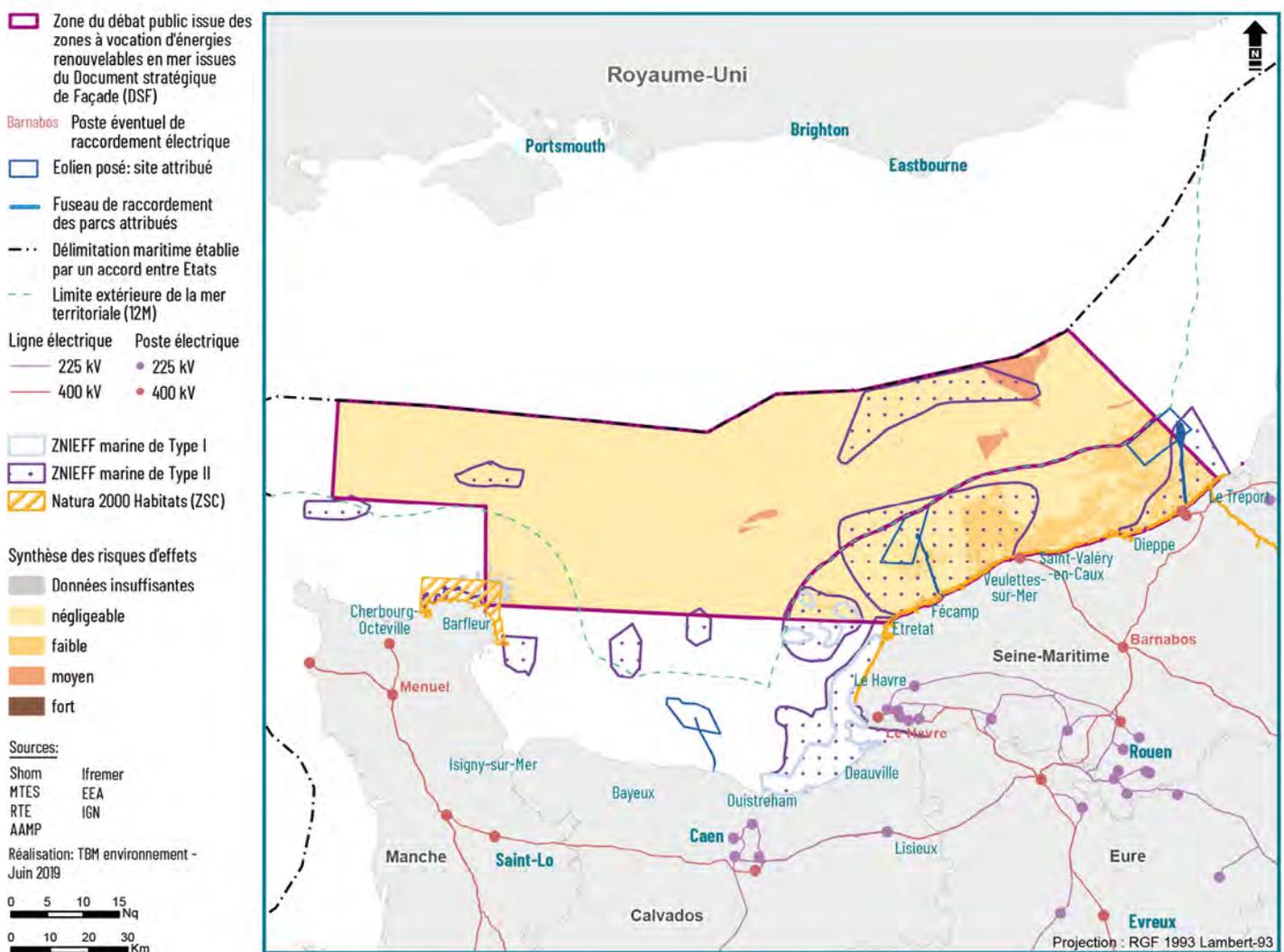
## Habitats benthiques

Les fonds de Manche Est sont recouverts en grande partie par des graviers et cailloutis et par des sédiments gravelo-sableux. Les sédiments vaseux seront rencontrés uniquement dans les baies et les estuaires. Ainsi, des gradients s'organisent d'Ouest en Est mais également de la côte vers le large (Blanchard, 2008 ; Blanpain, 2009). Parmi les facteurs qui ont une incidence sur la répartition des structures sédimentaires et les peuplements marins, il est possible de citer l'hydrodynamisme (courants de marée, vents et vagues). En effet, ce facteur complexe structure la dynamique et la couverture sédimentaire (type de sédiment superficiel rencontré). En termes d'évolution, il apparaît qu'entre les années 1970 et 2000, la répartition des types sédimentaires présente des variations notables (Augris et al., 2004 ; Foveau, 2009). Ces évolutions sont attribuables à diverses causes comme des variations méthodologiques entre les deux périodes d'études, des événements tempétueux et surtout en lien avec la dynamique naturelle de la masse d'eau de la zone d'étude (Augris et al., 2004).

Ces particularités morpho-sédimentaires en lien avec les conditions environnementales et hydrodynamiques vont avoir des répercussions sur la faune inféodée aux différents sédiments. Plusieurs études ont dressé une cartographie des habitats en Manche Orientale (Cabioch et al., 1978 ; Davoult et al., 1988 ; Hamdi et al., 2010). L'habitat va combiner les facteurs abiotiques (tels que les courants, la topographie du fond, le type sédimentaire, etc.) et les facteurs biotiques (tels que la communauté). Plusieurs typologies existent comme la classification EUNIS. Ces différents travaux indiquent la prédominance de deux habitats dans la zone d'étude : sédiment grossier du circalittoral profond à l'Ouest de la zone à partir de Barfleur et sédiment grossier du circalittoral côtier pour le reste de la zone. En termes d'évolution, 69 % de la zone étudiée par Foveau (2009) présente peu ou pas de changements entre les années 1970 et 2000. Comme ce qui est observé dans le cadre de la dynamique morpho-sédimentaire, ces évolutions sont à mettre en relation avec l'hydrodynamisme, facteur dominant et structurant de la couverture sédimentaire.

Pour les habitats benthiques, les principaux effets potentiels d'un parc éolien en mer sont la perte d'habitat, l'abrasion et la modification hydrodynamique. Le risque de perte d'habitat étant fort et totalement homogène sur la zone, cet effet a été exclu de la représentation cartographique puisqu'il ne permettrait pas de différencier les zones entre elles. Les risques d'abrasion et de modification hydrodynamique ont pu être calculés et représentés de façon cartographique. Les risques d'effet à l'abrasion et à la modification hydrodynamique sur les écosystèmes marins et littoraux au sein de la macro-zone sont globalement homogènes. Le risque d'effet est majoritairement négligeable sur l'ensemble de la zone 5, excepté une petite partie au Nord-Est dont le risque d'effet est moyen. Dans le secteur 3, le risque d'effet est faible pour la partie côtière et négligeable au large.

### Synthèse des risques d'effets pour l'habitat benthique



## EXEMPLE D'ÉTUDES SCIENTIFIQUES EN COURS : ÉTUDE DES DUNES SOUS-MARINES

Le service hydrographique et océanographique de la Marine (Shom) et France Énergies Marines ont lancé plusieurs campagnes d'études des interactions entre les parcs éoliens en mer et les dunes sous-marines dans les futurs parcs éoliens français, avec de premières études sur site à Dunkerque en septembre 2019. Ces dunes sont formées par la combinaison de la houle et des courants, elles peuvent parfois être mobiles, et elles présentent dans certains lieux un intérêt environnemental avec la présence d'écosystèmes spécifiques. La connaissance de ces phénomènes est importante pour mieux comprendre l'impact des travaux des parcs éoliens en mer (et en particulier de leur raccordement) sur l'environnement.

<https://www.france-energies-marines.org/R-D/Projets-en-cours/DUNES>

## Les mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser les effets du parc sur les écosystèmes marins et littoraux



Fiche #8

« En quoi consiste la démarche Éviter Réduire Compenser ? »

En application de la réglementation environnementale, des mesures seront mises en œuvre à chaque étape pour éviter, réduire et compenser les effets du parc éolien sur les écosystèmes marins et littoraux.

Il est à noter que du fait des spécificités du milieu marin, les mesures compensatoires au plan environnemental sont moins connues que dans le milieu terrestre, où leur définition est généralement claire et partagée.

### Dès la conception du projet

D'ores et déjà, le choix de retenir les zones 3 et 5 du DSF, identifiées comme plus propices au développement de l'éolien en mer, comme zone d'implantation des prochains parcs constitue une première mesure d'évitement puisque les autres zones propices du DSF n'ont pas été retenues notamment pour des raisons environnementales ou d'usages. Le choix de la zone à l'issue du débat public devra tenir compte de l'ensemble des enjeux des milieux physique et naturel.

Le schéma d'implantation des éoliennes, du poste électrique en mer et du raccordement devra également prendre en compte les informations issues des mesures in situ pour éviter les zones remarquables.

### En phase de construction

Les mesures viseront à prévenir et réduire le bruit, la destruction d'habitats, la turbidité (concentration de matières en suspension dans la masse d'eau) et la modification des sédiments, ainsi que les risques de pollutions accidentelles et d'introduction d'espèces non-indigènes.

Pour les mammifères, une fois la zone définie, des études seront menées pour connaître plus finement la fréquentation des mammifères marins et déterminer plus précisément les périodes de moindre présence des individus. D'autre part, les techniques disponibles seront mises en œuvre pour éloigner et protéger les espèces présentes pendant les travaux (par exemple, des mesures d'effarouchement, puis l'augmentation progressive du niveau sonore et la mise en place de rideaux de bulles pour atténuer le bruit sous-marin).

De plus, les technologies utilisées seront adaptées autant que possible, selon les caractéristiques techniques du site, pour privilégier les moins impactantes déterminées par une analyse croisée des enjeux des milieux physique et naturel (par exemple, confinement immédiat de la zone de travaux par des barrages flottants et des écrans géotextiles, le stockage, traitement ou mise en décharge des sédiments dragués).

### En phase d'exploitation

Lors de cette phase, les impacts concernent principalement l'avifaune, mais aussi les aspects hydrosédimentaires ainsi que la présence d'espèces locales.

Pour l'avifaune, les risques de collision et l'effet barrière sont très variables selon les espèces. Au stade du choix de la zone, pour protéger l'avifaune, les secteurs au niveau des côtes à l'Est et de Barfleur apparaissent comme plus sensibles. Une fois la zone de projet définie, le porteur de projet devra penser son parc en fonction du comportement des espèces qui auront été observées lors des mesures *in situ*. Les caractéristiques du parc, tels que le nombre d'éoliennes, la hauteur du mât, l'alignement et l'espacement devront alors être déterminées afin de réduire l'impact sur l'avifaune.

L'érosion des fonds autour des installations peut être limitée par la mise en place de matériaux anti-affouillement. Afin de s'assurer de l'absence d'impact sur l'hydrodynamique ou l'érosion du trait de côte, le lauréat devra réaliser des études de modélisation.

Le risque d'introduction d'espèce non-locales est plus faible en phase d'exploitation. L'implantation du parc peut même constituer un effet récif positif et un effet réserve favorable aux poissons. Le choix des matériaux peut permettre une prévision des espèces qui se fixeront aux fondations.

### Durant le démantèlement

Les techniques de démantèlement n'étant à ce jour pas définies, il est difficile d'appréhender les impacts lors de cette phase. En termes de bruit, le déroctage par explosif est susceptible d'avoir un impact majeur sur le milieu. Des techniques de démantèlement plus adaptées devront être mises au point par les porteurs de projet. Il est par ailleurs possible que pour certaines opérations, le démantèlement total ne soit pas souhaitable d'un point de vue environnemental, les travaux de démantèlement présentant plus d'inconvénients que le maintien de certaines parties des ouvrages (par exemple, les câbles enfouis sous le sol marin il y a 20 ou 30 ans, ou la partie sous les fonds marins des fondations, dont les travaux pour les déterrer peuvent gêner ou détruire la faune et la flore alors que leur maintien est moins problématique). Des études au cas par cas devront être menées par le porteur de projet au regard des enjeux environnementaux.



Fiche #10  
« Le démantèlement d'un parc éolien en mer »

#### LES IMPACTS CUMULÉS DES PARCS ÉOLIENS EN MER

Les impacts cumulés de différents parcs devront être pris en compte. Le Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) pilote un groupe de travail sur le développement d'une méthode d'évaluation des impacts cumulés entre parcs éoliens. Le MTES participe également à des travaux équivalents au niveau de l'Union européenne, notamment en lien avec les pays possédant déjà de nombreux parcs éoliens en mer afin d'intégrer leur retour d'expérience et de définir des standards et des méthodes communes pour l'évaluation des effets cumulés, y compris transfrontaliers.

Les résultats de ces travaux permettront d'accroître la connaissance des effets des parcs éoliens en mer et de mieux en tenir compte lors de la définition des futurs projets et en particulier lors de l'octroi des autorisations dans lesquelles seront inscrites les mesures de suivi, d'évitement, de réduction et le cas échéant de compensation.