

FICHE 01 Les conditions météo-océaniques

Près
d'**1 million**
d'**habitants**
alimentés en
électricité

46 éoliennes au maximum
à plus de **10 km** des côtes
1 poste électrique en mer
et **1** poste électrique à terre
reliés par une double liaison
sous-marine et souterraine



LA MER ET SES FORCES

Les masses d'eau océaniques sont **mobiles**. Par ses mouvements, la mer **façonne le littoral**, s'approprie des terres, en délaisse, en déplace. Ces déplacements de masses d'eau sont liés au courant de marées engendrés par le mouvement des astres (en particulier la Lune et le Soleil). Leur intensité est proportionnelle au coefficient de marée : plus il est élevé, plus le courant sera fort, et inversement.

Ces masses d'eau sont également soumises à l'influence du vent dont l'action sur la mer donne naissance aux vagues. La « mer du vent » est le système de vagues créé à l'endroit même où souffle le vent. En quittant l'endroit où elles ont été générées, les vagues se régularisent et deviennent la houle, qui peut se propager très loin même en l'absence de vent.

QUELLES CONDITIONS MÉTÉO-OCÉANIQUES OBSERVE-T-ON AU LARGE DE DUNKERQUE ?

Sur le site du parc éolien en mer de Dunkerque et de son raccordement électrique, **les courants sont orientés vers le nord-est à marée montante, ils sont orientés vers le sud-ouest à marée descendante**. L'agitation sur la zone des bancs de Flandre est caractérisée par les houles provenant des secteurs ouest à nord.

Par ailleurs, le vent dominant sur la zone du projet provient du secteur sud-ouest. **C'est le vent le plus fréquent et le plus énergétique, faisant du site l'un des plus efficaces en terme de production d'énergie éolienne en France.**

COMMENT MESURE-T-ON LE VENT EN MER ?

Le vent en mer est mesuré à l'aide d'un appareil appelé Lidar (acronyme de « *laser imaging detection and ranging* » qui signifie en français « détection et estimation de la distance par laser ») installé sur une bouée ancrée sur le site d'implantation du projet. La technologie Lidar mesure la vitesse des particules se déplaçant dans la colonne d'air, sur différentes hauteurs jusqu'à plusieurs centaines de mètres, permettant ainsi de calculer précisément la vitesse du vent.



COMMENT MESURE-T-ON LES COURANTS ET LA HOULE EN MER ?

Afin de quantifier le courant et la houle sur la zone d'implantation du projet, une bouée de mesures météo-océaniques a été installée en mer fin 2020. Cette bouée équipée de plusieurs capteurs permet notamment de mesurer en temps réel et à tout instant la vitesse et la direction du courant marin et de la houle, ainsi que d'autres paramètres comme la hauteur des vagues, ou la température de l'eau et de l'air.



L'INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

La compréhension et l'analyse des différentes forces physiques du milieu marin sont nécessaires pour définir les caractéristiques techniques d'un parc éolien en mer et son raccordement électrique, mais également pour prévoir les interactions entre ces infrastructures et le vent, les courants marins, la houle ou encore le transport sédimentaire présents sur le site d'implantation du projet. Cette analyse est possible grâce à un outil : la modélisation mathématique. De nombreuses modélisations, auxquelles sont intégrés les paramètres mesurés sur le site au large, ont ainsi été réalisées dans le cadre du projet.

L'interaction entre le parc éolien en mer, son raccordement électrique et les conditions météo-océaniques



TRAVAIL DE MODÉLISATION

La modélisation est un outil mathématique qui permet d'évaluer l'influence du parc éolien et son raccordement électrique sur différents éléments tels que le vent, les courants, la houle, le transport sédimentaire mais également les effets de ces forces sur les infrastructures installées. En simulant, grâce à un modèle numérique, la présence physique des ouvrages du projet dans l'environnement, il est possible d'évaluer, à différentes échelles de temps, les évolutions potentielles liées à la présence de ces infrastructures.

LA TURBIDITÉ

La turbidité désigne la teneur d'un fluide en matières et particules suspendues qui le troublent. Les eaux de mer au large de Dunkerque ont une turbidité naturelle moyenne qui varie en fonction des conditions météo-océaniques et qui est plus importante à mesure que l'on se rapproche du littoral. Les travaux réalisés dans des fonds meubles entraînent la mise en suspension de sédiments marins, dont la concentration varie en fonction des techniques et des moyens maritimes mis en œuvre. Ces matières en suspension sont ensuite transportées et dispersées par les courants marins.

RÉSULTATS DES MODÉLISATIONS

Le vent : des turbulences se forment derrière l'éolienne lors du passage du vent à travers les pales. Ces turbulences, appelées effet de sillage, sont localisées en hauteur, au niveau des pales de l'éolienne et n'auront pas d'influence au niveau du plan d'eau, sur la navigation à la voile par exemple.

Le courant et la houle : lorsqu'un objet est immergé dans une zone de courants, des turbulences se forment derrière celui-ci. Ainsi, les fondations des ouvrages modifient sur quelques mètres le courant et la houle. Par ailleurs, au niveau de la base des fondations, les courants marins peuvent créer un phénomène d'érosion des sédiments composant les fonds marins, appelé affouillement. Afin de limiter ce phénomène, des protections constituées d'enrochements sont installées autour de la base des fondations.

La qualité de l'eau : les modélisations montrent que les sédiments remis en suspension lors des opérations d'installation du parc éolien ne troubleront pas l'eau à plus de quelques dizaines de mètres de chaque atelier de travaux et ce de façon très temporaire puisqu'ils seront dispersés sous l'effet des courants marins. Pour le raccordement électrique, les modélisations montrent également que la remise en suspension des sédiments sera ponctuelle au moment des travaux. Les niveaux de turbidité pourront dépasser selon les endroits la valeur moyenne de la turbidité naturelle. Dans tous les cas, ils ne subsisteront que de l'ordre d'une heure après les travaux, et ils ne dépasseront pas le seuil de turbidité naturelle maximum observé. Pour les sites à enjeux du banc de Saint-Pol et du parc conchylicole, les résultats de l'ensemble des simulations réalisées n'indiquent aucun dépassement du seuil de turbidité moyenne naturelle.

Effets sur le littoral : les influences du parc éolien en mer sont très locales puisque les perturbations ne s'étendent pas à plus de quelques dizaines de mètres des éoliennes.

L'arrivée de la double liaison électrique sous-marine au niveau du cordon dunaire sera réalisée par une technique de passage en sous-œuvre. Ainsi, aucun impact sur le trait de côte et le littoral ne sera généré par le projet.

COMMENT LA MER FAÇONNE-T-ELLE LE LITTORAL ?

L'érosion du littoral résulte de l'effet des vagues, du courant et des vents. Les falaises, roches, galets, cailloutis ou grains de sable qui forment les frontières terrestres du littoral sont découpés, poncés et remodelés par ces forces naturelles. **Dans le département du Nord, le littoral est exposé par endroits à des phénomènes d'érosion.** Par ailleurs, le phénomène contraire à l'érosion, qui entraîne un gain de la terre sur la mer, est appelé **accrétion**. Ce phénomène est présent sur le littoral des Hauts-de France entre Gravelines et Calais.



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'érosion touche plus du quart du littoral français et un peu moins de la moitié des plages.

Plusieurs publications scientifiques ont démontré que le réchauffement climatique engendrera une accélération consécutive de l'érosion des plages tandis que leur reconstruction naturelle entre les tempêtes sera freinée.



> Pour en savoir plus ou poser une question, rendez-vous sur la plateforme participative dédiée au projet

PROJET DE PARC ÉOLIEN EN MER AU LARGE DE DUNKERQUE ET SON RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE



FICHE 02 Les espèces des fonds marins

Près
d'**1 million**
d'**habitants**
alimentés en
électricité

46 éoliennes au maximum
à plus de **10 km** des côtes
1 poste électrique en mer
et **1** poste électrique à terre
reliés par une double liaison
sous-marine et souterraine



QU'EST-CE QUE LE BENTHOS ?

Le **benthos** est un mot d'origine grecque, « βένθος », qui signifie **profondeur**. Il désigne la **faune** (les espèces animales) et la **flore** (espèces végétales) **vivant à proximité ou sur les fonds marins**. Par opposition, on parle de **pélagos** pour désigner l'ensemble des organismes qui occupent la tranche d'eau supérieure, du fond à la surface. La répartition des espèces sur les fonds marins se fait en fonction de la **nature du fond** (sableux, rocheux, etc.), de

la **luminosité**, du **courant**, de la **température de l'eau**, etc. Ainsi, des groupes d'espèces cohabitent dans les mêmes conditions environnementales (habitats) et constituent un ensemble équilibré appelé **biocénose**.

QUELLES ESPÈCES SONT PRÉSENTES SUR LA ZONE DU PROJET ?

Les fonds marins du site d'implantation du projet sont composés de deux types de milieux : un premier localisé le long de la côte et constitué de **sables fins** légèrement vaseux et un second milieu, situé plus au large, composé de **sables moyens à grossiers**, qui forment les bancs de Flandre. La particularité du site au large réside dans la présence de **bancs de sables**. **Ces structures sous-marines sont des formations sableuses, comparables aux dunes présentes à terre sur le littoral**, qui évoluent au gré des courants et de la houle plus ou moins rapidement.

Cette forte mobilité des fonds marins conditionne l'installation d'une faune caractéristique des dunes hydrauliques mobiles soumis à un fort hydrodynamisme et limite l'installation de flore sous-marine.

ZOOM SUR LES ESPÈCES PRÉSENTES DANS LES SABLES MOYENS À GROSSIERS

Les **annélides** sont des vers marins, mobiles ou sédentaires, pouvant vivre dans des tubes qu'ils construisent avec de la vase ou du sable. Sur les bancs de Flandre, les annélides observés sont principalement mobiles. Les amphipodes sont de petits crustacés couramment appelés « puces de mer » lorsqu'on les trouve sur les plages.



LES APPORTS DE LA CONCERTATION

- Contribution des études menées dans le cadre du projet à la connaissance de l'écosystème global des peuplements benthiques et leurs habitats.
- Valorisation des données des suivis des parcs éoliens déjà en exploitation à l'étranger.



ZOOM SUR LES ESPÈCES PRÉSENTES DANS LES SABLES FINS

Les **bivalves** possèdent un corps aplati et recouvert de coquilles de chaque côté qui sont reliées et peuvent s'ouvrir et se refermer. Ils vivent enfouis ou sur les fonds marins. Les **décapodes** regroupent les crabes et les crevettes. Ils possèdent cinq paires de pattes et une carapace solide. On y trouve notamment le pagure, plus connu sous le nom de Bernard-l'ermite, qui vit logé dans un coquillage.



L'INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

L'emprise du parc éolien en mer de Dunkerque sera de 50 km² au maximum. Cependant, les ouvrages qui le composent (fondations des éoliennes, enrochements de protection, câbles) occuperont moins d'1 % de cette emprise. L'emprise du raccordement électrique sur les fonds marins sera localisée au niveau de la fondation du poste électrique en mer, des enrochements de protection, ainsi que de la double liaison électrique sous-marine qui sera ensouillée, soit au total moins de 0,03 km².

L'interaction entre le parc éolien en mer, son raccordement électrique et les espèces des fonds marins

CHANTIERS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT

Pendant les travaux, le **principal impact** est lié à la **perte d'habitat** et à l'**altération des peuplements benthiques par remaniement des fonds**.

Les éoliennes de dernière génération, plus puissantes et plus performantes, permettent, pour une même puissance totale du parc, de **diminuer le nombre de turbines installées et donc de réduire l'emprise des ouvrages du parc sur les fonds marins**.

Afin d'installer les pieux des fondations des éoliennes et du poste électrique en mer dans le sol marin, deux méthodes sont envisagées : **par battage seul ou par vibrofonçage couplé à du battage**. La turbidité générée par ces travaux sera limitée dans le temps et dans l'espace.

Compte tenu de la nature du sous-sol marin du site d'implantation au large de Dunkerque, principalement constitué d'argile surmontée d'une couche de sable, **il n'est pas prévu de couler du béton en mer pour installer les fondations des infrastructures du projet**.

Le poste électrique en mer, en regroupant les câbles inter-éoliennes et en élevant la tension, permet de réduire le nombre de liaisons électriques entre le parc éolien en mer et le réseau électrique à terre. **L'acheminement de l'électricité produite en mer peut ainsi se faire par une double liaison électrique sous-marine**.

L'installation des ouvrages en mer nécessitera des opérations de dragage. **Les sédiments dragués seront déposés à proximité de la tranchée**. A la fin des travaux, la tranchée se comblera soit par le déplacement sédimentaire naturel soit de manière mécanique pour **conserver les habitats benthiques**.

EXPLOITATION

En phase d'exploitation, le **principal impact du projet** sur le benthos est la **modification des communautés benthiques**.

Les câbles seront ensouillés dans le fond marin permettant de **limiter le recours à des enrochements ou des protections externes**, qui contribuent à la modification de la nature des fonds marins et des communautés benthiques associées. Toutefois, il sera nécessaire d'avoir recours à des protections constituées d'enrochements autour de la base des fondations pour limiter l'érosion du sol autour des pieux (phénomène d'affouillement).

Les fonds ayant été remaniés seront **recolonisés grâce à la faune présente à proximité et à la mobilité sédimentaire**. Par ailleurs, de nouvelles espèces que l'on trouve d'ordinaire sur les substrats plus durs (rocheux notamment) s'installeront sur les nouvelles structures en place (fondations et enrochements de protections).

La peinture antifouling, couramment utilisée en milieu marin, mais qui présente des effets toxiques sur ce dernier, **ne sera pas utilisée** pour les ouvrages du projet.

Des suivis de l'évolution du **benthos**, de la **qualité de l'eau** et des sédiments seront réalisés avant le début de la construction, puis pendant le chantier et durant les premières années d'exploitation du parc éolien. La **colonisation des structures immergées** et la **reconstitution biologique des dunes sous-marines** feront également l'objet de mesures de suivi.

LES APPORTS DE LA CONCERTATION

Intégration de nouvelles espèces dans les suivis.



COMMENT OBSERVE-T-ON LES FONDS MARINS ?

Pour inventorier les animaux et les végétaux vivant sur le fond des bancs de Flandre et comprendre leur répartition, **plusieurs études et observations en mer ont été réalisées dans le cadre du projet**. Ce travail d'échantillonnage sous-marin, réalisé sur différentes stations réparties sur la zone d'implantation au moyen d'outils spécifiques (benne, drague) a permis de décrire les différents habitats présents sur le site après analyses et observations des prélèvements en laboratoire.



© IDRA BIO & LITTORAL



> Pour en savoir plus ou poser une question, rendez-vous sur la plateforme participative dédiée au projet

FICHE 03 Les ressources halieutiques

Près
d'**1 million**
d'**habitants**
alimentés en
électricité

46 éoliennes au maximum
à plus de **10 km** des côtes
1 poste électrique en mer
et **1** poste électrique à terre
reliés par une double liaison
sous-marine et souterraine



QUE SONT LES RESSOURCES HALIEUTIQUES ?

Le mot « halieutique » vient du grec « αλιευτικός » qui signifie **pêcheur**. Les ressources halieutiques désignent l'ensemble des espèces marines exploitées par les pêcheurs : poissons, crustacés et mollusques. Les poissons à fort intérêt halieutique sont dits poissons « nobles ». Ce titre de

distinction est lié à leur goût raffiné et à la qualité de leur chair. Les crustacés d'intérêt halieutique sont de grands crustacés carnivores qui peuplent les fonds marins (par exemple les crabes, les homards, les araignées de mer, etc.), mais également de petites espèces comme les crevettes.

QUELLES ESPÈCES SONT PÊCHÉES SUR LES BANCs DE FLANDRE ?

39 espèces ont pu être observées et décrites dans le cadre de l'étude halieutique réalisée pour le projet de parc éolien en mer de Dunkerque et son raccordement électrique. Les espèces des bancs de Flandre sont celles couramment observées sur les fonds sableux de la façade de la Manche-Mer du Nord. **La sole, le cabillaud et la crevette grise** sont les espèces les plus recherchées par les pêcheurs locaux. **La seiche** est également ciblée mais est présente en moins grande quantité.



CREVETTE GRISE

Cragion crangon

La crevette grise est un petit crustacé qui vit près du fond, à de faibles profondeurs. Elle est principalement pêchée à l'aide d'un chalut portant son nom : le chalut à crevettes. **Sur les bancs de Flandre, on la retrouve essentiellement au printemps.** Elle migre vers les eaux très côtières en été.

SEICHE COMMUNE

Sepia officinalis

La seiche commune fait partie de la famille des céphalopodes (mollusques dont la tête est munie de tentacules). Vivant principalement à proximité du fond marin, elle est capable de changer de couleur pour se camoufler et de jeter de l'encre noire pour échapper à un prédateur. La seiche est pêchée au chalut de fond, au filet trémail et au casier. **Sur les bancs de Flandre, on la retrouve au printemps lors de sa migration du large vers la côte liée à sa reproduction.**



SOLE COMMUNE

Solea solea

La sole fait partie des poissons plats les plus prisés par les consommateurs pour sa chair fine. Elle est notamment pêchée au chalut de fond et au filet trémail. Cette espèce est dite « benthique » car elle vit principalement sur le fond marin ou à proximité. **Sur les bancs de Flandre, on la retrouve essentiellement en hiver et au début du printemps, période à laquelle commence la reproduction.**



L'INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

Afin de comprendre et caractériser la biologie des espèces halieutiques des bancs de Flandre, plusieurs études et observations en mer ont été réalisées notamment par des scientifiques embarqués à bord des navires de pêche locaux.

LES APPORTS DE LA CONCERTATION

- Contribution des études menées dans le cadre du projet à la connaissance de l'écosystème global des ressources halieutiques.
- Valorisation des données des suivis des parcs éoliens déjà en exploitation à l'étranger.

LE SAVIEZ-VOUS ?

L'âge des poissons peut être connu en auscultant leurs « oreilles ». Les scientifiques le calculent en comptant les couches concentriques de minuscules concrétions calcaires appelées otolithes (littéralement : pierre de calcaire). L'otolithe est situé dans l'oreille interne des poissons, elle leur permet de s'orienter et de s'équilibrer.

À l'image des stries sur les souches des arbres, les otolithes forment chaque année un anneau de croissance qu'il suffit de compter pour connaître l'âge des poissons.



L'interaction entre le parc éolien en mer, son raccordement électrique et les ressources halieutiques

CHANTIERS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT

Pendant les travaux, le principal impact est la **modification de l'ambiance sonore sous-marine**.

Le choix d'installer des éoliennes de puissance unitaire élevée permet d'en limiter le nombre et par conséquent la durée totale d'installation de leurs fondations **limitant ainsi la durée de la période durant laquelle des opérations bruyantes sont menées**.

Afin de limiter l'exposition au bruit, des dispositifs éprouvés seront déployés :

- Démarrage progressif des opérations d'installation des fondations permettant l'éloignement des animaux grâce à une réaction de fuite.
- Système de réduction du bruit à la source pour l'installation des fondations des éoliennes.

Les espèces halieutiques mobiles s'éloigneront de la zone d'activité et des sources d'émission de bruit. Une fois le bruit arrêté, un retour progressif des différentes espèces sera observé.

La mobilité de la plupart des espèces halieutiques est suffisante pour qu'elles puissent éviter les ouvrages (fondations des éoliennes et du poste électrique, câbles) lors de leur pose.

Un **suivi des peuplements dans la colonne d'eau et sur les fonds marins** ainsi qu'un suivi de la qualité de l'eau seront mis en place au cours de la construction du parc éolien. Cette mesure sera accompagnée **d'un suivi acoustique du niveau de bruit sous-marin**.

EXPLOITATION

Les retours d'expérience issus de parcs éoliens en exploitation en Europe du Nord montrent que les **ressources halieutiques reviennent sur le site après la phase de construction**.

De **nombreux suivis** ont également montré que le bruit et les vibrations générés par les éoliennes en fonctionnement **ne modifient pas le comportement des poissons et des crustacés**.

Les mesures de **suivi des peuplements** mises en place lors des travaux d'installation du parc éolien en mer **se poursuivront en phase d'exploitation**.

Une évaluation et un suivi de la colonisation des structures immergées des éoliennes et du poste électrique en mer seront réalisés. En effet, il a été observé que **les fondations et leurs protections (enrochements mis en place autour des pieux) peuvent constituer de nouveaux habitats colonisés par de nombreuses espèces**. Cet effet, appelé « effet récif » pourrait ainsi entraîner une augmentation de l'abondance et de la concentration de poissons liée à l'accroissement de la manne alimentaire.



POURRA-T-ON CONTINUER À PÊCHER SUR LES BANCS DE FLANDRE EN PRÉSENCE DU PARC ÉOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE ?

La pêche professionnelle sur les bancs de Flandre est pratiquée soit aux arts dormants soit aux arts trainants. Ces termes sont relatifs au comportement passif ou actif des engins de pêche utilisés. Ainsi, les filets ou les casiers, dits arts dormants, sont installés durant un temps donné et fonctionnent comme des pièges, alors que les chaluts ou les dragues, dits arts trainants, parcourent la colonne d'eau ou les fonds marins, tractés depuis un navire.

En fonction des pays et des réglementations locales, l'activité de pêche professionnelle peut être autorisée ou interdite au sein des parcs éoliens en exploitation. **Dans le cadre du projet, une réflexion est menée au sein d'une instance de concertation spécifique, composée de pêcheurs professionnels et leurs représentants, des services de l'État et des porteurs du projet afin de définir des modalités permettant la cohabitation des usages sur site.** Une Grande Commission Nautique, composée notamment des usagers de la mer et des services de l'Etat, se réunira également et émettra un avis sur la possibilité de pêcher au sein du parc éolien, sur la base de propositions formulées

conjointement par les pêcheurs et les porteurs du projet. **Au regard de cet avis, la réglementation des usages sera ensuite arrêtée par le préfet maritime de la Manche - Mer du Nord, qui envisage à ce stade un maintien des activités de pêche dès lors que les règles instaurées garantissent un niveau de sécurité satisfaisant pour l'ensemble des activités**, comme c'est le cas pour d'autres projets de parcs éoliens en mer en France à un stade plus avancé que celui de Dunkerque.

Les câbles électriques seront notamment ensouillés dans le fond marin pour éviter les risques de croche et permettre le maintien des usages, une fois les travaux réalisés.



> Pour en savoir plus ou poser une question, rendez-vous sur la plateforme participative dédiée au projet

FICHE 04 Les mammifères marins

Près
d'**1 million**
d'habitants
alimentés en
électricité

46 éoliennes au maximum
à plus de **10 km** des côtes
1 poste électrique en mer
et **1** poste électrique à terre
reliés par une double liaison
sous-marine et souterraine



QU'EST-CE QU'UN MAMMIFÈRE MARIN ?

Le mammifère marin est un animal qui passe toute ou partie de sa vie en mer. Il dépend du milieu marin pour répondre à la plupart de ses besoins vitaux, cependant, comme chez les mammifères terrestres, sa respiration est aérienne ; il ne peut vivre sans venir respirer régulièrement à la surface.

Les mammifères marins comptent **124 espèces identifiées dans le monde**, soit environ 3 % des 4 500 espèces de mammifères vivant sur Terre. Deux grands groupes fréquentent les eaux européennes : **les cétacés** (dauphins, marsouins et baleines) et **les pinnipèdes** (phoques).

QUELLES ESPÈCES SONT PRÉSENTES SUR LA ZONE DU PROJET ET AUX ALENTOURS ?

Dans le cadre du projet, de nombreuses études et observations ont été réalisées sur le site d'implantation et aux alentours, sur une zone d'environ 10 000 km². Il en ressort que le **marsouin commun**, le **phoque gris** et le **phoque veau-marin** fréquentent majoritairement la zone. On y trouve également, mais dans une moindre mesure, le grand dauphin et le dauphin à bec blanc.

PHOQUE GRIS

Halichoerus grypus

Le phoque gris peut atteindre 2,5 m à l'âge adulte et peser jusqu'à 310 kg. Son espérance de vie est de 20 à 35 ans. Le mâle a une fourrure gris foncé alors que la femelle est claire avec des tâches foncées. Le phoque gris peut faire des déplacements importants : des individus de la colonie de la baie de Somme ont en effet été observés le long des côtes des Pays-Bas.



PHOQUE VEAU MARIN

Phoca vitulina

Le phoque veau-marin est plus petit que le phoque gris et peut atteindre 2 m de long et peser jusqu'à 170 kg. Son espérance de vie est de 25 à 30 ans. Tout comme le phoque gris, le phoque veau-marin s'observe facilement sur les bancs de sable qu'il utilise comme reposoir ou pour mettre bas.



MARSOUIN COMMUN

Phocoena phocoena

Le marsouin commun, également appelé cochon des mers ou marsouin des ports, est un des plus petits mammifères marins, avec une taille de 1,5 à 2 m et un poids de 30 à 100 kg. Le marsouin commun a une espérance de vie de 15 à 20 ans. Dès l'âge de 2 ans, la femelle peut donner naissance à un petit chaque année. Il vit dans les eaux plutôt froides et peu profondes, le plus souvent à proximité des côtes, avec une aire de répartition importante en Manche - Mer du Nord.



LES APPORTS DE LA CONCERTATION

- Prise en compte d'une étude de référence sur les phoques en Manche Nord-Est appelée « Eco-phoques », publiée en 2018, dans l'élaboration de l'étude d'impact environnemental du projet.
- Connaissances nouvelles sur le comportement des phoques en Manche-Mer du Nord.

L'INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

Le bureau d'études BIOTOPE, en partenariat avec le GON (Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord Pas-de-Calais), a réalisé des observations en mer sur un cycle biologique complet. Elles ont été menées à la fois par bateau et par avion, en suivant des lignes de navigation préalablement définies appelées transects. En complément, une analyse bibliographique a été réalisée à partir des données d'échouages sur les côtes françaises, belges et britanniques, des données de précédentes campagnes d'observation en mer, des données de suivi des reposoirs et de suivi télémétrique des phoques. Le bureau d'études Quiet-Oceans a également réalisé 2 campagnes de mesures du bruit sous-marin sur 3 points situés en mer permettant d'enregistrer et d'identifier des mammifères marins de jour comme de nuit.

L'interaction entre le parc éolien en mer, son raccordement électrique et les mammifères marins

CHANTIERS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT

L'évaluation des impacts du projet sur les mammifères marins a montré que **l'impact principal est la modification de l'ambiance sonore sous-marine** lors des travaux d'installation des fondations des éoliennes et du poste électrique en mer.

Les mammifères marins étant sensibles au bruit émis dans leur environnement, des dispositifs seront mis en place pour limiter leur exposition aux bruits émis :

- Mise en œuvre d'un dispositif de réduction du bruit à la source lors de l'installation des fondations des éoliennes par battage.
- Démarrage progressif des opérations d'installation des fondations permettant l'éloignement des animaux grâce à une réaction de fuite.
- Émissions de sons répulsifs avant les opérations d'installation des fondations des éoliennes.
- Détection de la présence de mammifères marins par un suivi visuel et acoustique en temps réel autour des travaux, permettant de décaler le début des opérations ou les interrompre si un mammifère marin est détecté.
- Suivi en temps réel des niveaux de bruit sous-marin au cours des travaux.

Le choix d'installer des éoliennes de puissance unitaire élevée permet d'en limiter le nombre et par conséquent la durée totale d'installation de leurs fondations **limitant ainsi la durée de la période durant laquelle des opérations bruyantes sont menées.**

Pendant la construction et durant le démantèlement du parc éolien, des **mesures de suivi des mammifères marins seront mises en place**, par exemple :

- Suivi des phoques gris et veaux marins sur les sites de repos à terre.
- Suivi visuel par avion et bateau.
- Suivi acoustique de la fréquentation de la mégafaune marine.

LES APPORTS DE LA CONCERTATION

Contribution des études menées dans le cadre du projet à la connaissance globale des mammifères marins en lien avec les structures locales spécialisées.



EXPLOITATION

Concernant le bruit et les vibrations générés par les éoliennes en fonctionnement, de nombreux suivis sur les parcs éoliens en Europe du Nord ont montré qu'ils étaient sans incidence et ne modifiaient pas le comportement des mammifères marins. **Ces suivis ont également montré qu'ils ne sont pas perturbés par les faibles champs électromagnétiques liés à la présence dans les fonds marins des câbles électriques.**

Lors de la construction de parcs éoliens en mer en Europe du Nord, il a été observé qu'après la pose des fondations, **les mammifères marins reviennent progressivement sur le site.** Par ailleurs, grâce à leur système d'écholocation, les cétacés peuvent détecter et éviter les obstacles et les navires en mouvement. **Ils pourront ainsi se déplacer sans problème dans le parc éolien et transiter dans la zone.**

Les **mesures de suivi** mises en place lors de la construction du parc éolien **se poursuivront au cours de la phase d'exploitation.**

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les cétacés, en plus de la vue, s'orientent par leur système d'écholocation, assimilable à un radar interne. Un individu émet **une vibration**, sous forme d'onde acoustique, qui est focalisée par la boule graisseuse présente dans son front et qui va **rebondir sur les proies ou les obstacles** qu'elle rencontre. Le rebond de cette onde est ensuite **réceptionné par la mandibule qui sert d'antenne et qui est connectée à l'oreille interne** de l'individu. Ainsi, les cétacés peuvent se diriger malgré une modification de la clarté de l'eau par exemple lors de la mise en suspension de sédiments durant le chantier de construction du projet.



> Pour en savoir plus ou poser une question, rendez-vous sur la plateforme participative dédiée au projet

PROJET DE PARC ÉOLIEN EN MER AU LARGE DE DUNKERQUE ET SON RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE



FICHE 05 La faune volante - L'avifaune

Près
d'**1 million**
d'**habitants**
alimentés en
électricité

46 éoliennes au maximum
à plus de **10 km** des côtes
1 poste électrique en mer
et **1** poste électrique à terre
reliés par une double liaison
sous-marine et souterraine



QU'EST-CE QUE L'AVIFAUNE ?

Le terme **avifaune**, composé du mot latin « avis » (qui signifie « oiseau ») et de faune (qui signifie « ensemble des animaux »), désigne un **ensemble d'oiseaux ou d'espèces d'oiseaux d'une région, d'un milieu, ou d'une période donnés**. Elle comprend des **espèces sédentaires** et des **espèces saisonnières** qui migrent en fonction des saisons.

QUELS SONT LES OISEAUX PRÉSENTS SUR LA ZONE DU PROJET ET AUX ALENTOURS ?

Dans le cadre du projet, de nombreuses études et observations ont été réalisées sur une zone couvrant **près de 10 000 km² autour du site d'implantation**. Plus de **70 espèces ou groupes d'espèces**, terrestres, côtières et marines, ont été observées, à différentes périodes de l'année. Parmi elles, des **goélands**, des **mouettes**, des **sternes**, des **alcidés**, des **passereaux**, des **anatidés**, des **Fous de Bassan**, etc

COMMENT OBSERVE-T-ON LES OISEAUX SUR LE SITE D'IMPLANTATION ?

La méthode la plus répandue et utilisée par les experts scientifiques pour identifier les espèces en mer consiste à observer directement les oiseaux dans leur milieu, **depuis un point fixe (digue, jetée) ou par transects (suivi d'un tracé prédéfini) en avion ou en bateau**. En complément de ces observations, des dispositifs de détection des oiseaux peuvent également être déployés : **radars installés à terre ou en mer, suivi acoustique, télémétrie, etc.**



Macreuse noire

Guillemot de Troïl



Goéland marin



Fou de Bassan



Sterne pierregarin

LES APPORTS DE LA CONCERTATION

- Mise en place de dispositifs additionnels d'enrichissement de la connaissance : radar de détection à terre, campagne de suivis visuels depuis la côte, tests pour du suivi acoustique en mer, études pour un radar en mer.
- Mise en place d'un Observatoire environnemental par EMD afin de contribuer à l'enrichissement des connaissances environnementales sur le territoire, notamment sur l'avifaune, et de créer les conditions d'une mise en partage dans la durée.



L'INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

Le bureau d'études BIOTOPE, en partenariat avec les ornithologues du GON (Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord Pas-de-Calais), a réalisé **des observations en mer sur un cycle biologique complet**. Elles ont été réalisées **par bateau et par avion**, en suivant des lignes de navigation préalablement définies. En complément de ces observations en mer, l'association Le Clipon a réalisé **40 journées observations depuis un point avancé en mer** (la jetée du Clipon) durant les périodes de forte migration et les a compilées avec leurs **données historiques** collectées depuis 20 ans.

Le porteur de projet EMD a en outre installé fin 2021 sur le littoral un **radar de suivi de l'avifaune** couplé à un **suivi visuel depuis la côte et un suivi acoustique** notamment durant les périodes migratoires. L'**installation d'un radar en mer sur une bouée** est également envisagé afin de disposer de nouvelles données sur la zone du parc éolien.

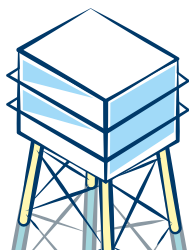
L'interaction entre le parc éolien en mer, son raccordement électrique et l'avifaune

CHANTIERS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT

L'impact principal sur les oiseaux en phase de construction du parc éolien est la **modification d'habitat et le déplacement des oiseaux posés sur le plan d'eau.**

Les ateliers de travaux et le pont des navires travaillant sur le chantier en mer sont éclairés la nuit, ce qui peut avoir **un effet d'attraction pour certains oiseaux**. Afin de limiter cet effet, **les éclairages seront orientés vers le bas et réduits au strict nécessaire**, en particulier durant la période migratoire, dans le respect des conditions de sécurité.

Par ailleurs, **de nombreux suivis seront réalisés durant toute la durée de vie du projet** pour **enrichir les connaissances** relatives au comportement des espèces en présence d'un parc éolien en mer et pour **suivre les effets du parc éolien sur les populations présentes** (par exemple, installation de radars en mer, mise en place de suivis par avion et bateau, suivi par télémétrie, suivi des colonies nicheuses, etc.)



LES APPORTS DE LA CONCERTATION

- Échanges et partage à propos des mesures et des suivis (définition, résultats) avec les parties prenantes du territoire dans le cadre de l'Observatoire environnemental.
- Mise en valeur des retours d'expérience étrangers dans l'analyse des effets et des impacts du projet.



EXPLOITATION

En phase d'exploitation, **les impacts principaux sur l'avifaune sont la modification des trajectoires en vol et la collision** avec les parties mobiles des éoliennes.

Les retours d'expérience montrent **que la majorité des oiseaux s'adapte et cohabite avec un parc éolien en mer**. D'autres espèces y sont plus sensibles, nécessitant la **mise en place de mesures spécifiques**.

Afin de **limiter le risque de collision**, l'espacement entre le bas des pales et le niveau de l'eau est fixé à **40 m**. Un **système d'effarouchement** en temps réel sera également installé.

La **sensibilisation du personnel de maintenance** du parc éolien et **l'adaptation des routes des navires de maintenance** dans la zone d'implantation du projet et ses abords **permettront de réduire le dérangement des oiseaux posés sur le plan d'eau**.

L'éclairage (balisage) des ouvrages sera optimisé, par exemple en réduisant le nombre de flashes lumineux au minimum ou en adaptant leur orientation (tout en restant conforme à la réglementation en vigueur), afin de **réduire l'effet d'attraction** de l'avifaune par la lumière.

La mise en œuvre de **radars, de caméra et d'observations visuelles** permettront de suivre le **comportement des oiseaux** au sein du parc éolien et à proximité. Ces nouvelles connaissances permettront de **proposer un protocole d'arrêt des éoliennes**.

Des suivis sur les populations d'oiseaux et des mesures de gestion et de conservation des sites les abritant pendant leur halte migratoire ou en période de reproduction seront mis en œuvre.

un suivi de l'interaction des oiseaux avec le poste électrique en mer sera réalisé

LE SAVIEZ-VOUS ?

L'**Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (RBINS)**, qui est en charge des suivis des parcs éoliens en mer belges et qui dispose ainsi d'un **retour d'expérience de plus de 10 ans** sur les effets des parcs éoliens en mer sur l'environnement, a participé à l'élaboration de **l'étude sur la mégafaune marine** et en particulier sur **l'analyse des effets cumulés transfrontaliers**. Cette participation d'un acteur scientifique reconnu internationalement permet une **évaluation robuste des effets du parc éolien dans le cadre de l'étude d'impact environnemental**.



> Pour en savoir plus ou poser une question, rendez-vous sur la plateforme participative dédiée au projet

FICHE 05 ^B_S La faune volante - Les chiroptères

Près
d'**1 million**
d'**habitants**
alimentés en
électricité

46 éoliennes au maximum
à plus de **10 km** des côtes
1 poste électrique en mer
et **1** poste électrique à terre
reliés par une double liaison
sous-marine et souterraine



VOUS AVEZ DIT CHIROPTÈRE ?

Le terme **chiroptère**, qui dérive du grec ancien et signifie littéralement « mains ailées », est scientifiquement utilisé pour désigner les **chauves-souris**. Les chiroptères sont les **seuls mammifères au monde capables de voler en battant des ailes et comptent près de 1 400 espèces**, soit environ un cinquième des espèces de mammifères connues, ce qui en fait le groupe de mammifères le plus important après celui des rongeurs.

QUELLES SONT LES CHAUVES-SOURIS PRÉSENTES EN MER SUR LA ZONE DU PROJET ET AUX ALENTOURS ?

Dans le cadre du projet, **une étude et des observations spécifiques** ont été réalisées afin de compléter les données bibliographiques existantes. Celles-ci ont permis l'identification de **cinq espèces** de chiroptères. Parmi elles, la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**.

COMMENT OBSERVE-T-ON LES CHIROPTÈRES SUR LE SITE D'IMPLANTATION ?

La méthode la plus répandue et utilisée par les experts scientifiques pour identifier les espèces consiste à **enregistrer les ultrasons émis par les chiroptères à l'aide de dispositifs d'écoute automatique**. Dans le cadre du projet, cette écoute a été réalisée sur **trois points du littoral dunkerquois** : au **feu de la jetée du Clipon**, au **feu de Saint-Pol** et sur le toit du **Kursaal**. Ce dispositif a permis des enregistrements sur **plus de 220 nuits**, réparties sur une période de 7 mois. Les **cris d'écholocation** émis par les chiroptères ont été enregistrés afin d'**estimer l'activité des individus** en ces différents lieux et de **déterminer les espèces**. En complément de ces mesures, **une étude bibliographique** sur la **migration côtière** et la **fréquentation du milieu marin** par les chiroptères a été menée.

Pipistrelle de Nathusius



Pipistrelle commune



Sérotine commune



Noctule commune



LES APPORTS DE LA CONCERTATION

- Mise en valeur des retours d'expérience étrangers dans l'analyse des effets et des impacts du projet.
- Prise en compte des vitesses de vent dans la définition du risque sur les chiroptères.



L'INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

Le bureau d'études **BIOTOPE**, en partenariat avec le **Muséum national d'Histoire naturelle de Paris**, a développé le programme **Sonochiro*** qui permet l'identification automatique des sons de chiroptères enregistrés. L'activité des chauves-souris est en outre qualifiée à l'aide du référentiel **Actichiro***, également développé par BIOTOPE. Ce référentiel, basé sur plusieurs milliers de points d'écoute en France et en Belgique, permet d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce ou un groupe d'espèces de chiroptères sur un point ou un site donné. L'ensemble de ces outils ont été utilisés dans le cadre de l'étude menée pour le projet de parc éolien en mer de Dunkerque.

L'interaction entre le parc éolien en mer, son raccordement électrique et les chiroptères

CHANTIERS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT

L'impact principal sur les chiroptères en phase de construction du parc éolien en mer est lié à la perturbation lumineuse.

Les ateliers de travaux et le pont des navires sont éclairés la nuit, ce qui peut avoir **un effet d'attraction pour les chauve-souris**. Afin de limiter ces effets, **les éclairages seront orientés vers le bas et réduits au strict nécessaire**, en particulier durant la période migratoire, dans le respect des conditions de sécurité.

Dès la phase de conception, la définition des **caractéristiques du projet** (au travers du choix du modèle d'éolienne, de l'espacement entre elles, de la hauteur du tirant d'air, etc.) **tient compte des enjeux liés aux chiroptères**. Par ailleurs, **l'éloignement des éoliennes** le plus possible de la côte au sein de la zone d'implantation **empêche les chiroptères sédentaires d'être attirés par les lumières** du parc éolien.

LES APPORTS DE LA CONCERTATION

Echanges et partage à propos des mesures et des suivis (définition, résultats) avec les parties prenantes du territoire dans le cadre de l'Observatoire environnemental mis en place par EMD.



EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les impacts principaux sur les chiroptères sont les perturbations lumineuses, la modification des trajectoires, la sensibilité au barotraumatisme (différence de pression de l'air à proximité immédiate de l'éolienne générée par la rotation des pales) et la collision avec les parties mobiles des éoliennes.

Des mesures de réduction du risque de collision et barotraumatisme sont proposées :

- éoliennes seront conçues pour que les chiroptères ne puissent pas pénétrer.
- installation de répulsifs acoustiques pour effrayer les individus.

Durant la phase d'exploitation, **l'éclairage (balisage) des ouvrages sera optimisé**, par exemple en réduisant le nombre de flashes lumineux au minimum ou en adaptant leur orientation (tout en restant conforme à la réglementation en vigueur), afin de **réduire l'effet d'attraction** des chiroptères par la lumière.

De **nombreux suivis seront réalisés** durant toute la durée de vie du projet pour enrichir les connaissances relatives au comportement des espèces en présence d'un parc éolien en mer et pour suivre les effets du parc éolien sur les populations présentes.

MESURES PROPOSÉES POUR SUIVRE LES CHAUVES-SOURIS EN MER

- Participation à un programme mondial de suivi de la migration des chauves-souris par la pose d'émetteurs MOTUS.
- Installation d'une bouée équipée d'un enregistreur ultrason.
- Suivis de l'activité acoustique des chauves-souris à la côte face à la zone de projet.
- Suivis de l'activité des chiroptères en mer, par l'installation d'enregistreurs acoustiques sur plusieurs éoliennes du parc.

Dispositif d'enregistrement acoustique installé sur le toit du Kursaal de Dunkerque



LE SAVIEZ-VOUS ?

La majorité des chiroptères sont des espèces nocturnes. Contrairement aux croyances populaires, **elles ne sont pas aveugles** et possèdent des petits yeux fonctionnels qui leur permettent de percevoir les grandes lignes de leur environnement au crépuscule. Pour s'orienter et chasser dans l'obscurité, elles utilisent **l'écholocation (ou écholocalisation)**. Ce sens fonctionne sur le principe du **sonar** ou du **radar** : la chauve-souris émet des **cris ultrasonores** qui, en ricochant sur un obstacle ou une proie, se modifient et reviennent à leurs oreilles, **leur apportant ainsi de nombreuses informations sur leur environnement** comme la taille, la distance voire la nature de l'obstacle ou de la proie. Ces cris ultrasonores peuvent être utilisés pour **distinguer les différentes espèces de chiroptères**, et varient également en **fonction du comportement de l'animal**, qu'il soit en vol de transit, en action de chasse, dans un milieu encombré, etc.



> Pour en savoir plus ou poser une question, rendez-vous sur la plateforme participative dédiée au projet

PROJET DE PARC ÉOLIEN EN MER AU LARGE DE DUNKERQUE ET SON RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE



FICHE 06 Le paysage maritime

Près d'**1 million d'habitants** alimentés en électricité

46 éoliennes au maximum à plus de **10 km** des côtes
1 poste électrique en mer et **1** poste électrique à terre reliés par une double liaison sous-marine et souterraine



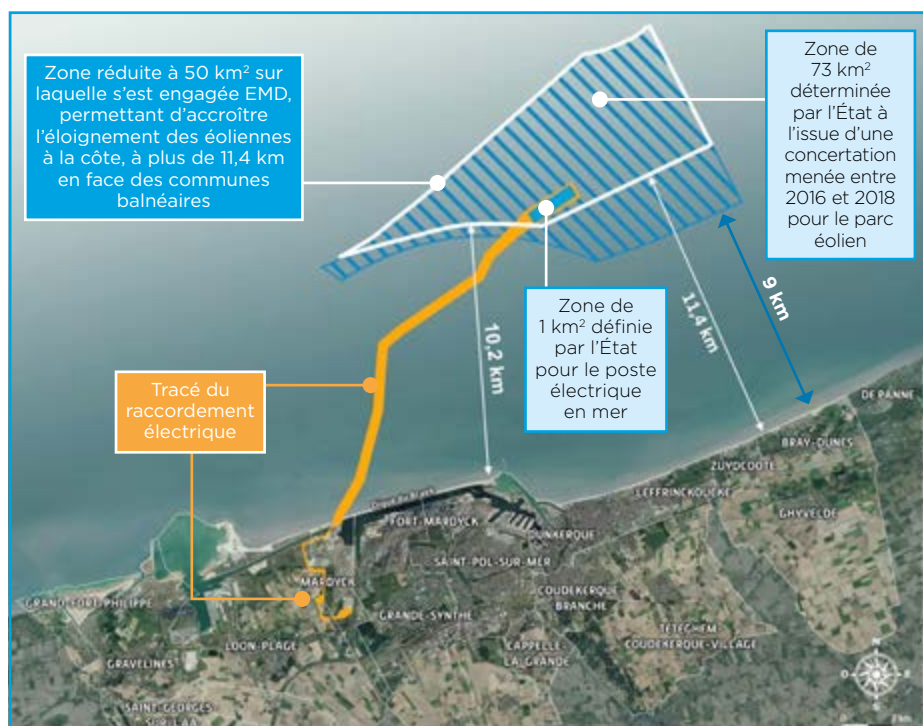
LE PAYSAGE DE LA FLANDRE LITTORALE

Le littoral donnant sur le projet est constitué d'une succession de paysages différents d'Ouest en Est : le complexe industrialo-portuaire, la zone urbaine de Dunkerque, puis **une aire naturelle parsemée de stations balnéaires qui s'étend de part et d'autre de la frontière entre la France et la Belgique.**

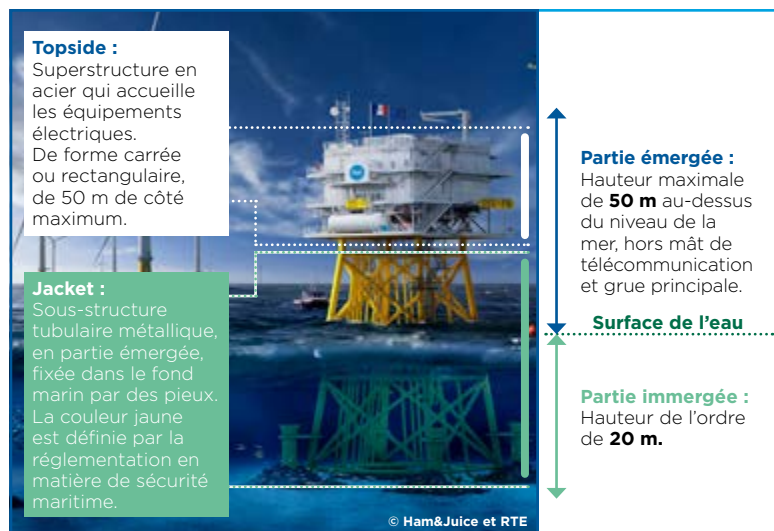
Le paysage maritime est ainsi constitué d'une **multitude d'éléments différents**, qui en font un tableau changeant selon les jours, les heures et les conditions météorologiques :

- Des **éléments fixes permanents** comme les phares, les balises de signalisation ou encore les jetées qui peuvent devenir des repères pour l'observateur.
- Des **éléments mobiles** comme les bateaux de pêche et de plaisance ou encore les navires de grande taille (cargos, porte-conteneurs) navigant par le détroit du Pas-de-Calais, qui témoignent d'une présence humaine en mer.

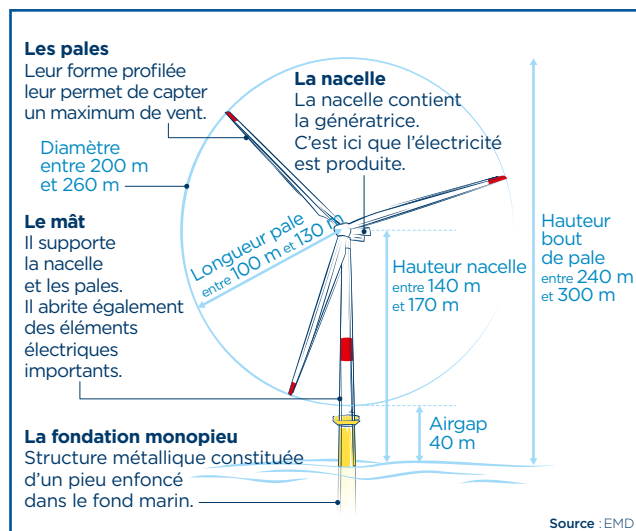
LA ZONE DU PROJET



DESCRIPTION DU POSTE ÉLECTRIQUE EN MER



DESCRIPTION DES ÉOLIENNES



L'interaction entre le parc éolien en mer, son raccordement électrique et les conditions météo-océaniques

ÉTUDE ET INTÉGRATION PAYSAGÈRE DU PROJET

Une étude paysagère dédiée au projet a été réalisée afin d'identifier les spécificités du territoire et de définir la meilleure intégration des ouvrages maritimes du projet dans le paysage.

L'étude prend en compte un vaste territoire allant du cap Gris-Nez, à l'Ouest, jusqu'à Ostende sur le territoire belge, à l'Est.

Une attention particulière sera portée à la taille des éoliennes.

Il faut par ailleurs noter que le choix d'utiliser une éolienne de grande puissance permet, pour une même capacité totale installée, de réduire significativement leur nombre.

MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS VISUELS

Différentes mesures de réduction des impacts visuels seront mises en place afin de minimiser la visibilité du projet depuis la côte :

- Un **recul des éoliennes et du poste en mer** autant que possible dans les zones prédéfinies par l'État.
- Une **optimisation et une synchronisation du balisage lumineux**, dans la limite autorisée par la réglementation en vigueur.
- Une **utilisation du gris clair plutôt que du blanc pour les éoliennes et la superstructure du poste électrique**, permettant un effet d'atténuation visuelle lié à la baisse de luminosité.

LES APPORTS DE LA CONCERTATION

- Une trentaine de photomontages réalisés en complément des 18 premiers présentés à l'occasion du débat public.
- Des nouveaux dispositifs de visualisation des photomontages, comme des casques de réalité virtuelle.



Des photomontages ont été réalisés depuis de nombreux points représentatifs du territoire français et belge, définis en fonction des lieux de fréquentation et sur la base des enjeux identifiés dans le cadre de l'étude paysagère. La méthode de réalisation de ces photomontages a été expertisée et validée par le CNRS (Centre national de la recherche scientifique).



COMMENT PERÇOIT-ON LE PROJET DEPUIS LA CÔTE ?

La distance de perception du projet varie de plus de 10 km (depuis l'extrémité Est de la digue du Braek) à plus de 40 km (cap Gris-Nez), le long du littoral et dans les terres. Sa visibilité variera aussi en fonction des conditions météorologiques, de la position de l'observateur et des masques naturels ou d'origine humaine. La perception du projet fluctuera en fonction des marées, de l'horaire de la journée, de la luminosité, de la présence ou non de brume, **le rendant plus ou moins perceptible depuis le littoral.**



> Pour en savoir plus ou poser une question, rendez-vous sur la plateforme participative dédiée au projet

PROJET DE PARC ÉOLIEN EN MER AU LARGE DE DUNKERQUE ET SON RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE



FICHE 07 L'environnement terrestre

Près
d'**1 million**
d'**habitants**
alimentés en
électricité

46 éoliennes au maximum
à plus de **10 km** des côtes
1 poste électrique en mer
et **1** poste électrique à terre
reliés par une double liaison
sous-marine et souterraine



LE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE DANS SA PARTIE TERRESTRE

La transition entre la partie maritime et la partie terrestre du raccordement électrique du parc éolien se fera dans une zone nommée **atterrage**. Cette zone se situe au niveau de la plage du Braek à Mardyck, à l'Ouest de l'agglomération dunkerquoise, au sein de la zone industrialo-portuaire.

Afin d'acheminer l'électricité produite par les éoliennes en mer vers le réseau de transport d'électricité existant à terre, une **double liaison électrique** souterraine d'environ 6,5 km sera construite à partir de cet atterrage, en empruntant les couloirs techniques du Grand Port Maritime de Dunkerque dédiés à l'implantation de réseaux souterrains.

Elle reliera un **poste électrique** à créer à terre, d'une **emprise de 6 à 8 hectares**, sur la commune de Dunkerque (Mardyck), au Sud du dépôt TOTAL, en continuité des sites industriels BIOTFUEL et ex-ALIPHOS. Il permettra d'injecter l'électricité provenant du parc éolien au réseau électrique présent à proximité immédiate.

LA FLORE, LA FAUNE ET LES HABITATS NATURELS PRÉSENTS SUR LA PARTIE TERRESTRE DU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

Des **inventaires écologiques** menés par un bureau d'études spécialisé ont permis de recenser les différentes espèces et milieux présents. Les **milieux naturels** à enjeu sont constitués principalement de dunes, de boisements ainsi que de milieux humides et aquatiques.

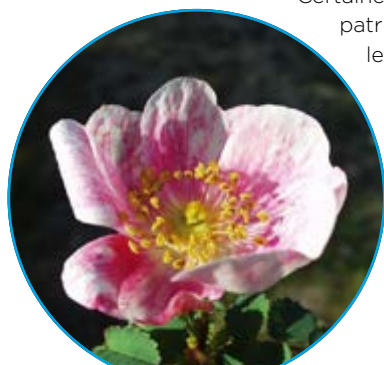
Certaines espèces de **flore** protégées et patrimoniales sont présentes, comme le **Rosier pimprenelle** et la **Vesce velue**.

Le territoire constitue un carrefour géographique pour l'**avifaune** où se croisent, à l'automne comme au printemps, les flux de migrants « terrestres » issus des pays du Nord-Est de l'Europe qui longent le littoral,



et d'autre part les migrateurs issus des îles britanniques qui atteignent le continent pour rejoindre leurs quartiers d'hivernage. Parmi ces oiseaux se trouvent par exemple la **Bergeronnette printanière** et le **Bécasseau maubèche**. Plusieurs **milieux aquatiques** sont présents sur le territoire, colonisés par des **amphibiens**, notamment le **Triton ponctué** et le **Crapaud calamite**.

Il a été identifié quatre espèces de **chiroptères** à enjeu : le **Murin de Daubenton**, la **Pipistrelle de Kuhl**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**.



Rosier pimprenelle



Bergeronnette printanière

L'interaction entre le parc éolien en mer, son raccordement électrique et l'environnement terrestre

CHANTIERS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT

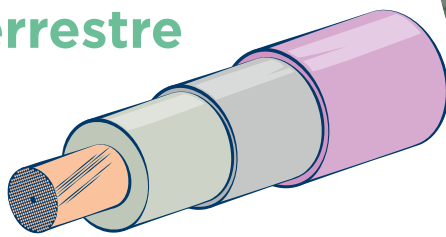
Les **principaux impacts** évalués sur la faune (oiseaux, chauve-souris, amphibiens) et la flore **en phase travaux** sont **l'altération des sites de vie, la perturbation des sites de nidification, et dans une moindre mesure la destruction d'individus.**

Afin **d'éviter les impacts** sur la faune et les habitats naturels, les travaux de coupes seront réalisés **en dehors des périodes de reproduction** des oiseaux et chauves-souris. Des **balisages** seront également placés au niveau des **zones sensibles**. De plus, des **mesures de réduction d'impacts** seront déployées (transfert de la flore protégée, pêche de sauvegarde, système antipollution, gestion des espèces envahissantes, pose de barrières de protection de la faune...).

Une **coordination environnementale** continue sera mise en place durant le chantier afin de garantir la bonne application des mesures.

Le choix de la technique de **passage en sous-œuvre pour la traversée des habitats les plus sensibles** (dune côtière, canal des dunes, watergang) permet d'éviter les impacts sur ces milieux.

Des mesures de suivi de la flore et de la faune présentes à proximité des zones de chantiers seront mises en œuvre l'année suivant la fin des travaux.



EXPLOITATION

Lors de la phase d'exploitation, les **impacts portent principalement au niveau du poste électrique à terre** sur la perte permanente de zone humide, d'habitats d'espèces protégées, et sur le paysage.

Une zone de compensation écologique sera créée et suivie pour restaurer la zone humide et les habitats naturels. Il sera également recherché des aménagements favorables aux espèces d'oiseaux et d'herpétofaune (lézard, grenouille...).

Lors de l'exploitation, les seuls ouvrages visibles seront le **poste électrique et les nouveaux pylônes** nécessaires pour le raccorder à la ligne électrique à proximité immédiate. En effet, la majorité du linéaire des liaisons électriques sera réalisé en **technique souterraine**.

Dès la conception du projet, il a été recherché une implantation pour le poste électrique **éloignée des habitations**, dans un secteur déjà **industrialisé**.

INTÉGRATION DU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE DANS LE CONTEXTE INDUSTRIEL LOCAL

Les liaisons et postes électriques ne constituent pas des installations ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement) ou SEVESO au sens de la réglementation. Cependant, ils s'insèrent dans un environnement comportant de

tels sites. Les ouvrages du raccordement électrique doivent donc se conformer au règlement des **Plans de Prévention des Risques Technologiques** (PPRT) en vigueur, en étant compatibles avec les prescriptions établies.

Photomontage du raccordement du poste électrique à terre au réseau existant en technique aérienne sur 300 mètres de long



LE SAVIEZ-VOUS ?

Une **watringue, wateringue ou un watergang** est un fossé ou un ouvrage de drainage à vocation de dessèchement de bas-marais, de zones humides ou inondables situées en plaines maritimes sous le niveau des hautes mers (polders). Depuis le Moyen Âge, **le réseau des watergangs maintient hors d'eau le territoire dunkerquois situé en dessous du niveau de la mer**, en assurant une fonction de drainage de l'eau qui est prélevée pour être renvoyée vers la mer.



> Pour en savoir plus ou poser une question, rendez-vous sur la plateforme participative dédiée au projet