

Projet de parc éolien en mer de Dunkerque et son raccordement électrique

Cycle de concertation dédié à l'environnement

Atelier Avifaune & Chiroptères -
Impacts & mesures

Compte-rendu

Lundi 21 mars 2022

Lieu : Halle aux Sucres, Dunkerque

Intervenants :

- **Xavier ARNOULD, EMD - EDF Renouvelables**, directeur de projet
- **Maxime PLANQUE, EMD - EDF Renouvelables**, chef de projet éolien en mer
- **Caroline PIGUET, EMD - EDF Renouvelables**, cheffe de projet environnement

- **Christine LOMBARD, RTE**, responsable concertation et autorisations
- **Pauline BRANDT, RTE**, chargée d'études concertation environnement

- **Pauline DE ROCK, Biotope**, cheffe de projet milieu marin
- **Arnaud GOVAERE, Biotope**, directeur Nord-Ouest

- **Camille GUILLEMETTE, Natural Power**, cheffe de projet environnement

- **Yves DUBOIS, TBM Environnement**, écologue, chargé d'études environnement

Animation :

- **Camille RADIGUET**, agence Sennse

Garants de la Commission nationale du débat public (CNDP) :

- **Jacques ROUDIER**
- **Claude BREVAN**

Date et horaires de l'atelier : lundi 21 mars 2022 de 10h à 12h30

Objet et déroulé de l'atelier :

Avifaune & Chiroptères - Impacts & mesures

- Introduction
- Présentation de la méthodologie d'évaluation des impacts

Réponses aux questions des participants

Chiroptères :

- Perception globale de l'état initial
- Présentation des principaux impacts identifiés

Temps de travail et d'échanges

- Présentation des mesures ERC et de suivi

Temps d'échanges

Avifaune :

- Focus sur le modèle de collision

Temps d'échanges

Liste des participants à la réunion

Association ADELE (Association de Défense de l'Environnement du Littoral Est)

- Michel MARIETTE

Association Le Clipon

- Quentin DUPRIEZ (*également ornithologue indépendant*)

Association GOELAND (Groupe d'Observation et d'Etudes des Lieux Anthropiques et Naturels proches de Dunkerque)

- Bernard BRIL
- Christophe SALENBIER
- Jean-Pierre LENFANT

Association Guides Nature du Littoral

- Francine VANGHENT

Coordination mammalogique du Nord de la France (CMNF)

- Jacky KARPOUZOPOULOS
- Océane GUITTENY

Groupe ornithologique et naturaliste du Nord - Pas-de-Calais (GON)

- Nathan LEGROUX
- Thierry RYCKELYNCK

Grand port maritime de Dunkerque (GMPD)

- Christine DOBRONIAK

Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) Nord

- Damien VILLOTTA
- Paul MAERTEN
- *Jean-Pierre LENFANT*

Introduction

La séance se déroule en format plénière à la Halle aux Sucres avec la diffusion d'un support de présentation. La réunion est diffusée simultanément en visioconférence : les participants à distance sont invités à intervenir et à poser leurs questions en se signalant grâce au bouton « lever la main » ou via l'outil de discussion. Après une présentation des modalités et du déroulé de la réunion ainsi que des intervenants, la séance débute.

Maxime PLANQUE, chef de projet pour Eoliennes en Mer de Dunkerque (EMD), situe la séance du jour dans le cycle d'ateliers initié à l'automne 2021 et qui suit la structure de l'étude d'impact sur l'environnement. Ainsi, l'état initial de l'environnement avait été présenté thématique par thématique (mammifères marins, oiseaux, ressources halieutiques, paysage, etc.) en septembre et octobre 2021, avant un atelier organisé en décembre dédié aux caractéristiques du projet dans le contexte réglementaire des autorisations à caractéristiques variables. Enfin, le cycle d'ateliers dont fait partie celui du jour est consacré à l'évaluation des impacts et à la définition des mesures associées (d'évitement, de réduction, de compensation (ERC) et de suivi). En parallèle de ces ateliers, un observatoire de l'environnement a été mis en place par EMD début février afin de permettre, entre autres, des rencontres régulières avec les parties prenantes du territoire pour échanger sur les thématiques environnementales, et ce, tout au long de la vie du projet.

Le programme de la journée est ensuite présenté. Après un rappel de la méthodologie générique employée pour évaluer les impacts d'un projet sur l'environnement, la matinée sera consacrée aux impacts et mesures concernant les chiroptères. L'avifaune sera ensuite traitée dans l'après-midi. Compte tenu de la volonté exprimée durant les ateliers sur l'état initial de regrouper les thématiques de l'avifaune et des chiroptères terrestres et maritimes, la thématique de la faune volante est ainsi traitée sur un seul atelier organisée sur une journée. Les bureaux d'études mandatés par EMD et RTE dans le cadre du projet sont présents pour détailler les résultats de l'évaluation des impacts et les mesures proposées. Des temps d'échanges et de travail sont prévus entre les différentes présentations. Il est en outre précisé qu'une présentation détaillée sera effectuée sur le modèle de collision pour l'avifaune qui est utilisé pour évaluer les impacts sur ce compartiment de l'environnement.

Présentation de la méthodologie d'évaluation des impacts

La méthodologie générale d'évaluation des impacts est présentée aux participants comme lors de chaque atelier de ce cycle dédié aux impacts & mesures (voir la notice « Méthodologie de l'étude d'impact »).

Un participant demande ce qu'il en est de la prise en compte d'autres activités qui peuvent avoir un effet sur les impacts du parc éolien, en particulier sur l'avifaune. Par exemple, les activités des industries sidérurgiques génèrent des flux d'air chaud qui, par vents de sud-ouest et ouest, vont en direction de la zone d'implantation du parc éolien en mer.

Caroline PIGUET, cheffe de projet environnement pour EMD, répond que les activités existantes ainsi que celles à venir qui sont connues sont prises en compte dans l'étude d'impact à travers l'état initial et l'évaluation des effets cumulés avec d'autres projets.

Un participant ajoute que cette notion des effets cumulés liés à la présence de plusieurs projets a été étudiée sur quelques cycles de vie des oiseaux, mais estime que les données sont insuffisantes pour en estimer les effets à long terme, en particulier sur la migration sur l'ensemble des parcs éoliens à terre et en mer.

Caroline PIGUET précise que les effets cumulés doivent être analysés au regard des connaissances dont dispose le bureau d'études au moment de la réalisation de l'étude d'impact du projet. En outre, elle mentionne l'existence d'un projet de recherche appelé « *Bird Risk* » qui a pour but d'évaluer les effets cumulés à plusieurs échelles en utilisant des outils de modélisation. Ce programme n'a pas encore projet de résultats, mais si c'est le cas dans une temporalité cohérente avec celle de l'étude d'impact, alors ils viendront alimenter cette dernière.

Camille GUILLEMETTE, cheffe de projet environnement pour Natural Power, confirme que la qualité et l'exhaustivité des données sur la migration des oiseaux est un enjeu dans le cadre du développement des parcs éoliens en mer. Afin d'y répondre, l'État a lancé, en partenariat avec France Energies Marine, le groupe de travail « ECUME » qui est dédié aux effets cumulés des projets d'énergies marines renouvelables ainsi que deux projets dont le projet *Bird Risk*.

Un participant fait état d'un projet ayant démarré en Camargue et d'un autre débutant dans la Manche et la mer du Nord qui étudient tout deux les migrations des oiseaux. Il estime que ces projets sont utiles pour compléter les données existantes sur les migrations afin d'évaluer précisément les impacts des projets de parcs éoliens en mer en permettant notamment d'établir des cartes de sensibilité relatives aux passages d'oiseaux. Il regrette que ces études soient tardives au regard du fait que plusieurs emplacements de parcs éoliens en mer sont déjà validés.

Les Chiroptères

Retour sur les contributions lors de la session dédiée à l'état initial

Pour faire le lien avec le premier cycle d'ateliers, organisé en septembre 2021, qui était dédié à l'état initial et ses enjeux, est présentée une synthèse des observations, questions et propositions formulées lors de ce premier temps d'échanges, ainsi que lors des rencontres grand public, sur la thématique des chiroptères, ainsi que les réponses apportées.

Maxime PLANQUE revient sur les remarques et propositions formulées lors de l'atelier consacré à l'état initial à l'automne 2021 ainsi que lors de la première réunion de l'Observatoire environnement en février 2022.

Une question portait sur la portée des enregistreurs utilisés pour le suivi des chiroptères et une seconde sur les pics d'observation durant la nuit. Des réponses avaient été fournies au cours de l'atelier dédié à l'état initial et les données sont intégrées à l'étude d'impact du projet.

Une autre question portait sur l'intégration des retours d'expérience des parcs éoliens en mer en exploitation à l'étranger. Il est indiqué que les bureaux d'étude les prennent en compte, en gardant à l'esprit la spécificité de la zone d'implantation de chaque projet. Les retours d'expérience et les suivis mis en œuvre sur les parcs en exploitation en Europe du Nord et ailleurs, pour certains depuis une vingtaine d'années, fournissent ainsi d'abondantes informations utiles pour les études des projets suivants.

Une dernière question portait sur le risque de perturbation de l'écholocation des chauves-souris par les matériaux des éoliennes. Des réponses ont été apportées au cours de l'atelier consacré à l'état initial et ce point est en outre intégré à l'étude d'impact du projet.

Au cours de la dernière rencontre, il avait été proposé de prendre en compte les vitesses de vent dans l'évaluation des effets sur les chiroptères, dans la mesure où la présence et le comportement en vol des chiroptères sont très fortement liés au vent, notamment sa vitesse. Ces paramètres sont intégrés dans l'étude d'impact, pour l'analyse des effets et des impacts.

Un participant demande si le projet MAPE, qui vise la réduction de la mortalité aviaire dans les parcs éoliens en exploitation, est pris en compte dans l'étude d'impact.

Caroline PIGUET répond qu'il est plutôt pertinent pour les projets éoliens terrestres, mais qu'il pourrait être pris en compte si des résultats sont obtenus dans le cadre de projets en mer.

Un intervenant rapporte avoir assisté à une réunion à l'automne dernier sur ce projet et avait été surpris de l'état embryonnaire des connaissances, notamment pour ce qui est des collisions.

Présentation des principaux impacts identifiés

Dans un premier temps, des représentants des bureaux d'études qui accompagnent EMD et RTE dans l'élaboration de l'étude d'impact du projet présentent les principaux impacts du parc éolien et de son raccordement électrique sur les chiroptères.

En mer

Arnaud GOVAERE, directeur Nord-Ouest de Biotopie, présente les trois principaux effets du parc éolien pour les chiroptères en mer.

- En phase d'exploitation, le principal effet est lié au risque de collision avec les pales des éoliennes, et est associé au barotraumatisme qui est un effet lié au mouvement des pales des éoliennes et du déplacement d'air associé. Sur les animaux de petite taille comme les chauves-souris, cet effet peut causer des lésions internes et le décès.
- Également en phase d'exploitation, un effet sur les chauves-souris est lié à la potentielle modification de leurs trajectoires de vol du fait de la présence d'un obstacle, en l'occurrence le parc éolien en mer. Il est précisé que les connaissances concernant cet effet sur les chauves-souris sont encore limitées, sachant que des chauves-souris peuvent être présentes sur la zone d'implantation du projet en mer en phases de migration, au printemps et à l'automne.
- Enfin, en phases de construction, d'exploitation et de démantèlement du parc éolien en mer, des perturbations lumineuses peuvent avoir lieu, du fait des éclairages utilisées (lumières pour éclairer le chantier, balisage des éoliennes, etc.). Certaines espèces de chiroptères peuvent être attirées par la lumière car celle-ci est associée à la présence d'insectes, donc de nourriture pour les chauves-souris.

À terre

Yves DUBOIS, écologue et chargé d'études environnement pour TBM Environnement, rapporte quatre principaux effets sur les chiroptères à terre lors des phases de construction et d'exploitation du raccordement électrique.

- Altération et fragmentation des habitats.

Les chiroptères se déplacent, migrent et chassent éventuellement en mer, mais à terre s'ajoutent l'hibernation, la parturition (naissance et élevage des jeunes) et le regroupement avant la reproduction (*swarming*). Les perturbations peuvent entraver le bon déroulement du cycle biologique des chauves-souris.

- Perturbation des voies de migration et de déplacement et des conditions des activités citées (hibernation, parturition et *swarming*).
- Altération et fragmentation des domaines vitaux (recherches alimentaires et zones de chasse).
- Destruction directe ou indirecte d'individus.

Temps de travail et d'échanges sur les impacts

Dans le cadre de l'étude d'impact environnemental, des tableaux sont réalisés recensant :

- *Le compartiment et les espèces étudiés.*
- *Le niveau d'enjeu identifié à l'issue de l'état initial.*
- *Une description de l'effet évalué, avec un niveau d'effet.*
- *Une évaluation de la tolérance et de la résilience de l'espèce, avec un niveau de sensibilité.*
- *Le niveau d'impact brut (c'est-à-dire sans mesures de réduction), qui permet de définir la nécessité de mettre en place des mesures d'évitement, de réduction, de compensation (ERC).*

L'impact est évalué pour chaque espèce et pour chaque effet. Les tableaux d'impacts à terre suivent le même principe avec les types d'effets et les niveaux d'impacts bruts.

Dans le cadre de cet atelier de concertation, ces tableaux ont été mis à disposition des participants qui ont pu les consulter et échanger entre eux afin de noter leurs questions et observations et de les partager ensuite avec les maîtres d'ouvrage.

Un participant demande sur quelle(s) période(s) ont été récoltées les données et de quand datent les sources principales.

Pauline DE ROCK et **Arnaud GOVAERE** répondent que l'état initial pour les chiroptères se base sur la bibliographie existante, qui a été complétée par de l'acquisition de données en 2020 (migration d'automne) et 2021 (migration du printemps) grâce à des dispositifs acoustiques installés sur 3 sites d'écoute sur le littoral dunkerquois. Ils confirment que les éléments présentés dans les tableaux distribués tiennent compte de ces différentes données.

Deux intervenants demandent à quoi correspond dans les faits le niveau final et la méthodologie pour l'établir.

Maxime PLANQUE explique que des matrices sont utilisées pour déterminer ces niveaux en croisant différents critères (niveaux d'enjeux, d'effets et de sensibilité de l'espèce aux effets).

Arnaud GOVAERE ajoute que les niveaux d'enjeux avaient été présentés lors des ateliers organisés à l'automne passé et qu'ils ont été établis à partir des statuts de protection des espèces en France et en Europe et leur présence sur des listes rouges d'espèces menacées à échelle régionale, nationale et européenne.

Caroline FIGUET précise que le niveau final est déterminé au regard de la description de l'effet. La partie « enjeux » est issue de l'état initial et détermine si l'analyse des effets et des impacts est nécessaire : si une espèce a un enjeu nul, l'analyse dans l'étude d'impact ne va pas plus loin. Dès lors qu'il y a un enjeu faible (ou d'un niveau supérieur), l'analyse des effets, des sensibilités et de l'impact est nécessaire pour estimer l'impact du projet sur cette espèce. Contrairement à ce que semble indiquer le tableau, la catégorie « effet » ne recouvre pas le niveau d'enjeu.

Un participant demande si la rareté de l'espèce est prise en compte dans la définition des enjeux.

Il est confirmé que c'est en effet le cas.

Un autre participant juge que le niveau final d'effet, la sensibilité et le niveau d'impact brut pour le Murin des marais devraient être au moins faible, car de nouvelles colonies ont récemment été découvertes sur le Calaisis. Les suivis venant seulement de débiter, le recul est encore insuffisant sur cette espèce qui a été observée en mer et qui a tendance à suivre les constructions humaines et les points lumineux le long du littoral. En revanche, il est difficile d'estimer aujourd'hui si la présence de cette espèce en mer est courante ou non.

Arnaud GOVAERE indique ne pas voir de problème à considérer l'impact comme faible sur cette espèce, avec nécessité de réactualisation des données lorsque celles-ci auront été acquises dans le cadre des suivis mis en place.

Maxime PLANQUE note que les matrices d'impact reflètent l'état des connaissances au moment où sont réalisées les études. Par la suite, un état référent de l'environnement avant le début du chantier de construction du projet sera effectué, ce qui en quelque sorte correspond à un nouvel état initial de l'environnement qui vient compléter et enrichir celui réalisé dans le cadre de l'étude d'impact. Si des évolutions de populations sont constatées, les mesures et les suivis associés devront être adaptés. La réalisation de cet état référent juste avant le lancement de la construction est important et utile pour des projets où des mois voire des années peuvent s'être écoulées depuis l'état initial réalisé pour l'étude d'impact, comme c'est le cas pour les parc éoliens en mer.

Un participant souhaite savoir ce qui est considéré comme étant le plus impactant entre une espèce rare occasionnellement touchée et une espèce commune plus souvent touchée.

Arnaud GOVAERE prend l'exemple d'une espèce présente de manière anecdotique car en dehors de son circuit habituel de migration, qui sera donc considérée comme à enjeu faible car elle ne sera présente qu'une fois tous les cinq ou dix ans. A l'inverse, une espèce rare et classée comme telle sur les listes rouges de l'UICN aura un niveau d'enjeu important. Pour des espèces communes comme le goéland argenté ou la pipistrelle commune, toutes deux protégées, le niveau dépendra des classements sur les listes rouges.

Un participant demande si un indice de représentativité est utilisé pour être croisé avec la vulnérabilité issue des listes rouges.

Yves DUBOIS distingue rareté et patrimonialité. Une espèce peut être rare sur le périmètre d'un projet sans avoir pour autant de fort enjeu de conservation et être patrimoniale. A l'inverse, les listes UICN ne tiennent pas compte de la présence accidentelle, mais des dynamiques de population et des aires de répartition.

Le même participant répond que l'indice de représentativité permet de comparer les effectifs locaux à d'autres échelles, afin d'affiner la hiérarchisation des espèces.

Arnaud GOVAERE ajoute que pour les chauves-souris en particulier, les données pour une telle approche font défaut.

Un participant explique que des données ont été recherchées en Allemagne, qui est le pays le plus avancé en la matière, ainsi qu'aux Pays-Bas et en Belgique. La Société française pour l'étude et la protection des mammifères a créé un groupe de travail spécifique sur les chauves-souris et les parcs éoliens pour regrouper les spécialistes sur le sujet et réunir des données, encore peu nombreuses aujourd'hui, car le travail de mise en commun débute seulement.

Pauline DE ROCK note que les indices de représentativité et de régularité ont été évalués à dire d'expert, en fonction des données tirées des enregistrements acoustiques sur la côte qui ont permis d'évaluer la régularité sur les 3 sites d'écoute, et la représentativité.

Un intervenant ajoute que le Muséum national d'histoire naturelle emploie les listes rouges et la répartition sans effectifs, ce qui fournit un autre indice à croiser avec la vulnérabilité.

Arnaud GOVAERE mentionne que les données du projet transfrontalier avec la Belgique ont été utilisées pour produire une cartographie en maillage, qui figure dans le dossier.

Un participant ajoute que les naturalistes vont être intéressés par la possibilité de mettre en place des études complémentaires qui vont permettre d'enrichir la connaissance, car cela leur donnera accès à des données qui leur seront utiles pour d'autres programmes. Il souligne l'envie de certains naturalistes, dont il fait partie, de participer à ces études pour compléter leurs propres connaissances.

Maxime Planque confirme la volonté d'EMD de faire en sorte que les données et connaissances acquises grâce aux études menées dans le cadre du projet de parc éolien en mer soient mises en partage afin d'enrichir les connaissances globales sur les différents compartiments de l'environnement.

Un intervenant souhaite savoir pourquoi la sensibilité de la Pipistrelle commune a été évaluée comme faible alors que la matrice mentionne une « très forte incertitude » quant à la sensibilité de cette espèce aux collisions.

Arnaud GOVAERE explique qu'à partir de dires d'experts, il a été considéré que par rapport à d'autres espèces, la sensibilité de la Pipistrelle commune en milieu marin était moindre que d'autres espèces comme les noctules, car elle passe moins de temps en altitude. Les chauves-souris sont peu connues sur terre, et moins encore en mer. L'étude doit être faite dans l'état actuel des connaissances, sans masquer les incertitudes mais sans les majorer non plus.

Une participante demande jusqu'à quelle distance de l'éolienne se produit le barotraumatisme.

Arnaud GOVAERE répond qu'il se produit à proximité immédiate, à moins de dix mètres de la pale.

Présentation des mesures ERC et de suivi

Dans le cadre de cet atelier, il est proposé aux participants une présentation des mesures ERC (éviter, réduire, compenser) et de suivi des impacts envisagées dans le cadre de l'étude d'impact du projet qui sera jointe aux dossiers de demande d'autorisations qui seront déposés par les maîtres d'ouvrage auprès des services de l'État.

La démarche ERC, prévue par la réglementation en matière d'environnement, vise à déployer des mesures pour éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pas pu être suffisamment évitées et de compenser les impacts résiduels qui n'ont pu être ni évités, ni réduits. Elles sont à mettre en place pour les impacts bruts significatifs ou résiduels.

Les mesures de suivi ont pour objectif de suivre l'efficacité des mesures ERC mises en œuvre.

En mer

Arnaud GOVAERE rappelle que les mesures sont déclinées pour des impacts bruts de niveau moyen et fort. Ainsi, les Pipistrelles communes, de Nathusius et les noctules communes sont concernées.

Mesures de réduction en phase de conception du projet

1. Un certain nombre de mesures peuvent être intégrées dès la phase de conception du projet, en **intégrant des critères propres aux chauves-souris dans le choix des caractéristiques du projet**, comme le modèle d'éoliennes (et donc leur taille), leur espacement, le tirant d'air (l'espacement entre le niveau de la mer et le bas de la pale de l'éolienne).
2. En considérant l'hypothèse que le flux principal de chauves-souris descend le long de la côte, la seconde mesure de réduction en phase de conception du projet consiste à **éloigner le plus possible le parc de la côte**, dans les limites du périmètre d'implantation du projet défini par l'Etat lors de l'appel d'offres.

Un participant demande si une quantification est donnée (pour l'espacement entre les éoliennes par exemple).

Arnaud GOVAERE et Maxime PLANQUE répondent que des fourchettes sont fournies dans l'étude d'impact, en application de la réglementation relative aux caractéristiques variables. L'emplacement global du parc est arrêté, mais l'emplacement fin de chaque éolienne dépendra de leur nombre. Ainsi, les évolutions technologiques qui peuvent émerger d'ici à la sélection du modèle d'éolienne pourront être intégrées afin d'aboutir, au moment de la construction du parc, à la meilleure solution technique pour limiter le nombre de machines, optimiser leur espacement. L'ordre de grandeur de la distance entre les éoliennes est d'environ 1 km.

Maxime PLANQUE ajoute que le tirant d'air, c'est-à-dire l'espacement entre bas de la pale et la surface de l'eau, peut être augmenté afin de réduire l'impact sur des espèces données (par exemple avifaunes et de chiroptères volant proche de la surface de l'eau), mais peut augmenter l'impact sur d'autres compartiments, comme le paysage. L'enjeu est non seulement de déterminer les mesures les plus efficaces pour chaque compartiment, mais d'équilibrer l'ensemble en croisant les différents compartiments environnementaux.

Un participant demande s'il existe des données sur l'altitude moyenne de vol des chiroptères.

Arnaud GOVAERE répond que cela dépend de l'espèce et des conditions météorologiques.

Un participant mentionne l'importance du sens du vent et se demande s'il serait possible d'anticiper la hauteur de vol selon la force et l'orientation du vent, pour chaque espèce.

Arnaud GOVAERE évoque la disparité entre les espèces qui peuvent modifier leur trajectoire de migration au besoin ou trouver d'autres tracés, et celles qui ne le peuvent pas (en cas de vent fort, la chauve-souris peut avoir tendance à reporter sa traversée). Les modèles adaptés aux oiseaux ne peuvent pas forcément être transposés aux chauves-souris.

Xavier ARNOULD souligne la volonté d'intégrer un critère environnemental au choix de la turbine. Ce critère pourra être affiné après le recueil de données complémentaires sur le comportement des chauves-souris en mer et discuté dans le cadre de l'Observatoire de l'environnement dédié au projet. Il s'agit aujourd'hui d'un engagement fort des maîtres d'ouvrage.

Mesures de réduction en phase de construction

1. Les travaux en mer d'installation du parc éolien dureront environ une année. **Il est proposé que l'éclairage et le balisage des navires travaillant sur le chantier en mer soient optimisés (en orientation et en intensité) afin de limiter l'attraction des chiroptères**, tout en assurant la sécurité du personnel en mer, et ce, particulièrement durant la période migratoire.

Mesures de réduction en phase d'exploitation

1. En phase d'exploitation, la réglementation de l'aviation civile et de la navigation sur les fréquences et les couleurs des balisages doit être respectée. Cependant, toutes les éoliennes ne doivent pas forcément porter le même type d'éclairage (balisage), notamment en intensité. **Celui-ci 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.**

Maxime PLANQUE rappelle que la réglementation en la matière a évolué en 2018 pour prévoir un balisage maximum sur les éoliennes du pourtour du parc uniquement. Cette réglementation qui s'applique au projet de Dunkerque pourrait encore évoluer, par exemple en donnant la possibilité d'installer des cônes de lumière orientés vers le haut, qui resterait donc visible des aéronefs, ce qui permettrait de limiter la visibilité du balisage depuis le littoral.

Un participant demande si une réduction du nombre de flashes lumineux nuit à l'évitement par les oiseaux, ou non.

Caroline PIGUET indique que cet aspect n'est pas forcément bien quantifié, et rappelle que la réglementation en vigueur prévoit que les éoliennes du pourtour soient dotées d'un balisage plus intense que celles situées à l'intérieur du parc. La périphérie est donc clairement signalée.

Un autre participant s'interroge sur la visibilité de jour, la majorité des migrations ayant cependant lieu de nuit.

Un troisième évoque des tests pour déterminer des couleurs propres à éloigner / effaroucher les oiseaux.

Arnaud GOVAERE souligne que les gammes testées ne sont actuellement pas autorisées par l'aviation.

Maxime PLANQUE explique que les directions de l'aviation en France (civile et militaire) ne sont pas fermées à l'idée de mener des expérimentations pour tester des options de couleur d'éolienne ou de systèmes de balisage que peuvent proposer les porteurs de projets éoliens, si ceux-ci présentent un intérêt pour réduire des impacts sans entraîner de diminution du niveau de sécurité.

Un participant demande s'il est prévu d'arrêter les éoliennes par vent faible sur les périodes de migration.

Xavier ARNOULD répond que cela fait partie des mesures possibles, à condition que cela soit fondé sur une réelle diminution des impacts, qui soit scientifiquement établie. L'objectif de produire de l'électricité d'origine renouvelable à partir du vent demeure. Cependant, le maître d'ouvrage ne s'interdit pas d'étudier cette mesure si celle-ci peut être mise en œuvre de manière pertinente et efficace, et qu'un arrêt sous certaines conditions (périodes de l'année, force et direction du vent) définies scientifiquement aurait un effet significatif sur l'impact.

Claude BREVAN rappelle que les échanges lors du débat public ont fait émerger que les pipistrelles ne migraient pas par vent trop fort et que ce seuil était très proche du seuil de démarrage des éoliennes.

Maxime PLANQUE note qu'il peut s'agir d'arbitrages fins, par exemple en démarrant les éoliennes après un demi-mètre par seconde de vent supplémentaire ou en les ralentissant, car il est aussi possible de ralentir les machines (bridage).

Un participant demande combien de temps durent les migrations.

Un autre lui répond qu'elles s'étendent d'août à mi-octobre avec un pic à mi-septembre, et au printemps, de mars à début mai.

Caroline PIGUET souligne la nécessité de définir scientifiquement les périodes et les conditions qui pourraient conduire à aménager la fréquence de fonctionnement des éoliennes, pour proposer une mesure et un protocole efficaces.

Un participant fait état d'études pour identifier les flux migratoires des oiseaux et déterminer le moment où ils arrivent vers la côte, en collaboration avec Météo France et en utilisant des radars haute performance. Il s'agit peut-être d'une piste à poursuivre pour les chauves-souris, pour identifier le moment où elles arriveraient sur la zone d'implantation du parc éolien en mer.

Un participant note que l'arrêt des éoliennes est étudié dans le cadre du programme MAPE et que les premières conclusions indiquent que l'arrêt s'avère trop tardif et inefficace dans la majorité des cas, mais qu'une détection précoce pourrait permettre un arrêt adéquat.

Arnaud GOVAERE fait la distinction entre arrêt réactif après une détection grâce à un ou des systèmes dédiés, et la définition préalable sur une année de périodes d'arrêt ou de bridage des éoliennes.

Un participant demande le temps nécessaire pour arrêter une éolienne.

Il est indiqué qu'il faut au minimum environ 90 secondes, mais ce temps risque de s'allonger car plus les machines sont grandes, plus le phénomène d'inertie augmente.

Xavier ARNOULD ajoute que le fait de qualifier et anticiper les flux est un enjeu important, c'est pour cela qu'EMD étudie la possibilité d'installer un radar en mer pour contribuer à la définition précise de ce type de mesures.

Un participant note que la couverture des radars s'arrête à Dunkerque et qu'il est nécessaire de couvrir la Belgique et au-delà pour les migrations postnuptiales. Une collaboration avec la Belgique serait nécessaire. Le sujet sera abordé dans la suite de l'atelier l'après-midi.

Un participant demande si des caméras installées sur les machines sont prévues pour la détection des phénomènes migratoires, la réaction des oiseaux et l'arrêt éventuel de celles-ci.

Arnaud GOVAERE indique que cela fait partie des nouvelles technologies qui sont en cours d'expérimentation sur des parcs éoliens en mer et qui pourraient être déployées dans le cadre du parc de Dunkerque. Les premiers résultats du projet MAPE indiquent qu'il n'existe pas à ce jour de caméra ou de capteur qui serait installé sur une éolienne et qui pourrait détecter un oiseau assez tôt pour arrêter l'éolienne. En revanche, des caméras installées à l'intérieur du parc éolien pourraient permettre de recueillir des informations sur le comportement d'évitement des oiseaux et des chauves-souris.

Un participant indique travailler sur un projet éolien terrestre dans la vallée du Rhin, où huit caméras équipent chaque machine, pour le suivi du pygargue à queue blanche, et qui permettent d'arrêter une éolienne en 30 secondes. Le dispositif repose sur du *machine learning* et doit apprendre à reconnaître les oiseaux. Pour le moment, de nombreux arrêts injustifiés persistent. Si les modélisations semblent plus pertinentes et efficaces pour prévoir les migrations et réduire le danger, ce type de dispositif peut être intéressant pour étudier les comportements d'évitement sur le site d'implantation du parc éolien.

Un autre participant soulève la possibilité de placer des caméras en amont ou en aval du parc pour anticiper les flux migratoires.

Mesures de suivi

1. Le projet participera au **programme mondial de suivi de la migration des oiseaux et des chauves-souris par la pose d'émetteurs MOTUS**. Plusieurs parcs participent à ce projet international de comptage et de suivi, notamment en Allemagne ou en Belgique. Le projet pourrait rejoindre ce programme d'amélioration de la connaissance en participant à l'équipement d'oiseaux et de chauves-souris et en équipant certaines éoliennes du parc d'antennes, voire à la côte, pour détecter le passage d'animaux balisés.
2. **L'installation d'un enregistreur ultrason sur une bouée** pour détecter les flux de chauves-souris aux abords et dans le parc est envisagée, et pour identifier les espèces et estimer leur nombre.

Un intervenant en demande la portée de ce type d'enregistreur.

Arnaud GOVAERE répond qu'elle est de quelques dizaines de mètres.

3. Au sein du parc, **des enregistreurs acoustiques ultrasons** seront placés sur certaines éoliennes pour comparer l'activité des chiroptères en pleine mer par rapport à un point de référence à la côte et comparer les flux au large et le long de la côte.

Un participant demande si le bruit de fond en mer permet de distinguer les passages de chauves-souris.

Arnaud GOVAERE précise que cela ne pose pas de problème en ultrasons.

À terre

Mesures d'évitement

Yves DUBOIS souligne que l'objectif de ces mesures est d'éviter le dérangement et la destruction d'individus.

1. **Les coupes d'arbres nécessaires pour le chantier à terre seront réalisées en dehors des périodes sensibles pour les chiroptères.** Les surfaces défrichées seront faibles pour l'ensemble de la double liaison électrique à terre. Un diagnostic arboricole pourrait être réalisé si besoin. Très peu d'arbres gîtes pour chauves-souris ou oiseaux ont été recensés lors d'un inventaire réalisé en 2020.
2. L'emprise du projet doit être réduite au maximum et **les destructions accidentelles durant les travaux évitées.** Avant le début du chantier, les zones sensibles avec arbres ou haies servant de zone de déplacement ou de gîte seront balisées pour être évitées, et le conducteur et le personnel de chantier seront formés et sensibilisés.

Mesures de réduction

La coordination environnementale du chantier à terre doit garantir la prise en compte des enjeux de biodiversité et l'évitement des impacts par le personnel de chantier. Avant le démarrage des travaux, aura lieu un pré-contrôle des espèces protégées et à enjeu potentiellement présente sur la zone ; au démarrage du chantier, les équipes seront formées et sensibilisées ; durant le chantier, des vérifications du respect des prescriptions seront faites ; enfin, en fin de chantier, il faudra s'assurer du suivi de la remise en état.

Mesures de compensation

Une zone de compensation d'habitats et de milieux boisés sera réalisée pour compenser les habitats défrichés lors des travaux à terre, qui seront minimales. L'objectif est de maintenir la population dans un bon état de conservation, de maintenir des habitats fonctionnels équivalents, et ce dans un secteur aussi proche de la zone que possible. La recherche de foncier est en cours en coordination avec les services de l'Etat.

Un participant demande si des risques de collision existent avec les lignes électriques aériennes en phase d'exploitation.

Yves DUBOIS répond qu'ils sont rares et paraissent négligeables comme en témoignent les inventaires. La plupart des espèces sont de haut vol ou bien chassent près des linéaires boisés.

Christine LOMBARD précise que 6,5 km de liaison seront réalisés en technique souterraine et que la liaison aérienne créée sera limitée à environ 270 m de linéaire.

Un participant s'interroge sur la compensation en mer.

Pauline DE ROCK répond que les impacts en mer après mesures de réduction ne sont pas significatifs et ne nécessitent donc pas de compensation, conformément à ce que prévoit la réglementation. Elle ajoute que si de la compensation avait été nécessaire, celle-ci se serait faite à terre avec par exemple des mesures et des dispositifs pour améliorer les habitats et les conditions de subsistance et de reproduction des espèces impactées.

Arnaud GOVAERE ajoute que ce ne sont pas forcément les chauves-souris qui gîtent à proximité qui seraient impactées, car elles ne chassent pas en mer au large, mais davantage celles des Pays-Bas ou d'Angleterre qui peuvent migrer en mer.

Améliorer les conditions d'accueil des chiroptères peut être envisagé, sans forcément relever d'une compensation directe, par exemple en fermant les blockhaus au public, pour en faire des sites intéressants pour les chiroptères. Augmenter le taux de survie à la fin de l'hiver des espèces migratrices semble plus pertinent que d'essayer de compenser en mer.

Cet atelier a permis d'apporter des éclairages et des compléments d'informations sur la méthodologie d'évaluation des impacts et sur l'élaboration des mesures pour les chiroptères.

Il ressort des échanges qu'il existe un manque de recul et de retours d'expérience sur les interactions entre les chiroptères et les éoliennes en mer. Les participants se sont donc montrés intéressés par les études et suivis mis en place dans le cadre du projet qui permettront d'enrichir la connaissance dans ce domaine et qui pourront être utiles à d'autres programmes.

La question des technologies permettant d'anticiper les migrations et ainsi d'adapter le fonctionnement des éoliennes a également été abordée. Beaucoup de ces technologies sont encore au stade expérimental, mais ce domaine est en constante évolution. Pour répondre à cet enjeu, EMD étudie également la possibilité d'installer un radar en mer pour contribuer à la définition de ces mesures.

L'Avifaune

Retour sur l'Observatoire environnement

Maxime PLANQUE rappelle que l'Observatoire environnement a été mis en place par EMD pour poursuivre les échanges avec les parties prenantes du territoire sur les thématiques environnementales à l'issue des cycles d'ateliers. La première réunion de l'Observatoire en février portait sur l'avifaune suite aux propositions de mesures faites par les parties prenantes et notamment les associations durant les premiers ateliers et qui ont pour objectif d'enrichir la connaissance en matière d'avifaune.

L'objectif de cette présentation est de partager l'état d'avancement des mesures présentées au cours de la première réunion de l'Observatoire :

1. **Le suivi acoustique de la migration des passereaux**, qui est aujourd'hui un dispositif expérimental. L'objectif est d'équiper un navire de pêche dunkerquois d'un dispositif acoustique permettant d'enregistrer les cris des passereaux qui sont en mer. Une phase de test a été réalisée quelques jours plus tôt, avec Quentin DUPRIEZ (ornithologue indépendant) et Biotope pour voir si ce dispositif était pertinent pour recueillir de la donnée. Les cartes SD avec les enregistrements doivent être récupérées prochainement sur le navire de pêche, il faudra ensuite voir si les données sont exploitables pour valider la pertinence de ce suivi à partir d'un navire en mer, et le cas échéant le mettre en œuvre sur une période donnée. Le risque que le dispositif ne soit pas adapté est lié aux bruits parasites émis par le moteur du bateau, et dans une moindre mesure celui des vagues et de l'environnement marin, qui viendraient couvrir les cris émis par les passereaux, rendant leur détection acoustique impossible ou limitée. Le dispositif d'enregistrement comporte un micro et une parabole orientée vers le ciel pour réduire les bruits parasites émis par le bateau et l'environnement marin.

Un participant note que des tests semblables ont lieu en Méditerranée et interroge la pertinence de les dédoubler.

Un autre souligne qu'il ne s'agit pas des mêmes espèces.

Arnaud GOVAERE répond que le bateau spécifiquement utilisé sur Dunkerque doit être validé pour mener ces observations et que les conditions ne sont pas identiques en Méditerranée.

2. **Le suivi visuel terrestre**, qui complète les données acquises par le radar à terre, installé depuis la fin de l'année dernière. Ce suivi est en cours depuis le début d'année et une vingtaine de journées d'observations ont été réalisées par Quentin DUPRIEZ et Simon ERNST. Ces données d'observation à terre, qui permettent notamment de différencier les espèces observées, viendront compléter celles en cours d'acquisition par le radar, qui ne permet pas une différenciation fine des espèces (uniquement de la taille du contact détecté).

Quentin DUPRIEZ ajoute qu'il s'agit de croiser les données avec celles du radar et de vérifier si les mêmes mouvements de population sont détectés par un observateur à terre.

3. **L'installation d'un radar en mer sur site**. Un appel à manifestation d'intérêt a été lancé par EMD pour identifier des consortiums de fournisseurs à même de fournir une bouée, un radar de détection, et le traitement des données collectées. Sur la base de

cet AMI préalable et d'un cahier des charges techniques, une consultation sera lancée par EMD mi-avril pour sélectionner un prestataire / un consortium de prestataires.

Une prochaine réunion de l'Observatoire aura lieu en mai et donnera lieu à un point sur l'avancement de ces dispositifs de suivi.

Modélisation du risque de collision

Maxime PLANQUE explique que l'Observatoire environnement a vocation à continuer sur toute la durée de vie du projet et enrichir les dispositifs mis en place et permettre de partager les suivis avec les parties prenantes du territoire liées la thématique de l'environnement. Le modèle de collision s'inscrit dans ce cadre. Il se fonde sur des modèles statistiques alimenté par les constats de projets éoliens en exploitation depuis vingt ans et a vocation à s'enrichir des données des nouveaux parcs.

Camille GUILLEMETTE expose la caractérisation de l'« effet collision » pour les oiseaux, établi à partir du risque de collision estimé à l'aide de modèles statistiques (modèle CRM).

L'objectif est d'estimer un nombre d'oiseaux susceptibles d'entrer en collision avec les pales d'éoliennes en rotation, à l'échelle du parc, sur une période donnée. Les estimations permettent de quantifier l'effet collision sur les espèces et de les comparer entre elles.

Ces modèles sont très utilisés dans les parcs éoliens d'Europe du Nord (Allemagne, Pays-Bas, Belgique...), dans l'élaboration des études d'impact. Le premier modèle a émergé pour les parcs terrestres en 2000 et d'autres ont suivi et évoluent chaque année, enrichis par les retours d'expérience. Le modèle de Band en 2012 a permis de modéliser les spécificités maritimes. Le modèle de McGregor de 2018 est la version recommandée et utilisée dans le cadre du projet de Dunkerque.

Les modèles se fondent sur trois types de données :

- la fréquentation du site du projet par les espèces, qui est obtenue à partir des données d'observations collectées lors des campagnes d'observation ;
- les caractéristiques morphologiques et comportementales de chacune des espèces étudiées (longueur de l'oiseau, envergure, vitesse de vol, activité nocturne...) ;
- les caractéristiques techniques du parc et des éoliennes installées (dimension, tirant d'air, vitesse de rotation...).

Ces données sont intégrées dans le modèle pour calculer la densité d'oiseaux en vol et la proportion d'oiseaux à risque de collision, en prenant en compte la distribution de hauteur de vol de ces espèces. En général, l'échantillon de données ne suffit pas pour prendre en compte les caractéristiques du parc par rapport aux hauteurs de vol. Des données issues du suivi d'autres parcs éoliens en mer sont alors employées, à partir de plusieurs sources bibliographiques.

Un participant souligne le manque de connaissance de la fréquentation du site.

Camille GUILLEMETTE répond que le modèle de collision ne permet pas de prévoir le nombre de collisions, mais d'évaluer quelles espèces sont plus susceptibles d'être impactées. C'est une approche qui est pertinente dans le cadre de l'éolien en mer pour se représenter les impacts.

Un participant juge qu'estimer les taux de collision en période de nidification ou d'hivernage est faisable, mais semble complexe en période de migration.

Camille GUILLEMETTE répond que les campagnes d'observation nautiques ne permettant pas une représentation complète et exhaustive de la migration sur le site en mer, des données bibliographiques ont également été employées. Elles permettent d'estimer la population qui longe les côtes et traverse la zone du parc et de calculer la proportion que représente le site du parc sur la largeur du couloir de migration pour produire une estimation du nombre d'oiseaux appartenant à cette cohorte migratrice qui va traverser le parc. Il est ainsi possible d'avoir une approche plus précautionneuse.

Un participant convient qu'un modèle mathématique de ce genre est intéressant. En migration, la longueur, l'envergure, le type de vol et la vitesse de l'oiseau sont globalement connus et le modèle permettrait d'estimer la susceptibilité d'une espèce d'éviter ou non une éolienne et donc une fourchette d'individus touchés sur un groupe donné. Ils permettent de calculer la susceptibilité d'une espèce à éviter une éolienne.

Un autre participant note que des experts travaillent sur les modèles et demande si le bureau d'étude a fait valider ses modèles par des experts nationaux comme ceux du Groupement d'intérêt scientifique oiseaux marins (GISOM).

Camille GUILLEMETTE répond que les modèles employés sont encadrés, à l'échelle européenne, par les autorités écossaises et du Royaume-Uni, qui bénéficient d'une certaine expérience dans le développement de parcs éoliens en mer. En France, ces modèles ont été présentés aux autorités dans le cadre de chaque parc éolien en mer développé. Les organisations comme le GISOM les connaissent. Natural Power a été mandaté et travaille avec le GISOM dans le cadre du projet « Bird Risk », pour l'intégration et l'amélioration des modèles de collision. Aucune remise en cause par les experts n'a été publiée à ce jour.

Un participant indique qu'il n'y a pas de certitudes que la zone soit traversée uniquement par des oiseaux marins.

Caroline PIGUET répond qu'une espèce de passereaux a été observée de manière importante et est donc étudiée dans le cadre du modèle de collision pour estimer le risque sur cette espèce.

Camille GUILLEMETTE poursuit en indiquant que l'estimation du nombre d'oiseaux susceptibles de collision est obtenue en intégrant également le taux d'évitement qui prend en compte :

- le macro-évitement, c'est-à-dire la capacité des oiseaux à éviter le parc entier en lui-même ;
- le méso-évitement, qui est la capacité des oiseaux à éviter une éolienne ;
- le micro-évitement, c'est-à-dire la capacité des oiseaux à éviter une pale en mouvement.

Des taux spécifiques ont été produits en 2014 grâce aux retours d'expérience sur des parcs en exploitation et à défaut, un taux générique de 98 % est appliqué. Ce taux a suivi l'évolution des modèles avec les observations des parcs marins en fonctionnement. Le taux d'évitement fait partie des variables du modèle et ne représente pas le résultat ni l'objectif, il s'agit d'une donnée d'entrée du modèle.

Des modèles sont ensuite appliqués à des espèces ciblées. L'abondance des espèces sur le site, à l'échelle locale et leur sensibilité au risque de collision ont été retenues comme critères pour choisir les espèces étudiées, sur la base des observations et de la bibliographie. 11 ont été ciblées, dont 9 oiseaux marins et 2 espèces d'oiseaux migrateurs terrestres.

Un participant est surpris de voir figurer le pipit farlouse plutôt que l'étourneau, par exemple.

Arnaud GOVAERE explique que les espèces doivent présenter suffisamment de données pour que la modélisation soit pertinente. C'était le cas de l'étourneau, le martinet, l'hirondelle et le pipit étaient dans ce cas, mais le pipit ressortait lors des campagnes nautiques comme ayant été observé loin en mer. Il est également précisé que le choix des espèces a été discuté et validé avec Nathan Legroux du GON.

Camille GUILLEMETTE en vient aux caractéristiques du projet. Certaines, notamment les dimensions des éoliennes qui seront installés, sont, à ce stade du projet, variables, encadrées par des bornes. Trois caractéristiques principales influent sur le risque de collision : le nombre

d'éoliennes (entre 35 et 46) ; la dimension du rotor (de 220 m à 260 m) ; le tirant d'air - c'est-à-dire la distance entre le bas de la pale et la surface de l'eau (de 27 m à 40 m).

Les caractéristiques les plus défavorables ont été définies pour évaluer les impacts maximisants. Différentes espèces ne sont cependant pas sensibles aux mêmes paramètres. Pour prendre en compte les disparités, quatre scénarios ont été établis selon le nombre maximal de grandes ou petites éoliennes avec des tirants d'air variables.

Des modèles ont été effectués pour chacune des 11 espèces étudiées et chaque scénario. Un nombre de mortalités (une unité représentant un individu) par collision est donné en période et hors période de reproduction, et en cumulé sur l'année. Pour les espèces migratrices, les chiffres sont donnés par migration pré-nuptiale et post-nuptiale et au cumul à l'année.

Les espèces les plus touchées sont le goéland marin et le goéland argenté. Le scénario 3 (46 petites éoliennes avec un tirant d'air de 27 m) est le plus impactant pour la majorité des espèces. La modélisation permet également de voir que c'est le tirant d'air qui pèse le plus sur le risque de collision, celui de 27 mètres (le plus petit) entraînant davantage de collisions. Donc plus le tirant d'air est important, plus le risque de collision est réduit.

Un participant s'étonne de la présence du plongeon catmarin en période de reproduction.

Arnaud GOVAERE répond qu'il est présent sur la zone en période internuptiale, mais que la période de reproduction désigne un intervalle de dates.

Caroline PIGUET précise que le rapport présenté dans l'étude d'impact contient les résultats mensuels.

Camille GUILLEMETTE ajoute que les périodes de reproduction et autres sont détaillées par espèce, mais qu'il ne s'agit que d'un tableau synthétique produit pour la présentation du jour.

Un participant souligne la complexité pour des naturalistes de se projeter dans des modèles mathématiques.

Un participant demande confirmation que l'étude indique qu'aucun pipit farlouse ne devrait être touché et donc que la présence du parc sur un couloir migratoire ne toucherait pas les passereaux.

Camille GUILLEMETTE confirme que c'est une conclusion du modèle sur la base des données employées. Selon ces données et les paramètres du modèle, moins d'un individu entrerait en collision avec les éoliennes, étant entendu que le parc ne couvre pas tout le couloir migratoire.