

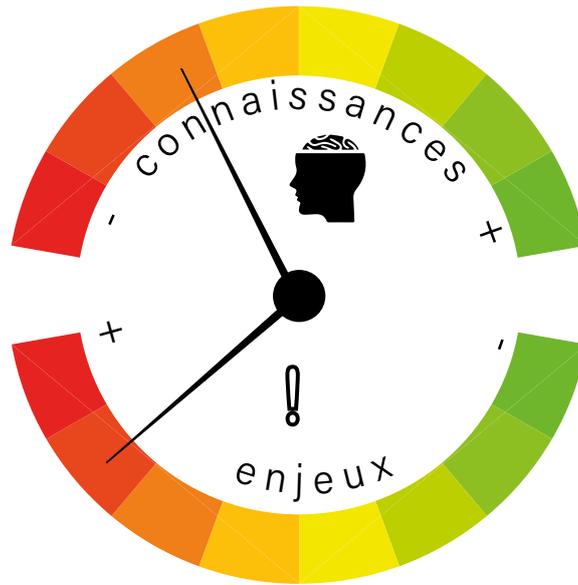


© Joris Laborie

Comment envisager l'usage des parcs éoliens en mer par les oiseaux et faut-il l'encourager ?

Bulletin n°12
Novembre 2024

C  ME3T



Problématique jugée comme « à enjeu élevé au regard des risques d'interactions entre les oiseaux marins et les parcs éoliens en mer et dont le niveau de connaissance est à améliorer, notamment pour mieux comprendre le comportement des oiseaux au sein des parcs éoliens en mer »

Tous droits réservés.

Les textes de ce bulletin sont la propriété de France Energies Marines.

Ils ne peuvent être reproduits ou utilisés sans citer la source et sans autorisation préalable. Les photos, les schémas et les tableaux (sauf indication contraire) sont protégés par le droit d'auteur.

Ils restent la propriété de France Energies Marines et ne peuvent être reproduits sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de France Energies Marines.

Citer le document comme ci-dessous:

Henry S., Bourgeois K., Cadiou B., Chabrolle A., Guillemette C., Planque Y. et Sibley J.-P.

Comment envisager l'usage des parcs éoliens en mer par les oiseaux et faut-il l'encourager?

Bulletin COME3T n°12

Plouzané: France Energies Marines, 2024, 20 pages.

Edition: Novembre 2024

Dépôt légal à parution.

Maquettage: France Energies Marines

Conception graphique des figures: Siegrid Design

COME3T, COMité d'Expertise pour les Enjeux Environnementaux des énergies marines renouvelables, réunit des experts neutres et indépendants pour apporter des éléments de connaissances scientifiques et des recommandations en réponse à un enjeu environnemental en lien avec les énergies marines renouvelables.



Experts scientifiques

Karen Bourgeois, Chargée de missions pour la délégation de façade Atlantique
Office Français de la Biodiversité

Bernard Cadiou, Ornithologue
Bretagne Vivante

Antoine Chabrolle, Coordinateur du GISOM/RESOM
Muséum National d'Histoire Naturelle - CESCO

Camille Guillemette, Cheffe de projet environnement
Natural power

Yann Planque, Chercheur en écologie des prédateurs supérieurs marins
France Energies Marines

Jean-Philippe Sibley, Ornithologue et attaché honoraire
Muséum National d'Histoire Naturelle

Coordination, synthèse et rédaction

Sybill Henry, Chargée d'études et de médiation scientifique
France Energies Marines

Introduction

Le développement des parcs éoliens en mer au large des côtes françaises va augmenter les risques d'interactions avec les oiseaux qui vivent et occupent le milieu marin pour s'alimenter, se reproduire, migrer, etc. Des oiseaux étant régulièrement observés sur des structures artificielles en mer (phares, balises, bateaux, etc.), on peut se demander quelle utilisation ils auront des parcs éoliens et si elle est à encourager.

Dans un premier temps, ce bulletin détaille en quoi des structures artificielles en mer, et en particulier des parcs éoliens, peuvent présenter un intérêt pour les oiseaux marins. Il considère aussi les principaux risques auxquels les oiseaux sont exposés lorsqu'ils utilisent un parc éolien et les conséquences de leur présence pour les opérateurs. L'intérêt d'encourager (ou non) l'utilisation de ces structures artificielles par les oiseaux marins est ensuite présenté au regard des interactions possibles avec les espèces. Dans une dernière partie, un ensemble de mesures visant à faciliter la cohabitation des oiseaux marins et des parcs éoliens en mer est proposé en vue d'articuler: (i) le développement massif envisagé de ces parcs au large des côtes françaises (45 GW de puissance installée prévue à l'horizon 2050 pour environ 1,4 GW de puissance déjà installée en 2024) et (ii) la nécessité de protection et de conservation de ces espèces.

● *En bref*

Les structures artificielles en mer constituent un **stimulus en milieu marin** pour l'**avifaune**. En fonction de la **nature** des structures (flottantes ou posées), de la **distance/visibilité** depuis la côte, de l'**architecture** des structures et des possibilités de **co-activité**, les parcs éoliens en mer pourront offrir des possibilités de **repos** (opportuniste pour un oiseau qui viendrait se reposer entre deux sessions de pêche ou régulier pour un oiseau qui viendrait y dormir), de **nidification** (pour des espèces capables de nidifier en milieu artificiel) et d'**alimentation** (pour des oiseaux venant se nourrir directement sur les structures, utilisant les structures pour chasser et/ou bénéficiant de l'effet récif comme nouvelle source de nourriture). En s'intéressant aux **risques pour les oiseaux** et aux implications pour les **opérateurs en mer**, ce bulletin propose deux visions de l'usage possible des parcs éoliens en mer par l'avifaune.

Définitions

Oiseaux marins

Les oiseaux marins sont des oiseaux qui dépendent des ressources marines pour leur subsistance [9]. Ils sont étroitement associés au milieu marin pendant la totalité ou une partie importante de leur cycle biologique et exploitent le milieu marin pour s'alimenter et se reproduire [3]. Parmi les oiseaux marins, on retrouve notamment : les mouettes, les cormorans, les goélands, les sternes, les fous de Bassan, etc.

Colonie

Regroupement d'individus au sein d'un territoire ne contenant pas d'autres ressources que les nids [9].

Démographie

L'étude de la démographie d'une espèce correspond à l'analyse des variations dans le temps et dans l'espace de la structure des populations et de leur dynamique (augmentation, diminution, stabilité), à partir des caractéristiques de fécondité, de mortalité et de migration (aussi appelés paramètres démographiques) [9].

Effet récif

Augmentation de la capacité du milieu à accueillir des organismes vivants inféodés aux substrats durs ou sédentarisés (c'est-à-dire des espèces présentes une grande partie du temps, à l'échelle annuelle ou du moins saisonnière) résultant de l'ajout d'un substrat dur d'origine anthropique (une fondation d'éolienne, par exemple). L'effet récif est localisé à l'échelle de la structure artificielle et de ses alentours proches et a des conséquences sur l'écosystème marin à différentes échelles [5].

Guano

Amas de fientes d'oiseaux marins [9].

Migration

Voyage saisonnier d'oiseaux dits « migrateurs » vers les zones de reproduction (appelée migration pré-nuptiale) ou vers les zones d'hivernage (migration post-nuptiale) [10].

Nidification

Période où une espèce d'oiseau va nicher, c'est-à-dire construire son nid, pondre et élever les oisillons [10].

Phénologie

Ensemble des observations se rapportant aux effets des conditions environnementales (température, conditions météorologiques, etc.) sur la date d'émergence de certains phénomènes biologiques périodiques (migration, floraison, etc.) [15].

Plasticité

Capacité d'adaptation d'une espèce aux différentes conditions du milieu [1].



Vol de bécasseaux sanderlings

Population

Groupe d'individus ayant une probabilité plus importante de se reproduire entre eux qu'avec d'autres individus de la même espèce [9].

Reposoir

Lieu utilisé par les oiseaux pour se reposer ou pour dormir. En fonction de leur distance à la côte, les reposoirs peuvent concentrer de plus ou moins grandes quantités d'oiseaux [15].

Zone fonctionnelle

Zone délimitée dans l'espace disposant de fonctions écologiques (alimentation, repos, reproduction, etc.) définies en raison de son environnement physique et qui assure des fonctions particulières [15].

En quoi les structures artificielles en mer présentent-elles un intérêt pour les oiseaux marins ?

Les structures artificielles en mer (phares, balises, plateformes pétrolières, parcs éoliens, etc.) constituent un « stimulus » en milieu marin correspondant à un « îlot artificiel » [16]. Pour de nombreuses espèces d'oiseaux, la présence d'une structure artificielle offre des possibilités de repos, de nidification et d'alimentation [1] (Fig. 1, en orange clair). Si les structures artificielles en mer sont utilisées par les oiseaux toute l'année, la présence de certaines espèces dépend de (i) la phénologie de la reproduction, (ii) la distance à la côte et (iii) la phénologie des oiseaux migrateurs. Plus une structure artificielle en mer sera proche de la côte, plus elle sera susceptible d'être utilisée par les oiseaux [1].

Repos

En mer, une structure artificielle peut servir de reposoir pour de nombreuses espèces d'oiseaux qui vont l'utiliser pour dormir ou se reposer. En fonction des espèces et de leurs besoins, cet usage pourra être :

- Ponctuel avec une utilisation de la structure pour une brève période de repos. L'usage est opportuniste et n'est pas régulier. Ce peut être le cas d'un Fou de Bassan (*Morus bassanus*) qui peut se reposer entre deux sessions de pêche [1] ou d'un oiseau en migration qui utilise des structures artificielles pour faire une halte et reprendre des forces par exemple [9, 16].
- Régulier avec une utilisation de la structure comme dortoir. C'est le cas du Goéland marin (*Larus marinus*), par exemple, dont on peut observer des rassemblements de plusieurs dizaines (voir plus) d'individus sur des structures artificielles en mer [1].

Nidification

Certaines espèces d'oiseaux marins, sont connues pour établir leurs nids sur des structures artificielles [1]. C'est notamment le cas des Mouettes tridactyles (*Rissa tridactyla*) qui peuvent installer leurs colonies sur des bâtiments, des ponts ou des plateformes pétrolières, comme c'est le cas en mer du Nord [4]. En France, tout comme le Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*), elle fait partie des espèces capables de nidifier sur des structures artificielles isolées en mer. C'est d'ailleurs l'espèce la plus à même de nicher au sein des parcs éoliens en mer, étant capable d'utiliser des structures artificielles jusqu'à 200 km des côtes [4]. Cela est dû à sa forte plasticité en termes de sélection d'habitat et de nidification. Pour certaines espèces coloniales, l'établissement de quelques individus sur une structure artificielle peut renforcer l'attrait de ces structures pour d'autres individus de la même espèce.

Alimentation

Toute structure artificielle déployée en mer sera rapidement colonisée par un cortège d'espèces faunistiques et floristiques. Elles pourront se développer sur la partie sous-marine, régulièrement émergée, de la structure et dans ses anfractuosités (microorganismes, larves, algues, crustacés, mollusques, etc.). On parle alors d'effet récif [1]. En partie aérienne, des insectes (mouches, papillons, etc.) pourront se concentrer à proximité des infrastructures [1, 8]. La présence de ces structures artificielles offre ainsi une nouvelle source de nourriture pour les espèces d'oiseaux marins, qui pourrait aussi intéresser certaines espèces de limicoles (cas des Tournepierrres à collier - *Arenaria interpres* - qui vont venir se nourrir sur les plateformes) ou des passereaux en migration se nourrissant d'insectes ou de crustacés [1].

Plus largement, la présence de ces structures artificielles en mer peut également conduire à une modification de l'écosystème et susciter un intérêt indirect (ou secondaire) pour les oiseaux en favorisant leur

accès à des ressources alimentaires via différents effets : l'effet d'agrégation temporaire, l'effet perchoir, et l'effet d'opportunité (Fig. 1, en orange foncé).

• Effet d'agrégation temporaire

L'effet récif induit généralement, autour de la structure artificielle, un phénomène d'agrégation temporaire (augmentation temporaire et localisée) de la faune mobile exploitant une large surface marine (majoritairement des poissons mais aussi des crustacés, etc.). Ces espèces mobiles, généralement des prédateurs de passage, sont attirées par la nouvelle source de nourriture induite par l'effet récif [5]. Ce phénomène d'agrégation peut susciter l'intérêt de certains oiseaux marins attirés par cette disponibilité alimentaire. C'est le cas notamment du parc éolien de Saint-Nazaire qui attire de nombreux goélands marins à proximité immédiate des monopieux [1].

• Effet perchoir

Certains rapaces, comme le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), peuvent utiliser les structures artificielles de grande taille comme postes d'observation pour chasser d'autres oiseaux. Des Faucons pèlerins ont ainsi été aperçus sur le rotor de l'éolienne Floatgen lorsque celle-ci n'est pas en activité [1] mais aussi sur certaines plateformes pétrolières américaines du golfe du Mexique [11].

• Effet d'opportunité

Par effet d'opportunité, la présence d'une structure artificielle en mer peut conduire certaines espèces d'oiseaux à explorer puis utiliser des zones éloignées de leurs zones habituelles d'alimentation, de reproduction, de repos, aussi appelées « zones fonctionnelles ». La structure offre ainsi un point de relais intermédiaire entre deux zones fonctionnelles d'intérêt [16].

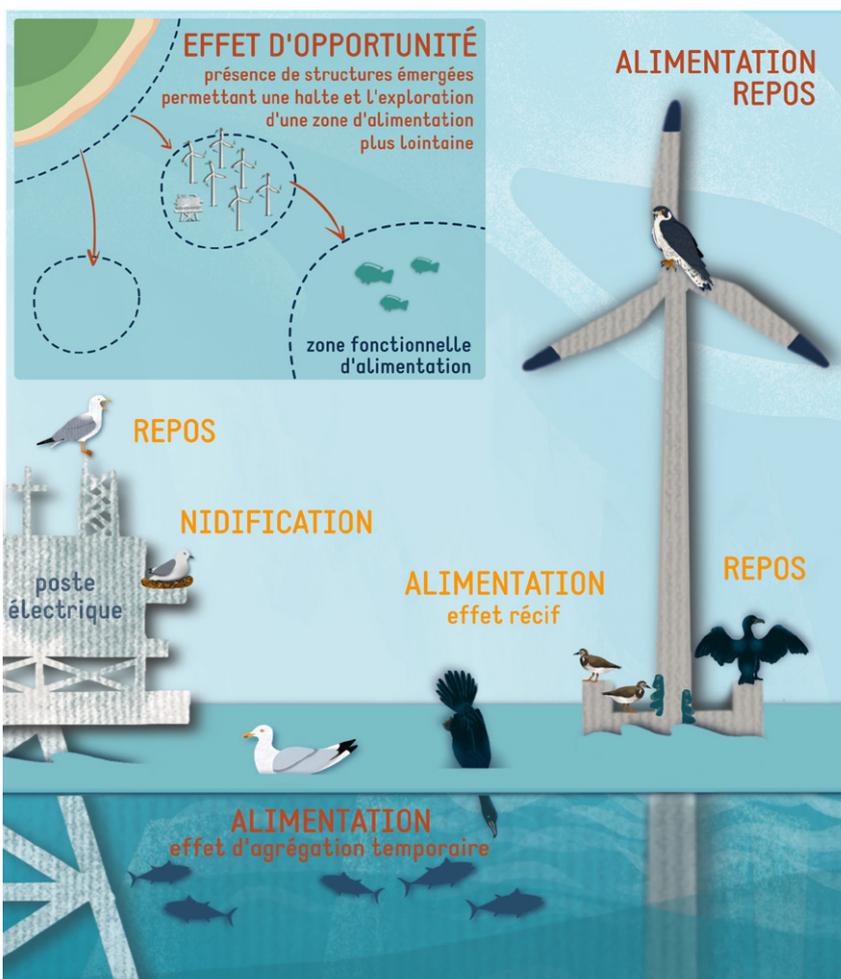


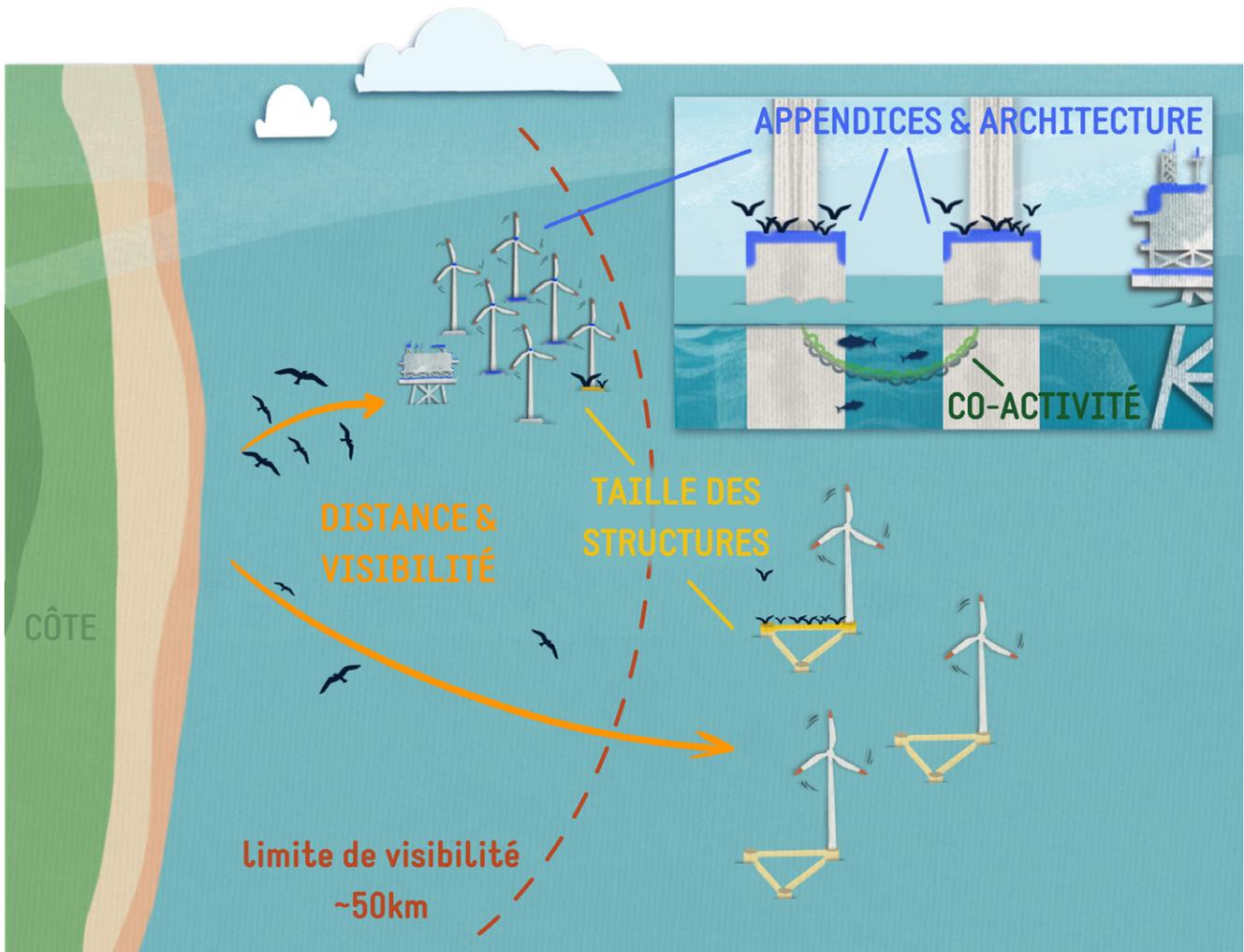
Fig. 1 Synthèse des principales sources d'intérêt d'une structure artificielle en mer (ici un parc éolien) pour les oiseaux. En orange clair, les intérêts directement liés à la présence d'une structure artificielle en mer, en orange foncé les intérêts indirects. L'effet d'opportunité s'explique par la présence de structures émergées constituant une zone de halte permettant aux individus d'aller explorer une zone d'alimentation plus éloignée et inaccessible sans cette zone de halte.

Qu'est-ce qui rend les parcs éoliens en mer attractif ?

Quels que soient les dispositifs mis en place, toute installation d'une structure artificielle en mer va induire des interactions avec les oiseaux et générer un phénomène d'attraction ou d'évitement selon les espèces [7]. La plasticité de certaines espèces fait que ces dernières sont parfois en mesure de s'adapter et d'intégrer des structures artificielles à leur cycle de vie (nidification par exemple).

Le développement des parcs éoliens au large des côtes françaises va engendrer une augmentation du nombre de structures artificielles en mer et peut susciter l'intérêt de certaines espèces d'oiseaux. L'ampleur de cet intérêt sera fonction de plusieurs paramètres (**Fig. 2**):

- **Taille des structures** (Fig. 2, en jaune): Au regard des dimensions envisagées pour les flotteurs d'éoliennes flottantes (modèle « Damping Pool® » de 36 x 55 mètres pour l'éolienne flottante Floatgen du site d'essai de l'école centrale de Nantes ; 45 x 45 mètres pour les trois éoliennes flottantes de la ferme pilote EOLMed), ces dernières sont susceptibles de générer un attrait plus élevé pour les oiseaux que les parcs éoliens posés dont les surfaces émergées pouvant servir de reposoir ou être utilisées pour la nidification sont plus limitées;
- **Distance et visibilité depuis la côte** (Fig. 2, en orange): Les parcs éoliens situés près des côtes présentent un attrait plus élevé pour certains oiseaux marins et certaines espèces côtières (rapaces, chauves-souris, etc.) qui seront amenées à fréquenter les sites une grande partie de l'année. En effet, ces parcs éoliens constituent potentiellement des zones d'intérêt pour se nourrir, se reposer et explorer de nouvelles zones fonctionnelles. Les parcs éoliens situés en dehors du périmètre de visibilité et éloignés de la côte, présentent un intérêt plus faible pour les oiseaux côtiers (à l'exception des oiseaux migrateurs ou désorientés par des conditions météorologiques difficiles), et seront utilisés préférentiellement par des oiseaux marins;
- **Nombre d'appendices et architecture des fondations/flotteurs** (Fig. 2, en bleu): Tous les éléments fixés sur les structures du parc éolien, comme les plateformes de travail, les rambardes, les mains courantes, les renforts, les échelles, les escaliers, sont susceptibles de générer un attrait pour les oiseaux qui vont les utiliser comme perchoir et/ou poste d'observation, voire pour l'installation de nids;
- **Coactivité** (Fig. 2, en vert): La présence d'un parc éolien en mer peut constituer une opportunité pour certains secteurs d'activités, comme l'aquaculture, de bénéficier de supports de fixation en pleine mer pour l'élevage d'espèces d'intérêt commercial. Des projets d'élevages de moules sur filières sont par exemple à l'étude au sein des parcs éoliens belges Belwind et C-Power (projet Edu-lis), et français de Saint-Brieuc (projet AMTI).



© Siegrid Design

Fig. 2 Synthèse des principaux paramètres susceptibles d'influencer le degré d'attractivité des parcs éoliens pour les oiseaux

Quels sont les risques associés pour...



Cormorans huppés

© Antoine Chabrolle

... les oiseaux

Les principaux effets générés par les parcs éoliens sur les oiseaux sont : la **collision**, l'**attraction**, l'**évitement**, la **perte d'habitat** et l'**effet barrière** [1]. L'effet barrière se traduit par un évitement total du parc éolien par les oiseaux, ce dernier formant un obstacle physique à leurs déplacements. Il a pour principales conséquences d'augmenter les temps de vol (et les risques associés en termes de dépense énergétique des individus et les populations) et de conduire à une perte d'habitat [1]. Le taux d'évitement des parcs éoliens par les oiseaux marins varie selon les espèces et n'est généralement pas de 100%. Les espèces qui présentent le taux d'évitement le plus élevé sont le Fou de Bassan, les plongeurs, le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) et le Fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*) avec des taux d'évitement supérieurs ou égaux à 99,5% [6, 7, 8, 12, 13, 14].

Chez certaines espèces, les taux d'évitement peuvent être élevés mais varier selon la saison, la position et les caractéristiques des parcs éoliens (densité des éoliennes par exemple) [7]. À noter que pour certains oiseaux migrateurs rencontrant plusieurs parcs éoliens sur leurs routes migratoires, la succession d'effet barrière contribue à l'augmentation des effets cumulés.

En revanche, pour les oiseaux qui ne sont pas sensibles à l'effet barrière (cas des laridés), l'utilisation des parcs éoliens pourra exposer les oiseaux à une augmentation :

En revanche, pour les oiseaux qui ne sont pas sensibles à l'effet barrière (cas des laridés), l'utilisation des parcs éoliens pourra exposer les oiseaux à une augmentation :

- des **risques spécifiques à l'éolien en mer** : collision, changement d'habitat (effet récif et augmentation de la température de l'eau via les systèmes d'évacuation des eaux de refroidissement du poste électrique et les changements de l'écosystème que cela induit), pollution lumineuse, exposition aux émissions sonores, aux champs électromagnétiques et aux pollutions chimiques inhérentes à la présence de systèmes de protection cathodique et au caractère industriel du site (présence d'huiles, de graisses, etc.).
- des **risques d'interactions** dus :
 - aux **opérations de maintenance** (interventions sur les structures et trajets maritimes au sein du parc éolien) qui peuvent être source de dérangement pour les oiseaux qui utilisent les structures du parc éolien pour se reposer, se reproduire ou s'alimenter.
 - à la **multiplication des activités** au sein d'une zone délimitée pouvant contribuer à augmenter le niveau de dérangement avec des conséquences sur la condition physique des oiseaux (en particulier dans le cas où la zone occupée par le parc éolien est une zone fonctionnelle). En France, en plus des opérations de maintenance, la pêche professionnelle et la navigation de plaisance sont réglementées mais autorisées au sein des parcs éoliens. Les activités de tourisme industriel (visite en bateau des parcs éoliens) s'y développent et sont également à considérer.
- des **risques de dispersion des colonies naturelles** pour certains oiseaux capables de nicher sur des structures artificielles situées à proximité de la côte (< 20 km). Au-delà des risques de déstabilisation des colonies naturelles que cela peut entraîner, quelques interrogations persistent :
 - Les colonies établies sur ces structures sont-elles à même d'être pérennes dans le temps et de présenter un succès de reproduction comparable aux colonies établies sur la côte (pérennité écologique) ?
 - La présence de colonies sur ces structures est-elle compatible avec les besoins énergétiques attendus de ces parcs et ne génèrent-elles pas des nuisances trop importantes (pérennité économique) ?

Certaines espèces comme la Mouette tridactyle peuvent cumuler ces différents risques. Cette espèce étant capable de nicher sur des structures artificielles, elle cumule les risques de collision et de dispersion des colonies naturelles, et ce d'autant plus lorsque l'état des colonies à terre est mauvaise (prédation, dérangement, perte d'habitats, etc.).

... les structures et le personnel des parcs éoliens?

Quel que soit le type de structures sur lesquelles les oiseaux s'établissent, leur présence peut induire une dégradation de l'état des structures occupées et des conditions de travail du personnel de maintenance : traces de régurgitation (coquilles, arrêtes de poissons, etc.), accumulation de fientes/guano, présence de matériaux/débris issus de la nidification (matériaux naturels, morceaux de plastiques et de filets, coquilles d'œufs, cadavres de poussins, etc.), présence de cadavres d'oiseaux en cas d'épidémie (grippe aviaire), défense des nids par les oiseaux reproducteurs, etc.

L'impact de ces nuisances sur les structures et le personnel de maintenance des parcs éoliens peut être classé en trois catégories [18]:

- **Bien-être du personnel:** Souillure des vêtements et des outils de travail;
- **Santé et sécurité:** Par temps sec, inhalation possible du guano séché et par temps humide, augmentation des risques de glissades et de chutes;
- **Dégradation des structures :** Corrosion et abrasion des revêtements par le guano, les fientes d'oiseaux étant acides et corrosives.

Pour limiter les risques, pourquoi ne pas effaroucher les oiseaux?

Surtout pas ! Si éloigner les oiseaux à proximité des pâles des éoliennes présente un intérêt pour réduire les risques de collision (peinture de motifs sur les pâles, approche combinée de détection – radars + cameras - pour mettre les parcs à l'arrêt en période migratoire), la mise en place de systèmes de répulsion directe des oiseaux pour empêcher leur utilisation d'un parc éolien en mer pourrait s'avérer contre-productive !

D'abord parce que certaines espèces d'oiseaux comme les laridés (mouettes, goélands, etc.) sont particulièrement difficiles à effaroucher. Les dispositifs d'effarouchement peuvent parfois conduire à une réaction forte (sursaut, fuite, etc.) , générant alors un changement brusque de trajectoire et augmentant le risque de collision avec les pâles. Ces dispositifs peuvent également être source de stress (ponctuel ou chronique en fonction du dispositif mis en place) et vont surtout amener une nuisance supplémentaire non négligeable (émission de signaux sonores, lumineux, laser, etc.), dans un milieu marin de plus en plus soumis aux pressions anthropiques.

De plus, ces dispositifs s'avèrent souvent inefficaces car les oiseaux s'adaptent rapidement et contournent les dispositifs d'effarouchement [1]. Les systèmes d'effarouchement mis en œuvre au sein du parc éolien en mer « Burbo Bank » (Royaume-Uni) pour faire fuir les Grands cormorans se sont révélés inefficaces et ont été rapidement retirés, détruits ou contournés par les oiseaux [11].

Une étude menée au sein du parc éolien en mer « Burbo Bank » en baie de Liverpool (Royaume-Uni) s'est intéressée aux interactions entre le personnel de maintenance et une population résidente de Grands cormorans (*Phalacrocorax carbo*). L'enquête menée auprès des salariés du parc a mis en avant la présence récurrente de guano et de poissons morts/régurgités sur les structures. Les structures les plus touchées sont les éoliennes situées en périphérie du parc. Le risque pour le personnel est jugé non négligeable puisque l'enquête menée a révélé 12 cas de chutes/glissades en 1 an lors des opérations de maintenance dues à la présence de guano sur des sections empruntées par les opérateurs sur site (glissières, échelles, etc.) [11].

Faut-il encourager l'utilisation des parcs éoliens en mer par les oiseaux ?

Vue sur l'éolienne flottante Floatgen au premier plan et sur le parc éolien en mer de Saint-Nazaire à l'arrière plan



© Karen Bourgeois

La question est d'autant plus complexe qu'elle revient à poser une question d'ordre philosophique : à quel point l'homme doit-il intervenir dans la gestion de la nature ?

Comprendre les paramètres qui font qu'une espèce va préférer un site au détriment d'un autre est difficile. Les oiseaux marins sont des espèces longévives, c'est-à-dire que leur durée de vie et leur cycle de reproduction sont longs. Les adultes arrivent à maturité sexuelle tardivement et le taux de fécondité est faible (1 à 3 jeunes/nichée/an) avec un investissement fort des adultes auprès des jeunes. Toute pression exercée sur les adultes a donc des effets importants sur la dynamique démographique de la population. C'est très différent de certaines espèces dont le cycle de reproduction est rapide (fécondité élevée et croissance rapide des jeunes) et compense une mortalité adulte plus élevée (cas des passe-reaux par exemple).

De plus, la mise en place de mesures visant à favoriser l'utilisation de parcs éoliens en mer par les oiseaux est spécifique à certaines espèces. Si elles sont, par exemple, destinées aux espèces capables de nicher sur des structures artificielles, ces mêmes mesures ne conviendront pas à d'autres espèces d'oiseaux marins ou aux espèces migratrices.

Il existe deux hypothèses sur les conséquences de l'encouragement de l'utilisation des parcs éoliens en mer par les oiseaux marins :

1. Il pourrait contribuer à améliorer la survie ou le maintien de populations de certaines espèces (et ce malgré la perte d'individus liée aux impacts des interactions avec les parcs éoliens).
2. Il serait contre-productif, en raison (i) des effets des parcs éoliens (risques de collisions, dérangement, etc.) trop importants pour permettre un développement viable des populations, et (ii) de l'inefficacité potentielle des aménagements spécifiques mis en place au sein des parcs éoliens pour faciliter la cohabitation avec les oiseaux marins.

En réponse à ces deux hypothèses, deux visions proposent quelques éléments de réponse à la question posée.

La première consiste à encourager la recherche et les innovations pour faciliter la cohabitation des oiseaux avec les parcs éoliens en mer. Au regard du développement massif des parcs éoliens en mer envisagé par la France, il est proposé de faciliter cette cohabitation grâce à des innovations techniques (conception des fondations favorables aux oiseaux nicheurs, installation de structures dédiées en périphérie des parcs éoliens, etc.) et surtout d'en suivre les effets sur les populations d'oiseaux marins concernées. Cette proposition part du principe qu'une augmentation de l'exposition aux risques d'interactions des oiseaux marins avec les parcs éoliens et donc, de la mortalité de certains individus, est acceptable si les effets à l'échelle de la population tout entière sont bénéfiques.

Cette proposition ne fait pas l'unanimité car à proximité immédiate des côtes et donc des sites de nidification à terre, le risque de désertion des colonies à terre au profit des colonies artificielles en mer est trop élevé dans un contexte d'incertitude sur la viabilité à long terme de la population en milieu artificiel. Encourager l'utilisation des parcs éoliens en mer peut aller à l'encontre des mesures actuellement mises en place pour limiter les risques de collision et surexposer les oiseaux aux risques d'interactions impactantes avec les parcs éoliens en mer (cf. supra).

C'est pour ces raisons que la seconde vision propose d'appliquer le principe de précaution et repose sur les risques d'interactions impactantes connus (cf. supra). Le fait d'encourager l'utilisation des parcs éoliens en mer par les oiseaux pourrait entraîner une augmentation de l'exposition à ces risques. A noter que, dans le cas particulier de la nidification, celle-ci peut être perturbée par les opérations régulières de maintenance des infrastructures, sources de dérangement.

Quel que soit le point de vue exprimé, le positionnement des experts sur le sujet est rendu difficile par le manque de connaissances sur le comportement des oiseaux et l'utilisation des parcs éoliens en mer par ces derniers, ainsi que par l'incertitude quant au phénomène d'habituation des espèces. Si les observations faites au sein des parcs éoliens en mer européens, et en particulier en mer du Nord, peuvent donner des pistes de réflexion, il n'est pas possible d'extrapoler les observations faites sur un site donné à l'ensemble des parcs éoliens en mer. La configuration des parcs éoliens, les conditions environnementales, le cortège d'espèces fréquentant la zone, l'état des populations d'oiseaux, la distance à la côte, sont autant de paramètres à étudier au cas par cas.

Goélands se reposant sur une fondation d'éolienne du parc éolien en mer de Saint-Nazaire



Que faire pour faciliter la cohabitation des oiseaux marins avec les parcs éoliens ?

Dans un objectif de préservation des oiseaux marins, la première mesure à mettre en œuvre serait d'éviter la cohabitation en évitant l'implantation de parcs éoliens en mer dans les zones d'intérêt connues pour les oiseaux. Cette première étape de la **séquence éviter, réduire, compenser (ERC)** devrait être appliquée à l'ensemble des zones identifiées comme étant d'importance pour les oiseaux (zones de reproduction, d'alimentation, de mue ou d'hivernage) au titre de la directive oiseaux, aussi appelées « zones de protection spéciale » ou ZPS. Cette première étape d'**évitement** devrait être prioritairement appliquée lors de la définition des zones potentielles au développement de l'éolien en mer par l'État.

Les **mesures de réduction**, mises en œuvre une fois les parcs éoliens en mer installés, devraient conduire à réduire l'ensemble des pressions générées par chaque parc éolien, en particulier :

La photo-attraction

Limiter l'impact de la pollution lumineuse générée par le balisage lumineux (maritime et aérien), en particulier pour les espèces migratrices

Le dérangement

Former et sensibiliser les opérateurs en charge des travaux et de la maintenance des parcs éoliens

Définir des couloirs d'accès au parc afin de favoriser l'habituation et limiter le dérangement

Optimiser les conditions de maintenance pour minimiser les interactions avec les oiseaux, en particulier les oiseaux nicheurs (s'ils sont présents)

Tenir compte du rythme biologique des espèces et définir un calendrier adapté de façon à ce que les interventions majeures de maintenance soient programmées en dehors des périodes de reproduction

Limiter les pollutions chimiques et l'utilisation de détergents pour le nettoyage des infrastructures (en privilégiant le nettoyage à l'eau de mer haute pression par exemple)

Réglementer le co-activité au sein des parcs éoliens en mer des bateaux de loisirs et de tourisme industriel

L'architecture des parcs

Positionner le poste électrique (source d'attraction non négligeable pour certaines espèces nicheuses comme la Mouette tridactyle) en dehors du parc éolien

Optimiser l'architecture des plateformes et des fondations de sorte qu'elles limitent la stagnation des déjections par exemple et facilitent la cohabitation avec les oiseaux quand elle a lieu

En dernier recours, des **mesures de compensation** peuvent être proposées en faveur de la conservation des populations d'oiseaux. Par exemple, mettre en place des mesures de préservation des sites de nidification naturels pour limiter le report sur des structures artificielles, lutter contre les prédateurs naturels et introduits sur les sites de nidification naturels à proximité, et/ou créer des plateformes en périphérie des parcs pour accueillir certains oiseaux dont les conditions de nidification à terre sont trop dégradées.

Cependant, ces mesures compensatoires ne doivent être prises qu'en dernier recours et ne doivent pas être encouragées au détriment des mesures préalables « éviter » et « réduire ». Généralement ces mesures compensatoires ne présentent un intérêt que pour quelques espèces cibles. Elles ne tiennent pas compte du cortège d'oiseaux qui sera potentiellement impacté par un parc éolien en mer. La compensation en milieu marin est un exercice complexe sans garantie de succès [1].

Ces mesures ERC peuvent être complétées par des **mesures de suivi et d'accompagnement**. Les suivis doivent permettre d'améliorer les connaissances sur (i) l'écologie et (ii) l'état de santé des populations d'oiseaux marins et migrateurs en mer (suivi des colonies, succès de reproduction, dynamique des populations, distribution des espèces en mer, trajectoires et comportement des oiseaux migrateurs, etc.) et (iii) sur les interactions entre ces oiseaux et les parcs éoliens en mer (comportement des oiseaux au sein des parcs éoliens, conséquences de l'effet barrière sur la balance énergétique des espèces qui y sont sensibles, etc.).

En pratique, les experts proposent :

- De ne pas mettre en place des dispositifs d'effarouchement des oiseaux;
- D'optimiser les suivis sur site en embarquant des ornithologues qualifiés lors des opérations de maintenance des parcs éoliens en mer pour identifier les espèces présentes et définir des protocoles de suivi adaptés;
- De suivre l'éventuel succès de reproduction des oiseaux sur site et de comparer les taux de succès de reproduction en sites artificiels (parcs éoliens en mer) et naturels;
- De suivre l'occupation des parcs éoliens en mer, des secteurs environnants, et de suivre l'utilisation des différentes structures en utilisant un panel d'outils de suivis complémentaires.

Enfin, encourager les **projets de recherche & développement** dédiés à la mise en place de systèmes innovants pourrait contribuer à réduire les effets des parcs éoliens et améliorer la cohabitation avec les oiseaux quand elle ne peut être évitée. La réalisation d'études et de suivis sur site permettrait d'évaluer la pertinence de l'ensemble des mesures d'évitement et de compensation mises en œuvre, mais aussi de renforcer les connaissances sur les interactions existantes entre les oiseaux et les parcs éoliens en mer.

La séquence ERC, c'est quoi ?

Introduite en France par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, la séquence « éviter, réduire, compenser » dite ERC a pour principal objectif « d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits ». Cette séquence doit obligatoirement être appliquée pour tout projet, plan ou programme dont la mise en œuvre peut générer des impacts sur l'environnement. L'évitement est la voie à privilégier car c'est la seule qui garantisse une non-atteinte à l'environnement alors que la compensation ne doit intervenir qu'en dernier recours, quand les impacts n'ont pu être ni évités, ni réduits .

Conclusion

S'il existe quelques certitudes sur le comportement de certaines espèces emblématiques (comme la Mouette tridactyle ou le Goéland marin) au sein des parcs éoliens en mer, beaucoup d'inconnues persistent sur les interactions potentielles entre les parcs éoliens en mer et les oiseaux marins et migrateurs terrestres. En France, les parcs éoliens en mer actuellement en service ou en construction sont des parcs côtiers, parfois situés à proximité de colonies de certaines espèces capables d'étendre leur zone de nidification naturelle pour s'installer sur des structures artificielles (cas de la Mouette tridactyle par exemple). La nidification au sein des parcs éoliens est donc possible. Avant d'être encouragée, il apparaît important de considérer les risques d'interactions (pour les oiseaux et pour le personnel) et de mettre en place des suivis adaptés. L'utilisation réelle des parcs éoliens en mer par les oiseaux est encore très peu connue et il existe encore des lacunes de connaissances sur les effets des différentes pressions générées par les parcs éoliens sur les oiseaux (changement d'habitat, collision, etc.) ainsi que sur leur écologie (tailles des populations, démographie, routes migratoires, saisonnalité, etc.).

La complexité de ces interactions, couplée à la notion d'effet cumulé sur les populations, rend difficile l'évaluation des effets potentiels des parcs éoliens en mer sur les oiseaux, et ce d'autant plus dans un contexte de changement climatique.

Certaines incertitudes comme le taux de fréquentation des parcs éoliens en mer et/ou la capacité de certaines espèces à nicher et à maintenir une population viable au sein des parcs peuvent être levées en menant des projets de « recherche & développement » ciblés et en encourageant l'innovation technique. Pour mieux comprendre le comportement des oiseaux au sein des parcs éoliens en mer, il est indispensable de mener des suivis ambitieux, basés sur les outils méthodologiques les plus appropriés. Ainsi, il sera possible de tester l'efficacité des différentes innovations et mesures mises en œuvre sur la viabilité des populations suivies.

Sternes caugeks



Bibliographie

- [1] Paroles d'experts., (2024): Ateliers COME3T du 07/12/2023, 18/01/2024, 07/02/2024 et du 07/03/2024 en présence de K. Bourgeois (OFB), B. Cadiou (Bretagne Vivante), A. Chabrolle (MNHN-CESCO), C. Guillemette (Natural power), Y. Planque (FEM), JP. Sibley (attaché honoraire du MNHN). Coord. S. Henry (FEM)
- [2] Brousse, S., (2010): Oiseaux de nos côtes bretonnes. Ed. Yoran Embanner, 2010, 143p
- [3] Cadiou, B., (2002): Les oiseaux marins nicheurs de Bretagne. Bretagne Vivante, SEPNEB. Ed. Biotopie, 2002, 135p.
- [4] Christensen-Dalsgaard, S., Langset, M., Anker-Nilssen, T., (2019): Offshore oil rigs – a breeding refuge for Norwegian Black-legged Kittiwakes *Rissa tridactyla*? In *Seabird* 32, 20-32
- [5] Couturier, L., Lecaillon, G., Lenfant, P., Thiriet, P., (2022): L'effet récif induit par les parcs éoliens et leur raccordement. Bulletin COME3T n°03. France Energies Marines, 2022, 16p
- [6] Cook, A.S.C.P., Humphreys, E.M., Bennet, F., Masden, E.A., Burton, N.H.K., (2018): Quantifying avian avoidance of offshore wind turbines: Current evidence and key knowledge gaps. In *Marine Environmental Research* 140, 278-288
- [7] Dierschke, V., Furness, R.W., Garthe, S., (2016): Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation*, 202, 59-68
- [8] Garthe, S., Schwemmer, H., Peschko, V., Markones, N., Müller, S., Schwemmer, P., Mercker, M., (2023): Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. *Sci. Rep.*, 13:4779
- [9] Genevois, F., Barbraud. C., (2015): Oiseaux marins, entre ciel et mers. Coll. Carnet de sciences. Ed. Quae, 2015, 199p.
- [10] Morin, J., (2011): Guide des oiseaux des bords de mer. Coll. L'indispensable guide des fous de nature. Ed. Belin, 2010, 223p.
- [11] Orsted (2021): Cormorant roosting in offshore wind farms: an investigation into bird behaviour, conflicts, and mitigation measures at Burbo Bank. Report 1: initial Scoping investigation 11th February 2021. 41p
- [12] Peschko, V. (2020): Effects of offshore windfarms on seabird abundance: Strong effects in spring and in the breeding season. *Mar. Environ. Res.* 162, 105157
- [13] Peschko, V., Mercker, M., Garthe, S., (2020): Telemetry reveals strong effects of offshore wind farms on behaviour and habitat use of common guillemots (*Uria aalge*) during the breeding season. *Mar. Biol.* 167, 118
- [14] Peschko, V., Mendel, B., Mercker, M., Dierschke, J., Garthe, S., (2021): Northern gannets (*Morus bassanus*) are strongly affected by operating offshore wind farms during the breeding season. *J. Environ. Manag.* 279, 111509
- [15] Triplet, P., (2020): Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature. ISBN 978-2-9552171-5-3, 1216p
- [16] Ronconi, R.A., Allard, K.A., Taylor, P.D., (2015): Bird interactions with offshore oil and gas platforms: Review of impacts and monitoring techniques. In *Journal of Environmental Management* 147, 34-45
- [17] Van Bemmelen, R.S.A., Leemans, J.J., Collier, M.P., Green, R.M.W., Middelveld, R.P., Thaxter, C.D., Fifn, R.C., (2023): Avoidance of offshore wind farms by Sandwich Terns increase with turbine density. *Ornithological Applications*, 126, 1-10
- [18] Willmott, J.R., Forcey, G., Vukovich, M., (2023): New insights into the influence of turbines on the behaviour of migrant birds: implications for predicting impacts of offshore wind developments on wildlife. In *J. Phys.: Conf Ser.* 2507, 012006
- [19] Weimerskirch, H., (2001): Seabird demography and its relationship with the marine environment. In Schreiber, E.A., Burger, J., (eds) *Biology of Marine Birds*, CRC press, 115-135

COME3T

COME3T est une initiative qui réunit un ensemble d'acteurs nationaux et régionaux (universités, industriels, bureaux d'études, régions, services de l'État, etc.) au sein d'un comité de pilotage qui soumet des questions, issues des interrogations du public et des principaux enjeux environnementaux et socio-économiques identifiés par les acteurs, à des comités d'experts neutres et indépendants. Pour chaque thématique, un comité d'experts est constitué suite à un appel à candidature et apporte des éléments d'information, de synthèse et de recommandation sur les enjeux environnementaux et socio-économiques des énergies marines renouvelables.

<https://www.france-energies-marines.org/projets/come3t/>

Une initiative coordonnée par France Energies Marines.



France Energies Marines est un centre de recherche et d'innovation sur l'éolien en mer à l'impact industriel, économique et sociétal reconnu en France et à l'international. Sa mission ? Lever les verrous auxquels est confronté le secteur de l'éolien offshore. Soutenu par l'Etat, porté par une équipe multidisciplinaire de plus de 90 collaborateurs, un réseau d'experts internationaux et des infrastructures uniques, l'Institut mène des projets de recherche multi-partenariaux guidés par l'excellence. Les résultats qui en découlent sont transférés à la filière sous la forme de prestations de recherche et d'expertise, de licences d'exploitation, de transfert de savoir-faire, ainsi que de participation à des comités d'experts et des réseaux. L'un des quatre programmes de recherche structurant ses activités est dédié à l'intégration environnementale et sociétale des parcs éoliens en mer.



Bâtiment Cap Océan
Technopôle Brest Iroise
525, Avenue Alexis De Rochon
29280 Plouzané
02 98 49 98 69
www.france-energies-marines.org

ISSN 2743-6896



© France Energies Marines - 2024