



L'Office français de la biodiversité (OFB) est un établissement public dédié à la protection et la restauration de la biodiversité en métropole et dans les Outre-mer, sous la tutelle des ministères de la Transition écologique et solidaire, et de l'Agriculture et de l'alimentation.

La délégation de façade maritime Atlantique est le référent local de l'OFB pour tous les sujets concernant le milieu marin. Ses principales missions reposent sur la mise en œuvre locale des différentes politiques publiques de protection et de gestion du milieu marin et de reconquête de la biodiversité :

- Gérer et restaurer les espaces protégés
- Contrôler et prévenir les atteintes à l'eau et à la biodiversité
- Connaître et comprendre l'état et le fonctionnement des écosystèmes
- Accompagner les acteurs

DELEGATION DE FAÇADE ATLANTIQUE

Adresse : 1 rue Eugène Varlin,
44100 NANTES

Téléphone : 02 40 13 47 66

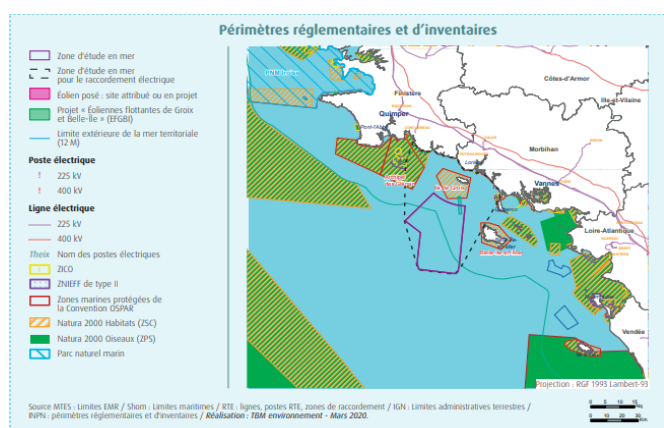
CAHIER D'ACTEUR

Contribution de l'Office français de la Biodiversité pour :

- Mettre en avant les principaux enjeux écologiques (habitats benthiques, oiseaux marins, mammifères marins) de la zone d'étude ;
- Mettre en avant les principales interactions potentielles entre ces enjeux écologiques et l'éolien flottant ;
- Faire des recommandations notamment en matière d'acquisitions de connaissances complémentaires.

LES LOCALISATIONS PREFERENTIELLES

La mise en place d'un projet industriel de l'envergure d'un, voire deux, parcs éoliens flottants au large du Morbihan pose la question de sa compatibilité avec la préservation du patrimoine naturel marin. La problématique est d'autant plus aiguë que ces parcs éoliens seraient situés à proximité de plusieurs aires marines protégées, traduisant la richesse du patrimoine naturel.



Dans certaines aires marines protégées le développement d'un projet industriel de ce type n'est pas possible (voir le tableau ci-dessous). Dans les autres ou à proximité, cette compatibilité exige la prise en compte rigoureuse des enjeux de conservation du patrimoine naturel marin.

Cette exigence doit se traduire concrètement à toutes les étapes du projet : de la constitution du dossier de candidature qui sera proposé à l'Autorité environnementale jusqu'à l'élaboration du dispositif de suivi des impacts et la mise en œuvre concrète des mesures pour les éviter, réduire ou les compenser ; aussi bien pendant les travaux d'installation que durant la phase d'exploitation et enfin au moment du démantèlement de l'infrastructure.

Type d'aire marine protégée	Compatibilité avec un projet éolien
Parc National (cœur)	non
Réserve Naturelle Nationale	non
Réserve Naturelle Régionale	sous conditions
Parc Naturel Marin	Avis du conseil de gestion (simple ou conforme)
Site Natura 2000	évaluation d'incidences
Site Conservatoire du Littoral	non
Arrêté Protection de Biotope	non

De plus, d'autres parcs éoliens (posés) sont en cours de développement dans des périmètres plus ou moins éloignés (au large de Saint-Nazaire et des îles d'Yeu et Noirmoutier), ce qui peut générer un **cumul d'impacts** sur certaines composantes de l'écosystème (notamment oiseaux marins et mammifères marins).

LES CONDITIONS DE REALISATION

La mise en place d'un parc éolien en mer se traduit par des effets très variés sur l'environnement marin et sa biodiversité. Dans le cas de l'éolien flottant, certains de ces effets sont similaires à ceux d'un parc éolien fixé, pour lesquels on dispose d'un bon niveau de connaissances générales grâce aux nombreux parcs installés dans les pays d'Europe du Nord. Mais d'autres types d'effets sont spécifiques à l'éolien flottant et difficiles à prévoir en l'état actuel des connaissances (ex : effets des lignes d'ancrage et des câbles électriques dynamiques) ; l'étude et le suivi de ces effets devra faire l'objet d'une attention particulière.

La localisation de la zone de l'appel d'offres devrait être choisie de manière à prévenir autant que possible les risques d'impact. Au vu des effets potentiels des différentes phases d'un projet éolien et des sensibilités des espèces et habitats à enjeu dans la zone, l'OFB souhaite mettre en avant 3 impacts « majeurs » susceptibles d'affecter le patrimoine naturel.

COLLISIONS, PERTES DE ZONES FONCTIONNELLES ET EVITEMENT DES OISEAUX

Le secteur sur lequel porte le débat public est une zone d'importance majeure pour l'hivernage, la migration et/ou la reproduction de nombreuses espèces d'oiseaux, marins et côtiers. Les oiseaux marins trouvent en mer, à plus ou moins grande distance de la côte, leurs zones fonctionnelles (migrations, alimentation, halte, repos, mue ...).

Dans le cadre du DSF (document stratégique de façade), l'espace maritime a été découpé en secteurs écologiques cohérents. La zone du débat se situe dans ou à proximité de zones identifiées pour des enjeux avifaunistiques importants :



■ Pour le secteur 18 : Côte lorientaise - de Trévignon à Quiberon

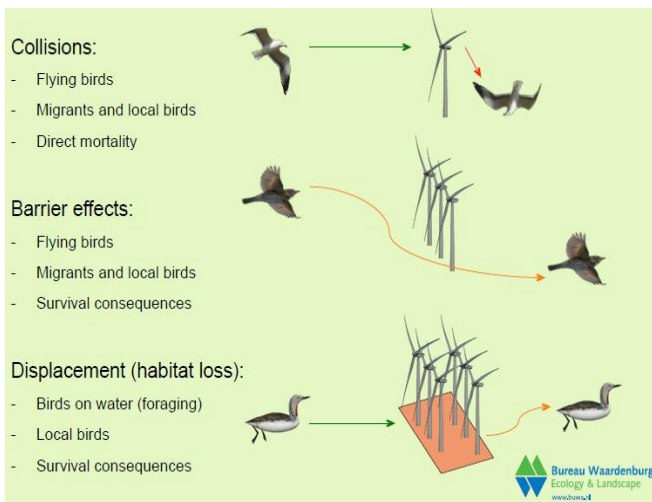
Colonies d'oiseaux marins et zones d'alimentation	Moyen : goéland argenté Faible : goéland brun, goéland marin, cormoran huppé, sterne Pierregarin
Zones de densité maximale et zones fonctionnelles identifiées pour les oiseaux marins en période interuptiale	Fort * : densité toutes espèces, puffin des Baléares

■ Pour le secteur 19 : Belle-île - Quiberon - Le Croisic

Colonies d'oiseaux marins et zones d'alimentation	Majeur : goéland brun Fort : goéland marin Moyen : cormoran huppé, Goéland argenté, Grand cormoran, sterne Pierregarin
Site d'hivernage pour les oiseaux d'eau	Fort : avocette élégante, barge à queue noire, bécasseau variable, bernache cravant, canard pilet, canard souchet, grèbe esclavon, spatule blanche
Zones de densité maximale et zones fonctionnelles identifiées pour les oiseaux marins en période interuptiale	Majeur : densité toutes espèces, puffin des Baléares Fort : harle huppée et plongeurs (hiver)

Cette très grande diversité d'espèces peut interagir avec un parc éolien de plusieurs façons :

1. Le premier type d'impact va concerner les collisions entre les individus et les pales. Le risque de collision dépend des espèces, mais est particulièrement élevé pour les laridés (goélands, mouettes) et les fous de bassan.
2. Le second type d'impact va se traduire par l'abandon par une population d'une zone vitale impactée par l'installation d'un parc, car elle ne satisfait plus à ses besoins. Le report vers une autre zone n'est pas toujours possible et par conséquent la capacité d'accueil pour cette espèce se réduit. L'impact sur la population dans sa globalité est aujourd'hui difficile à prévoir, mais pourrait être prédominant pour certaines espèces particulièrement sensibles (plongeurs, ...).
3. Proche du précédent, l'installation d'un parc dans une trajectoire habituelle des oiseaux peut induire une modification importante des comportements et de la condition physique (allongement des trajets lié au contournement du parc : dépenses énergétiques supplémentaires). Cela concerne l'ensemble des espèces marines et côtières rejoignant une zone fonctionnelle, mais également les espèces terrestres lors de leurs migrations.
4. Les oiseaux côtiers peuvent également être affectés par les travaux d'installation des câbles de raccordement électrique qui créent des perturbations (dérangement). Les travaux de connexion des câbles marins au réseau électrique terrestre (atterrage) sont susceptibles d'affecter les oiseaux nichant sur le littoral et de compromettre leur succès reproducteur.



L'intégration prévue de plusieurs parcs éoliens sur les façades Atlantique et Manche va générer des risques de cumul d'impacts sur les populations d'oiseaux, auxquelles la recherche scientifique n'est pas en mesure de répondre aujourd'hui. Des modifications techniques visant à réduire les impacts peuvent être envisagées, comme le rehaussement des éoliennes, la création de couloirs de passage ou encore la régulation de la vitesse de rotation lors des pics migratoires.

PERTE OU MODIFICATION D'HABITATS SUR LES FONDS MARINS

La partie de macro zone la plus côtière, concernée essentiellement par le raccordement en mer, comprend certains habitats particuliers (forêts de laminaires, herbiers de zostères, bancs de maërl, banquettes à haploops, récifs d'hermelles) abritant une grande biodiversité et/ou sont d'une grande importance dans le fonctionnement de l'écosystème. Ils seront à prendre particulièrement en considération, et à éviter, lors de la définition du tracé de raccordement et du site d'atterrissage des câbles électriques.

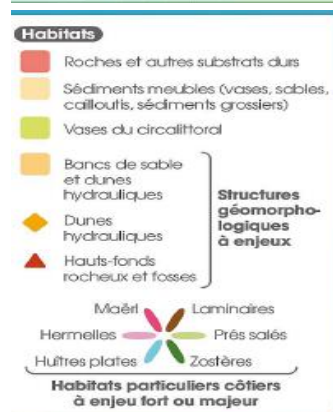
La partie la plus au large comprend :

Des zones de récifs (principalement dans la partie centrale de la zone potentielle d'implantation du parc éolien), susceptibles d'abriter une faune fixée riche et diversifiée, à éviter également ;

Pour la majeure partie, des habitats sablo-vaseux, correspondant à une vaste zone fonctionnelle d'importance (« Grande vasière »). Celle-ci abrite en particulier localement un habitat menacé à protéger et

donc éviter, les vases à pennatules. Ces habitats apportent aussi certaines fonctionnalités (frayères, nourriceries) à de nombreuses espèces, dont des poissons et crustacés exploités commercialement (ex : chinchard, merlu, sole, anchois, langoustine).

L'impact principal d'un parc éolien flottant sur les habitats est généré par les lignes d'ancrage des éoliennes, ainsi que par le réseau de câbles électriques entre les éoliennes, et entre le parc et la terre. Les travaux et l'abrasion du fond par les lignes et câbles dynamiques peuvent générer une perte d'habitat localement, dans un rayon de plusieurs centaines de mètres autour des ancrages et câbles. C'est pourquoi il convient tout particulièrement d'éviter les habitats à plus forts enjeux écologiques.



IMPACTS SUR LES MAMMIFERES MARINS

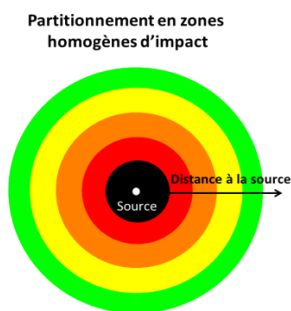
Au sein de la macrozone identifiée pour le futur appel d'offres, on recense la présence de marsouins communs, grands dauphins et dauphins communs. Chacune de ces espèces a une sensibilité particulière au bruit, qui

dépend des fréquences auxquelles ces espèces utilisent pour percevoir leur environnement et communiquer.

Même si l'installation d'un parc éolien flottant est a priori moins bruyante que dans le cas de l'éolien posé, la technique choisie pour l'ancrage des éoliennes peut générer un niveau bruit important dans le milieu marin. Les cétacés fréquentant la zone d'étude sont sensibles aux bruits sous-marins de telles opérations. Les autres opérations (sondages géophysiques, levés sonars, préparation des fonds, navires de travaux maritimes, etc.) sont aussi des sources potentielles de dérangement. De tels bruits sous-marins peuvent entraîner une perte permanente ou temporaire d'audition, mettant en danger la survie des individus, une modification de leur comportement, en perturbant leur système de communication et d'orientation, mais aussi d'écholocation de leur nourriture.

Ces perturbations sonores risquent de se cumuler avec celles d'activités existantes. Les mammifères marins pourraient de ce fait désertir une vaste zone temporairement, ou de manière plus permanente.

- **Audibilité**
Détection possible
- **Réactivité**
Réponse par le comportement ou physiologique
- **Masquage**
Ajout de bruit anthropique
⇒ Bruit de fond qui empêche la réception du signal utile
- **Perte d'audition temporaire**
Perte de sensibilité réversible (TTS)
- **Perte d'audition permanente**
Perte de sensibilité irréversible (PTS)



En phase d'exploitation, plusieurs pressions sont susceptibles d'impacter ces espèces :

- Bruits et vibrations propagées dans l'eau par les flotteurs, lignes d'ancrage, câbles dynamiques
- Champ électro-magnétique des câbles dans la colonne d'eau (inter-éoliennes et raccordement vers le réseau terrestre)
- Risque d'enchevêtrement ou blessures dans les lignes d'ancrage des éoliennes
- Perturbation par les navires de maintenance
- Altération des ressources alimentaires (modification

de la diversité et de l'abondance des proies) induite par les travaux, puis par la présence des éoliennes et des câbles

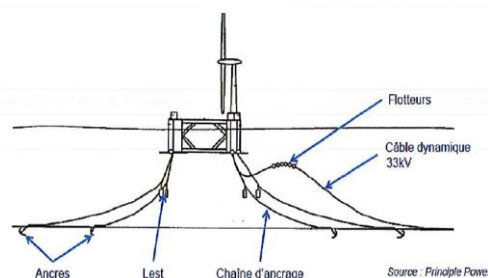


Schéma type d'une éolienne flottante et de son dispositif d'ancrage et de raccordement électrique (cas d'un flotteur semi-submersible avec lignes souples). (source : Principle Power)

RECOMMANDATIONS

EVITER, RÉDUIRE ET EVALUER LES IMPACTS

L'Etat, dans la conception de son appel d'offres, devra imposer aux porteurs de projet de s'engager, de la façon la plus ambitieuse et crédible, à mettre en place des mesures d'évitement, de réduction, et si nécessaire de compensation écologique (dans l'éventualité où des impacts résiduels se révéleraient problématiques vis-à-vis du bon état du milieu marin et/ou des objectifs de préservation des aires marines protégées de la zone). Les mesures proposées devront pouvoir évoluer en fonction des résultats des suivis environnementaux (suivis de l'efficacité des mesures de réduction des pressions et suivis des impacts résiduels). Ces suivis, basés sur des protocoles scientifiques reconnus, doivent permettre de faire une analyse comparative des données entre l'état de référence, la phase de travaux, d'exploitation et le cas échéant, de démantèlement. L'emprise des suivis a lieu au sein de la zone éolienne mais aussi, dans certains cas, au-delà de cette zone pour affiner l'analyse des impacts résiduels.

Le lauréat s'engagera à déployer les moyens nécessaires pour évaluer *in situ* les effets réels du parc (collision des

oiseaux, modifications des habitats, fréquentation des mammifères marins, par exemple). Il devra par ailleurs garantir le maintien des moyens de suivi jusqu'à la fin du démantèlement pour veiller au retour à l'état initial du site.

DIFFUSION ET MUTUALISATION DES DONNÉES ACQUISES

Les données environnementales qui seront acquises par l'Etat et les porteurs de projet dans le cadre des études d'impact doivent être géoréférencées, mises dans un format standardisé et diffusées au plus tôt, afin de contribuer à améliorer la connaissance des écosystèmes marins. Les protocoles de suivis et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation doivent être, autant que possible, harmonisés entre les différents parcs éoliens déjà attribués, et définis en accord avec les experts indépendants, tant pour en assurer l'efficacité que la faisabilité technique et financière. Ce rôle de recommandations et de validation des méthodes de suivi pourrait revenir au Conseil scientifique sur l'éolien en mer de la façade Atlantique, en cours de constitution. L'Etat et les consortiums devraient également s'impliquer dans des projets expérimentaux permettant de mieux connaître la sensibilité du milieu et les impacts (positifs ou négatifs). Les impacts cumulés doivent être évalués en tenant compte des activités existantes, mais également entre les différents parcs éoliens en projet, notamment pour certaines populations d'espèces mobiles (ex : oiseaux marins et migrants, mammifères, poissons pélagiques).

QUELLES EXPERTISES OU ETUDES SCIENTIFIQUES SERAIT-IL NECESSAIRE DE CONDUIRE ?

Dans l'état actuel des connaissances scientifiques, de nombreuses questions restent sans réponses :

Pour l'ensemble des espèces présentes, comment prendre en compte la perte potentielle d'habitats fonctionnels (zone d'alimentation, couloir de migration, etc.) ?

Comment les mammifères marins utilisent-ils précisément l'espace maritime, et quelle sera leur réaction suite à l'installation d'un parc éolien flottant ?

A l'échelle des populations d'oiseaux, quel est l'impact

cumulé de la mise en place de plusieurs parcs le long des voies de migrations ?

Pour l'ensemble des espèces d'oiseaux présentes, comment affiner les évaluations de sensibilité au risque de collision en prenant en considération les modifications de trajectoires et les dimensions des éoliennes de dernière génération ?

Comment l'introduction d'un parc éolien influera-t-il sur la propagation de certaines espèces exotiques et/ou envahissantes ?

L'OFB préconise de lancer rapidement des campagnes d'acquisitions de connaissances complémentaires, par ordre de priorité :

1. Survol aérien afin de déterminer l'abondance, la distribution spatiale et saisonnière des oiseaux et mammifères marins : prévoir une période de suivi d'au moins 2 ans à raison d'un survol par saison, et une couverture spatiale suffisante (macrozone + zone tampon de quelques dizaines de kilomètres à minima)
2. Mise en place d'au moins un radar au large pour évaluer la migration des oiseaux et des chiroptères, pendant au moins 2 ans de suivi
3. Déploiement d'un suivi télémétrique sur certaines espèces (goélands, ...) pour préciser les données sur le comportement des individus (domaines vitaux, habitats préférentiels, écologie alimentaire, altitudes de vol en lien avec les conditions météorologiques, rythmes nyctéméraux, déplacements jour/nuit).
4. Rechercher les habitats particuliers, en l'occurrence les zones à pennatules et prospecter les zones de récifs, afin de caractériser leurs fonctionnalités, au moins dans la zone préférentielle des 200 km² dans un premier temps
5. Mettre en place un observatoire acoustique sous-marin des mammifères pour compléter les données des survols aériens ; prévoir un grand nombre d'hydrophones sur a minima toute la macrozone, pendant au moins 2 ans.

QUELLE GOUVERNANCE POUR CE OU CES FUTURS PARCS EOLIENS?

Le 9 décembre 2019, le Comité Interministériel de la MER (CIMER) a acté la création d'un comité scientifique à l'échelle de chaque façade maritime, afin de développer son expertise tout en limitant le nombre de sollicitations des experts, augmentant la cohérence inter-parcs et la prise en considération des cumuls d'impacts. La mise en place d'un nouveau parc éolien en Atlantique devra s'inscrire dans ce cadre. L'OFB participera activement à ce comité scientifique, pour mettre en avant les enjeux de biodiversité.

projet de parc, pour lequel le calendrier est moins contraint.

CONCLUSION

QUELLES ZONES PREFERENTIELLES POUR LES FUTURS PARCS EOLIENS ?

Les données écologiques disponibles sont fragiles et lacunaires, elles ne permettent pas d'avoir une vision précise des enjeux au sein de la macro-zone. De plus, certains effets d'un parc éolien flottant sur la faune et les habitats marins sont encore mal connus, donc difficiles à prévoir. Les quatre fermes-pilotes éoliennes flottantes prévues en France, à partir de 2022, ainsi que d'autres projets à l'international, apporteront des retours d'expérience précieux.

Cependant, en termes d'enjeux pour l'avifaune, il est connu l'existence d'un gradient de densité côte/large, que l'on retrouve d'ailleurs sur les cartes produites par le bureau d'étude TBM. Partant de ce constat, la zone de moindre enjeu se situerait donc dans la partie la plus au large de la macro-zone. Le travail de délimitation du premier projet de parc éolien flottant peut donc s'appuyer sur cette préconisation, qui sera influencée par les résultats des prochaines campagnes d'acquisition de connaissance, notamment en période de migration. Toutefois, il serait indispensable d'attendre les données complémentaires qui seront acquises en 2021 et 2022 pour proposer une zone préférentielle concernant le 2nd