

# Premiers retours d'expérience sur l'évolution des techniques d'expertises des oiseaux et de la mégafaune marine lors de l'état de référence d'un parc éolien en mer en France : parc de Saint-Brieuc

Florian Lecorps<sup>1</sup>, Pauline de Rock<sup>1</sup>, Yves Le Bras<sup>1</sup>, Julien Ringelstein<sup>1</sup>, Willy Raitiere<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Biotope, 18 rue Paul Ramadier, 44201 NANTES. [flecorps@biotope.fr](mailto:flecorps@biotope.fr)

Télécharger le diaporama



Voir la vidéo



## Résumé

L'état de référence de l'environnement avant la construction d'un parc éolien en mer constitue la base de comparaison des suivis à long terme (en phase de construction et d'exploitation). L'état de référence « Avifaune et mégafaune marine » du parc éolien en mer de Saint-Brieuc s'appuie sur des expertises visuelles en bateau, des expertises visuelles en avion qui ont été remplacées par des expertises aériennes digitales ainsi que des expertises acoustiques.

Les efforts d'inventaire mis en œuvre avant construction sont très conséquents :

- 70 sessions d'expertise par bateau (2012/2014 et 2020/2021) ;
- 24 sessions d'expertises aériennes par observateurs embarqués (2013/2014) ;
- 13 sessions d'expertises aériennes digitales vidéo (technologie HiDef) (2020/2021) ;
- Des expertises par acoustique sous-marine pour les mammifères marins (2013/2014 et 2020/2021).

L'état de référence du parc éolien en mer de Saint-Brieuc constitue le premier réalisé en France avec une technique aérienne digitale vidéo, fréquemment utilisée à l'étranger.

Ce travail offre l'opportunité de :

- Partager les principaux choix méthodologiques et résultats d'un état de référence basé sur deux périodes temporelles, trois années d'étude et plusieurs dizaines de sessions d'expertises des oiseaux et de la mégafaune marine en utilisant quatre méthodes d'expertise de données ;
  - Présenter les principales caractéristiques, points forts et limites des méthodes de collecte et d'analyses de données mises en œuvre dans l'élaboration de l'état de référence ;
  - Présenter la manière dont sont traitées les évolutions méthodologiques, notamment le passage des expertises aériennes visuelles aux expertises aériennes digitales, en discutant de la comparabilité de données issues de techniques historiques avec les techniques digitales récentes.

## Abstract

The environmental baseline study before the construction phase of an offshore wind farm constitutes the basis of comparison for long-term monitoring (for the construction and operation phase). The environmental baseline study for the "Marine avifauna and megafauna" of the Saint-Brieuc offshore wind farm is based on acoustic expertise, visual expertise by boat, and visual expertise by plane, which have been replaced by digital aerial expertise.

The inventory efforts implemented before the construction phase are substantial:

- 70 boat sessions with bird and marine mammals experts on board (2012/2014 and 2020/2021);
- 24 aerial sessions with bird and marine mammals experts on board (2013/2014);
- 13 digital aerial sessions (HiDef technology) (2020/2021);
- Regular Underwater acoustic expertise to detect marine mammals (2013/2014 and 2020/2021).

The environmental baseline study of the Saint-Brieuc offshore wind farm is the first carried out in France with a digital video aerial technology, frequently used abroad.

This work offers the opportunity to:

- Share the main methodological choices and results of the environmental baseline study based on two time periods, three years of study and several dozens of field expertises on birds and marine megafauna using four different methodologies to collect the data;
- Present the main characteristics, strengths and limitations of the data collection and analysis methods used during the environmental baseline study;
- Present how methodological developments are handled, especially for the transition from visual aerial expertise to digital aerial expertise, by discussing the comparability of data from historical techniques with recent digital techniques.

## Contexte

Porté par la société Ailes Marines SAS, le parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc, situé à environ 16 km du littoral (cap Fréhel) sera composé de 62 éoliennes de 8 MW de puissance unitaire maximale, soit une capacité totale installée de 496 MW.

L'arrêté préfectoral du 18/04/2017 (2017/n°7) autorise Ailes Marines SAS à construire et exploiter le parc éolien en mer et sa sous station électrique en baie de Saint-Brieuc. L'arrêté préfectoral détaille plusieurs mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi des impacts, développées dans les études environnementales déposées pour la demande d'autorisation environnementale du projet. Ces mesures sont discutées en Comité de Gestion et de Suivi spécifiquement créé pour le Parc de Saint-Brieuc.

Ailes Marines SAS a confié à la société Biotope le soin de réaliser les suivis des oiseaux, mammifères marins et autres grands pélagiques dans le cadre de l'état de référence (état zéro avant lancement des travaux) puis en phase de construction. Biotope est associé dans le cadre de cette mission à Quiet-Oceans, BioConsult SH, HiDef aerial surveying et au GEOCA.

L'état de référence réalisé sur les oiseaux, mammifères marins et autres grands pélagiques répond aux mesures de suivi :

- S2 : Suivi visuel des mammifères marins
- S3 : Suivi par acoustique passive des mammifères marins
- S6 : Suivi visuel de l'avifaune

L'objectif général de l'état de référence est de constituer un état actualisé de la fréquentation, de la diversité, de la phénologie de présence, des activités, de l'abondance et de la distribution des oiseaux et des mammifères marins au sein de la zone d'implantation du parc éolien et d'une vaste aire d'étude autour de celui-ci. L'état de référence constituera la base de suivi des effets à long terme de la construction puis de

l'exploitation du parc éolien en mer. Il s'agit en conséquence d'une étape particulièrement importante sur le plan scientifique et réglementaire.

## Objet

Le parc éolien en mer de Saint-Brieuc est entré en phase de construction depuis mai 2021.

Entre mars 2020 et mars 2021, des expertises visant à réaliser l'état de référence (état initial actualisé avant construction) relatif aux oiseaux, mammifères marins et autres grands pélagiques ont été réalisées selon 3 techniques complémentaires : expertises visuelles par bateau, expertises aériennes digitales, expertises par acoustique sous-marine.

Les suivis en phase de construction seront réalisés exclusivement par suivis aériens digitaux et par acoustique sous-marine.

Or, l'état initial (2012/2014) était basé sur des techniques d'expertises en mer visuelles (expertises par bateau et par avion) en plus de l'acoustique sous-marine.

L'état de référence du parc éolien en mer de Saint-Brieuc constitue ainsi le premier état de référence réalisé en France avec une technique aérienne digitale vidéo, technique qui sera mise en œuvre sur plusieurs autres parcs en France.

Par ailleurs, cet état de référence a veillé à valoriser au maximum les jeux de données collectées aussi bien en 2020/2021 qu'en 2012/2014, bien que les techniques mises en œuvre aient évolué.

Aussi, l'état de référence du parc éolien en mer de Saint-Brieuc offre une double opportunité :

- Partager les principaux choix méthodologiques et résultats d'un état de référence basé sur deux campagnes, 3 années et plusieurs dizaines de sessions d'expertises des oiseaux et de la mégafaune marine et discuter des

- principales caractéristiques des protocoles d'expertise ;
- Présenter la manière dont sont traitées les évolutions méthodologiques, notamment le passage des expertises aériennes visuelles aux expertises aériennes digitales, faisant écho à des questionnements exprimés par certains acteurs institutionnels ou académiques sur la comparabilité de ces jeux de données entre des techniques historiques par observation et des techniques digitales.

## Méthodologie

### Préambule sur les jeux de données pris en compte

L'état de référence « Avifaune et mégafaune marine » du parc éolien en mer de Saint-Brieuc s'appuie sur des expertises visuelles en bateau (2012/2014 puis 2020/2021), des expertises visuelles en avion (2013/2014) puis des expertises aériennes digitales (2020/2021) ainsi que des expertises par acoustique sous-marine (2013/2014 et 2020/2021).

Les efforts d'inventaire mis en œuvre, et valorisés dans l'état de référence, sont considérables :

- 70 sessions d'expertise par bateau, au sein d'une aire d'étude immédiate entourant la zone du parc éolien sur 3 années d'acquisition réparties sur une période de plus de 8 ans. Ces 70 sessions d'expertise ont été réalisées sur deux campagnes : 2012/2014 (état initial avant étude d'impact, réalisé par InVivo) et 2020/2021 (campagne complémentaire avant construction, dans le cadre de l'état de référence, réalisée par Biotope). Les jeux de données collectés lors des expertises par bateau en 2020/2021 et 2012/2014 permettent des analyses statistiquement robustes sur ces 3 années de suivi, sur la base d'un très grand nombre de sessions d'expertise et d'une forte régularité dans la fréquence des inventaires en mer par bateau.
- 24 sessions d'expertises aériennes par observateurs embarqués, menées en 2013/2014 (InVivo). Ces expertises ont été réalisées au sein d'une aire d'étude qui entoure la zone potentielle d'implantation des éoliennes, et s'étend à plus de 20 km autour, en intégrant une grande partie de la baie de Saint-Brieuc. Les expertises aériennes visuelles étaient menées à environ 180m d'altitude et environ 165/170 km/h. Les transects suivis lors des expertises par avion menées en 2013/2014 présentaient une distance entre eux de 4km.

- 13 sessions d'expertises aériennes digitales vidéo (technologie HiDef), menées entre mars 2020 et mars 2021 (Biotope, Bioconsult et HiDef). Ces expertises sont réalisées selon les standards méthodologiques HiDef, avec 4 caméras vidéo ultra haute résolution, une fauchée de 500 m de largeur (en 4 bandes d'enregistrement). Les expertises aériennes digitales sont menées à environ 550 m d'altitude et à une vitesse de vol d'environ 220 km/h.
- Des expertises par acoustique sous-marine pour les mammifères marins, principalement basées sur ces C-POD en 2013/2014 (In Vivo) et sur des hydrophones large bande en 2020/2021 (Quiet-Oceans et Biotope). 7 points d'enregistrement ont été suivis entre mars 2020 et mars 2021, avec un objectif de continuité des collectes de données et un duty-cycle de 33 % (20 minutes enregistrées par heure). L'effort d'inventaire par acoustique sous-marine mis en œuvre dans le cadre du parc éolien en mer de Saint-Brieuc est très conséquent.

### Méthodes de traitement des données mises en œuvre

Dans le cadre de l'état de référence réalisé par Biotope, l'ensemble des jeux de données collectés lors des expertises aériennes et nautiques en 2012/2014 font l'objet d'un traitement complet identique à celui des données collectées en 2020/2021, ceci afin de :

- valoriser l'ensemble des données collectées depuis le lancement des expertises associées au développement du projet de parc éolien en mer ;
- permettre des analyses comparatives entre les données 2012/2014 et 2020/2021, étant donné que les méthodes d'analyse des données mises en œuvre dans l'étude d'impact (InVivo, 2015) ne sont plus celles mises en œuvre au stade de l'état de référence avant construction ;
- permettre des analyses complètes sur 3 années d'acquisition (2012/2014 + 2020/2021), qui conforte la robustesse de l'état de référence ainsi que des analyses de variabilité interannuelle.

Les deux bases de données (2012/2014 et 2020/2021) ont été analysées indépendamment et conjointement. Afin de pouvoir comparer les résultats des analyses indépendantes, la phénologie a été décrite via l'indice d'abondance kilométrique (IKA) pour chacune des bases de données pour les oiseaux en vol et posé. Afin d'obtenir une estimation de l'incertitude associée à l'IKA et à la densité obtenue par strip-transect, des intervalles de confiance à 95% ont été calculés en utilisant une procédure de bootstrap.

Les densités d'oiseaux posés et en vol ont été déterminées à partir des données d'expertises visuelles par bateau. La densité d'oiseaux en vol a été estimée avec les données snapshot (expertise dédiée des oiseaux en vol). Au cours d'une procédure snapshot, l'ensemble des oiseaux en vol à un instant  $t$  (le plus instantané possible) est noté dans un rayon défini autour de l'observateur (ici, 300 mètres autour de l'observateur dans toutes les directions) et à pas de temps réguliers. Ce qui permet d'avoir une image "statique" des oiseaux en vol et de supprimer l'effet de cumul des flux d'oiseaux en vol.

La densité des oiseaux posés a été estimée par la méthode du strip-transect avec les données d'observations visuelles pour la base de données 2020/2021, ceci afin d'aboutir à une estimation non-biaisée de la densité totale d'oiseaux pour cette campagne d'observation.

Des cartes d'observations brutes repositionnées ont été réalisées, ainsi que des cartes de distribution modélisée par la méthode des noyaux (kernel) pour les expertises visuelles par bateau et par avion.

Pour les expertises aériennes digitales 2020/2021, des cartes de densité par maille ont été réalisées. Pour chaque espèce ou groupe d'espèces pertinent, la densité de population mensuelle et saisonnière (individus/km<sup>2</sup>) a été calculée dans l'aire d'étude éloignée (même aire d'étude que pour les expertises visuelles par avion), pour autant que les chiffres de population enregistrés le permettent. La distribution spatiale a été représentée par des cartes de densité en grille. À cette fin, une grille dont les mailles sont alignées sur la grille de l'agence européenne pour l'environnement (2019) a été placée sur l'aire d'étude éloignée. La longueur des bords des mailles individuelles est constituée de carrés de 5\*5 km

conformément aux spécifications du cadre d'enquête (Agence maritime et hydrographique fédérale allemande (BSH, 2019). Au total, 95 mailles ont été prises en compte pour l'aire d'étude éloignée.

## Résumé des résultats

Les éléments présentés lors du Séminaire éolien et biodiversité se sont attachés à :

- Illustrer les principales caractéristiques des expertises mises en œuvre, les données collectées et leur complémentarité ;
- Fournir quelques illustrations de résultats (phénologie, distribution, densités) pour certaines espèces à enjeux de conservation au niveau de la baie de Saint-Brieuc, notamment le Puffin des Baléares, le Pingouin torda, le Guillemot de Troil, le Plongeon imbrin, le Fou de Bassan ;
- Mettre en évidence que le basculement vers les expertises aériennes digitales haute altitude n'a pas engendré de discontinuités ni d'incohérences dans les données collectées pour la grande majorité des espèces et, qu'au contraire, les suivis aériens digitaux haute altitude apportent des analyses plus fines pour plusieurs groupes d'espèces, dont les alcidés ;
- Fournir une analyse de synthèse de la complémentarité entre les expertises acoustiques sous-marine et aériennes digitales ;
- Engager une discussion sur les particularités et complexités des changements méthodologiques entre les études initiales et les suivis à moyen et long terme des parcs éoliens en mer, dont l'inter-comparabilité est un enjeu important.