

Suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (Côtes d'Armor) en 2025



Bernard CADIOU

Octobre 2025



Ailes Marines®
LE PARC ÉOLIEN AU LARGE DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC



Partenaires de la campagne de suivi menée en 2025



(clichés de la page de couverture : B. Cadiou, M. Eveillard-Buchoux)

1. Introduction

En France, la plus importante colonie d'alcidés est implantée au cap Fréhel en Bretagne nord. En 2022, 822-884 couples de guillemots de Troïl *Uria aalge* et 97-102 couples de pingouins tordas *Alca torda* y ont été dénombrés (Cadiou *et al.* 2023). En 2025, la colonie héberge 1 174-1 311 couples de guillemots et 134-138 couples de pingouins. La dynamique démographique est très positive pour les deux espèces ces dernières années (Cadiou *et al.* 2025).

Dans le cadre de ses autorisations administratives, Ailes Marines a mis en place un suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (mesure S9 ; <https://ailes-marines.bzh/environnement/mesures-de-suivi/>) pour évaluer un éventuel impact du parc éolien et pour contribuer à l'amélioration de la connaissance de leur écologie alimentaire. L'objectif est de préciser l'écologie des guillemots de Troïl et des pingouins tordas nicheurs de la colonie du cap Fréhel, et d'en savoir davantage sur le comportement des oiseaux en lien avec la construction et l'exploitation du parc éolien. L'équipement des individus avec des appareils électroniques permet un suivi détaillé de leurs mouvements et de leur éventuelle fréquentation de la zone du parc éolien. Ce suivi a été programmé en phase de construction (2022), puis en phase d'exploitation (2024-2025).

Une étude scientifique similaire a déjà été menée en 2014-2015 dans le cadre d'une thèse, pour connaître les trajets de prospection alimentaire de ces espèces, durant l'incubation et durant l'élevage du poussin (Eveillard-Buchoux 2018, Eveillard-Buchoux *et al.* 2021). Lors du suivi réalisé en 2022, un problème technique avec les balises n'a pas permis de collecter des données (Cadiou 2022).

En parallèle, le programme de recherche Migratlane, qui s'inscrit dans le contexte du développement de l'éolien en mer le long du littoral français Manche-Atlantique, a démarré en 2022, avec un volet télémétrie (<https://migratlane-telemetry.fr/>). Ce programme de recherches est destiné à collecter des données et à caractériser les flux migratoires, les comportements et altitudes en vol ainsi que les zones maritimes d'importance pour les oiseaux marins et terrestres et les chauves-souris. Compte tenu du programme en cours dans le cadre de la MS9, l'équipe Migratlane a pris contact avec Bretagne Vivante pour la collecte de données sur les alcidés du cap Fréhel.

L'équipement des oiseaux marins avec des appareils électroniques miniaturisés s'est fortement développé ces dernières décennies, et permet de collecter des informations sur l'écologie des espèces et de cartographier leurs domaines vitaux pendant la saison de reproduction (Burger & Shaffer 2008, Hart & Hyrenbach 2009). Il existe déjà de nombreuses études sur les alcidés (guillemot, pingouin, macareux) qui ont utilisé avec succès des GPS pour suivre les trajets alimentaires des reproducteurs (Evans *et al.* 2013, Pratte *et al.* 2017, Gulka & Davoren 2019, Isaksson *et al.* 2019, Montevecchi *et al.* 2019, Delord *et al.* 2020, Gulka *et al.* 2020, Gee *et al.* 2024). Une étude a aussi utilisé la télémétrie pour évaluer l'impact de parcs éoliens offshore sur les guillemots de Troïl en période de reproduction (Peschko *et al.* 2020).

L'étude menée au cap Fréhel s'inscrit donc dans un contexte similaire, avec l'objectif d'identifier à la fois les zones d'alimentation des reproducteurs et les éventuelles interactions avec la zone du parc éolien de la baie de Saint-Brieuc.

2. Protocoles de terrain

2.1. Capture et équipement des oiseaux

Une demande de dérogation pour la capture de spécimens d'espèces animales protégées a été transmise au Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, et un arrêté portant

dérogation à la protection stricte des espèces a été pris, en date du 3 juin 2022, pour autoriser les captures en 2022, 2024 et 2025.

La faisabilité technique d'une telle opération a déjà été testée avec succès, une étude scientifique similaire ayant été réalisée sur le cap Fréhel en 2014-2015 dans le cadre d'un travail de thèse (Eveillard-Buchoux 2018, Eveillard-Buchoux *et al.* 2021).

Le modèle de GPS retenu pour l'étude MS9, fabriqué par Xerius (<http://www.xeriustracking.fr/>), est un appareil qui transmet de manière autonome les données enregistrées à une station fixe positionnée en haut des falaises, donc sans nécessité de recapture ultérieure des oiseaux équipés. En 2024, dans le cadre du programme Migratlane, deux autres modèles de GPS ont aussi été utilisés, fabriqués par Ornitela (<https://www.ornitela.com/ornitrack>). Le modèle OT10 a été utilisé pour les guillemots, et le modèle OT9 pour les pingouins. Quel que soit le modèle, le GPS se détache naturellement quelques semaines après la pose, quand l'adhésif est gorgé d'eau et qu'il ne colle plus suffisamment aux plumes, ou quand l'oiseau mue son plumage, après le départ du poussin en mer.

Les balises ont les caractéristiques suivantes : GPS Xerius, dimensions hors antennes = 30 × 21 × 8 mm, poids = 10 g, Ornitela OT10 = 47×18×12 mm, poids = 14 g, Ornitela OT9 = 37×19×12 mm (hors antenne), poids = 12 g (Figure 1). Les règles éthiques dans le domaine de la pose d'appareillage électronique imposent que le poids total soit inférieur à 5 % de celui de l'oiseau (Portugal & White 2018). Les trois dispositifs utilisés, comprenant le GPS et l'adhésif pour le fixer sur les plumes, pèse environ 12 g à 15 g, soit environ 1 à 3 % du poids des oiseaux selon les individus.

Les balises Xerius ont été programmées pour prendre un point GPS toutes les 20 min et les balises Ornitela toutes les 15 min, et ces dernières intègre un capteur de plongée et enregistrent également un point GPS après chaque plongée ou groupe de plongées. L'activation de la balise se fait lors de la pose, en enlevant l'aimant qui est scotché dessus lors de la fabrication (Xerius) ou en désolidarisant la balise du socle contenant l'aimant (Ornitela) (Figure 1).



Figure 1. Balises GPS utilisées en 2025, modèle Xerius avec deux antennes (photo de gauche), modèle Ornitela OT10 (avec panneau solaire, photo de droite en haut) et modèle Ornitela OT9 avec panneau solaire et une antenne (photo de droite en bas) (clichés B. Cadiou).

Les zones de capture sont situées en périphérie de la colonie, où le dérangement est limité à un petit nombre de reproducteurs. Les oiseaux ciblés pour les captures sont en priorité des adultes reproducteurs avec des poussins de moins de deux semaines pour suivre les trajets alimentaires, ou

des poussins d'environ trois semaines pour suivre la dispersion après l'envol. Les captures se font en juin, la date d'intervention étant fixée en fonction de l'avancement de la saison de reproduction. Plusieurs zones ont été présélectionnées pour les captures, sur la base des zones occupées par les guillemots en mai, de l'accessibilité des corniches et des possibilités de stationnement des opérateurs en falaise pour la manipulation des oiseaux. Les captures concernent en priorité les guillemots de Troil, mais quelques pingouins torda sont également capturés si des sites de reproduction de l'espèce sont facilement accessibles. Les personnels réalisant les captures disposent de toutes les formations et habilitations nécessaires pour effectuer ces opérations.

Le matériel de capture est constitué d'une canne à pêche télescopique (environ 6 mètres une fois dépliée), avec à l'extrémité un nœud coulant d'environ 10-15 cm de diamètre en position ouverte, réalisé avec un câble de frein de vélo (diamètre 1,5 mm). Cette méthode, ne présentant aucun risque de blessure pour les oiseaux, est classiquement utilisée pour capturer ces espèces, que ce soit pour le baguage ou pour la pose d'appareils électroniques miniaturisés. Un binôme de cordistes opère dans la falaise et procède à la capture des oiseaux avec la perche télescopique en étant positionné au-dessus de la corniche (voir illustration dans Cadiou 2024). Aussitôt capturé par le premier opérateur, l'oiseau est ramené à hauteur du deuxième opérateur qui le prend en main par la base du cou et enlève le nœud coulant. Puis, après lui avoir plaqué les ailes sur le corps, l'oiseau est mis dans un sac en tissu et pesé, la tête restant dans le sac durant la pose du GPS. Pour les oiseaux équipés dans le cadre du programme Migratlane, une bague métallique Museum Paris est également posée à la patte et la longueur de l'aile pliée est mesurée, pour répondre aux exigences du CRBPO (centre de recherche sur la biologie des populations d'oiseaux, muséum national d'histoire naturelle).

La balise est installée en position médiane en haut du dos de l'oiseau, entre la base des ailes, pour limiter le risque qu'il puisse saisir la base des antennes avec son bec pour les modèles Xerius et Ornitela OT9 (Figures 2 & 3). La balise Xerius est fixée en deux points sur quelques plumes avec deux bandes d'adhésif toilé Tesa[®] qui font le tour de la balise et des plumes et qui recouvrent aussi l'avant et un peu l'arrière de la balise. Pour les balises Ornitela, quatre bandes d'adhésif sont utilisées, deux qui font le tour de la balise et des plumes, et deux autres plus courtes pour ne pas masquer le panneau solaire. Quel que soit la modèle, un point de glue est mis sur les plumes avant d'y poser le GPS, et de la résine durcissant aux UV est appliquée sur les bords de l'adhésif pour réduire le risque de décollement.

La tête de l'oiseau est recouverte d'un sac en toile pour réduire le stress lors de la manipulation et la pose de l'équipement. Avant d'être relâchés, les oiseaux sont colorés sur le plumage blanc du haut de la poitrine avec un marqueur de couleur, non toxique, utilisé pour le bétail. Ce marquage permet de les repérer à distance sur l'eau ou lorsqu'ils reviennent sur leur corniche, et la coloration disparaît rapidement après quelques plongées et quelques séances de toilettage sur l'eau. La capture est temporaire, avec un temps de manipulation généralement inférieur à 15 minutes et un relâché immédiat sur place dès que l'oiseau est équipé d'une balise GPS.

1.1. Réception des données

Pour les balises Xerius, la station de réception a été activée, et son fonctionnement vérifié, avant qu'elle soit positionnée en haut des falaises. Dès l'activation, la station envoie quotidiennement un fichier de données.

Pour les balises Ornitela, la transmission se fait en direct via le réseau GSM.



Figure 2. Guillemot de Troïl équipé d'un GPS Xerius et prêt à être relâché (cliché B. Cadiou).



Figure 3. Pingouin torda équipé d'un GPS Ornitela avec son partenaire et son poussin (cliché B. Cadiou).

2. Résultats

2.1. Opérations de capture

Une présélection des zones à cibler pour les captures a été faite sur la base de l'opération menée en 2024 et des observations du début de saison 2025. Ces observations des falaises de reproduction ont permis de noter les premiers poussins de pingouins et de guillemots le 26 mai (âgés de moins d'une

semaine pour les deux espèces). Au final, quatre zones de travail ont été retenues (Figure 4), deux identiques à celles de 2024 (2 et 4) et deux nouvelles zones (1 et 3). Respectivement deux, dix, trois et deux oiseaux ont été capturés sur ces zones 1 à 4.

Les conditions météorologiques étaient très favorables lors de la session de capture. Après l'installation de la station base dans la falaise, les premières balises GPS ont été posées sur les alcidés le 10 juin (N = 1 pingouin avec poussin + 2 guillemots avec œuf). Les autres balises ont été posées le 11 juin (N = 4 pingouins + 8 guillemots, tous avec poussin), puis le 12 juin (N = 2 guillemots avec poussin).



Figure 4. Localisation de la zone d'implantation de la station base et des quatre zones de capture des alcidés au cap Fréhel en 2025.

Le temps de manipulation a été de 9 à 22 min (12 min en moyenne) pour les 17 oiseaux équipés, 12 guillemots et 5 pingouins. Le temps de manipulation a été de 9 minutes en moyenne pour les balises Xerius (N = 6 guillemots, même moyenne qu'en 2022 et 2024), de 13 minutes en moyenne pour les balises Ornitela OT10 (N = 5 guillemots, même moyenne qu'en 2024) et de 15 minutes en moyenne pour les balises Ornitela OT9 (N = 5 pingouins + 1 guillemot, 16 minutes en 2024). Ces différences s'expliquent, d'une part, par la pose d'une bague Museum Paris pour les oiseaux équipés des balises Ornitela et, d'autre part, par l'utilisation de 4 bandes d'adhésif pour les balises Ornitela contre 2 bandes pour les balises Xerius. Et les dimensions des balises OT9, et la position de l'accéléromètre, rendent plus complexe la pose de l'adhésif.

Les 12 guillemots pesaient en moyenne 849 g (extrêmes = 620-960 g, 884g en 2024) et les 5 pingouins 634 g (extrêmes = 595-680 g, 620g en 2024). La balise GPS, adhésif compris, représentait donc en moyenne 1,4 % (extrêmes 1,3-1,6 %) du poids des oiseaux pour les guillemots équipés d'une balise Xerius, 1,9 % (extrêmes 1,7-2,5 %) pour les guillemots équipés d'une balise Ornitela OT10, et 2,1 % (extrêmes 1,9-2,2 %) pour les pingouins équipés d'une balise Ornitela OT9.

Une fois relâché, l'oiseau part se poser en mer à quelques centaines de mètres de la falaise, où il se toilette, peut faire quelques immersions rapides, puis il revient sur sa corniche en général quelques

minutes à quelques dizaines de minutes plus tard (Figure 5). Pour un couple de pingouins dont les deux partenaires ont été équipés d'un GPS, la configuration très particulière du site a permis de les faire repartir à pied après les avoir équipés l'un après l'autre (le mâle puis la femelle) et, au lieu de s'envoler en mer, ils sont tous les deux revenus à pied jusqu'à leur poussin et leur partenaire (Figure 6).



Figure 5. Quatre guillemots équipés de GPS et colorés en bleu de retour sur leur corniche peu de temps après avoir été relâchés (cliché B. Cadiou).



Figure 6. Mâle de pingouin torda équipé d'un GPS Ornitela et revenu à pied sur son site (le poussin est caché à droite de la femelle ; cliché H. Blanchard).

Lors des opérations de capture, aucune interaction entre individus n'a été observée, aucun oiseau n'a été vu en train de tirer sur l'antenne de la balise du voisin.

Aucun cas de prédation par un goéland n'a été constaté lors de la session de capture mais, sur la principale zone de capture, 1 œuf et 1 poussin de guillemot ont disparu entre le 11 et le 12 juin. Un goéland est peut-être venu s'en emparer entre le moment de la remontée sur corde des ornithologues et le retour des oiseaux sur leur site, situé au-dessus des corniches les plus densément peuplées.

Aucune chute d'œuf ou de poussin en lien direct avec les opérations de capture n'a été observée.

2.2. Données collectées

Les 6 balises Xerius posées ont émis le premier jour, mais 5 ont été perdues rapidement (1 à 6 jours) et 1 a transmis des données sur 16 jours, soit le double de l'an passé (Tableau 1). Sur les 11 balises Ornitela posées, 4 n'ont pas émis (dont 3 des 5 OT9 posées sur 1 pingouin, et 1 OT10), 5 ont été perdues rapidement (2 à 5 jours) et 2 ont transmis des données sur 20 à 24 jours (Tableau 1). Au total, 11 932 positions ont été enregistrées sur la période du 10 juin au 4 juillet. Il s'agit en large majorité de trajets de prospection alimentaire durant l'incubation et l'élevage du jeune, mais aussi pour 1 oiseau d'un trajet de dispersion avec son poussin (Figures 7 & 8).

Tableau 1. Nombre de positions enregistrées quotidiennement par les différentes balises GPS en 2025 (G = guillemot, P = pingouin ; tous les oiseaux avaient un poussin lors de la capture, à l'exception de G12, couveur sur œuf).

Date	balises GPS Xerius						balises GPS Ornitela						
	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G12	G13	G14	G15	G16	P09	P12
10-juin							255						
11-juin	20	26	25	11	24	18	286	70	89			75	48
12-juin	54	27	60		58		143	261	131	375	177	47	90
13-juin	14	55	50		60			164	73	11	89	38	41
14-juin		51	65		58			81	203			26	36
15-juin		36	59		54				41			33	32
16-juin			62		7							18	57
17-juin			50									30	92
18-juin			48									41	71
19-juin			49									354	75
20-juin			56									590	96
21-juin			65									717	95
22-juin			43									639	93
23-juin			45									680	94
24-juin			57									597	96
25-juin			55									517	94
26-juin			15									631	92
27-juin												225	95
28-juin												182	95
29-juin												296	94
30-juin												238	40
01-juil												287	
02-juil												79	
03-juil												188	
04-juil												52	
TOTAL	88	195	804	11	261	18	684	576	537	386	266	6580	1526

La zone d'alimentation des alcidés reproducteurs au cap Fréhel est principalement localisée sur un axe ouest-nord-ouest à est-sud-est, allant jusqu'à environ 17 km vers l'ouest (à la limite du parc éolien) et environ 15 km vers l'est, soit un peu moins loin qu'en 2024, sur des fonds de 10 à 30 m (Figure 7). Certains oiseaux peuvent ponctuellement aller plus loin dans d'autres directions, notamment vers le nord (Figure 7).

Au cours de leurs trajets de prospection alimentaire, aucun des oiseaux équipés n'est entré dans la zone du parc éolien, un des oiseaux l'a frôlé au sud avant de changer de direction, mais un duo mâle-poussin y a pénétré (Figure 7).

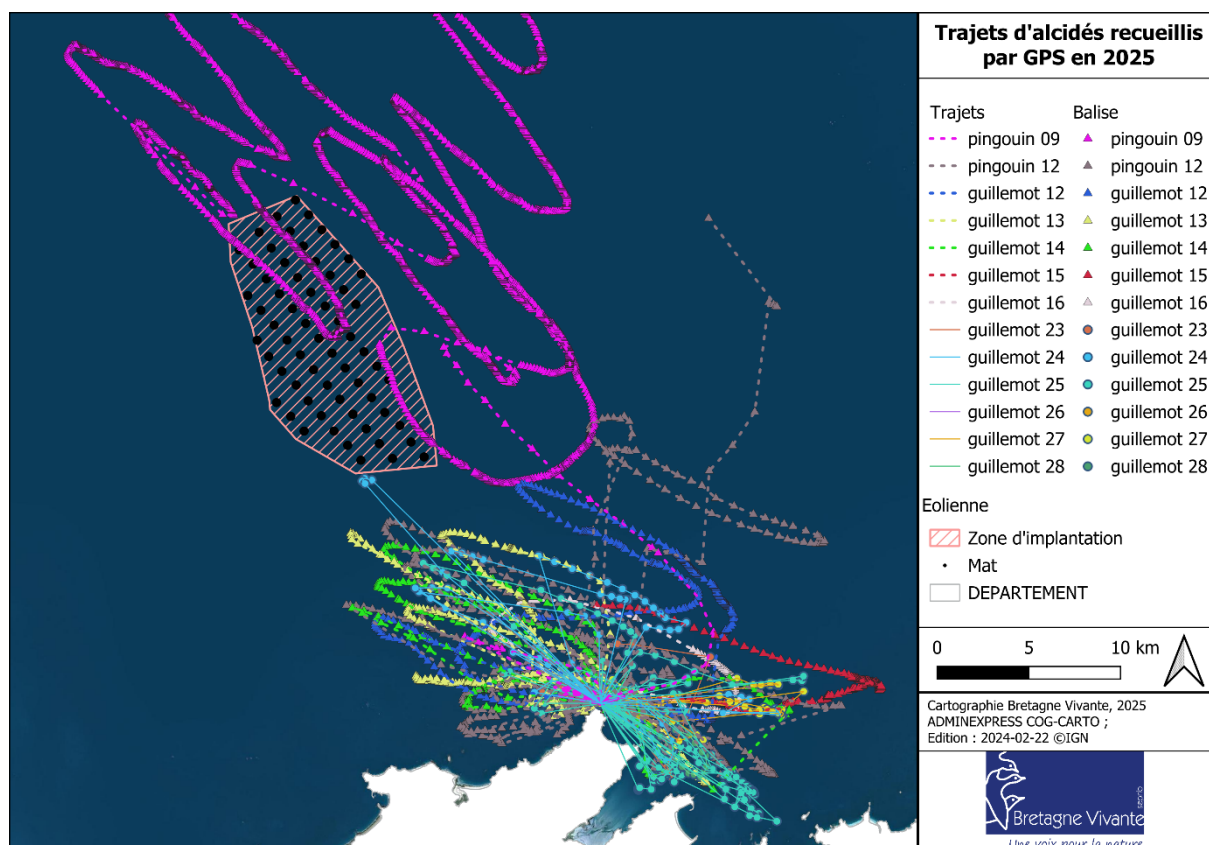


Figure 7. Zoom sur les trajets de prospection alimentaire des alcidés enregistrés en 2025.

Le long trajet enregistré vers le nord concerne un pingouin mâle (individu P09) accompagné de son poussin. Le poussin a sauté de la falaise le 18 juin vers 23h00, heure locale, puis le duo a nagé activement en continu jusqu'au lendemain midi pour s'éloigner du cap Fréhel (vitesse moyenne de l'ordre de 2,7 km/h). Ensuite, des phases de dérive avec le courant et de nage modérée se sont succédées, avec à deux périodes distinctes un passage dans le parc éolien, en bordure puis en plein milieu des éoliennes (Figure 7). Le duo est ensuite passé au milieu des îles anglo-normandes, comme l'avaient fait 2 guillemots en 2024 lors de leur dispersion postnuptiale (Cadiou 2024), et en effectuant une boucle autour de l'île de Serq (Figure 8). Puis, après un séjour au nord de la presqu'île du Cotentin, le contact a été perdu le 4 juillet, probablement quand le mâle a perdu le GPS lors de sa mue du plumage ou quand le duo s'est retrouvé en « zone blanche », sans couverture GSM (Figure 8).

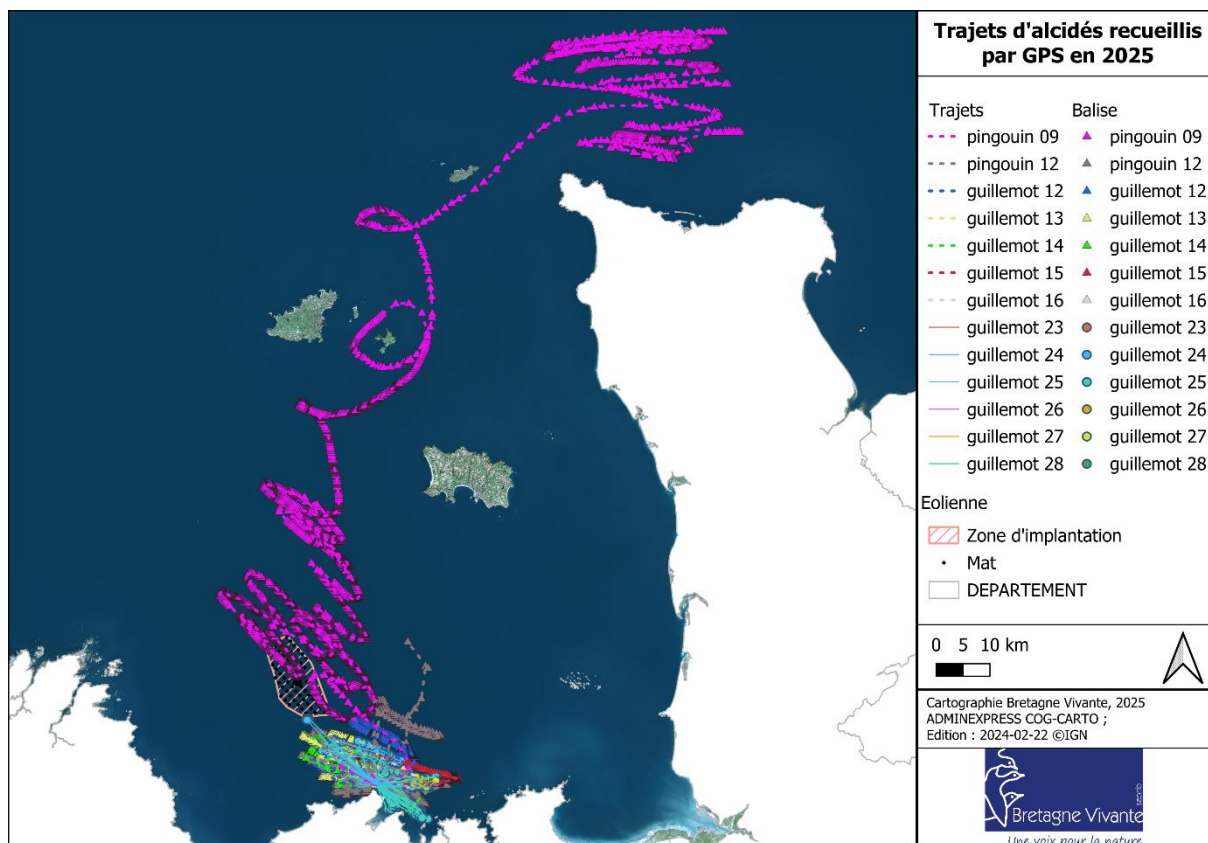


Figure 8. Visualisation du trajet du duo mâle-poussin de pingouin torda enregistré en 2025.

Une analyse plus fine prend en compte tous les trajets de prospection alimentaire des adultes enregistrés en 2024 et 2025, en excluant les 2 trajets de dispersion postnuptiale de 2024 et le trajet de dispersion du duo mâle-poussin de 2025. Pour rappel, en 2022, un problème technique n'avait pas permis de collecter comme prévu les données sur les trajets de prospection alimentaire (Cadiou 2022). Toutes les phases de vol ont été supprimées, en se basant sur la vitesse enregistrée (GPS Ornitela) ou sur la distance entre deux localisations successives (GPS Xerius). Une vitesse supérieure à 2,5 m/s, soit 9 km/h, est considérée comme une limite permettant de distinguer les phases de vol des phases de dérive sur l'eau avec le courant (Guilford *et al.* 2018). Ensuite, les points enregistrés à moins de 500 m de la colonie ont été exclus, que ce soit à terre ou sur l'eau, car cette zone marine est principalement utilisée par les oiseaux pour des phases de toilettage, de repos ou d'interactions sociales, mais peu ou pas pour se nourrir (Delord *et al.* 2020, Petalas *et al.* 2024). Ensuite, l'ensemble des points restants a été traité par la méthode de Kernel pour fournir une estimation de la distribution de l'utilisation (UD) de l'espace marin. Deux types de Kernel ont été pris en compte. Le Kernel 95 est la surface englobant 95 % des positions, et représente d'un point de vue biologique le domaine vital, et le Kernel 50 englobe les zones à plus forte densité de positions, soit 50 % du total, et représente la zone d'alimentation majoritairement utilisée (Soanes *et al.* 2013). Le facteur de lissage a été déterminé en utilisant la méthode automatique href ($h = 1\,514,334$).

Les résultats mettent en évidence un domaine vital qui s'étend sur une zone d'environ 46 km sur 18 km, pour une surface d'environ 540 km², et une zone principale d'alimentation de 18 km sur 6 km, pour une surface d'environ 85 km² (Figure 9). Cette zone principale est centrée sur la colonie, mais s'étire un peu plus vers l'est-sud-est, tandis que le domaine vital s'étire plus vers l'ouest-nord-ouest (Figure 9). La ZPS cap d'Erquy - cap Fréhel recouvre une part importante de ces deux zones (Figure 9). Si la zone de l'appel d'offre empiétait sur le domaine vital des alcides nicheurs du cap Fréhel, ce n'est pas le cas pour la zone d'implantation des éoliennes (Figure 9). Comme indiqué dans l'étude d'impact (In Vivo 2015), « Le choix par Ailes Marines de la zone d'implantation des éoliennes s'est inscrit dans

une démarche de conciliation des usages et des enjeux techniques, environnementaux et paysagers ». Et les critères pris en compte ont été « l'évitement des espaces privilégiés par la pêche professionnelle (gisement principal de pêche à la coquille Saint-Jacques par exemple), l'évitement du site Natura 2000 « Cap d'Erquy – Cap Fréhel », le recul de la zone d'implantation par rapport aux caps d'Erquy et Fréhel, et l'évitement des zones les plus profondes au nord et à l'est de la zone de l'appel d'offres ».

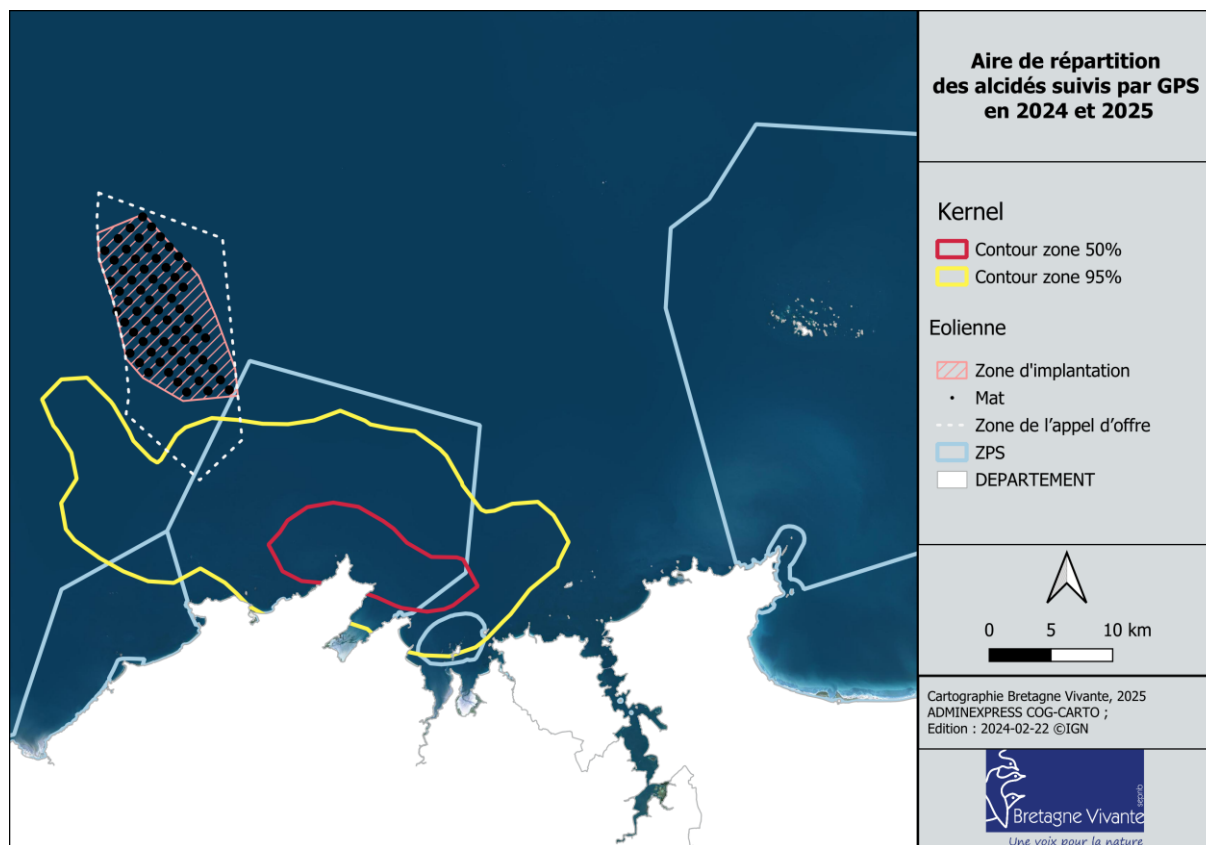


Figure 9. Densités d'utilisation d'habitat par les alcidés du cap Fréhel en 2024-2025 (contours de kernel : en jaune 95 %, en rouge 50 % d'utilisation).

Durant la saison de reproduction 2025, des observations ponctuelles des proies rapportées par les adultes (guillemots et pingouins) ont permis d'identifier, comme les années passées, la présence majoritaire de lançons (espèce non déterminée), et probablement du capelan de l'Atlantique *Trisopterus minutus*, mais également possiblement du clupéidé (Cadiou 2022, 2024). Aucun photographe venant régulièrement sur le cap Fréhel n'a été rencontré dans les falaises cette année, et il n'a donc pas été possible d'obtenir des séries de clichés d'apports de proies.

3. Discussion

La principale zone d'alimentation des alcidés reproducteurs au cap Fréhel identifiée en 2024-2025 est très similaire à la zone exploitée en 2014-2015, et s'étend sur un axe ouest-nord-ouest à est-sud-est (Eveillard-Buchoux *et al.* 2021). Selon les années, elle va jusqu'à environ 15 km à 25 km, sans qu'il soit possible de savoir si cette différence s'explique par des comportements individuels différents des oiseaux équipés ou par une variabilité de la disponibilité des espèces proies exploitées par les alcidés. Cette zone, intensément exploitée par les alcidés, n'apparaît pas sur les cartes des résultats des suivis en avion, car très côtière (Biotope 2024).

Les reproducteurs ont des zones de pêche proches des colonies, et les alcidés observés en mer lors des suivis en bateau en juin au-delà d'une vingtaine de kilomètres du cap Fréhel, ou de Cézembre (Cadiou *et al.* 2025), sont donc soit des individus non-reproducteurs, soit des reproducteurs en échec.

Les données collectées dans le cadre d'autres études sur diverses colonies montrent que le rayon de prospection alimentaire des guillemots varie selon les colonies, en fonction de leur taille, et peut aussi varier pour une même colonie selon les années et la disponibilité des ressources alimentaires, allant d'une dizaine à une soixantaine de kilomètres (Evans *et al.* 2013, Gulka & Davoren 2019, Montevecchi *et al.* 2019, Delord *et al.* 2020, Gulka *et al.* 2020, Patterson *et al.* 2022, Cleasby *et al.* 2024, Gee *et al.* 2024, Petalas *et al.* 2024). Le rayon de prospection alimentaire des reproducteurs du cap Fréhel se situe donc dans la fourchette basse, indiquant que la zone proche de la colonie est suffisamment riche en ressources halieutiques pour permettre l'alimentation de près de 2 800 adultes reproducteurs et 900 poussins, guillemots et pingouins confondus, mais aussi d'autres espèces d'oiseaux marins nicheurs locaux (cormorans huppés, mouettes tridactyles, goélands) ou de passage (puffins des Baléares notamment). Et il s'agit aussi d'une colonie d'alcidés de petite taille, comparée à d'autres colonies de l'Atlantique nord, même si les effectifs ont presque été multipliés par 4 en une décennie. Ce qui laisse donc supposer, à priori, que la disponibilité alimentaire n'est pas un facteur limitant l'expansion démographique de la colonie.

L'évaluation de l'impact de parcs éoliens offshore sur les guillemots de Troïl, réalisée par des suivis en bateaux ou en avion ou par l'utilisation de la télémétrie, a mis en évidence des résultats contrastés selon les régions concernées et la période de l'année (période nuptiale ou inter-nuptiale). Aucun changement d'abondance des oiseaux peut être constaté (Vallejo *et al.* 2017, Trinder *et al.* 2024), mais un évitement de la zone du parc éolien peut aussi se produire (Welcker & Nehls 2016, Vanermen *et al.* 2015). Ainsi, en période de reproduction, les guillemots de Troïl de la colonie d'Helgoland, dans le sud-est de la mer du Nord, évitent très significativement les zones des parcs éoliens situés au nord de la colonie (Peschko *et al.* 2020). Et en période inter-nuptiale, les parcs éoliens offshore en Allemagne ont engendré une réduction de la densité des guillemots (Peschko *et al.* 2024). Il apparaît également que des différences d'évitement puissent être observées entre l'automne et l'hiver, avec un moindre évitement en période hivernale, et il existe encore de nombreuses inconnues concernant les facteurs qui influencent la réaction des alcidés vis-à-vis des parcs éoliens (Szostek *et al.* 2024).

La présente étude montre que le parc éolien de la baie de Saint-Brieuc n'a pas occasionné une perte d'habitat d'alimentation pour les alcidés nicheurs au cap Fréhel, qui ne vont pas aussi loin de la colonie pour se nourrir durant l'incubation et l'élevage du poussin à terre. Une implantation des éoliennes plus au sud de la zone de l'appel d'offre aurait empiété sur le domaine vital des alcidés. L'impact potentiel durant l'élevage du jeune en mer et durant la période internuptiale est plus compliqué à évaluer, mais les zones de forte densité d'alcidés à ces périodes se situent en dehors de l'emprise spatiale du parc éolien (Biotope 2024). Il semble par contre que le parc éolien puisse avoir un effet barrière, les alcidés n'y pénétrant pas ou quasiment pas (cette étude, Biotope 2024). Et le passage d'un duo mâle-poussin dans le parc éolien en 2025 montre que si le parc pourrait avoir un effet barrière pour des oiseaux arrivant en vol, ce n'est pas nécessairement le cas pour des oiseaux arrivant à la nage. Il faut souligner que la présente étude ne porte que sur la période de reproduction et pas sur la période internuptiale durant laquelle de nombreux alcidés sont présents de la baie de Saint-Brieuc à la baie du Mont Saint-Michel.

La saison 2025 était la troisième et dernière année de suivi télémétrique des alcidés du cap Fréhel.

4. Bibliographie

- Biotope. 2024. *Parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc – Suivi de l'avifaune et de la mégafaune marine en phase de construction, 2022-2024*. Rapport Biotope, Ailes Marines, 217 p.
- Burger A.E. & Shaffer S.A. 2008. Perspectives in ornithology application of tracking and data-logging technology in research and conservation of seabirds. *The Auk*, 125, 253-264.
- Cadiou B. 2022. *Suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (Côtes d'Armor) en 2022*. Rapport Bretagne Vivante, Ailes Marines, Brest, 12 p.
- Cadiou B. 2024. *Suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (Côtes d'Armor) en 2022*. Rapport Bretagne Vivante, Ailes Marines, Brest, 14 p.
- Cadiou B. & Quéré P. 2015. *Bilan de la saison de reproduction des oiseaux marins au cap Fréhel en 2014*. Rapport Bretagne Vivante, Syndicat des Caps, Conseil régional de Bretagne, 18 p.
- Cadiou B., Quéré P. & Carier L. 2023. *Bilan de la saison de reproduction des oiseaux marins au cap Fréhel en 2022*. Rapport Bretagne Vivante, syndicat mixte grand site cap d'Erquy – cap Fréhel, Conseil régional de Bretagne, 17 p.
- Cadiou B., Quéré P. & Burkart L. 2025. *Bilan de la saison de reproduction des oiseaux marins au cap Fréhel en 2024*. Rapport Bretagne Vivante, syndicat mixte grand site cap d'Erquy – cap Fréhel, Conseil régional de Bretagne, 15 p.
- Cadiou B., Ploquin H. & Simonneau M. 2024. *Suivi de la dispersion des poussins d'alcidés originaires du cap Fréhel (Côtes d'Armor) en 2024*. Rapport Bretagne Vivante, Ailes Marines, Brest, 20 p.
- Cadiou B., Jacob Y., Provost P., Quénou F. & Février Y. 2025 (à paraître). *Bilan de la saison de reproduction des oiseaux marins en Bretagne en 2024*. Rapport de l'Observatoire régional des oiseaux marins en Bretagne, Brest.
- Cleasby I.R., Owen E., Butler A., Baer J., Blackburn J., Bogdanova M.I., ... & Bolton M. 2024. Assessing the importance of individual-and colony-level variation when using seabird foraging ranges as impact assessment and conservation tools. *Ibis*, 166, 871-895.
- Delord K., Barbraud C., Pinaud D., Letournel B., Jaugeon B., Goraguer H., Lazure P. & Lormée H. 2020. Movements of three alcid species breeding sympatrically in Saint Pierre and Miquelon, northwestern Atlantic Ocean. *Journal of Ornithology*, 161, 359–371.
- Evans T.J., Kadin M., Olsson O. & Åkesson S. 2013. Foraging behaviour of common murres in the Baltic Sea, recorded by simultaneous attachment of GPS and time-depth recorder devices. *Marine Ecology Progress Series*, 475, 277-289.
- Eveillard-Buchoux M. 2018. *Côtes rocheuses de Bretagne et oiseaux pélagiques : vers une valorisation intégrée du patrimoine naturel*. Thèse de doctorat, Université de Nantes, 514 p.
- Eveillard-Buchoux M., Chadenas C. & Cadiou B. 2021. L'apport du GPS à la connaissance de l'espace de vie des oiseaux marins. *Dynamiques Environnementales*, 47, 135-153.
- Gee S., Warzybok P., Johns M.E., Jahncke J. & Shaffer S.A. 2024. Intra-and interannual variation in the foraging behavior of common murres (*Uria aalge*) in the Central California current. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 575, 152011.
- Guilford T., Meade J., Freeman R., Biro D., Evans T., Bonadonna F., Boyle D., Robert S. & Perrins C.M. 2008. GPS tracking of the foraging movements of Manx Shearwaters *Puffinus puffinus* breeding on Skomer Island, Wales. *Ibis*, 150, 462-473.
- Gulka J. & Davoren G.K. 2019. High individual flexibility in the foraging behavior of a marine predator, the common murre. *Marine Biology*, 166, 1-16.

- Gulka J., Jenkins E., Maynard L.D., Montevecchi W.A., Regular P.M. & Davoren G.K. 2020. Inter-colony foraging dynamics and breeding success relate to prey availability in a pursuit-diving seabird. *Marine Ecology Progress Series*, 651, 183-198.
- Hart K.M. & Hyrenbach K.D. 2009. Satellite telemetry of marine megavertebrates: the coming of age of an experimental science. *Endangered Species Research*, 10, 9-20.
- In Vivo. 2015. *Étude d'impact pour l'implantation du parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc – Résumé non technique*. Rapport In Vivo Environnement, Ailes Marines, 50 p.
- Isaksson N., Evans T.J., Olsson O. & Åkesson S. 2019. Foraging behaviour of Razorbills *Alca torda* during chick-rearing at the largest colony in the Baltic Sea. *Bird Study*, 66, 11-21.
- Montevecchi W.A., Gerrow K., Buren A.D., Davoren G.K., Lewis K.P., Montevecchi M.W. & Regular P. M. 2019. Pursuit-diving seabird endures regime shift involving a three-decade decline in forage fish mass and abundance. *Marine Ecology Progress Series*, 627, 171-178.
- Patterson A., Gilchrist H.G., Benjaminsen S., Bolton M., Bonnet-Lebrun A.S., Davoren G.K., ... & Elliott K.H. 2022. Foraging range scales with colony size in high-latitude seabirds. *Current Biology*, 32, 3800-3807.
- 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. *Marine Biology*, 167, 1-13.
- Peschko V., Schwemmer H., Mercker M., Markones N., Borkenhagen K. & Garthe S. 2024. Cumulative effects of offshore wind farms on common guillemots (*Uria aalge*) in the southern North Sea-climate versus biodiversity? *Biodiversity and Conservation*, 33, 949-970.
- Petalas C., Lavoie R.A. & Elliott K.H. 2024. Multidimensional niche differentiation of chick-rearing sympatric auks in the Gulf of St. Lawrence. *Marine Biology*, 171, 103.
- Portugal S.J. & White C.R. 2018. Miniaturization of biologgers is not alleviating the 5% rule. *Methods in Ecology and Evolution*, 9, 1662-1666.
- Pratte I., Robertson G.J. & Mallory M.L. 2017. Four sympatrically nesting auks show clear resource segregation in their foraging environment. *Marine Ecology Progress Series*, 572, 243-254.
- Soanes L.M., Arnould J.P., Dodd S.G., Sumner M.D. & Green J.A. 2013. How many seabirds do we need to track to define home-range area? *Journal of Applied Ecology*, 50, 671-679.
- Szostek L., Vilela R., Bauch C., Burger C., Diederichs A., Freund A. & Braasch A. 2024. Auks in the German North Sea: Effects of Offshore Wind Farms. A study into Common Guillemot (*Uria aalge*) and Razorbill (*Alca torda*) distribution based on aerial and ship survey data in the German North Sea. IBL Umweltplanung GmbH, BioConsult SH & Co. KG, 75 p.
- Trinder M., O'Brien S.H. & Deimel J. 2024. A new method for quantifying redistribution of seabirds within operational offshore wind farms finds no evidence of within-wind farm displacement. *Frontiers in Marine Science*, 11, 1235061.
- Vallejo G.C., Grellier K., Nelson E.J., McGregor R.M., Canning S.J., Caryl F.M. & McLean N. 2017. Responses of two marine top predators to an offshore wind farm. *Ecology and Evolution*, 7, 8698-8708.
- Vanermen N., Onkelinx T., Courtens W., Verstraete H. & Stienen E.W. 2015. Seabird avoidance and attraction at an offshore wind farm in the Belgian part of the North Sea. *Hydrobiologia*, 756, 51-61.
- Welcker J. & Nehls G. 2016. Displacement of seabirds by an offshore wind farm in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 554, 173-182.

5. Remerciements

Merci à Hubert Blanchard, technicien cordiste de l'entreprise Accessible (Brest), qui a assuré la préparation des ancrages et qui était le deuxième membre du binôme avec moi pour la capture des alcidés dans les falaises.

Merci à Marie Éveillard-Buchoux, présente en haut des falaises durant les opérations de captures. Merci également à Marie pour la relecture du rapport.

Merci à l'équipe du Syndicat mixte Grand site cap d'Erquy cap Fréhel pour son aide dans la réalisation de l'étude.

Merci à Virginie Perilhon Delepoulle, et à l'équipe de Xerius, pour les échanges concernant le matériel de télémétrie.

Merci à l'équipe Migratlane, notamment Frédéric Jiguet et Sophie de Grissac, pour la confiance accordée et pour la fourniture des GPS Ornitela.

Merci à Emmanuelle Pfaff pour la réalisation des cartes.



Résumé

Suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (Côtes d'Armor) en 2025

Bernard CADIOU

Octobre 2025

En France, la plus importante colonie d'alcidés est implantée au cap Fréhel en Bretagne nord et héberge en 2025 1 174-1 311 couples de guillemots de Troïl *Uria aalge* et 134-138 couples de pingouins torda *Alca torda*, avec une dynamique démographique très positive pour les deux espèces ces dernières années.

Dans le cadre de ses autorisations administratives, Ailes Marines a mis en place un suivi télémétrique des alcidés nicheurs du cap Fréhel (mesure S9) pour évaluer un éventuel impact du parc éolien et pour contribuer à l'amélioration de la connaissance de leur écologie alimentaire. En parallèle, le programme de recherche Migratlane, qui s'inscrit dans le contexte du développement de l'éolien en mer le long du littoral français Manche-Atlantique, a démarré en 2022, avec un volet télémétrie, et une partie des oiseaux a été équipée dans le cadre de ce programme.

En juin 2025, 17 adultes reproducteurs, 12 guillemots et 5 pingouins, ont été capturés durant la période d'élevage de leur poussin (à l'exception de 2 guillemots en période d'incubation de l'œuf) et équipés d'un GPS. Les dispositifs utilisés pèsent environ 12 à 15 g, soit 1,3 à 2,2 % du poids des oiseaux. Le GPS est fixé avec de l'adhésif sur les plumes de l'oiseaux. Les 3 modèles de GPS retenus pour l'étude, fabriqués soit par Xerius, soit par Ornitela, sont des appareils qui transmettent de manière autonome les données enregistrées à une station fixe positionnée en haut des falaises ou via le réseau GSM, donc sans nécessité de recapture ultérieure des oiseaux équipés.

Si certains GPS n'ont pas émis ou ont été perdus rapidement, 3 balises ont transmis des données sur 16 à 24 jours. Au total, 11 932 positions ont été enregistrées sur la période du 10 juin au 4 juillet. Au cours de leurs trajets de prospection alimentaire, aucun des oiseaux équipés n'est entré dans la zone du parc éolien, un des oiseaux l'a frôlé au sud avant de changer de direction, mais un duo mâle-poussin y a pénétré. Après le saut de la falaise, le duo a nagé activement en continu jusqu'au lendemain midi pour s'éloigner du cap Fréhel. Ensuite, des phases de dérive avec le courant et de nage modérée se sont succédées, avec à deux passages distincts dans le parc éolien. Le duo est ensuite passé au milieu des îles anglo-normandes, avant de séjourner au nord de la presqu'île du Cotentin.

Les résultats collectés en 2024-2025 ont mis en évidence un domaine vital qui s'étend sur environ 540 km², et une zone principale d'alimentation d'environ 85 km², centrée sur la colonie, mais s'étirant un peu plus vers l'est-sud-est, tandis que le domaine vital s'étire plus vers l'ouest-nord-ouest.

La saison 2025 était la troisième et dernière année de suivi télémétrique des alcidés du cap Fréhel.



Ailes Marines
LE PARC ÉOLIEN AU LARGE DE LA BAIE DE SAINT BRIEUC

