

MIGRATLANE

Caractérisation de l'utilisation de l'arc Atlantique-Nord-Est
par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine
à l'aide de méthodes complémentaires

1er rapport d'analyse des données – année 1 du programme

LOT 2

Télémétrie sur les migrateurs terrestres et oiseaux marins

Juillet 2024





1^{er} rapport d'analyse

Livrable 2.8

LOT 2

Télémétrie sur les migrateurs terrestres et oiseaux marins

Titulaires du lot

Muséum National d'Histoire Naturelle ; Université de la Rochelle, LIENSs - Littoral, ENvironnement et Sociétés ; CNRS, UMR5175 CEFE - Centre d'Ecologie Fonctionnelle et d'Evolution ; GISOM - Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Oiseaux Marins

Auteurs

DE GRISSAC Sophie¹, JIGUET Frédéric¹, Yannig Coulomb¹, Rose Delacroix², Fanny Rey², Pierrick Bocher²

¹ MNHN, CESCO UMR 7204, 43 rue Buffon, Paris

² LIENSs, Université de la Rochelle, rue Olympe de Gouge, La Rochelle



Partenaires scientifiques et techniques du lot 2



Groupement d'Intérêt Scientifique
Oiseaux Marins



Office français de la biodiversité

Pole « mer » de Brest
16 quai de la Douane
29229 Brest cedex 2

Citation du document

DE GRISSAC Sophie, COULOMB Yannig, DELACROIX Rose, REY Fanny, BOCHER Pierrick, JIGUET Frédéric. 2024. MIGRATLANE - Caractérisation de l'utilisation de l'arc Atlantique Nord-Est par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine à l'aide de méthodes complémentaires : 1^{er} rapport d'analyse. Lot 2 – Télémétrie sur les migrateurs terrestres et oiseaux marins. *Rapport pour l'OFB*. 32 PP.

Photographies en page de garde :

- Droite : Trajectoires des oiseaux équipés de GPS en 2023 et 2024 dans le cadre du programme MIGRATLANE. Crédits : MNHN/MIGRATLANE LOT 2
- Gauche : Bernache cravant photographiée à Jersey le 01/05/2024. Crédits : RdC jerseybirds.net.

SUIVI DU DOCUMENT

Auteur.e.s du document	De Grissac Sophie, Jiguet Frédéric, Coulomb Yannig, Delacroix Rose, Rey Fanny, Bocher Pierrick	Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) LIENSs, Université de la Rochelle
Coordinateur scientifique et technique du projet	Yann Planque Antoine Chabrolle	France Energies Marines (FEM) MNHN
Coordinateur du projet	Nina Cudennec Florian Le Bail	Office Français de la Biodiversité (OFB)
Titre du document	Premier rapport d'analyse du lot 2 du programme MIGRATLANE	
Statut du document	Version finale	
Date de sauvegarde	07/11/2024	
Date de diffusion	Novembre 2024	
Version du document	Version 3	
Nom du fichier	20240715_MIGRATLANE_L2.8_Lot 2_Rapportanalyse1_VF.pdf	
Nombre de pages	32	
Niveau de diffusion	Consortium / Gouvernance/ Public	

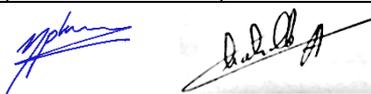
HISTORIQUE DES CHANGEMENTS

Version	Date	Modifié par	Modifications / Sections
1	15/07/2024	De Grissac Sophie, Jiguet Frédéric, Coulomb Yannig (MNHN), Delacroix Rose, Rey Fanny, Bocher Pierrick (LIENSs La Rochelle)	V1
2	09/10/2024	De Grissac Sophie (MNHN)	V2
3	30/10/2024	De Grissac Sophie (MNHN)	V3

APPROBATION

Version	Date	Approuvé par	Titre
Finale	07/11/2024	Yann Planque, FEM Antoine Chabrolle, MNHN	Coordinateurs scientifiques

Signature :



Finale	12/11/2024	Florian Le Bail, OFB	Pilote du projet
--------	------------	----------------------	------------------

Signature :

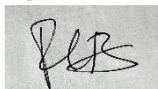


Table des matières

Table des matières	5
Table des figures.....	6
Table des tableaux.....	6
Objectifs du programme	7
Objectif de ce rapport	8
Lot 2 Télémétrie sur les migrateurs terrestres et oiseaux marins	9
2.1 Consortium du lot 2	9
2.2 Objectifs généraux du lot 2.....	9
2.3 Rappel sur le plan d'échantillonnage.....	10
2.4 Traitements et analyses menés	14
2.5 Résultats préliminaires	15
2.5.1 Bilan des données acquises lors des campagnes de collectes de données 2023-2024	15
2.5.2 Description des données télémétriques acquises.....	18
2.6 Bilan et suite du programme	30
2.6.1 Déploiement des balises et récupération des GLS.....	30
2.6.2 Analyses des données	30
Références bibliographiques	32

Table des figures

Figure 1 : Répartition générale des espèces équipées de balises télémétriques pour le lot 2 du programme MIGRATLANE. Figure issue du poster du lot 2.	9
Figure 2 : Cartes des trajectoires GPS obtenues grâce aux balises GPS déployées en 2023 et 1er semestre 2024 (mise à jour fin juin 2024). A noter qu'il manque sur ces figures les trajectoires de courlis cendré (associées au prog. LIMITRACK).*	22
Figure 3 : Trajectoires migratoires d'une fauvette grisette (gauche), d'un phragmite des joncs (milieu) et d'un traquet motteux (droite) équipés de GLS en Bretagne en 2023 et recapturés en 2024. Les cercles indiquent les haltes migratoires. La taille des cercles est proportionnelle au temps passé sur les sites de halte migratoire. Crédits photo : A. Audevard (gauche), F. Jiguet (milieu), S. de Grissac (droite).	23
Figure 4 : Kernels de densité d'utilisation calculés sur 233 361 localisations GPS de sternes pierregarins nicheuses des îles Chausey équipées en juin 2024. Les GPS délivrent des données relativement haute-fréquence soit toutes les 3 minutes.	24
Figure 5 : Trajectoire de migration postnuptiale de deux coucous gris équipés de GPS au printemps 2024 en baie d'Audierne et à Ouessant (Finistère). Les localisations sont colorées en fonction de l'altitude de vol enregistrée. Le relief est représenté car il explique souvent l'altitude de vol des oiseaux au-dessus des terres. Crédit photo : A. Audevard.*	25
Figure 6 : Trajectoires et altitudes de vol durant la migration pré-nuptiale de 14 bernaches cravant équipées de GPS sur la façade Atlantique durant l'hiver 2023-2024. Crédit photo : A. Audevard.*	26
Figure 7 : Altitude de vol des sternes pierregarins équipées en 2024, toutes colonies confondues (5).*	27
Figure 8 : Données d'altitude sur 1 année pour une bergeronnette printanière équipée d'un GLS en Loire-Atlantique en 2023 et récupérée en 2024. Le trajet est illustré ci-contre et les altitudes ci-dessus. Les 2 figures du bas zooment sur la traversée du golfe de Gascogne en migration postnuptial (gauche) et pré-nuptiale (droite), avec des altitudes allant jusqu'à près de 3500m. Les couleurs correspondent aux différentes haltes migratoires. Les pics d'altitude correspondent à des phases de migration active, automnale et printanière.*	28
Figure 9 : Localisations GPS d'un pingouin en période de reproduction sur l'archipel des Sept-Iles (22). Chaque point indique une plongée. Les points sont colorés en fonction de la profondeur maximum des plongées associées à la position. L'absence de point ne signifie pas l'absence de plongée , seulement l'absence de données car le capteur de pression se met en pause sous un certain seuil de batterie. L'île Rouzic où se reproduit l'individu est représentée par un triangle vert. Crédit photo : Armel Deniau.*	29
Figure 10 : Densité d'occurrence des plongées (> 1m de profondeur) enregistrées par les balises de 9 puffins des Anglais équipés sur l'île aux Moines, Réserve Naturelle Nationale de l'archipel des Sept-Îles (22).*	30

Table des tableaux

Tableau 1 : Liste mise à jour (2024) des espèces cibles du lot 2 du programme MIGRATLANE, avec leur statut phénologique en France (nicheur, migrateur, hivernant) et leur statut de conservation (voir légende en bas du tableau).	11
Tableau 2 : Périodes de déploiement des balises sur l'année en fonction de la phénologie et de la présence des oiseaux. 14	
Tableau 3 : Bilan du déploiement de balise GPS en 2023 et au 1er semestre 2024.	15
Tableau 4 : Bilan du déploiement et des récupérations de GLS en 2023 et au 1er semestre 2024.	17

Objectifs du programme

La mise en place du programme MIGRATLANE par l'OFB en 2022 repose sur l'identification de très fortes lacunes de connaissances sur l'utilisation de l'espace en mer par l'avifaune et les chiroptères sur l'Arc Atlantique Nord-Est français, c'est-à-dire au niveau des sous-régions marines Manche-mer du Nord, mers Celtiques et golfe de Gascogne. Ces lacunes de connaissances concernent à la fois l'avifaune terrestre migratrice (cf. passages en mer notamment pendant les périodes de migration pré-nuptiale puis post-nuptiale), l'avifaune marine (cf. zones fonctionnelles en mer) et les chiroptères (cf. utilisation de l'espace marin). Le programme MIGRATLANE se déroule de 2023 à 2027, et l'acquisition des données est réalisée de 2023 à 2026.

Le secteur maritime de l'Arc Atlantique Nord-Est est marqué par de multiples projets d'usage, dont des projets de développement de parcs éoliens en mer. Ainsi, l'État français prévoit, dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), d'arriver à une puissance installée d'éoliennes en mer (posées et flottantes) d'environ 5 GW en 2028 et d'environ 40 GW à l'horizon 2050. Il est ainsi apparu essentiel d'acquérir des connaissances permettant de caractériser les flux migratoires et les fonctionnalités des zones en mer pour l'avifaune et les chiroptères, à l'échelle de l'Arc Atlantique Nord-Est, que ce soit pour des espèces résidentes, de passage, présentes au cours d'une partie du cycle biologique annuel ou ponctuellement présentes.

L'OFB a ainsi lancé en 2022 le programme MIGRATLANE qui vise à acquérir des connaissances de base sur les migrations, les comportements de vol et les zones fonctionnelles en mer de l'avifaune terrestre migratrice, l'avifaune marine et les chiroptères, en considérant leurs interactions potentielles avec les projets de parcs éoliens. Une hiérarchisation des enjeux a été réalisée par un groupe d'experts rassemblés par l'OFB, afin d'identifier les questions scientifiques, les moyens et les approches à prioriser pour atteindre cet objectif d'acquisition de connaissances. Ces enjeux de connaissance sont :

- Enjeux de connaissance prioritaires : les voies de migration, le flux des migrateurs dans le golfe de Gascogne et la Manche, les zones fonctionnelles des espèces marines, les trajets non migratoires des espèces marines.
- Enjeux de connaissance importants : la phénologie des migrations en mer, les caractéristiques de vol des oiseaux terrestres et marins en mer, la distribution spatiale des espèces marines.
- Enjeux de connaissance secondaires : les trajets non migratoires des espèces terrestres, les caractéristiques de vol des chiroptères en mer.

Ce programme apportera des éléments de connaissance sur la faune volante terrestre et marine avec des données inédites sur la spatio-temporalité des déplacements locaux et les migrations des espèces au niveau de l'Arc Atlantique Nord-Est. L'acquisition de ces connaissances vise alors à éclairer la mise en œuvre des politiques publiques de préservation de ces espèces et de leurs habitats naturels, et ainsi à mieux évaluer et réguler les interactions de ces espèces avec les activités anthropiques.

Le programme s'articule autour de six lots, mettant en œuvre un ensemble de techniques et de méthodes complémentaires afin d'acquérir des connaissances sur l'avifaune et les chiroptères :

- **Lot n°1** : Coordination, synthèse et dissémination des résultats du programme.
- **Lot n°2** : Télémétrie sur les migrateurs terrestres et oiseaux marins.
- **Lot n°3** : Suivis acoustiques ornithologiques et à ultrasons, observations visuelles (sur des stations à la côte ou des points fixes en mer, sur des navires d'opportunité).
- **Lot n°4** : Radars installés à terre, à la côte ou en mer (radars ornithologiques dédiés ou exploitation de radars météorologiques).
- **Lot n°5** : Campagnes aériennes en mer (par observations visuelles et/ou digitales).
- **Lot n°6** : Application de méthodes d'analyse multimodale des différentes données produites dans le cadre du programme et issues d'autres projets.

Le programme a officiellement commencé le 15 novembre 2022, suite à la notification des lots du marché de MIGRATLANE, et la date de début de la « mise en œuvre des actions du programme » a été actée au 15 janvier 2023 (cf. section « *Calendrier du programme* » ci-après). Le lot 6 a quant à lui commencé en décalé par rapport aux autres lots du programme (le 15 juillet 2023). La clôture du projet est prévue pour avril 2027.

Objectif de ce rapport

Ce document constitue le premier rapport intermédiaire d'analyse des jeux de données du lot 2 « Télémétrie sur les migrateurs terrestres et oiseaux marins » du programme MIGRATLANE. Il vise à décrire les résultats des campagnes réalisées lors de la première année (campagnes de migrations pré-nuptiale et post-nuptiale, hivernage et reproduction) du programme MIGRATLANE. Ce rapport présente ainsi :

- Un bref rappel des objectifs du lot, du plan d'échantillonnage et des méthodologies employées dans le cadre de ce lot ; *des détails complémentaires sont plus amplement décrits dans le rapport de lancement du programme (cf. livrable L1.3) et le premier rapport de campagnes du lot (cf. livrable L2.6) ;*
- Une description des résultats des campagnes réalisées lors de la première année (campagnes de migrations pré-nuptiale et post-nuptiale, hivernage et reproduction), dont un bilan des données acquises à ce stade ;
- Une présentation des résultats issus des premières analyses des données traitées ;
- Une note sur les difficultés associées à la méthode mise en œuvre (biais, incertitudes) et les éventuels ajustements devant être apportés.
- Des informations sur les prochains objectifs du lot (prochaines campagnes, ajustements sur le plan d'échantillonnage initial, etc.).

Ce premier rapport d'analyse du lot 2 présente les premiers résultats disponibles à ce stade du programme, issus de l'analyse des premiers jeux de données. Cependant, **ces résultats sont intermédiaires** à l'échelle du programme, et **doivent donc être interprétés avec précaution**. Ce rapport illustre l'avancement des travaux d'analyses à ce stade, ainsi que les résultats associés, mais ceux-ci pourront évoluer tout au long du programme. L'acquisition de données sur trois années consécutives, au cours du programme, est essentielle pour obtenir des résultats fiables et représentatifs de l'écologie des espèces. **Les résultats du présent rapport ne peuvent donc servir, en l'état, d'informations abouties/finalisées.**

Lot 2 Télémétrie sur les migrateurs terrestres et oiseaux marins

2.1 Consortium du lot 2

Le Lot 2 du programme correspond à la mise en place de suivis télémétriques sur les oiseaux et a été attribué à un consortium composé d'un ensemble de partenaires co-traitants :

- Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)
- Unité de recherche mixte 7266 Littoral ENvironnement et Sociétés (LIENSs)
- Unité de recherche mixte 5175 Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Évolutive (CNRS-CEFE)
- Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins (GISOM).

Ce consortium est coordonné par le MNHN (Frédéric Jiguet et Sophie de Grissac).

2.2 Objectifs généraux du lot 2

Ce volet a pour objectif l'étude des déplacements individuels des oiseaux marins et migrateurs terrestres le long du littoral Atlantique Nord-Est, de la côte jusqu'à l'isobathe 100m environ, grâce à l'utilisation de balises télémétriques déployées sur les oiseaux sauvages.

Des espèces migratrices côtières et terrestres, susceptibles d'effectuer des traversées en mer, seront équipées de GPS pour les plus grandes ou de GLS (géolocalisateurs par photoréception) pour les passereaux. Il s'agira de déterminer les voies de passage, la phénologie et les altitudes de vol lors de la migration, à l'arrivée ou au départ des côtes françaises.

Des oiseaux marins seront également équipés de GPS afin de connaître les zones utilisées en mer (alimentation, repos), autant en période de reproduction qu'en dispersion hivernale et migration, ainsi que les altitudes de vol.



Figure 1 : Répartition générale des espèces équipées de balises télémétriques pour le lot 2 du programme MIGRATLANE. Figure issue du poster du lot 2.

La collecte de données se fera sur 3 années et les sites d'étude sont répartis, selon les espèces, sur l'ensemble du littoral Atlantique Nord-Est, de la mer du Nord au golfe de Gascogne ainsi que quelques sites en Europe du Nord et en Péninsule Ibérique.

Les balises utilisées sont des GPS pour tous les oiseaux de plus de 90g et des GLS (photomètres géolocalisateurs) pour les passereaux. Les GPS transmettent les données via le réseau GSM, tandis que les GLS doivent être récupérés pour traiter les données et estimer les localisations et altitudes de vol.

Les balises, techniques de capture et autres aspects méthodologiques sont détaillés dans le premier rapport intermédiaire du lot 2 (livrable 2.6, mars 2024) du programme MIGRATLANE.

2.3 Rappel sur le plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été proposé en fonction du cahier des charges du projet MIGRATLANE. Il est susceptible de modifications tout au long du projet en raison des retours d'expériences, des contraintes logistiques et environnementales (météo, présence ou non des oiseaux, phénologie des oiseaux).

La liste des espèces ainsi que les méthodes de capture et le matériel télémétrique utilisé peuvent toujours être amenés à évoluer en fonction des tests réalisés, des retours d'expérience et des avancées technologiques concernant les balises. Le Programme Personnel CRBPO fera alors l'objet d'avenants validés par des experts. En effet, le lot 2 prévoit de travailler sur des espèces dont certaines n'ont jamais été capturées en France voire en Europe et pour lesquelles il existe peu de retours d'expérience et des chances de succès non garanties.

Tous les changements sont motivés par des tests, retours d'expérience, retours d'experts, discussions et réflexions au sein de l'équipe incluant l'équipe et les expériences du programme MIGRATLANE ainsi que les retours du CRBPO.

2.1.1.1 Espèces ciblées

Les critères de choix des espèces sont détaillés dans le rapport de lancement du programme (livrable 1.3). La liste des espèces capturées en France fait l'objet d'un programme personnel PP1275 porté par Frédéric Jiguet et validé par le CRBPO au printemps 2023 (livrable 2.15). La liste initiale a été modifiée en 2024 comme décrit dans le paragraphe suivant, page **Erreur ! Signet non défini.**

2.3.1.1.1 Modifications de la liste des espèces cibles en 2024

Après un an d'activités sur le terrain et de suivi attentif des données brutes ainsi collectées il est apparu que quelques changements dans la liste des espèces ciblées étaient pertinents et/ou contraints.

- **Suppression du groupe labbe sp. (*stercorarius sp.*)** : il était prévu d'équiper des individus nicheurs de labbe parasite (*Stercorarius parasiticus*) ou grand labbe (*Stercorarius skua*) en Scandinavie ou au nord du Royaume-Uni afin d'obtenir des trajectoires de migration et hivernage potentielles le long des côtes françaises. Néanmoins il s'est avéré impossible d'obtenir les autorisations nécessaires à la pose d'équipement long-terme (GPS fixé sur harnais) dans les pays ciblés. L'équipement temporaire au scotch sur ces espèces en fin de reproduction ne semble pas pertinent pour couvrir leur migration et encore moins leur hivernage (O'Hanlon et al. 2023). En effet, la capture des labbes est plus difficile en fin de reproduction, leurs territoires étant moins définis, les départs en migration s'étalent sur plus d'un mois, en août-septembre (Van Bemmelen et al. 2024), et les laridés ont tendance à se débarrasser rapidement de leur balise, ce qui rend peu probable le succès d'équipement, d'enregistrement des trajectoires de migration et des zones d'hivernage le long des côtes françaises et de transmission des données via le réseau GSM français en utilisant cette méthode de fixation de GPS. **Ajout de 2 espèces d'oiseaux marins** : la **macreuse brune** (*Melanitta fusca*) est un hivernant régulier mais peu commun le long des côtes françaises qui se mélange aux groupes de macreuses noires (*Melanitta nigra*). Cette espèce a été rajoutée en cas de capture opportuniste lors des captures de macreuses noires. La **sterne de Dougall** (*Sterna dougallii*) est un nicheur rare en France classé « en danger critique d'extinction » sur le territoire métropolitain. Au vu de ce statut, il est apparu important, à la fois d'étudier ses déplacements pour en améliorer la conservation mais aussi de procéder précautionneusement en commençant par des tests (maximum 2 individus équipés en 2024).
- **Ajout d'un rapace** : étant donné la difficulté d'équiper les rapaces comme les faucons pèlerins (*Falco peregrinus*) et les faucons émerillons (*Falco columbarius*), il a été décidé d'ajouter une espèce, le **busard des roseaux** (*Circus aeruginosus*), qui, bien que partiellement sédentaire en France, est connue pour

traverser des mers comme la Méditerranée. Les mouvements migratoires et hivernaux des busards cendrés nicheurs en France sont inconnus.

- **Ajout de 3 passereaux** : 3 espèces de passereaux migrateurs ont été ajoutées à la liste : la **gorgebleue à miroir** (*Luscinia svecica*), le **bruant des roseaux** (*Emberiza schoeniclus*) et le **pipit farlouse** (*Anthus pratensis*). Ces espèces ont été choisies car elles sont jugées intéressantes pour l'étude, notamment pour les traversées du golfe du Gascogne, et leur étude ne devrait pas ajouter trop de contraintes sur le terrain.

2.3.1.1.2 Liste des espèces cibles mise à jour

Près d'une cinquantaine d'espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter l'aire d'étude sera ciblée :

- 11 espèces de migrateurs côtiers et de zones humides – limicoles et anatidés – dont une espèce, le courlis cendré, qui est équipée dans le cadre du programme LIMITRACK porté par le LIENSs.
- 21 espèces de migrateurs terrestres – rapaces, columbidés, passereaux et assimilés – nicheurs, migrateurs et/ou hivernants selon les espèces.
- 16 espèces d'oiseaux marins – procellariiformes, laridés, sternidés, alcidés, canards marins et plongeurs – nicheurs ou hivernants.

Parmi les espèces marines, la macreuse brune pourra être équipée de manière opportuniste mais sans ciblage spécifique et la sterne de Dougall sera équipée pour test en très petit effectif.

Au total, la liste mise à jour comprend 48 espèces cibles (**Tableau 1**). Quinze de ces espèces étudiées sont citées dans l'Annexe I de la Directive Oiseaux et vingt-deux sont sur la Liste Rouge nationale des oiseaux nicheurs.

Cette liste ne vise pas à être exhaustive de toutes les espèces, mais vise à compléter au mieux les connaissances disponibles. Tous les individus ne migreront pas forcément au-dessus de l'eau, certains pourraient suivre les côtes, mais il est envisagé d'équiper un nombre suffisant d'individus pour détecter des trajectoires maritimes.

Tableau 1 : Liste mise à jour (2024) des espèces cibles du lot 2 du programme MIGRATLANE, avec leur statut phénologique en France (nicheur, migrateur, hivernant) et leur statut de conservation (voir légende en bas du tableau).

Groupe	Espèce	Phénologie pour la France et l'étude	Directive Oiseaux	Liste Rouge UICN FR (monde)
Oiseaux marins	Puffin des Anglais <i>Puffinus puffinus</i>	Nicheur		EN (LC)
	Fulmar boréal <i>Fulmarus glacialis</i>	Nicheur		NT (LC)
	Fou de Bassan <i>Morus bassanus</i>	Nicheur		NT (LC)
	Guillemot de Troïll <i>Uria aalge</i>	Nicheur / hivernant	Annexe I	EN (LC)
	Pingouin torda <i>Alca torda</i>	Nicheur / hivernant		CR (LC)
	Macareux moine <i>Fratercula arctica</i>	Nicheur / hivernant		CR (VU)
	Mouette tridactyle <i>Rissa tridactyla</i>	Nicheur		VU (VU)
	Sterne caugek <i>Thalasseus sandwichensis</i>	Nicheur	Annexe I	NT (LC)
	Sterne pierregarin <i>Sterna hirundo</i>	Nicheur	Annexe I	LC (LC)
	Sterne de Dougall <i>Sterna dougalli</i>	Nicheur	Annexe I	CR (LC)
Gavidés (assimilés oiseaux marins)	Plongeon arctique <i>Gavia arctica</i>	Hivernant	Annexe I	NA (LC)
	Plongeon imbrin <i>Gavia immer</i>	Hivernant	Annexe I	VU (LC)

	Plongeurs catmarin <i>Gavia stellata</i>	Hivernant	Annexe I	NA (LC)
Canards marins (assimilés oiseaux marins)	Eider à duvet <i>Somateria mollissima</i>	Hivernant	Annexe II/B Annexe III/B	CR (NT)
	Macreuse noire <i>Melanitta nigra</i>	Hivernant	Annexe II/B Annexe III/B	LC (LC)
	Macreuse brune <i>Melanitta fusca</i>	Hivernant	Annexe II/B	EN (VU)
Migrateurs terrestres côtiers (Anatidés et Limicoles) ²	Bernache cravant <i>Branta bernicla</i>	Hivernant	Annexe II/2	LC (LC)
	Canard pilet <i>Anas acuta</i>	Hivernant	Annexe II/1	LC (LC)
	Barge rousse <i>Limosa lapponica</i>	Hivernant / migrateur	Annexe I Annexe II/2	LC (NT)
	Barge à queue noire <i>Limosa limosa islandica</i>	Hivernant / migrateur / nicheur	Annexe II/2	VU (NT)
	Courlis cendré <i>Numenius arquata</i>	Hivernant / migrateur / nicheur	Annexe II/2	VU (NT)
	Courlis corlieu <i>Numenius phaeopus</i>	Hivernant / migrateur	Annexe II/2	VU (LC)
	Pluvier argenté <i>Pluvialis squatarola</i>	Hivernant / migrateur	Annexe II/2	LC (LC)
	Bécasseau maubèche <i>Calidris canutus</i>	Hivernant / migrateur	Annexe II/2	DD (NT)
	Tournepièrre à collier <i>Arenaria interpres</i>	Hivernant / migrateur		LC (LC)
	Bécassine des marais <i>Gallinago gallinago</i>	Migrateur	Annexe II/1	DD (LC) (Nicheur CR)
	Guignard d'Eurasie <i>Eudromias morinellus</i>	Migrateur	Annexe I	NT (LC)
Rapaces (migrateurs, hivernants, nomades)	Faucon pèlerin <i>Falco peregrinus</i>	Nicheur	Annexe I	LC (LC)
	Faucon émerillon <i>Falco colombarius</i>	Migrateur	Annexe I	DD (LC)
	Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i>	Nicheur / migrateur / hivernant	Annexe I	NT (LC)
	Hibou des marais <i>Asio flammeus</i>	Nicheur / hivernant / migrateur / nomade	Annexe I	VU (LC)
Migrateurs terrestres (hors passereaux)	Coucou gris <i>Cuculus canorus</i>	Nicheur		LC (LC)
	Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Nicheur	Annexe II/2	VU (VU)
Passereaux migrants	Grive litorne <i>Turdus pilaris</i>	Migrateur	Annexe II/2	LC (LC)
	Grive mauvis <i>Turdus iliacuscoburni</i>	Nicheur	Annexe II/2	LC (NT)
	Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Nicheur	Annexe I	LC (LC)
	Martinet noir <i>Apus apus</i>	Nicheur		NT (LC)
	Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	Nicheur		NT (LC)
	Pipit des arbres <i>Anthus trivialis</i>	Nicheur		LC (LC)
	Pipit farlouse <i>Anthus pratensis</i>	Nicheur		VU (LC)
	Traquet motteux <i>Oenanthe oenanthe</i>	Nicheur		NT (LC)
	Phragmite des joncs <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Nicheur		LC (LC)
	Fauvette grisette <i>Sylvia communis</i>	Nicheur		LC (LC)
	Gobemouche gris <i>Muscicapa striata</i>	Nicheur		NT (LC)
	Bergeronnette printanière <i>Motacilla flava</i>	Nicheur		NT (LC)
	Gorgebleue à miroir <i>Luscinia svecica</i>	Nicheur	Annexe I	LC (LC)
	Rosignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i>	Nicheur		LC (LC)

	Bruant des roseaux <i>Emberiza schoeniclus</i>	Nicheur		EN (LC)
--	---------------------------------------------------	---------	--	---------

Légende du Tableau 1

DD	Manque de données	VU	Vulnérable
NA	Inconnu	EN	En danger d'extinction
LC	Préoccupation mineure	CR	En danger critique d'extinction
NT	Quasi-menacé		

2.3.1.2 Sites et nombres d'individus

Idéalement, pour chaque espèce, une vingtaine d'oiseaux minimum sera équipée, répartie sur 2 années lorsque cela est possible et sur au moins 2 sites lorsque cela est pertinent et faisable. Ces effectifs visent à assurer la représentativité pour un secteur de marquage, une espèce et l'année concernée, sans présager que ce sous-échantillon puisse être extrapolable à d'autres secteurs et d'autres années.

Le déploiement des balises s'opère **tout le long du littoral français depuis le Nord et le Pas-de-Calais jusqu'à la Charente-Maritime**, selon les espèces. **Les sites de captures sont concentrés le plus proche possible des côtes et sur les îles et presqu'îles** (ex : îles du Ponant, îles de Ré et Oléron, presqu'îles de Noirmoutier, Crozon ou Quiberon). Afin d'obtenir des trajets migratoires transmanche, des espèces migratrices sont également équipées au **Royaume-Uni** et en **Islande** pour capturer des nicheurs. Une partie des effectifs de limicoles effectuant des traversées du golfe de Gascogne peuvent être équipés en halte migratoire au **nord de l'Espagne** (Galice) ou au **Portugal**. La pointe bretonne et en particulier le Finistère et ses îles sont très représentés puisque ces sites se trouvent entre deux espaces maritimes (baies du sud Cotentin et Golfe de Gascogne) constituant un point de passage privilégié pour les espèces susceptibles de migrer au-dessus de la mer. La Bretagne accueille également de nombreuses colonies d'oiseaux marins. Enfin, la Charente-Maritime sera privilégiée pour le déploiement de balises sur des limicoles pour des raisons logistiques (station de baguage spécialisée dans les limicoles) et parce que le site est une halte migratoire majeure pour de nombreuses espèces susceptibles de traverser le golfe de Gascogne, la Manche et la mer du Nord. En 2025 il est prévu de renforcer l'échantillonnage en Manche et en mer du Nord, dans la mesure du possible, en particulier pour les oiseaux marins hivernants (alcidés, plongeurs, canards marins). Une colonie de sterne pierregarin sera également suivie dans le Pas-de-Calais (site du CNPE de Gravelines) et, si leur présence est confirmée, des sternes caugek nicheuses seront également suivies dans ce département (Parc du Marquenterre ou Platier d'Oye). Ces suivis initialement prévus en 2024 n'ont pas pu être réalisés en raison des effectifs trop faibles, trop dispersés ou car les bonnes conditions d'accès aux colonies n'étaient pas réunies.

2.1.1.2 Périodes d'études

Trois années sont allouées à la collecte de données dont les deux premières sont principalement dédiées au déploiement des balises GPS et GLS et la troisième à la récupération des GLS sur les passereaux ainsi qu'aux derniers déploiements de GPS pour compléter les objectifs non atteints.

Chaque année (non calendaire) peut être divisée en 2 périodes majeures de terrain :

- printemps-été, de mi-avril à mi-juillet avec principalement l'équipement des nicheurs
- automne-hiver, de fin septembre à fin mars, avec l'équipement des migrateurs et hivernants.

Le **Tableau 2** présente les périodes de captures sur l'année en fonction de la phénologie des espèces ciblées.

Ainsi ce premier rapport est uniquement descriptif et présente principalement des cartes de trajectoires brutes qui resteront à affiner et interpréter. Quelques exemples de données d'altitudes de vol et de plongées sont également présentés pour certaines espèces.

Il est rappelé que ces résultats intermédiaires ne concernent qu'une année de suivi du programme MIGRATLANE, sur les 3 années prévues. Les informations fournies sont donc provisoires et à interpréter avec précaution.

2.5 Résultats préliminaires

2.5.1 Bilan des données acquises lors des campagnes de collectes de données 2023-2024

Une année de collecte de données se divise globalement en 2 saisons : printemps-été qui concerne principalement le déploiement de balises sur les oiseaux nicheurs (passereaux et assimilés, oiseaux marins), et automne-hiver qui concerne le déploiement de balises sur les oiseaux migrateurs de passage et les oiseaux hivernants (oiseaux marins, limicoles, quelques rapaces).

Le bilan de la campagne printemps-été 2023 et d'une partie de la campagne automne-hiver 2023-2024 est détaillé dans le premier rapport intermédiaire du lot 2 du programme MIGRATLANE (livrable L2.6).

2.5.1.1 Déploiement de GPS en 2023-2024

Les tableaux suivants présentent les bilans des déploiements réalisés sur les 3 premières saisons : printemps-été 2023, automne-hiver 2023-2024 et printemps-été 2024 sachant que la dernière campagne n'est pas tout à fait achevée au moment de la rédaction de ce rapport. **A ce jour 515 GPS ont été déployés** dans le cadre du programme MIGRATLANE (ou mutualisés avec d'autres programmes pour les courlis cendrés et tourterelles des bois).

Tableau 3 : Bilan du déploiement de balise GPS en 2023 et au 1er semestre 2024.

GPS							
Espèce	Période - phénologie	Zone(s) de capture	Type GPS	Effectif ANNEE 1 = print.-été 2023 + automne hiver 2023/24	Effectif ANNEE 2 = print-été 2024	Effectif TOTAL (à ce jour)	Objectif total <u>minimum</u>
Puffin des Anglais <i>Puffinus puffinus</i>	Nicheur	Bretagne	OT9	10	20	30	30
Fulmar boréal <i>Fulmarus glacialis</i>	Nicheur si possible	Hauts-de-France à Bretagne	OT15 (2023) OT10 (2024+)	2		2	20
Fou de Bassan <i>Morus bassanus</i>	Nicheur + juvénile	Sept-Iles (29)	OT9	20		20	20
Guillemot de Troill <i>Uria aalge</i>	Nicheur	Bretagne,	OT10	1	9	10	20
	Hivernant	(Manche ?)	OT10	16		16	20
Pingouin torda <i>Alca torda</i>	Nicheur	Bretagne,	OT9	3	4	7	40
	Hivernant	(Manche ?)	OT9	10		10	20
Macareux moine <i>Fratercula arctica</i>	Nicheur	Bretagne,	OT9	0	0	0	20
	Hivernant	(Manche ?)	OT9	0		0	20
Mouette tridactyle <i>Rissa tridactyla</i>	Nicheur	Bretagne, Nord-Pas-de-Calais	OT10	15	38	53	40
Sterne caugek <i>Thalasseus sandwichensis</i>	Nicheur	Somme à Gironde	Interrex mini 2G	20	20	40	40

Sterne pierregarin <i>Sterna hirundo</i>	Nicheur	Somme à Gironde	Pathtrack nano (2023) OT3 (2024+)	18	32	50	60
Sterne de Dougall <i>Sterna dougalii</i>	Nicheur		OT3	ajouté 2024	1	1	?
Plongeon arctique <i>Gavia arctica</i>	Hivernant	Bretagne, Manche, Loire-Atlantique	OT20	8		8	20
Plongeon imbrin <i>Gavia immer</i>	Hivernant	Bretagne, Manche, Loire-Atlantique	OT20	7		7	20
Plongeon catmarin <i>Gavia stellata</i>	Hivernant	Bretagne, Manche, Loire-Atlantique	OT20	2		2	20
Eider à duvet <i>Somateria mollissima</i>	Hivernant	Bretagne, Loire-Atlantique	OT20	4		4	20
Macreuse noire <i>Melanitta nigra</i>	Hivernant	Bretagne, Manche	OT10	0		0	20
Macreuse brune <i>Melanitta fusca</i>	Hivernant	Bretagne, Manche	OT10	ajouté 2024		0	0
Bernache cravant <i>Branta bernicla</i>	Hivernant	Bretagne à Charente Maritime	OT25	21		21	20
Canard pilet <i>Anas acuta</i>	Hivernant	Bretagne à Charente Maritime	OT11	5		5	20
Barge rousse <i>Limosa lapponica</i>	Hivernant / Migration	Bretagne, Charente-Maritime, Portugal	OT6	11	1	12	20
Barge à queue noire <i>Limosa limosa islandica</i>	Hivernant / Migration / Nicheur	Bretagne à Charente Maritime, Portugal, Islande	OT6	27		27	20
Courlis cendré <i>Numenius arquata</i>	Nicheur / Hivernant / Migrateur	Principal. Charente-Maritime	OT6	13	3	16 + 43 avant 2023	Objectifs programme LIMITRACK
Courlis corlieu <i>Numenius phaeopus</i>	Hivernant / Migration	Bretagne à Charente Maritime	OT6	16	12	28	20
Pluvier argenté <i>Pluvialis squatarola</i>	Hivernant / Migration	Bretagne à Charente Maritime, Espagne, Portugal	OT6	28	2	30	20
Bécasseau maubèche <i>Calidris canutus</i>	Hivernant / Migration	Bretagne à Charente Maritime, Espagne, Portugal	OT6 (x1 2023) OT3 (2024+)	5	16	21	20
Tournepipe à collier <i>Arenaria interpres</i>	Hivernant / Migration	Bretagne à Charente Maritime, Espagne	OT3	11	10	21	20
Bécassine des marais <i>Gallinago gallinago</i>	Migration	Bretagne voire Normandie	OT3	20		20	20

Guignard d'Eurasie <i>Eudromias morinellus</i>	Migration	Bretagne	OT6 (x1 2023) OT3 (2024+)	1		1	20
Faucon pèlerin <i>Falco peregrinus</i>	Nicheur	Bretagne à Nord	OT15	0	7	7	20
Faucon émerillon <i>Falco colombarius</i>	Migration	Bretagne	OT6	3		3	20
Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i>	Nicheur	Bretagne	OT11	ajouté 2024	1	1	20
Hibou des marais <i>Asio flammeus</i>	Hivernant / Migration	Charente- Maritime à Nord	OT6	9		9	20
Coucou gris <i>Cuculus canorus</i>	Nicheur	Charente- Maritime à Bretagne	OT6 (2023) OT3 (2024+)	11	6	17	20
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Nicheur	Charente- Maritime à Normandie	OT6 (2023) OT3 (2024+)	2	4	6 + 10 autres prog.	Objectifs Habitrack + « 100 tourterelles »
Grive litorne <i>Turdus pilaris</i>	Migration	Bretagne	OT3	ajouté 2024		0	20
Grive mauvis <i>Turdus iliacus coburni</i>	Nicheur	Islande	OT3	passage GLS-GPS en 2024			20
TOTAL							515

2.5.1.2 Déploiement et récupération de GLS en 2023-2024

Les déploiements des GLS, en France et au Royaume-Uni, pour le programme sont quasiment terminés lors du rendu de ce rapport mis à part quelques individus à équiper pour les martinets noirs et les bruants des roseaux. La récupération des GLS posés en 2023 a commencé au printemps 2024 et est toujours en cours pour la plupart des espèces. Le tableau suivant présente le bilan des déploiements et récupérations à ce jour. Ce bilan n'est pas définitif pour 2024 puisque d'autres oiseaux seront probablement récupérés d'ici la fin du mois de juillet. **A ce jour 345 GLS ont été déployés** dans le cadre de MIGRATLANE.

Tableau 4 : Bilan du déploiement et des récupérations de GLS en 2023 et au 1er semestre 2024.

GLS								
Espèce	Période - phénologie	Zone(s) de capture	Effectif ANNEE 1 = print.-été 2023	Effectif ANNEE 2 = print.-été 2024	Effectif TOTAL (à ce jour)	Objectif <u>minimum</u>	Recapture GLS récupéré (vu)*	Commentaire
Grive mauvis <i>Turdus pilaris</i>	Nicheur	Islande		en cours jusque fin juillet	20	20	?	Pas de déploiement en 2023
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Nicheur	Royaume- Uni	21	0	21	20	1	
Martinet noir <i>Apus apus</i>	Nicheur	Bretagne	10	en cours jusque fin juillet	10	20	1	
Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	Nicheur	Bretagne	27	13	40	20	0	
Pipit des arbres <i>Anthus trivialis</i>	Nicheur	Royaume- Uni	19	0	19	20	0 (4)	

Pipit farlouse <i>Anthus pratensis</i>	Nicheur	Bretagne	ajouté 2024	20	20	20	-	
Traquet motteux <i>Oenanthe oenanthe</i>	Nicheur	Bretagne	11	11	42	40	5 (3)	
	Nicheur	Royaume-Uni	20	0			4 (6)	
Phragmite des joncs <i>Acroceph. schoenobaenus</i>	Nicheur	Bretagne	15	10	25	20	4	
Fauvette grisette <i>Sylvia communis</i>	Nicheur	Bretagne	15	10	25	20	1	
Gobe-mouche gris <i>Muscicapa striata</i>	Nicheur	Royaume-Uni	20	0	20	20	1 (2)	
Bergeronnette printanière <i>Motacilla flava</i>	Nicheur	Charente-Maritime à Bretagne	13	10	23	20	3 (1)	+1 recapture avec un GLS perdu
Gorgebleue à miroir <i>Luscinia svecica</i>	Nicheur	Loire-Atlantique, Charente-Maritime	ajouté 2024	20	20	20	-	
Rossignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i>	Nicheur	Royaume-Uni	20		20	20	8	
	Nicheur	Charente-Maritime, Loire-Atlantique	ajouté 2024	20	20	20	-	
Bruant des roseaux <i>Emberiza schoeniclus</i>	Nicheur	Bretagne	ajouté 2024	13	20	20	-	
Total							345	

2.5.2 Description des données télémétriques acquises

2.5.2.1 Résumé des données de localisation acquises

2.5.2.1.1 Données GPS

Au total **plus de 3,5 millions de localisations GPS** ont été collectées jusqu'à présent sur 488 individus (à noter que les individus/instruments n'ont pas tous livré de données) de 34 espèces différentes. Les données de localisations GPS sont associées à des données d'accélérométrie, de magnétométrie, d'altitude, de température, de lumière et, lorsque c'est pertinent, de pression.

A ces données s'ajoutent les données de programmes menés en parallèle par les co-titulaires du lot 2 (MNHN, CEFE) pour des espèces comme la tourterelle des bois, le puffin des Baléares, le fou de Bassan ainsi que les limicoles (courlis corlieu, barge rousse, barge à queue noire, pluvier argenté) du programme LIMITRACK porté par le LIENSs.

2.5.2.1.2 Données GLS

Au moins une trentaine de GLS ont été récupérés sur les 211 posés en 2023, mais les récupérations sont encore en cours et ce chiffre est donc amené à augmenter. Les données GLS fournissent 2 localisations par jour avec une précision variable (50-150 km) et sont associées à des données de pression haute fréquence pour estimer l'altitude de vol.

2.5.2.2 Cartes des trajectoires GPS collectées

Les cartes, pages suivantes, montrent les trajectoires GPS brutes obtenues en 2023 et au premier semestre 2024 grâce aux balises GPS déployées sur la majorité des espèces cibles du programme. Au jour de la rédaction de ce

document, le déploiement des balises GPS pour la saison printemps-été 2024 n'est pas encore terminée pour plusieurs espèces (travail en cours).

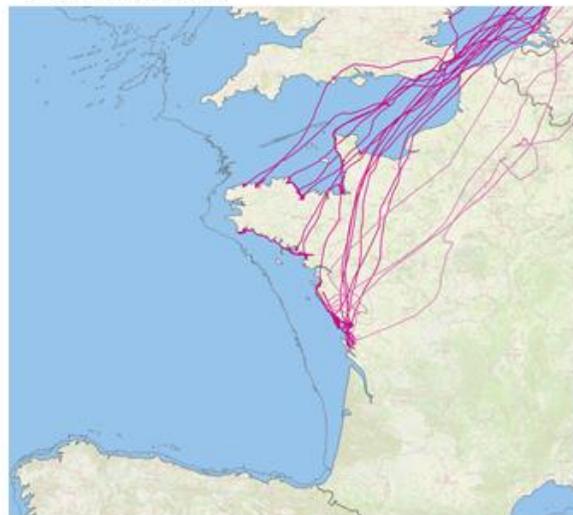
Limicoles (Charadriidés – Scolopacidés)



Pour plus de clarté, seules les trajectoires traversant la zone d'étude en mer sont représentées (n individus)

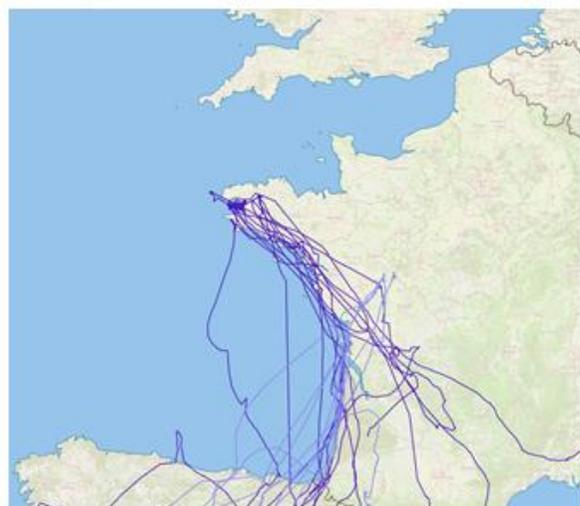
- Barge à queue noire (n = 15)
- Barge rousse Portugal (n = 4)
- Bécasseau maubèche (n = 8)
- Bécassine des marais (n = 9)
- Courlis corlieu (n = 15)
- Guignard d'Eurasie (n = 1)
- Pluvier argente (n = 10)
- Tournepiere à collier (n = 11)

Anatidés terrestres



- Bernache cravant (n = 14)
- Canard pilet 5 (n = 5)

« Grands » migrants terrestres



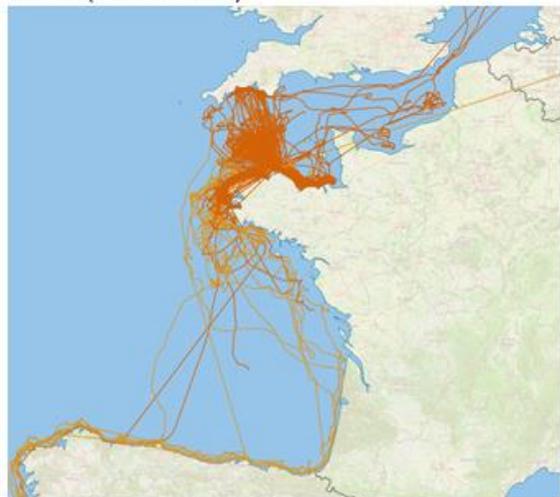
- Coucou gris (n = 12)
 - Tourterelle des bois (n = 11)
- (données LPO-MNHN
Prog. « 100 tourterelles »)

Rapaces



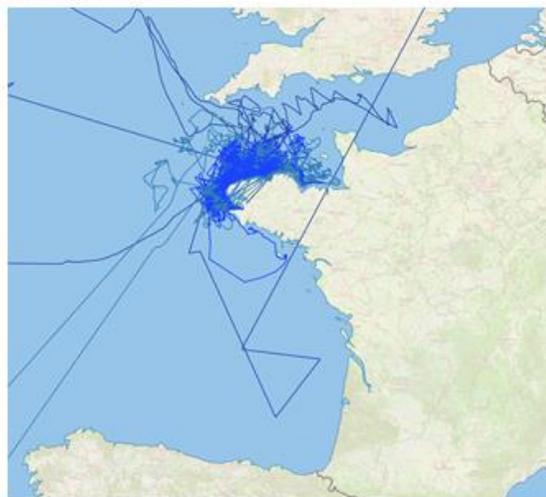
- Faucon émerillon (n = 2)
- Hibou des marais (n = 6)

Sulidés (Fou de Bassan)



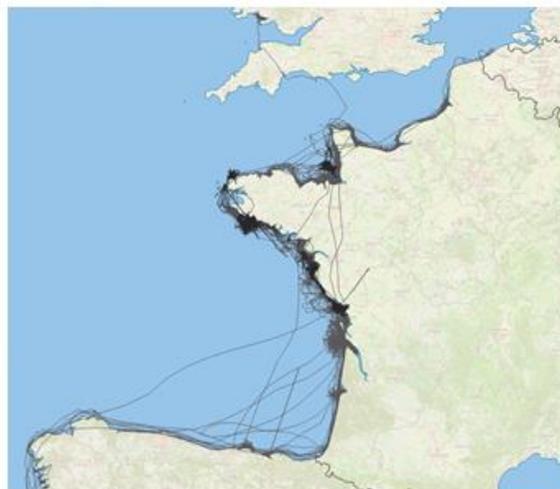
Fou de Bassan adulte (n = 10)
Fou de Bassan juvénile (n = 10)

Procellariiformes



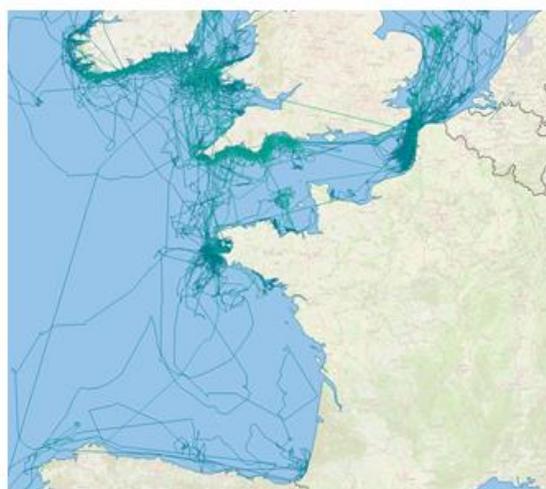
Fulmar boréal (n = 2)
Puffin des anglais (Sept-Iles, n = 16)
Puffin des anglais (Molène, n = 14)

Sternidés



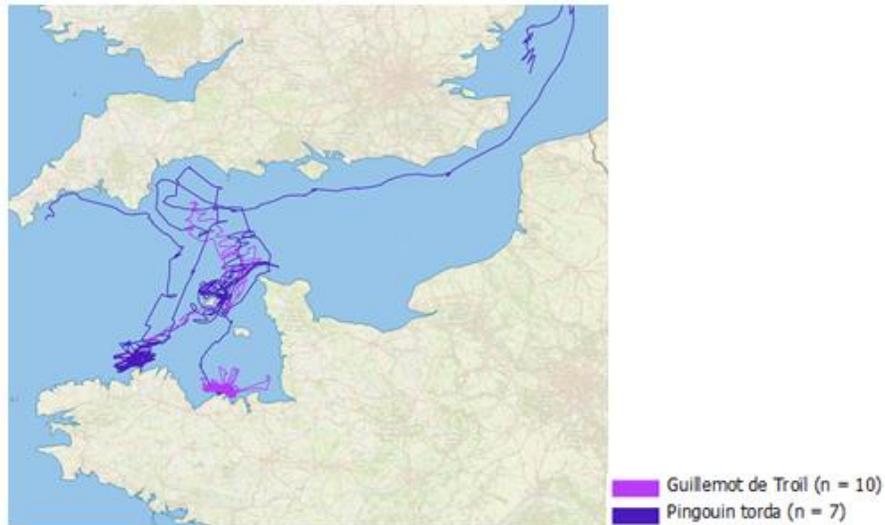
Sterne caugék (n = 20)
Sterne pierregarin (n = 49)

Laridés (Mouette tridactyle)



Mouette tridactyle adulte (n = 43)
Mouette tridactyle juvénile (n = 10)

Alcidés en période de reproduction



Alcidés, gaviidés et anatidés marins hivernants

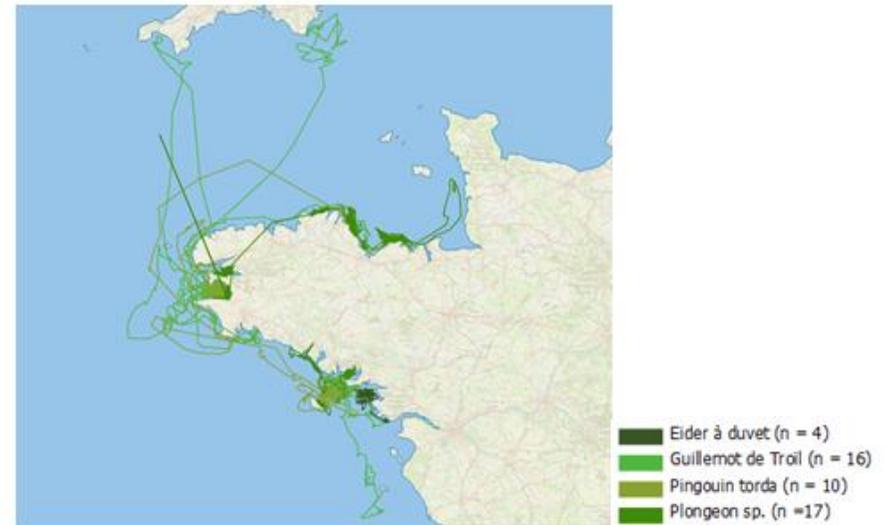


Figure 2 : Cartes des trajectoires GPS obtenues grâce aux balises GPS déployées en 2023 et 1er semestre 2024 (mise à jour fin juin 2024). A noté qu'il manque sur ces figures les trajectoires de courlis cendré (associées au prog. LIMITRACK).*

* Ces résultats intermédiaires ne concernent qu'une année de suivi du programme MIGRATLANE, sur les 3 années prévues. Les informations fournies sont donc provisoires et à interpréter avec précaution.

2.5.2.3 Exemples de données issues de GLS

Les données de GLS doivent être traitées et analysées pour livrer des informations. Ces analyses ne débuteront qu'en janvier 2025 avec l'arrivée d'un chercheur en postdoctorat dédié. La **Figure 3** présente trois échantillons de données traitées pour trois espèces (un individu par espèce).

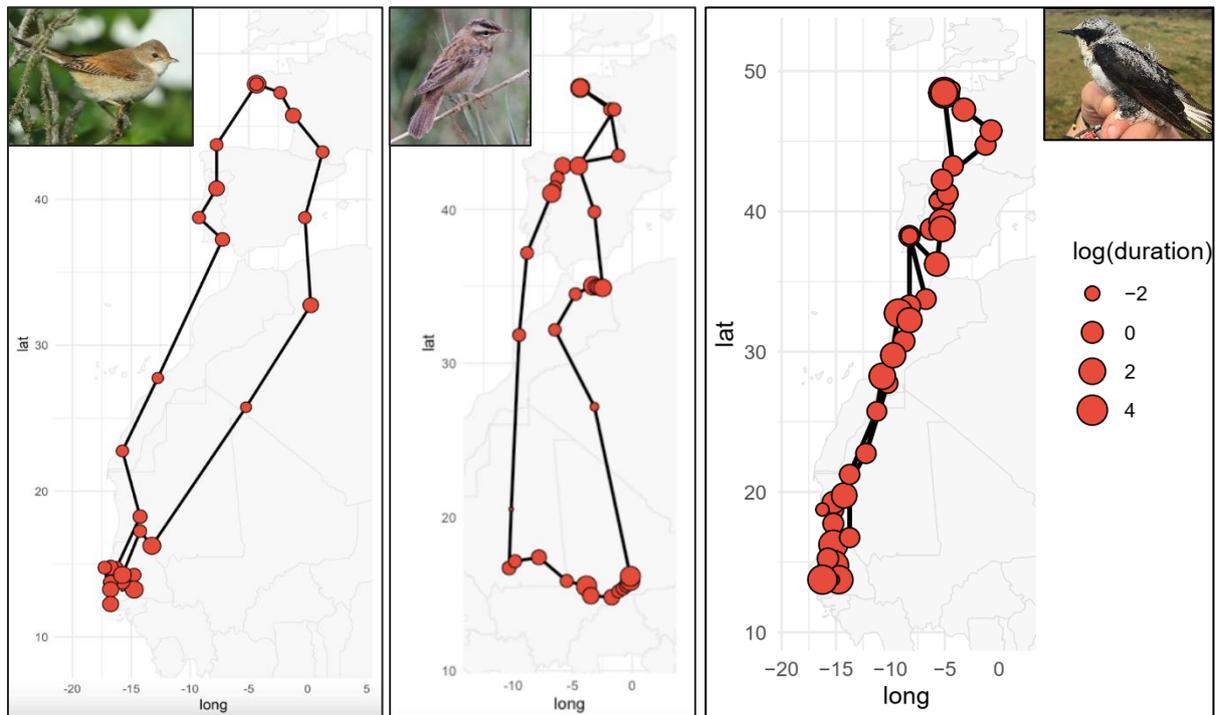


Figure 3 : Trajectoires migratoires d'une fauvette grisette (gauche), d'un phragmite des joncs (milieu) et d'un traquet motteux (droite) équipés de GLS en Bretagne en 2023 et recapturés en 2024. Les cercles indiquent les haltes migratoires. La taille des cercles est proportionnelle au temps passé sur les sites de halte migratoire. Crédits photo : A. Audevard (gauche), F. Jiguet (milieu), S. de Grissac (droite).

2.5.2.4 Exemples de données issues de GPS agrégées

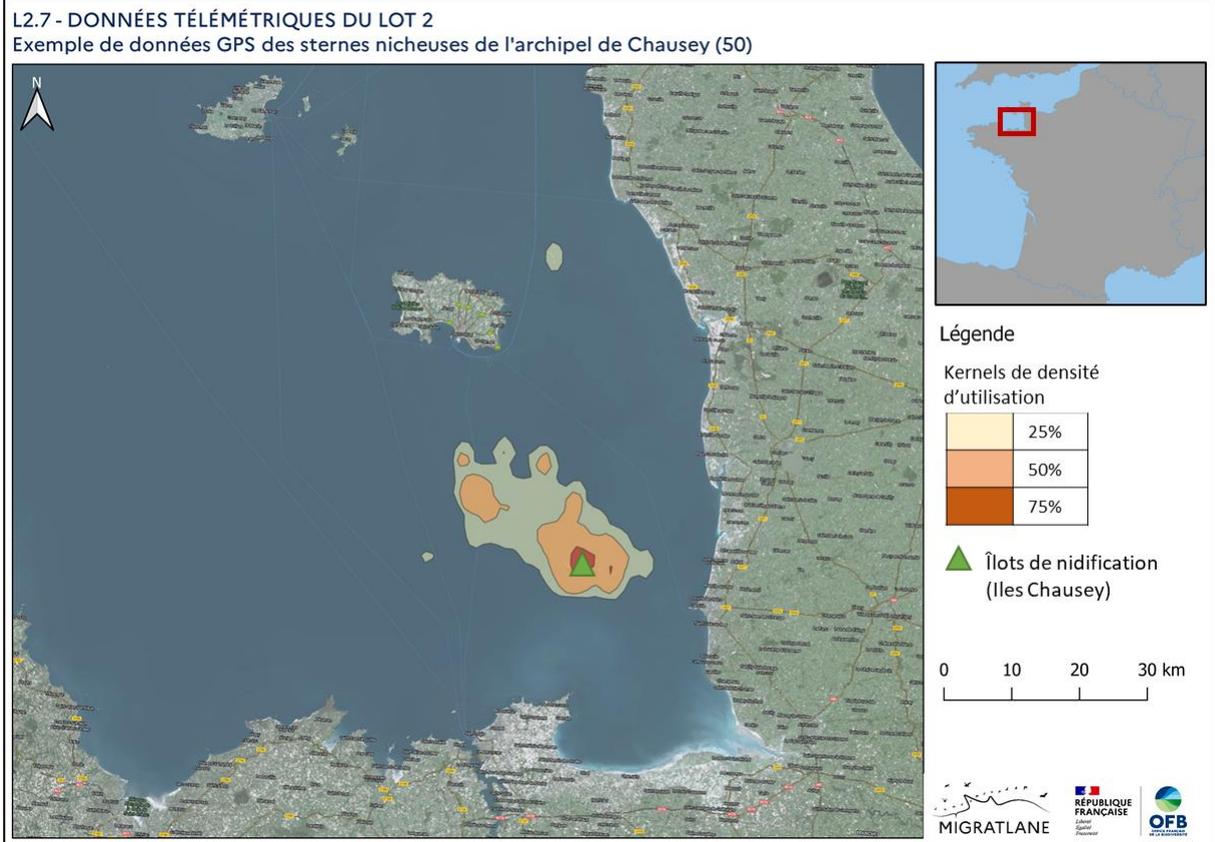


Figure 4 : Kernels de densité d'utilisation calculés sur 233 361 localisations GPS de sternes pierregarins nicheuses des îles Chausey équipées en juin 2024. Les GPS délivrent des données relativement haute-fréquence soit toutes les 3 minutes.

2.5.2.5 Exemples de données d'altitude

2.5.2.5.1 Données GPS

Toutes les balises GPS enregistrent l'altitude de vol. Les données d'altitude nécessitent une analyse approfondie qui ne débutera qu'avec le recrutement des chercheurs en post-doctorat du lot 2.

Quelques exemples de données sont illustrés par les **Figure 5** et **Figure 6** ci-dessous, sur la base de données brutes quasiment non-traitées et donc à interpréter avec précaution.



Figure 5 : Trajectoire de migration postnuptiale de deux coucous gris équipés de GPS au printemps 2024 en baie d'Audierne et à Ouessant (Finistère). Les localisations sont colorées en fonction de l'altitude de vol enregistrée. Le relief est représenté car il explique souvent l'altitude de vol des oiseaux au-dessus des terres. Crédit photo : A. Audevard.*

* Ces résultats intermédiaires ne concernent que deux individus et une seule année de suivi du programme MIGRATLANE, sur les 3 années prévues. Les informations fournies sont donc provisoires et à interpréter avec précaution.

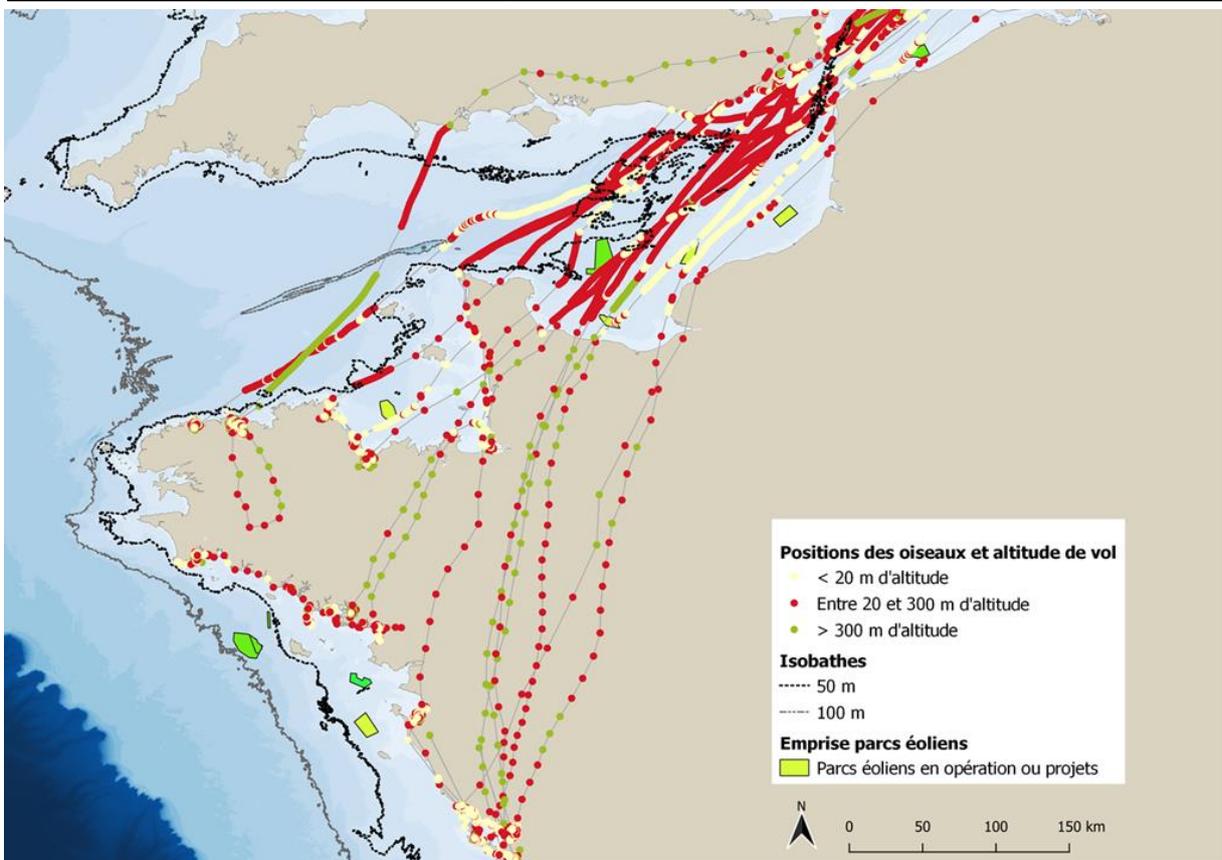
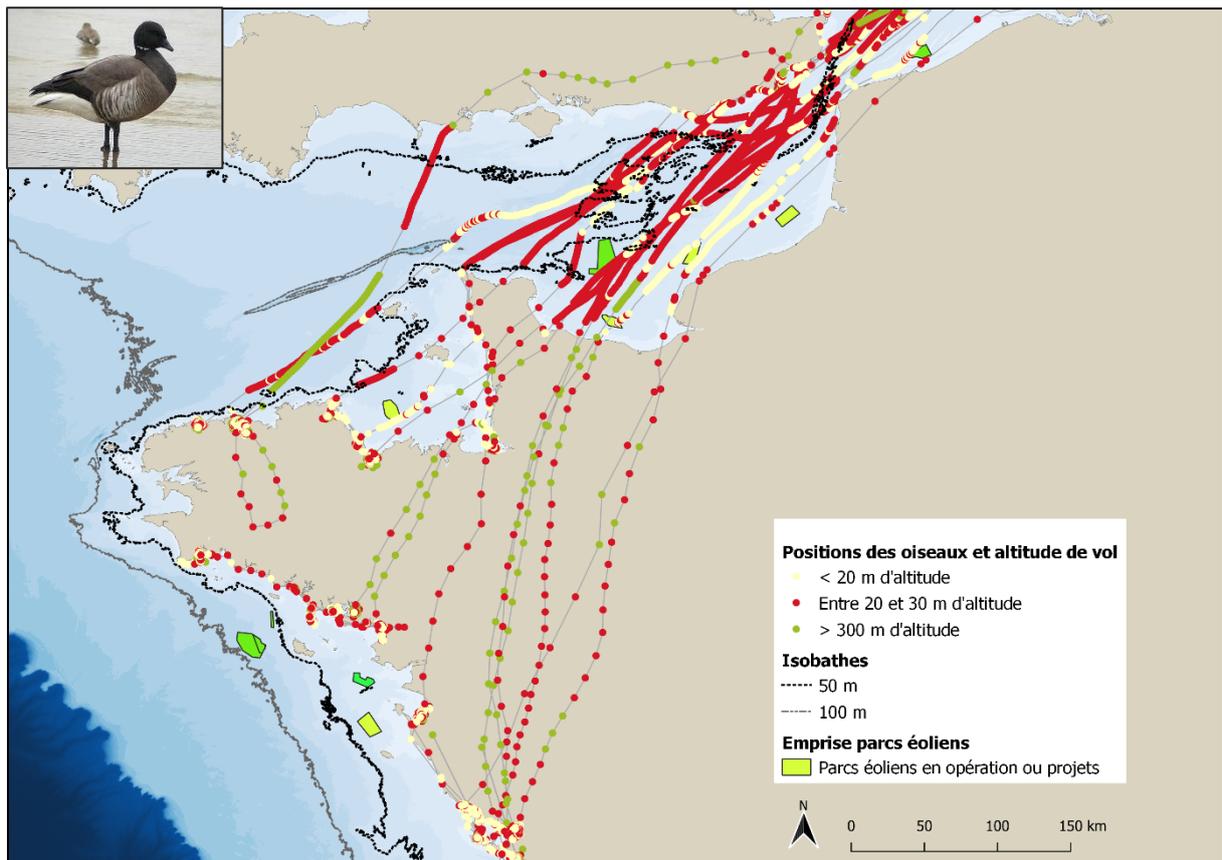


Figure 6 : Trajectoires et altitudes de vol durant la migration prénuptiale de 14 bernaches cravant équipées de GPS sur la façade Atlantique durant l'hiver 2023-2024. Crédit photo : A. Audevard.*

* Ces résultats intermédiaires ne concernent que deux individus et une seule année de suivi du programme MIGRATLANE, sur les 3 années prévues. Les informations fournies sont donc provisoires et à interpréter avec précaution.

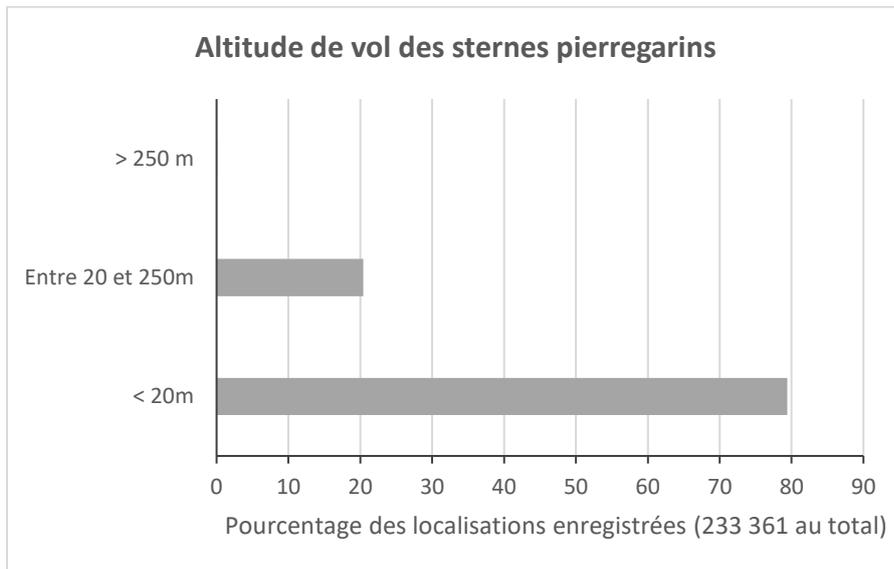


Figure 7 : Altitude de vol des sternes pierregarins équipées en 2024, toutes colonies confondues (5).*

* Ces résultats intermédiaires ne concernent que deux individus et une seule année de suivi du programme MIGRATLANE, sur les 3 années prévues. Les informations fournies sont donc provisoires et à interpréter avec précaution.

2.5.2.5.2 Données GLS

Tous les GLS sont munis d'un capteur de pression qui permet une estimation précise de l'altitude de vol des passereaux migrateurs équipés. Les données de GLS doivent être traitées et analysées pour livrer des informations. Ces analyses ne débuteront qu'en janvier 2025 avec l'arrivée d'un chercheur en postdoctorat dédié. La **Figure 8** présente un exemple de données d'altitude sur un an pour une bergeronnette printanière.

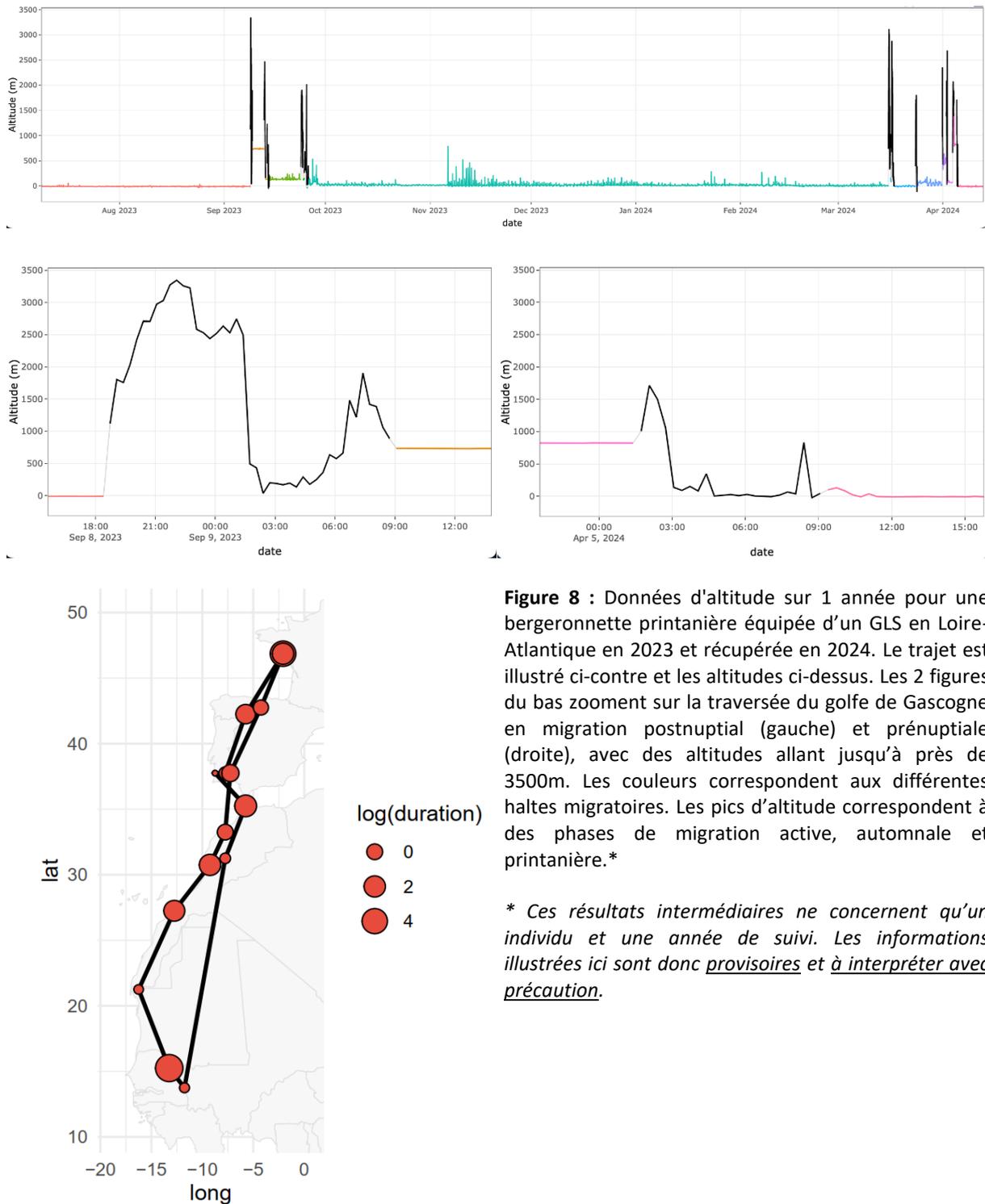


Figure 8 : Données d'altitude sur 1 année pour une bergeronnette printanière équipée d'un GLS en Loire-Atlantique en 2023 et récupérée en 2024. Le trajet est illustré ci-contre et les altitudes ci-dessus. Les 2 figures du bas zooment sur la traversée du golfe de Gascogne en migration postnuptial (gauche) et pré-nuptiale (droite), avec des altitudes allant jusqu'à près de 3500m. Les couleurs correspondent aux différentes haltes migratoires. Les pics d'altitude correspondent à des phases de migration active, automnale et printanière.*

* Ces résultats intermédiaires ne concernent qu'un individu et une année de suivi. Les informations illustrées ici sont donc provisoires et à interpréter avec précaution.

2.5.2.6 Exemple de données de plongée

Les balises déployées sur les oiseaux plongeurs (puffins des Anglais, alcidés, plongeurs, canards marins) enregistrent la profondeur des plongées à une fréquence de 1Hz. Ces données nécessitent d'être traitées et une analyse approfondie qui ne débutera qu'avec le recrutement des chercheurs en post-doctorat du lot 2.

La **Figure 9** et la **Figure 10** illustrent, pour exemple, le type d'informations spatiales que peuvent livrer les données de plongée. Les plongées sont généralement utilisées comme proxy du comportement de recherche alimentaire des oiseaux plongeurs.

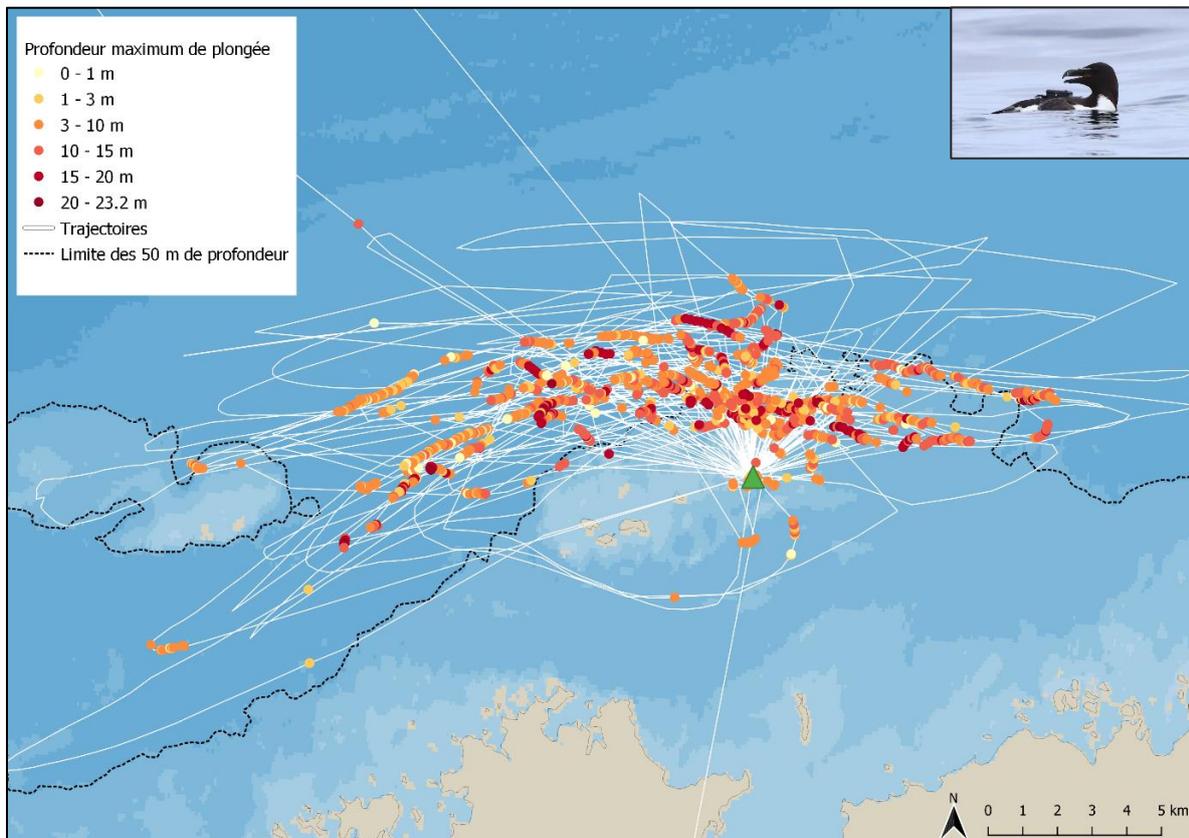


Figure 9 : Localisations GPS d'un pingouin en période de reproduction sur l'archipel des Sept-Iles (22). Chaque point indique une plongée. Les points sont colorés en fonction de la profondeur maximum des plongées associées à la position. **L'absence de point ne signifie pas l'absence de plongée**, seulement l'absence de données car le capteur de pression se met en pause sous un certain seuil de batterie. L'île Rouzic où se reproduit l'individu est représentée par un triangle vert. Crédit photo : Armel Deniau.*

* Ces résultats intermédiaires ne concernent qu'un individu et quelques semaines de suivi du programme MIGRATLANE. Les informations illustrées ici sont donc provisoires et à interpréter avec précaution.

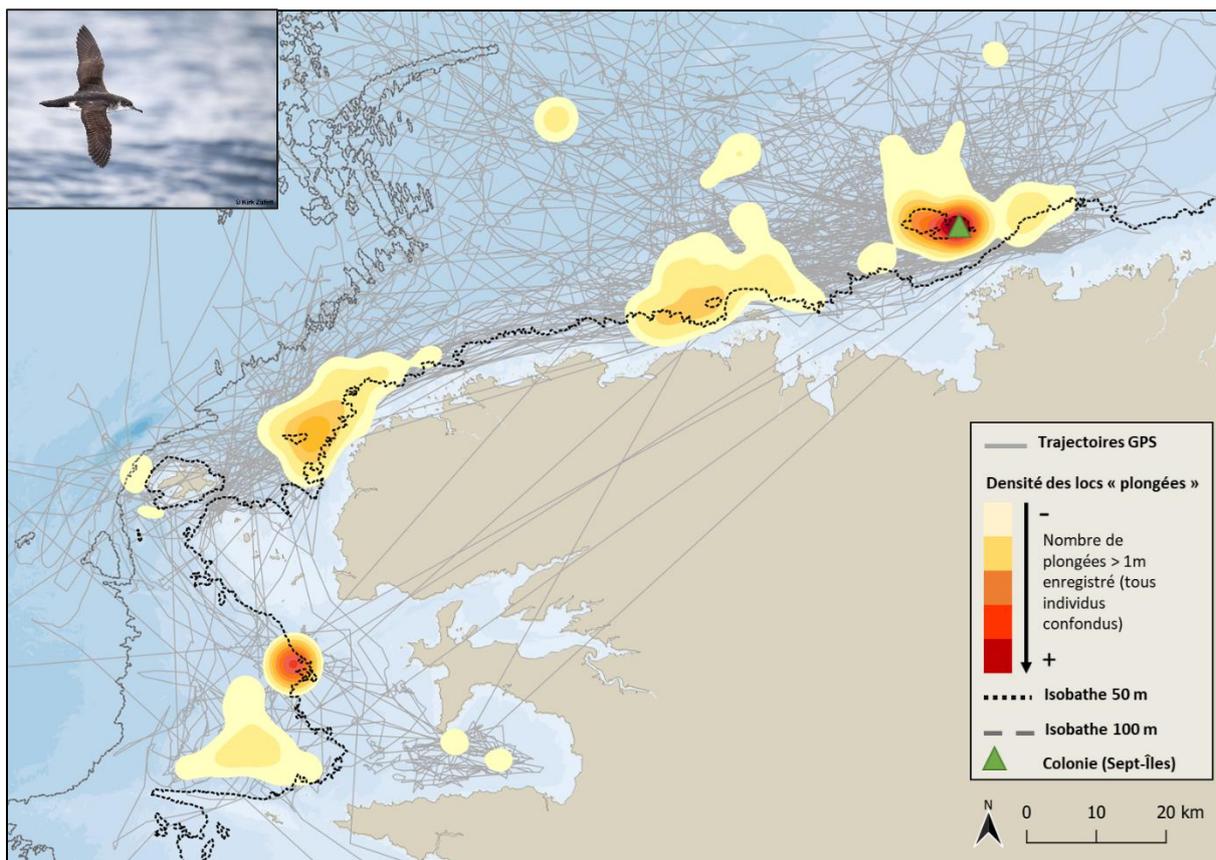


Figure 10 : Densité d’occurrence des plongées (> 1m de profondeur) enregistrées par les balises de 9 puffins des Anglais équipés sur l’île aux Moines, Réserve Naturelle Nationale de l’archipel des Sept-Îles (22).*

* Ces résultats intermédiaires ne concernent que quelques individus et quelques semaines de suivi du programme MIGRATLANE. Les informations illustrées ici sont donc provisoires et à interpréter avec précaution.

2.6 Bilan et suite du programme

2.6.1 Déploiement des balises et récupération des GLS

Le lot 2 se poursuit avec la reprise des missions de terrain pour la saison automne 2024/hiver 2024-2025. La priorité sera mise sur les oiseaux marins hivernants, les rapaces migrateurs/hivernants et les pluviers guignards. Une nouvelle espèce migratrice sera ciblée à l’automne, la grive litorne.

Au printemps-été 2025, la priorité sera mise sur la récupération des GLS posés en 2023 et 2024 sur les passereaux. Aucun GLS ne sera déployé. Pour quelques espèces les objectifs de déploiement de GPS seront à compléter (sterne pierregarin dans le Nord, fulmar boréal si les tests 2024 sont concluants, busards des roseaux, alcidés en reproduction).

Il n’est pour le moment pas prévu de déployer de nouvelles balises après l’automne 2025 et l’équipe se concentrera sur la récupération des GLS sur le terrain.

Le bilan du programme personnel 1275 pour 2023 et 2024 sera remis au CRBPO début 2025.

2.6.2 Analyses des données

Trois chercheurs en post-doctorats vont être recrutés pour le traitement et l’analyse des données en lien avec le lot 6 :

- LIENSs - 1 post-doc de 2 ans sur les données GPS des oiseaux terrestres et côtiers (début en septembre 2024)
- CEFE - 1 post-doc de 2 ans sur les données GPS des oiseaux marins nicheurs et hivernants (début en janvier 2025)
- MNHN - 1 post-doc de 2 ans sur les données GLS des passereaux migrateurs (début en janvier 2025)

Les méthodes d'analyses utilisées seront décrites dans le 2^{ème} rapport d'analyse du lot 2 prévu en juillet 2025.

Références bibliographiques

VAN BEMMELEN, Rob SA, MOE, Børge, SCHEKKERMAN, Hans, *et al.* Synchronous timing of return to breeding sites in a long-distance migratory seabird with ocean-scale variation in migration schedules. *Movement Ecology*, 2024, vol. 12, no 1, p. 22.

O'HANLON, Nina J., VAN BEMMELEN, Rob SA, SNELL, Katherine RS, *et al.* Cross population comparison of complex migration strategies in a declining oceanic seabird. *bioRxiv*, 2023, p. 2023.06.01.541278.