

Comprendre le milieu aérien : présentation de 2 actions majeures



TABLE RONDE N°2

*Comprendre le milieu aérien
Présentation de 2 actions
majeures*



Puffin de Scopoli © E. Bérille



Julie GROLLEAU

Médiatrice faune littorale et
marine



Nicolas DELELIS

Directeur d'études milieux marins
Ornithologue & Référent Energies Marines
Renouvelables
Façade méditerranéenne - Suivis
bateaux et radars



Yann PLANQUE

Chercheur
Avifaune & Éolien en Mer
Coordination de Migration



Sébastien ROQUES
Analyse combinée

TABLE RONDE N°2

*Comprendre le milieu aérien
Présentation de 2 actions
majeures*



Puffin de Scopoli © E. Bérille



Julie GROLLEAU

Médiatrice faune littorale et
marine

**Pêche et captures accidentelles : quelles collaborations
en cours et à venir ?**

Pêche et captures accidentelles : quelles collaborations en cours et à venir ?

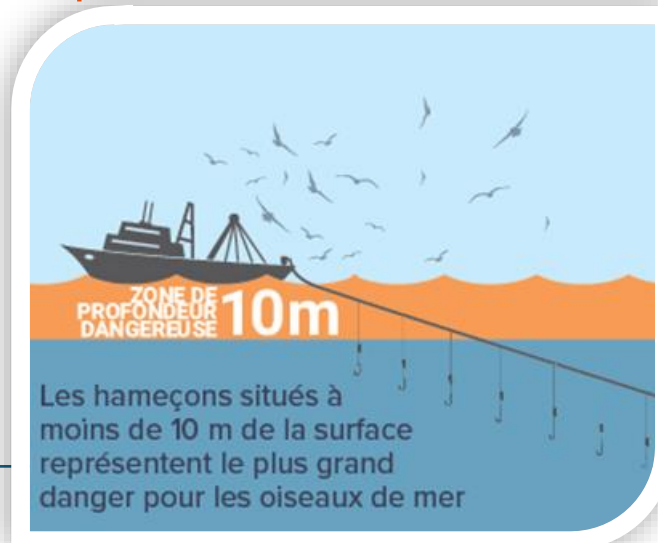
Des oiseaux marins menacés

- ⇒ **Faible taux de croissance** ; importance de la survie de l'adulte
- ⇒ **Extrêmement vulnérable** aux pressions anthropiques



Un déclin de 70 % entre 1950 et 2010, plus de **200 millions d'oiseaux disparus en 60 ans.**

En Europe : **200 000 oiseaux marins capturés accidentellement** chaque année dans les filets et lignes de pêche





Acquisition des connaissances sur les captures accidentelles

LIFE PanPuffinus ! (2021-2026)

Collaboration à l'échelle de la Méditerranée pour la protection de 2 espèces :

VU



Puffin yelkouan

CR

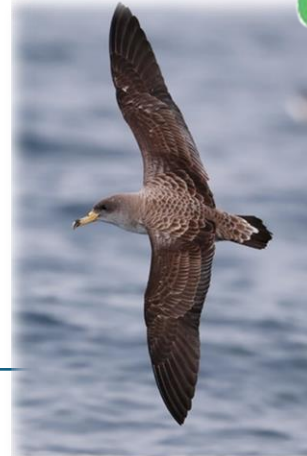


Puffin des Baléares

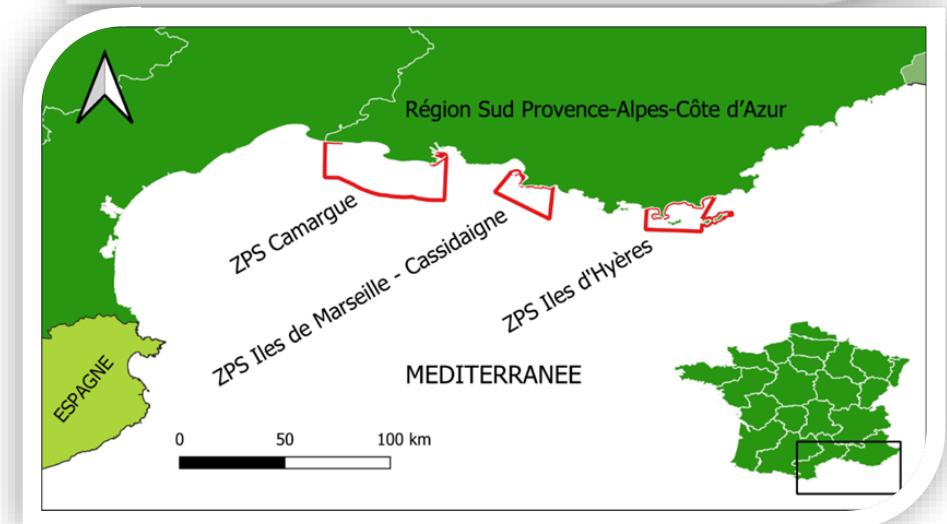
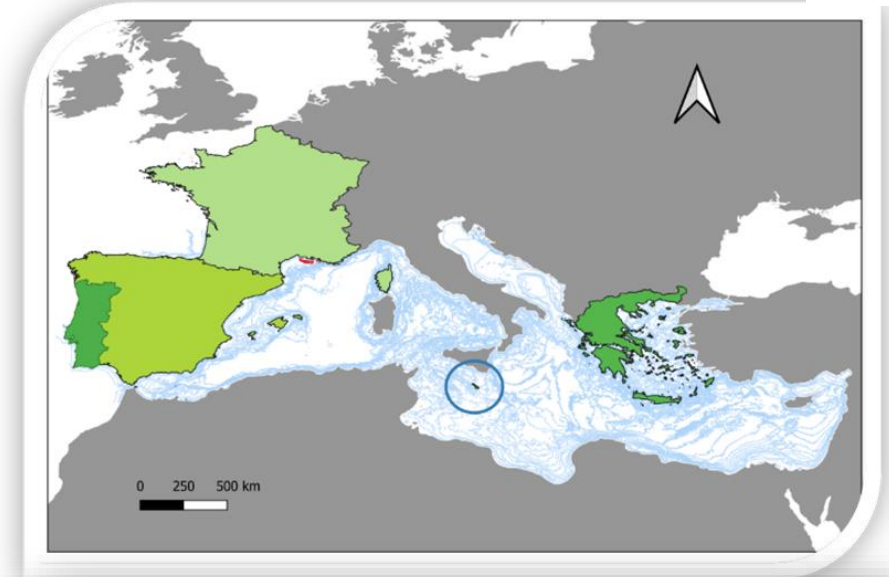
MC2 PGL (2024-2027)

Poursuite des actions du LIFE PanPuffinus ! sur le secteur PGL

LC



© Aurélien Audevard



Objectifs

- ✓ Meilleure **compréhension des interactions** entre les oiseaux marins et la pêche professionnelle artisanale
- ✓ Expérimenter des **solutions** pour limiter les captures accidentelles et **valoriser les bonnes pratiques**
- ✓ Renforcer la **collaboration** entre les parties prenantes et mise en place d'actions de sensibilisation

Travail de terrain avec les pêcheurs : méthode



117 enquêtes auprès des pêcheurs



31 embarquements en mer (16 navires) : observation des interactions entre les oiseaux – pêcheries



363 données auto-saisies par les pêcheurs



© Benjamin Cadville



© Julie Grolleau

Résultats des tests de dispositif de réduction et prochaines étapes



© Julie Grolleau



© Julie Grolleau

Avantages :

- Effet d'effarouchement avéré
- Pas d'impact supposé sur les captures d'espèces cibles
- Peu coûteux et peu contraignant, facile à mettre en œuvre

Inconvénients :

- Phénomène d'habituation des oiseaux supposé si utilisé en continu
- Efficace entre 0 à 20 m du bateau
- Ne vole pas quand la direction du vent n'est pas favorable

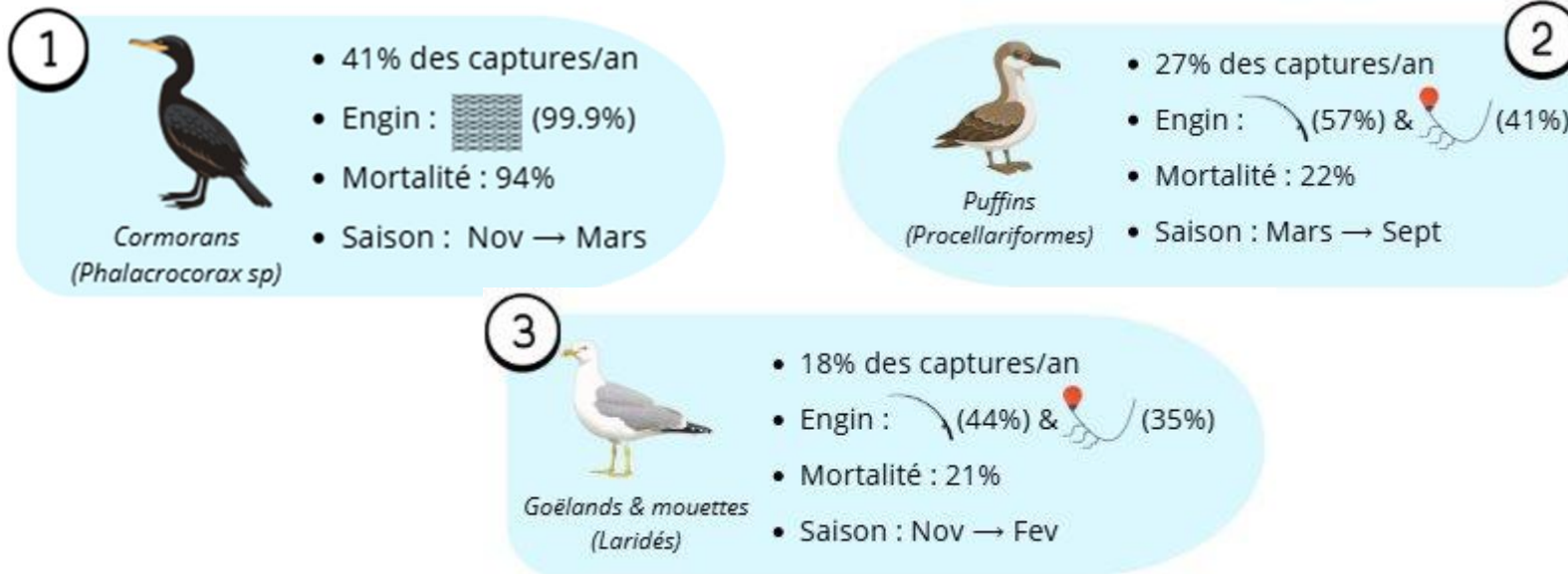
Importance de **renforcer l'effort d'observation et des tests** des dispositifs → Avoir un échantillonnage **plus robuste pour lisser les effets des différentes variables** environnementales et des navires sur les résultats.

LIFE Espèces Marines Mobiles (2025-2030)

Réduire les principales **causes de mortalité de 23 espèces marines** (4 taxons) sur les 3 façades métropolitaines : captures accidentelles par engins de pêche, dérangement de la faune, pertes et dégradations des habitats fonctionnels

Résultats : taux de captures accidentelles

- 0 captures accidentelles durant les embarquements et les données auto-saisies
- 258 captures accidentelles d'oiseaux par an par les enquêtés actifs



© Julie Grolleau



© Llorca

La majorité des pêcheurs enquêtés utilisent **volontairement ou involontairement, des mesures de réduction** des captures accidentelles d'oiseaux marins :



TABLE RONDE N°2

*Comprendre le milieu aérien
Présentation de 2 actions
majeures*



Puffin de Scopoli © E. Bérille



Yann PLANQUE

Chercheur

Avifaune & Éolien en Mer
Coordination de Migralion



Nicolas DELELIS

Directeur d'études milieux marins Ornithologue &
Réfèrent Energies Marines Renouvelables
Façade méditerranéenne - Suivis bateaux et
radars



Sébastien ROQUES

Analyse combinée

**Migralion : Caractérisation de l'utilisation du golfe du Lion par les
migrateurs terrestres et l'avifaune marine à l'aide de méthodes
complémentaires 2021-2025**



MIGRALION

Caractérisation de l'utilisation du golfe du Lion par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine à l'aide de méthodes complémentaires
2021–2025

Programme piloté par l'Office français de la biodiversité :



Programme co-financé par :

Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB), Région Sud, Région Occitanie



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



Partenaires scientifiques et techniques :



VOGELWARTE.CH



Intervenants :

Yann Planque (FEM)
Coordination

Nicolas Delelis (Biotopie)
Suivis bateaux et radars

Sébastien Roques (CEFE)
Analyse combinée

Budget total : 4,2M€

2021-2025

Contexte et objectifs du programme MIGRALION

Importance du golfe du Lion pour l'avifaune



Oiseaux marins

- Présence en mer annuelle
- Utilisent le milieu marin pour s'alimenter, se reposer, se déplacer, migrer

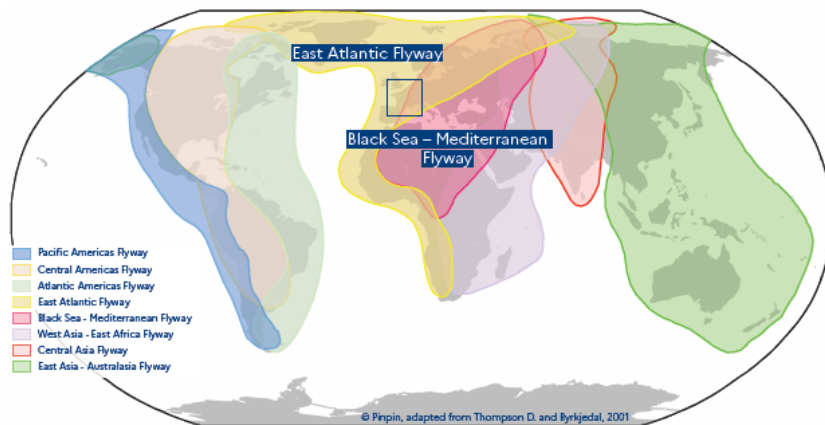


Oiseaux migrateurs terrestres

- Passages ponctuels lors des périodes de migration prénuptiale (printemps) et de migration postnuptiale (automne)



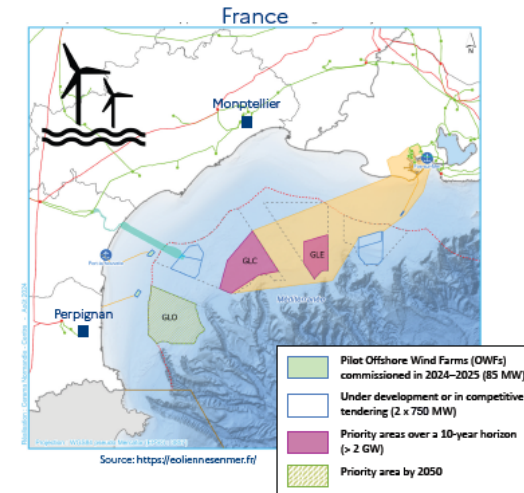
La France est un **point de passage** de grandes routes migratoires pour l'avifaune



Le **golfe du Lion** (Méditerranée) revêt une **importance majeure** pour la migration de l'avifaune



Des **parcs éoliens en mer** sont en développement dans les prochaines années



L'avifaune peut être impactée par l'éolien en mer (collision, modification des habitats, effet barrière...), mais les connaissances sur l'utilisation du golfe du Lion par l'avifaune **restaient très lacunaires**

Contexte et objectifs du programme MIGRALION



Mise en place du programme



(2021-2025)



Financé par la Direction générale de l'énergie et du climat (DGE), la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB), la Région Sud et la Région Occitanie



Consortium MIGRALION

MIGRALION

Synthèse des connaissances existantes (lot 1)



Coordination scientifique (lot 2)



Suivis



Depuis la côte



En mer

Télémétrie (lot 3)



Campagnes en mer par bateau (lot 4)

Observations visuelles, acoustique, radars



Radars à la côte (lot 5)



Développements méthodologiques, analyses combinées/globales (lot 6)



Lot 3 : Télémétrie migrants terrestres et oiseaux marins

MIGRALION


RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 Liberté
 Égalité
 Fraternité


OFB
 OFFICE FRANÇAIS
 DE LA BIODIVERSITÉ

Synthèse des connaissances existantes (lot 1)



Coordination scientifique (lot 2)



Suivis



Depuis la côte

Télémétrie (lot 3)



Campagnes en mer par bateau (lot 4)

Observations visuelles, acoustique, radars



Radars à la côte (lot 5)



En mer



Développements méthodologiques, analyses combinées/globales (lot 6)



Suivi d'individus d'espèces identifiées comme étant à enjeux pour la conservation

- **Oiseaux marins** : zones d'alimentation et de repos, en reproduction et hivernage, et altitudes de vol.
- **Oiseaux migrateurs terrestres** : routes migratoires et le calendrier de migration, altitudes de vol, déplacements vers et depuis le littoral du golfe du Lion.



Balises GPS-GSM

Oiseaux marins et oiseaux migrateurs terrestres **de grande taille (> 75 g)**

(balises de 3 à 25 g)

- Localisations GPS précises
 - Altitudes de vol (GPS)
- Transmission par GSM

Oiseaux migrateurs terrestres : 458 individus de 18 espèces

Oiseaux marins : 51 individus de 3 espèces (+ données additionnelles)



Géolocateurs GLS

Oiseaux migrateurs terrestres **de petite taille (< 75 g)** (balises de 0.5 à 1.2 g)

- Lumière
 - Pression atmosphérique
 - Température
 - Accélérations
- Localisations peu précises (incertitude > 50 km)
- Recapture nécessaire

321 individus de 19 espèces





Lot 3 : Télémétrie migrants terrestres et oiseaux marins



Exemples de résultats sur les oiseaux marins (suivis GPS)

Répartition spatiale



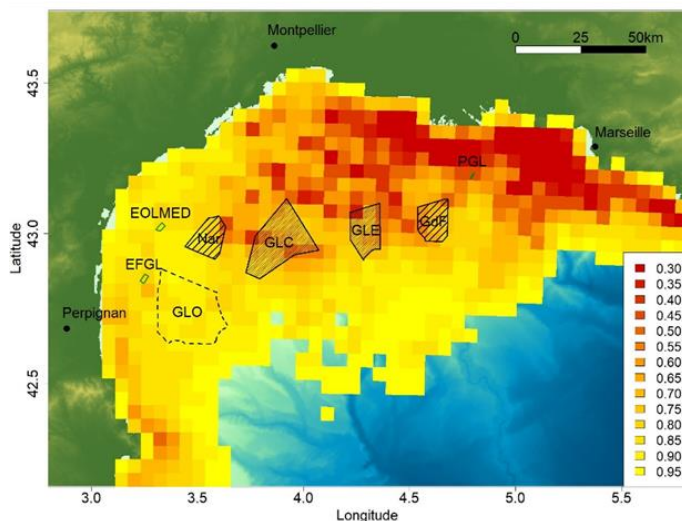
38 puffins yelkouan
(*Puffinus yelkouan*)



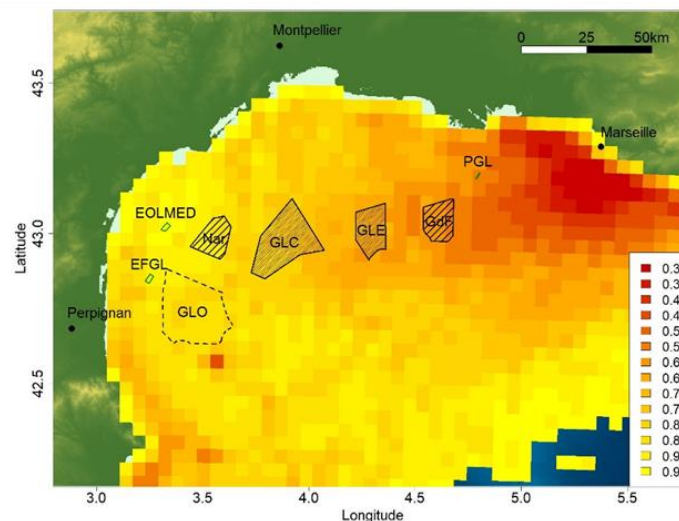
205 puffins de Scopoli
(*Calonectris diomedea*)



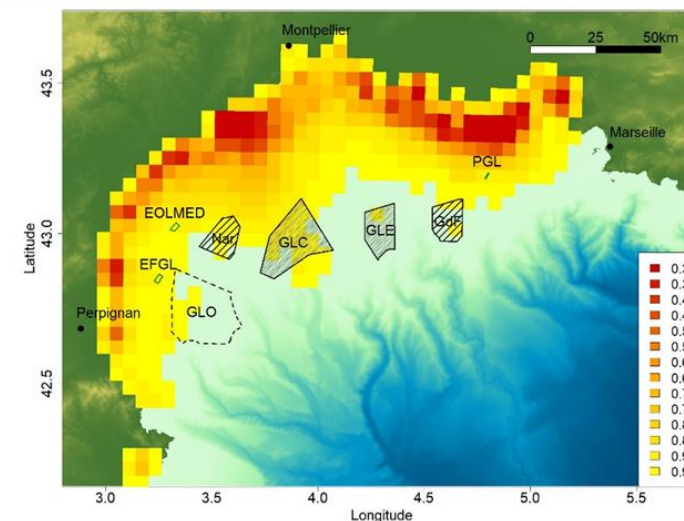
26 sternes caugek
(*Thalasseus sandvicensis*)



Plateau continental



Plateau continental et pélagique



Zone côtière



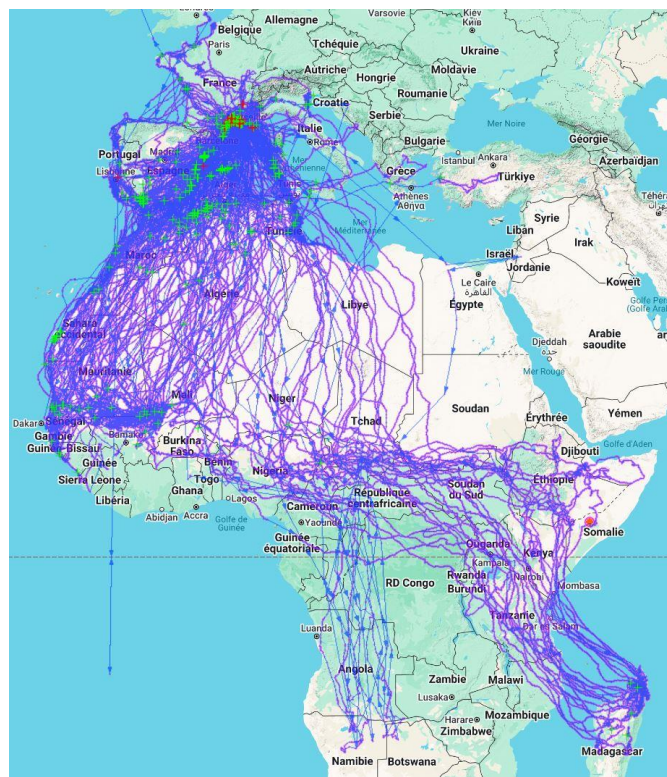
Lot 3 : Télémétrie migrants terrestres et oiseaux marins



Exemples de résultats sur les grands oiseaux migrants terrestres (suivis GPS)



406 trajets migratoires de 18 espèces



Trajectoires en mer de 4 espèces

Coucou geai



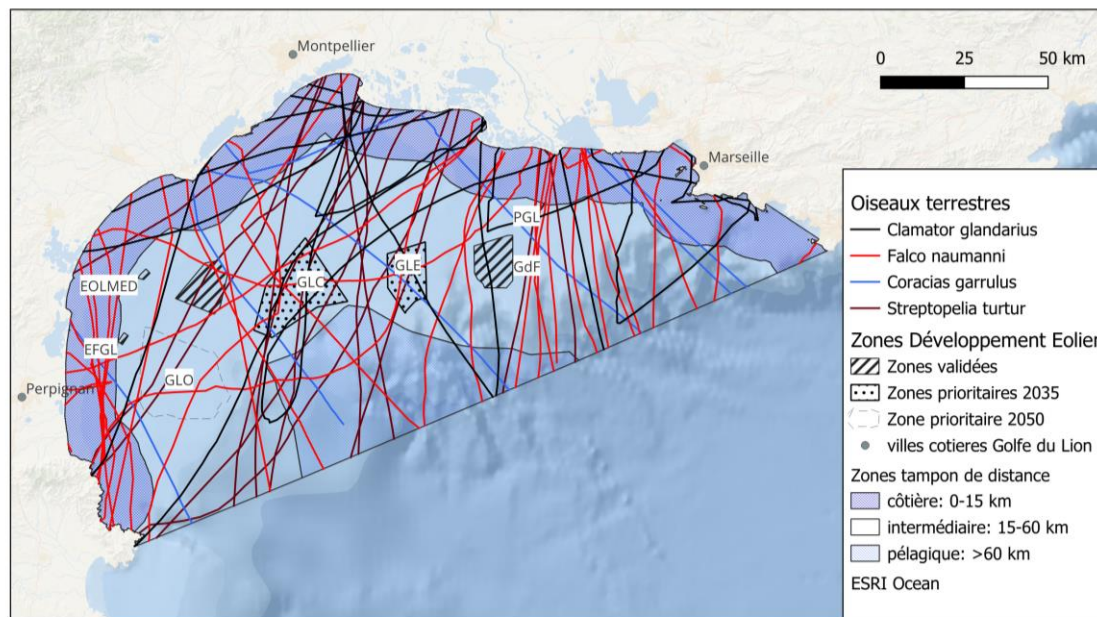
Faucon crécerellette



Rollier d'Europe



Tourterelle des bois





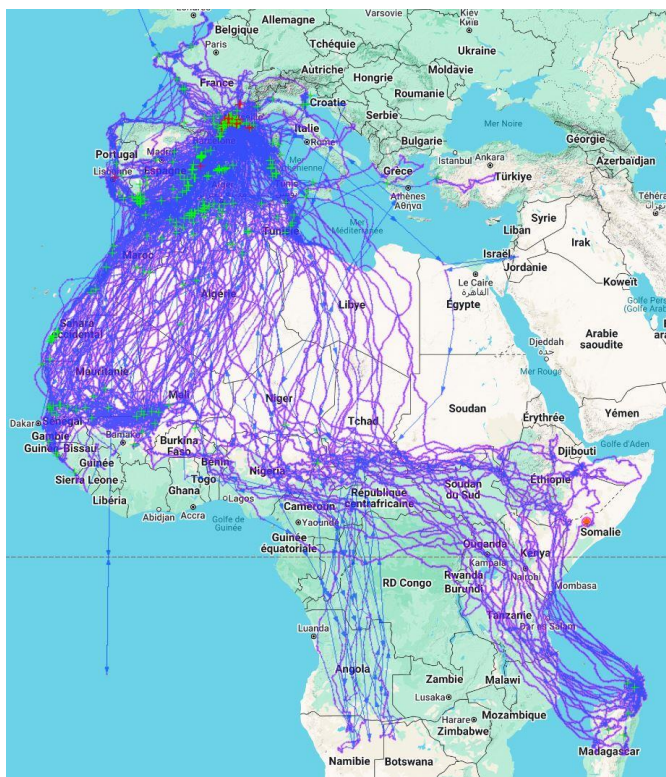
Lot 3 : Télémétrie migrants terrestres et oiseaux marins



Exemples de résultats sur les grands oiseaux migrants terrestres (suivis GPS)



406 trajets migratoires de 18 espèces



Trajectoires en mer de 4 espèces

Coucou geai



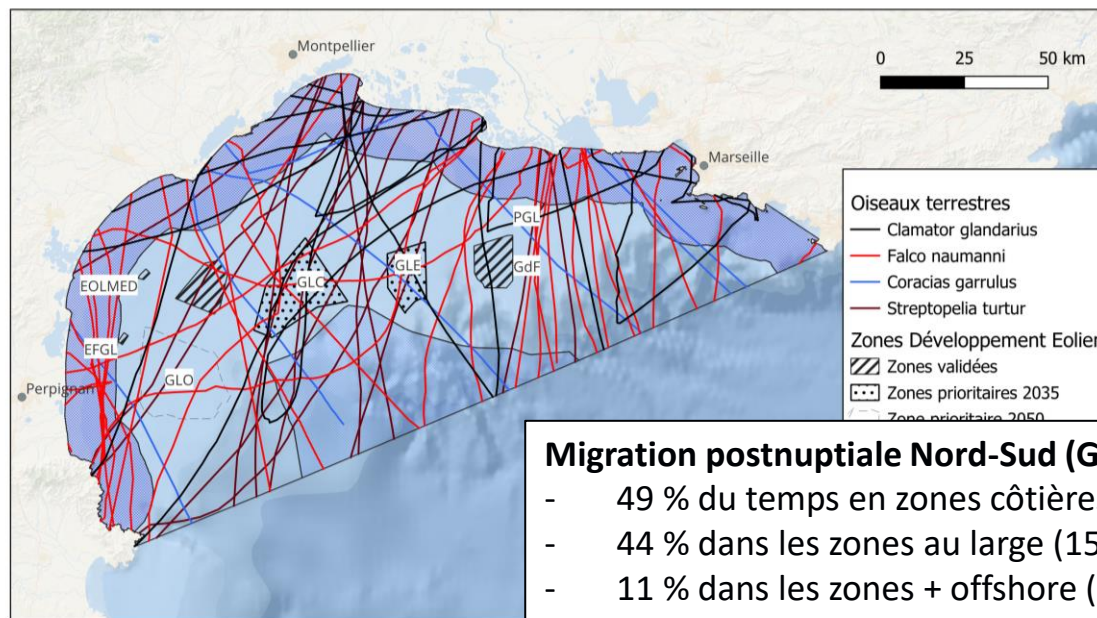
Faucon crécerellette



Rollier d'Europe



Tourterelle des bois



Migration postnuptiale Nord-Sud (Golfe du Lion) - exemples

- 49 % du temps en zones côtières (0–15 km, 30 % GdL)
- 44 % dans les zones au large (15–60 km, 58 % GdL)
- 11 % dans les zones + offshore (>60 km, 14 % GdL)



Lot 3 : Télémétrie migrants terrestres et oiseaux marins



Exemples de résultats sur les petits oiseaux migrants terrestres (suivis GLS)

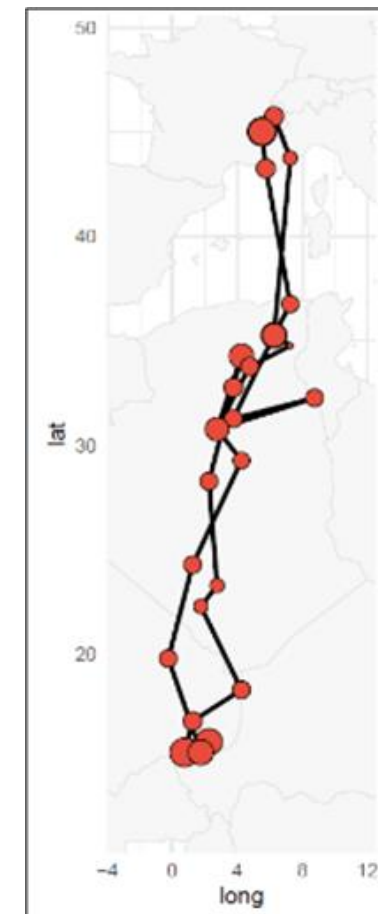
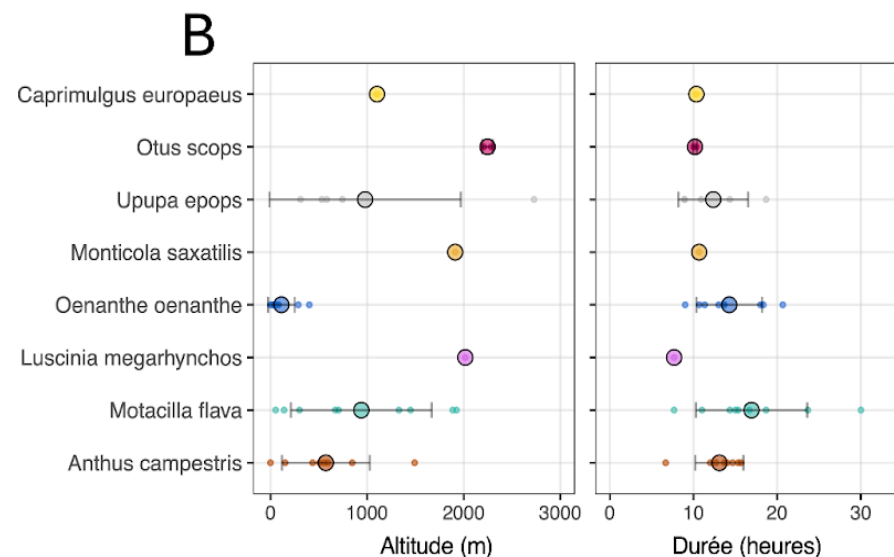
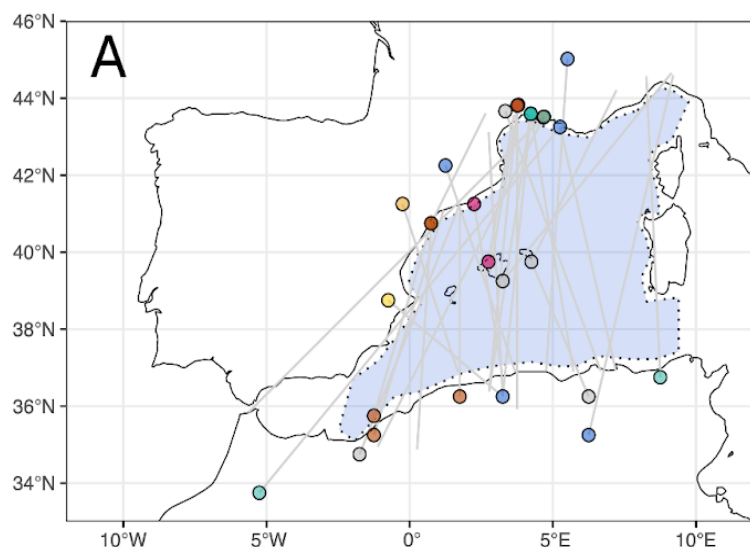


28 vols identifiés au dessus de la mer Méditerranée

issus de 8 espèces (traquet motteux 3/3, pipit rousseline 4/5, huppe 4/4, bergeronnette printanière 4/6, ...)

Guêpier 0/4, fauvette orphée 0/6, hirondelle rustique: 0/6, rougequeue à front blanc: 0/4, gobemouche gris 0/5, tarier des prés: 0/7

Moyenne de 12h15
de traversée
nocturne
(de 7h30 à 30h)





Lot 4 : Campagnes en mer par bateau



Synthèse des connaissances existantes (lot 1)



Coordination scientifique (lot 2)



Suivis



Depuis la côte



En mer

Télémétrie (lot 3)



Campagnes en mer par bateau (lot 4) Observations visuelles, acoustique, radars



Radars à la côte (lot 5)



Développements méthodologiques, analyses combinées/globales (lot 6)





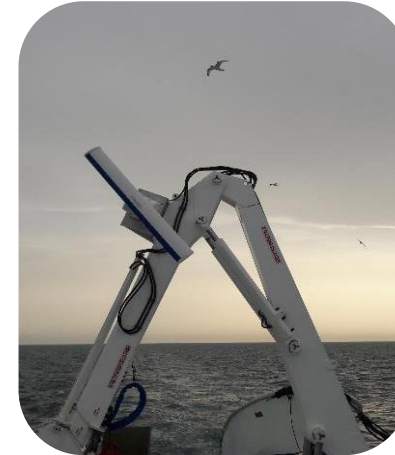
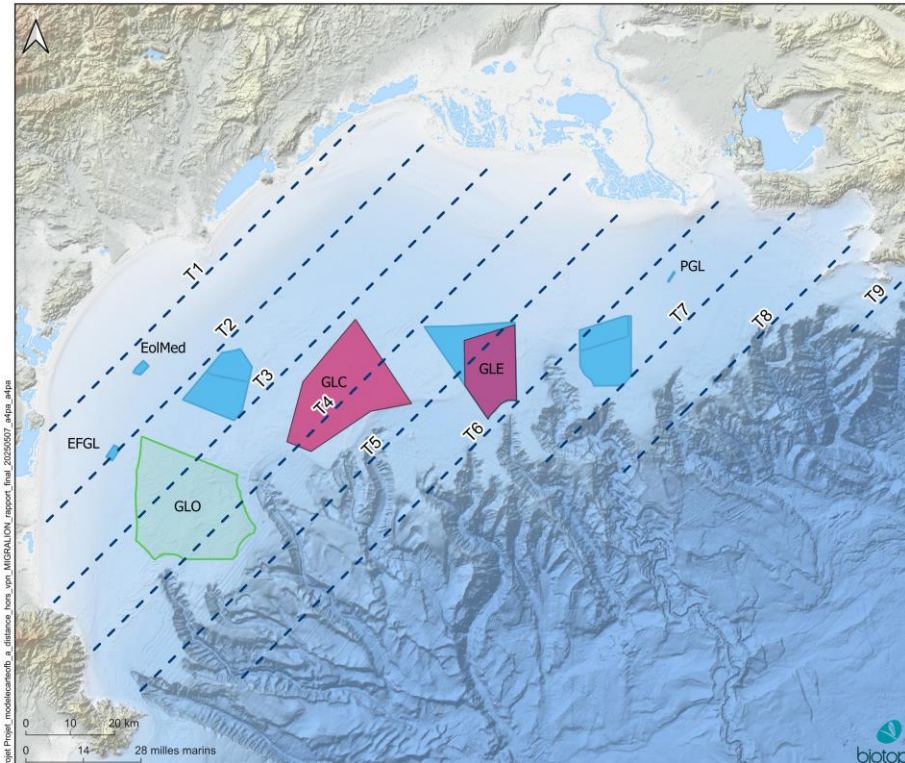
Lot 4 : Campagnes en mer par bateau

Méthodologie

Objectif: 1000 km de transects – 4 campagnes par an (2 par saison de migration)

→ Le bateau était en mouvement continu (10 nœuds), - de jour comme de nuit – ceci afin d'enregistrer en continu et à l'aide des radars l'activité des oiseaux dans le golfe du Lion.

MIGRALION - Lot 4 - Inventaire en mer dans le golfe du Lion
Localisation des transects - Expertises nautiques 2022 à 2024



- ✓ Première utilisation en France d'un radar vertical embarqué + combinaison radar horizontal / vertical pour l'étude des flux d'oiseaux en mer : **méthodologie novatrice / jeu de données inédit**

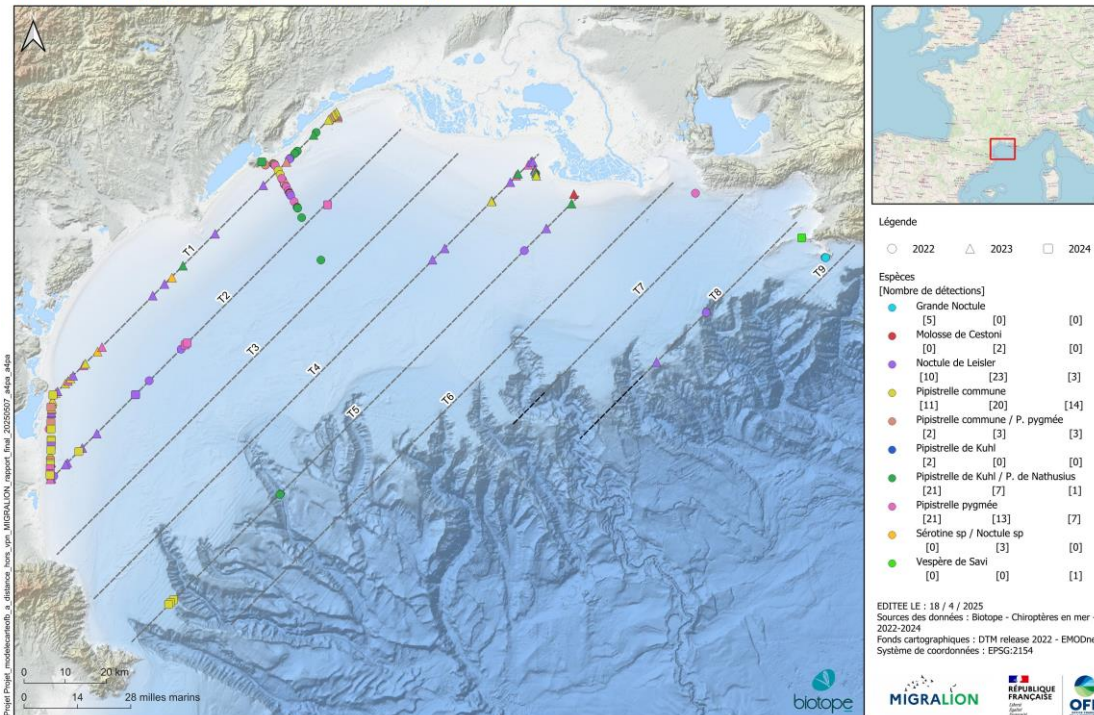


Lot 4 : Campagnes en mer par bateau

Résultats: Acoustique chauves-souris

→ 6 espèces + 3 groupes avec présence d'espèces migratrices dans le golfe du Lion, de nuit comme de jour dont Noctule de Leisler et Grande Noctule

MIGRALION - Lot 4 - Inventaire en mer dans le golfe du Lion
Bilan des campagnes en mer - Données chiroptères 2022 à 2024



- ✓ Nouvelles données sur la migration des chauves-souris en mer, parfois très au large (tête de canyon)
- ✓ Sujet probablement sous estimé



Lot 4 : Campagnes en mer par bateau

Résultats: Observations visuelles

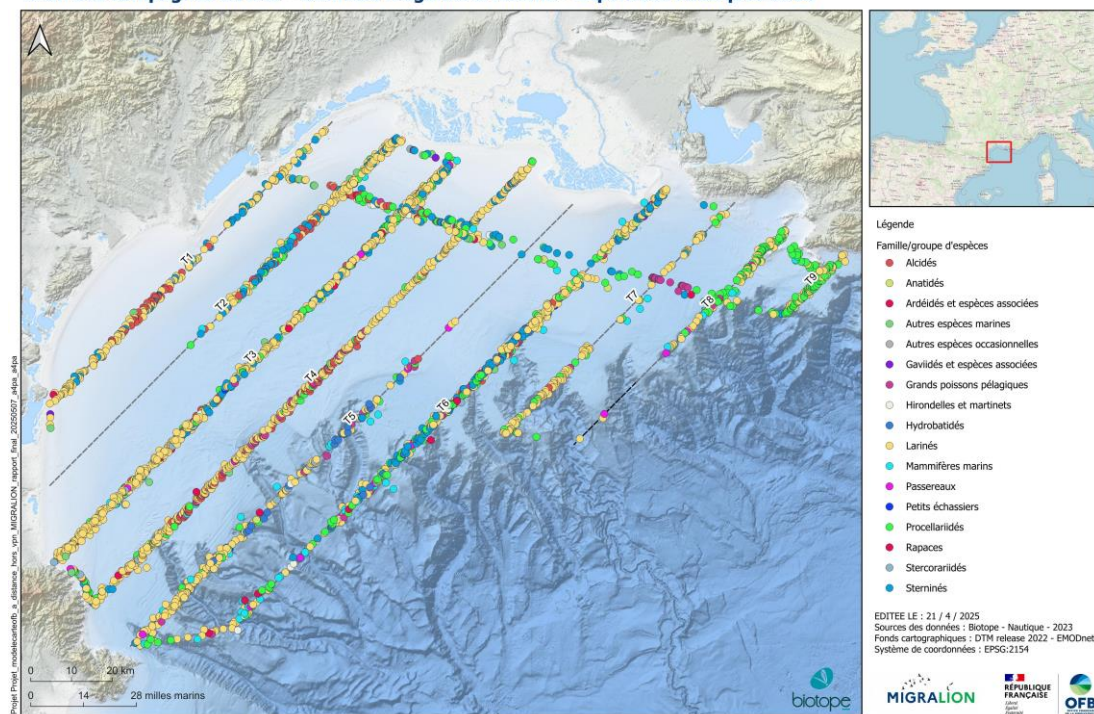
→ 10 campagnes réalisées entre 2022 et 2024

Campagne	Nombre d'espèces contactées et identifiées (Oiseaux + mammifères marins)	Nombre total d'observations	Nombre total d'individus observés
Prénuptiale 2022	63 espèces	2 380 observations	8 742 individus
Postnuptiale 2022	40 espèces	1 379 observations	7 466 individus
Prénuptiale 2023	48 espèces	2 318 observations	13 129 individus
Postnuptiale 2023	33 espèces	1 071 observations	6 256 individus
Prénuptiale 2024	23 espèces	486 observations	2 420 individus
Postnuptiale 2024	25 espèces	816 observations	4 388 individus
TOTAL	95 espèces	8 450 observations	42 401 individus

- ✓ Campagnes prénuptiales plus riches et diversifiées que les campagnes postnuptiales



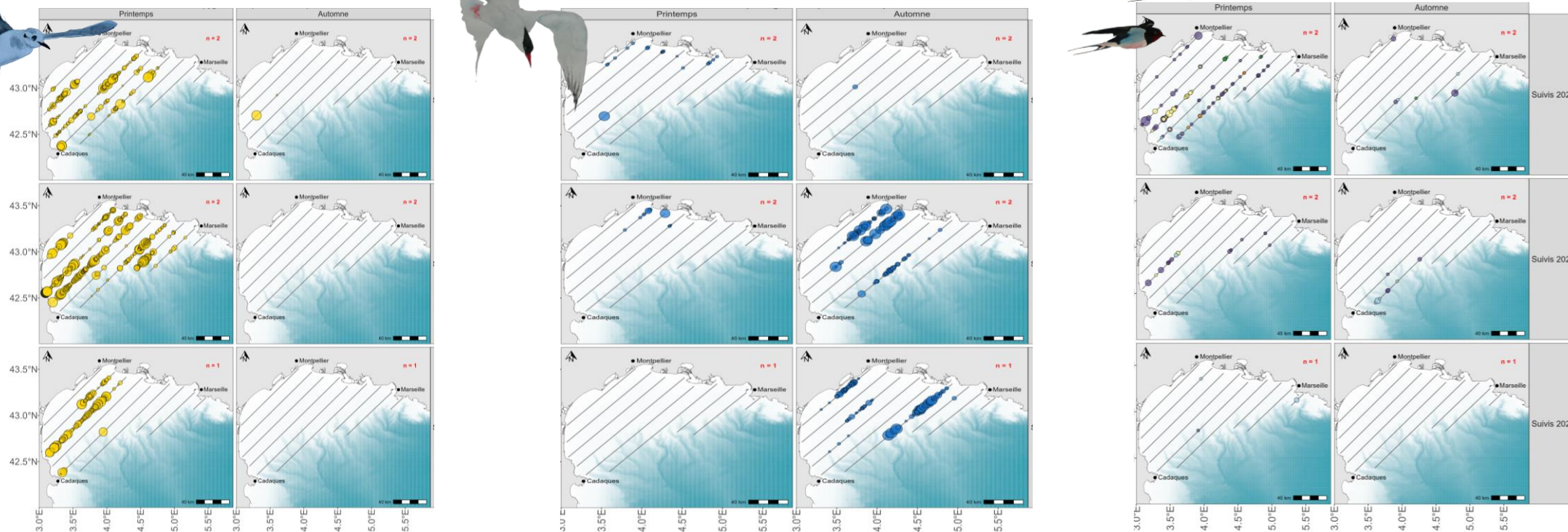
MIGRALION - Lot 4 - Inventaire en mer dans le golfe du Lion
Bilan des campagnes en mer - Données mégafoaune marine - Expertises nautiques 2023





Lot 4 : Campagnes en mer par bateau

Résultats: Cartes de répartition par espèces / groupes d'espèce

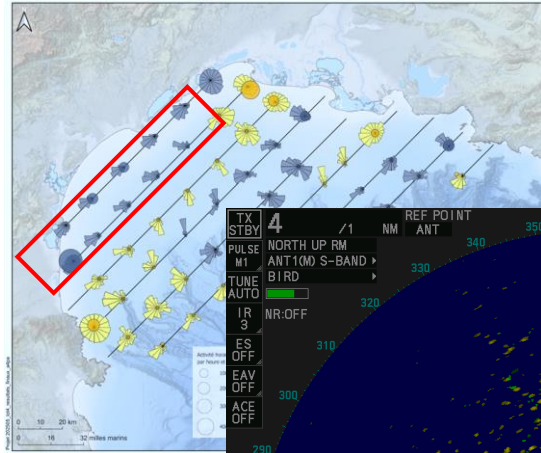


- ✓ Rappel de l'importance de certaines zones pour la conservation des espèces en migration (espèces marines notamment)
- ✓ Effectifs de passereaux sous-estimés par observations visuelles – le radar offre une vision complémentaire des flux d'oiseaux qui utilisent le golfe du Lion



Lot 4 : Campagnes en mer par bateau

Résultats: Suivi par radars embarqués : Où comment voir l'invisible.....

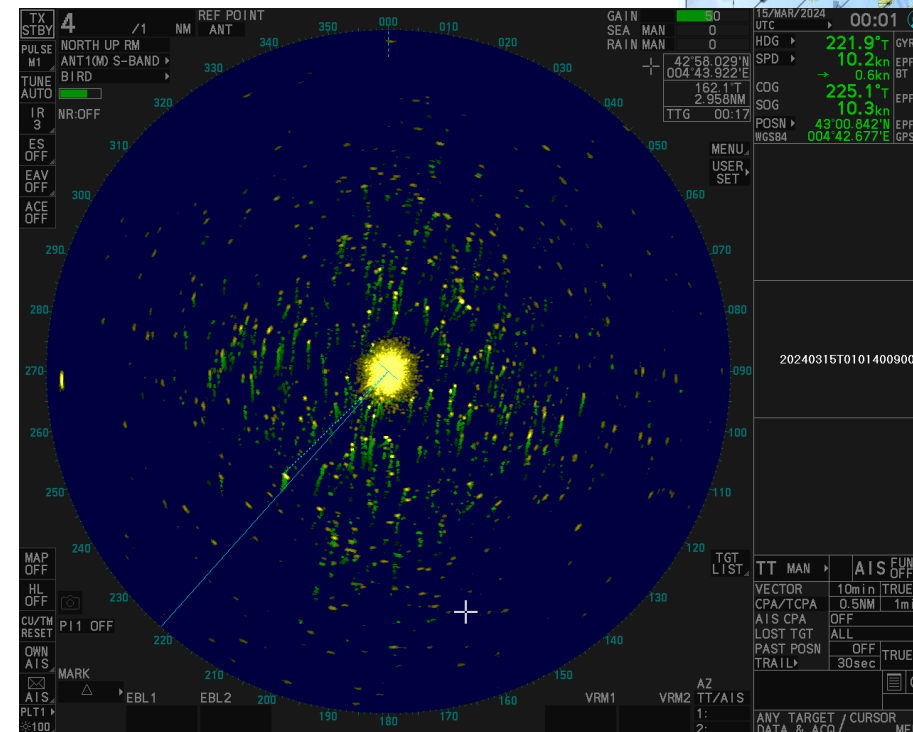
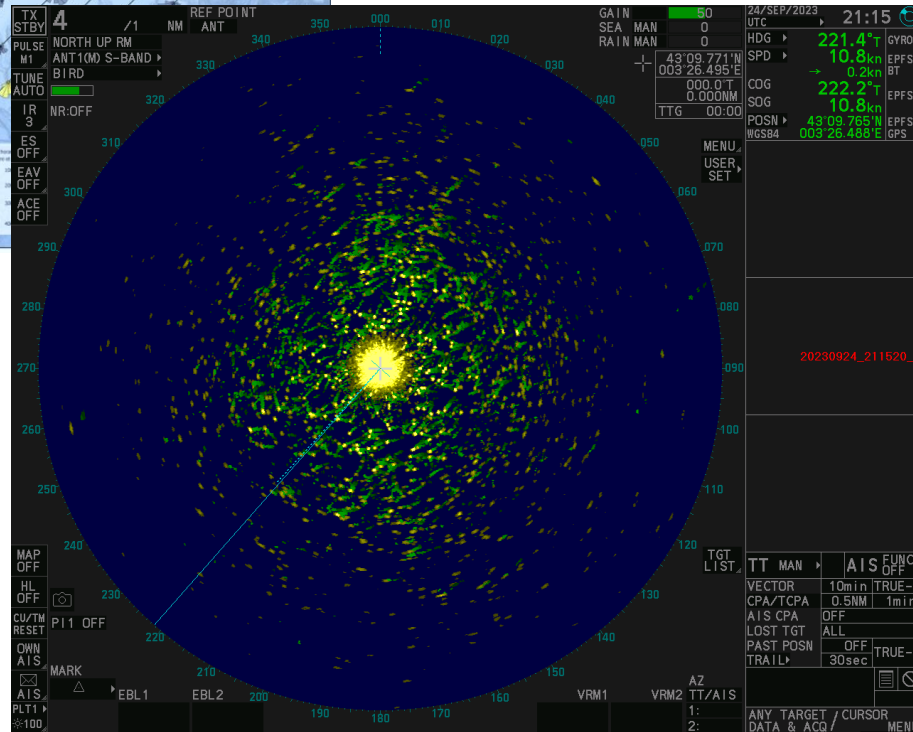
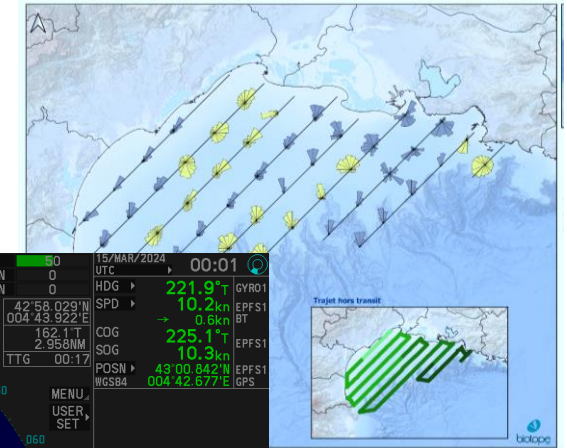


Flux marqué de passereaux observé



Migration postnuptiale

Migration prénuptiale

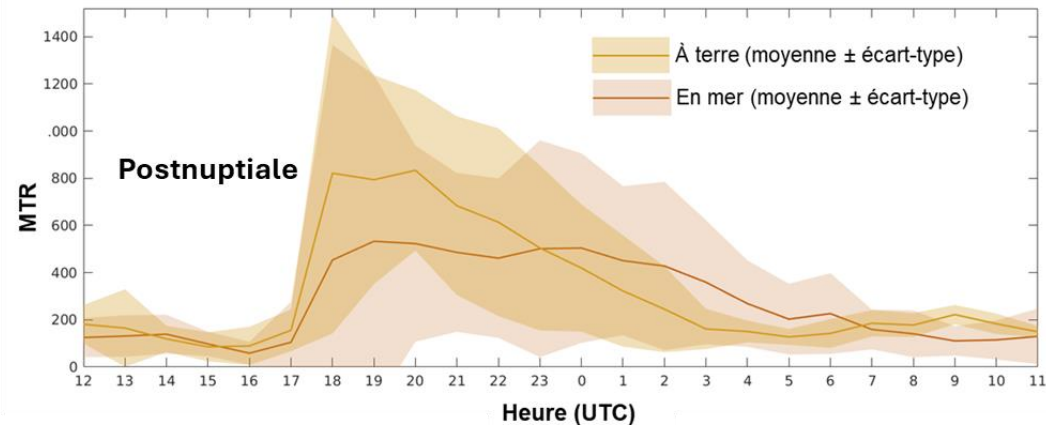
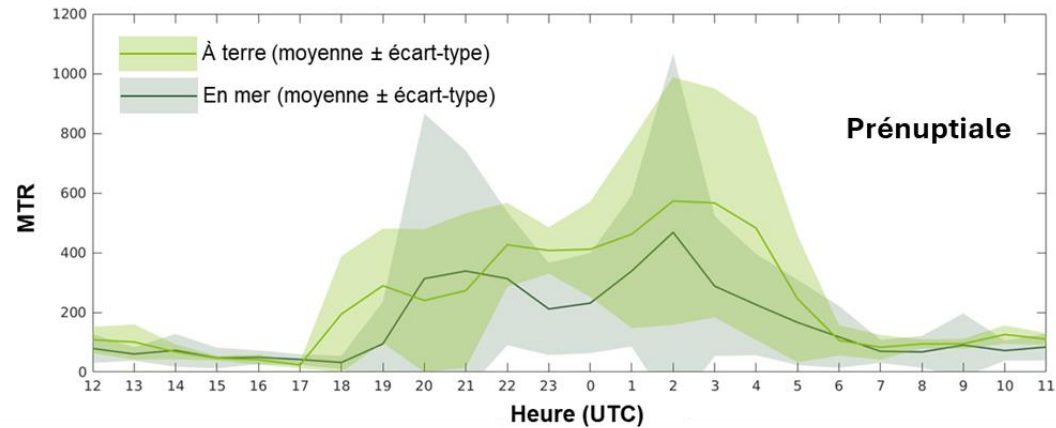




Lot 4 : Campagnes en mer par bateau

Résultats: Suivi par radars embarqués :

Phénologie horaire (radars verticaux)



Hauteurs de vol (radars verticaux)

Prénuptiale

Hauteur de vol	☀		🌙	
	À terre	En mer	À terre	En mer
<300 m	57 %	61 %	35 %	34 %
<200 m	45 %	53 %	23 %	23 %

Oiseaux plus bas en mer, de jour

Postnuptiale

Hauteur de vol	☀		🌙	
	À terre	En mer	À terre	En mer
<300 m	66 %	43 %	39 %	27 %
<200 m	51 %	29 %	26 %	15 %

Oiseaux plus haut en mer, de jour comme de nuit



Lot 5 : Radars ornithologiques à la côte



Synthèse des connaissances existantes (lot 1)



Coordination scientifique (lot 2)



Télémétrie (lot 3)



Campagnes en mer par bateau (lot 4)

Observations visuelles, acoustique, radars



Radars à la côte (lot 5)



Développements méthodologiques, analyses combinées/globales (lot 6)



Suivis



Depuis la côte

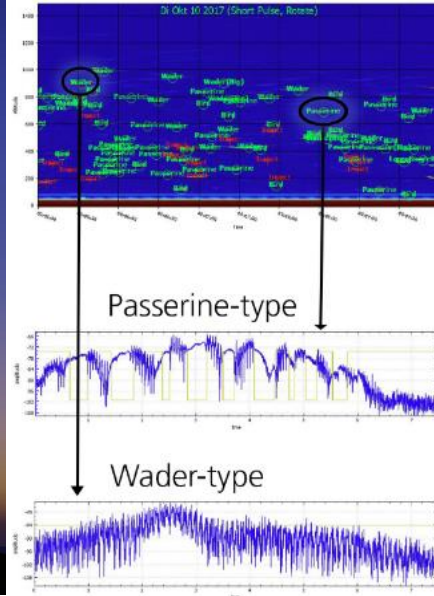
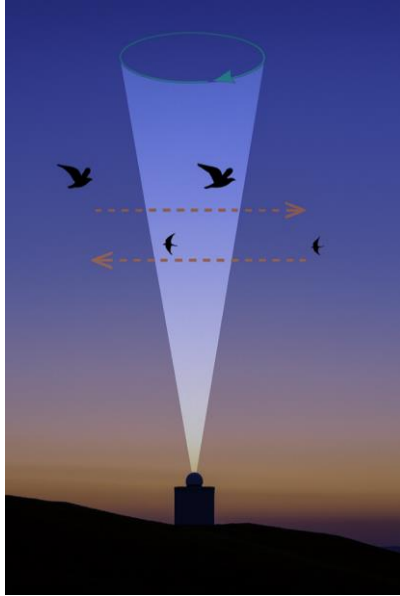


En mer



Lot 5 : Radars ornithologiques à la côte

Méthode



Objectif

- **QUAND ?** → Préciser la phénologie des déplacements migratoires
- **COMMENT ?** → Etudier les hauteurs de vol (50-1000m)
- **OÙ ?** → Spatialiser les flux
- **COMBIEN ?** → Quantifier les flux d'oiseaux migrants
- **(QUI ?** → Analyser les espèces d'oiseaux détectés)



Lot 5 : Radars ornithologiques à la côte

Méthode

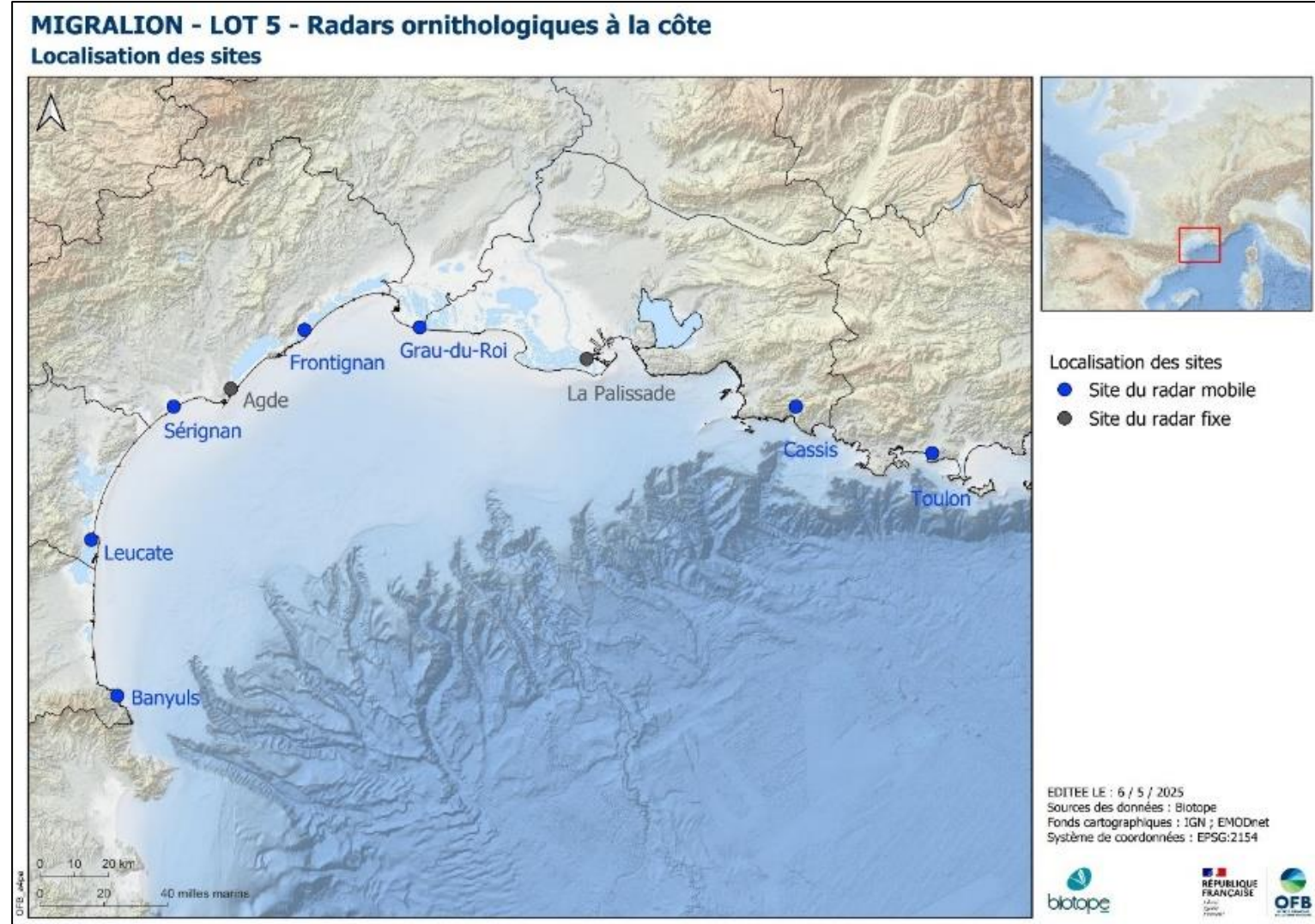
- **2022 & 2023** : 1 Radar fixe (Palissade)
+ 1 Radar mobile sur 7 sites



- **2024** : 2 Radars fixes (Palissade et Agde)



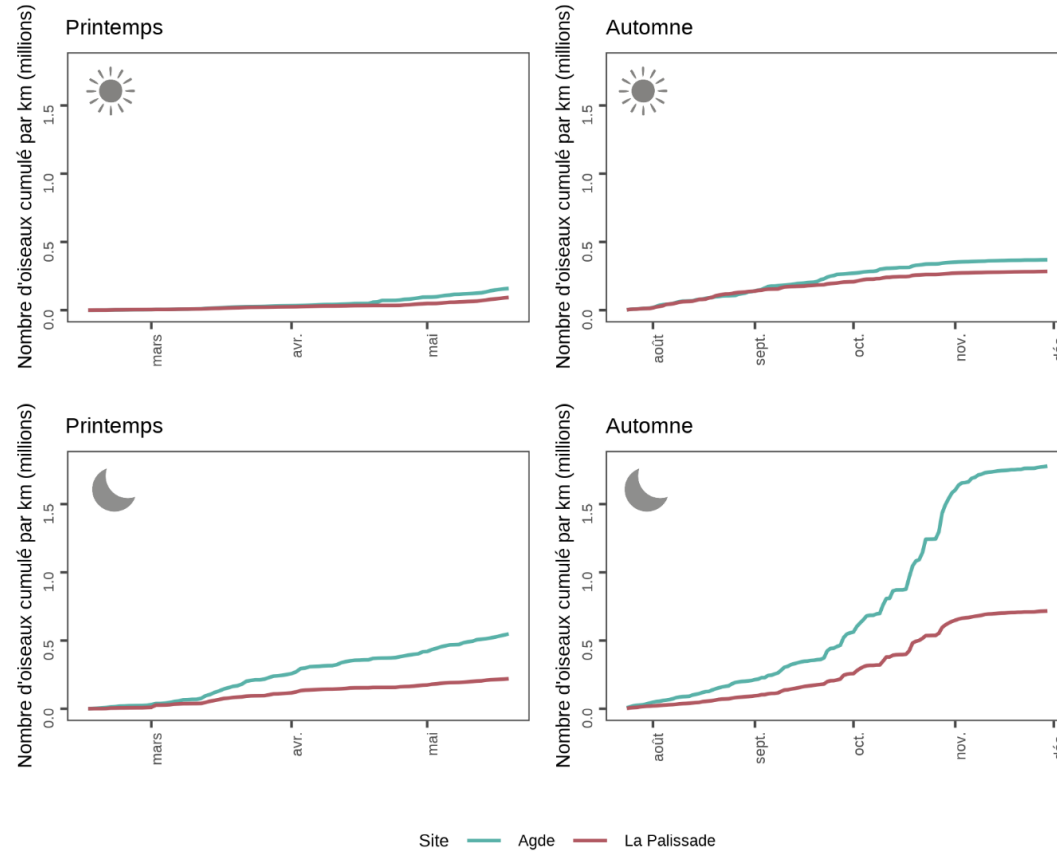
40 000 heures
50 millions de données





Lot 5 : Radars ornithologiques à la côte

Résultats – Quand ?



**Au printemps, la moitié des flux migratoires se concentrent sur une vingtaine de nuits;
à l'automne, entre 14 et 22 nuits**

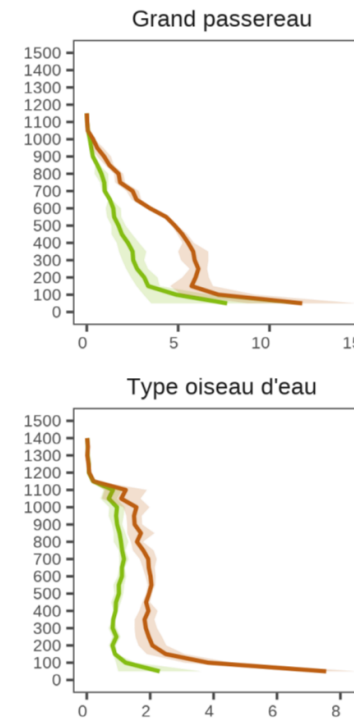
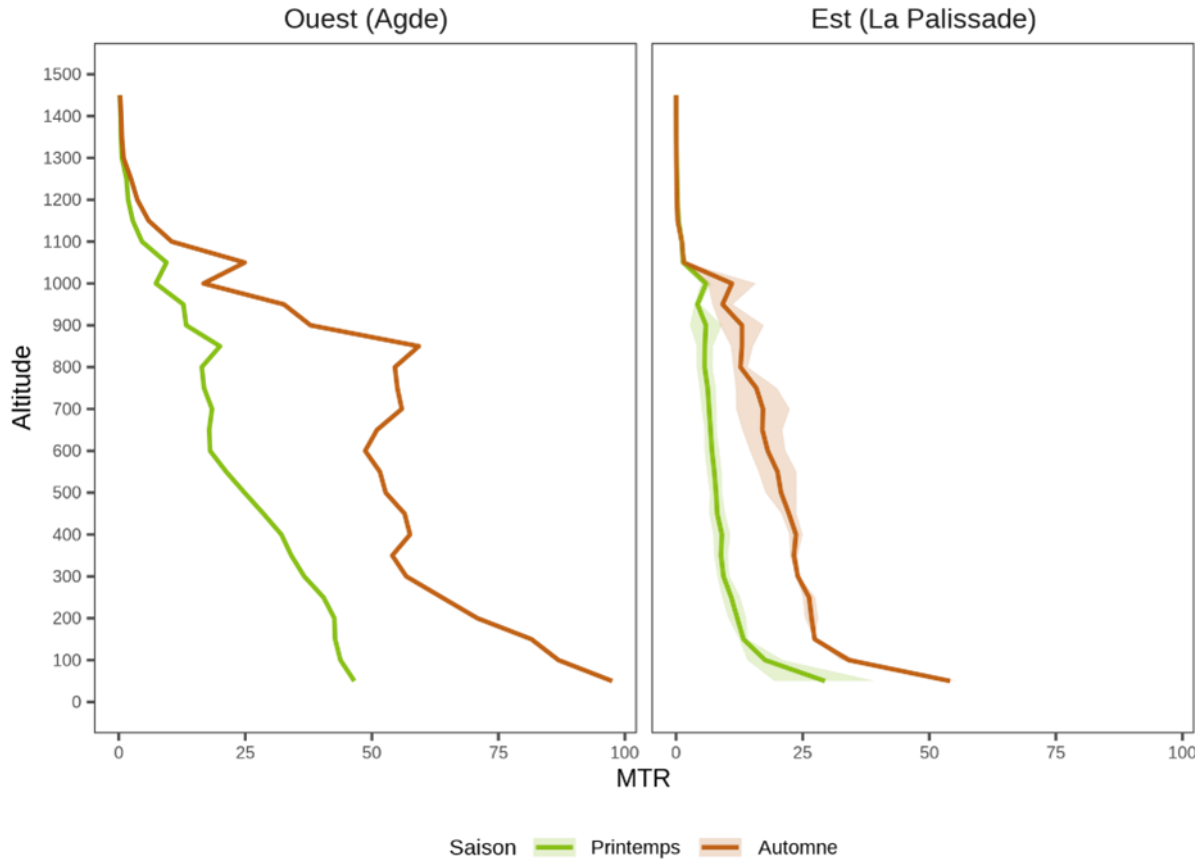


Lot 5 : Radars ornithologiques à la côte

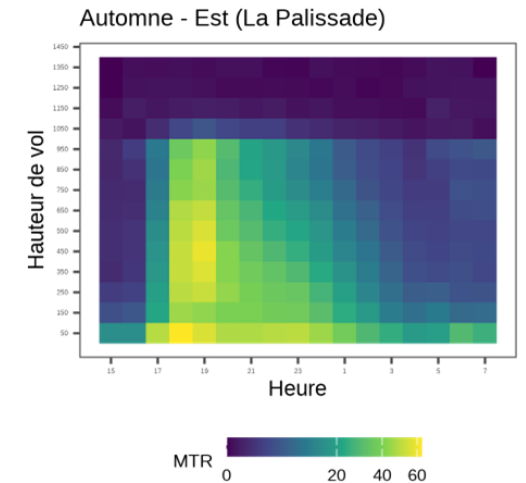
Résultats – Comment ?

Au sein de la classe 50-1000m, 45% des mouvements migratoires ont lieu entre 50 et 300 mètres d'altitude au printemps, et 37% à l'automne.

Flux étagés, mais proportion importante de flux à basse altitude.



+ variabilité horaire

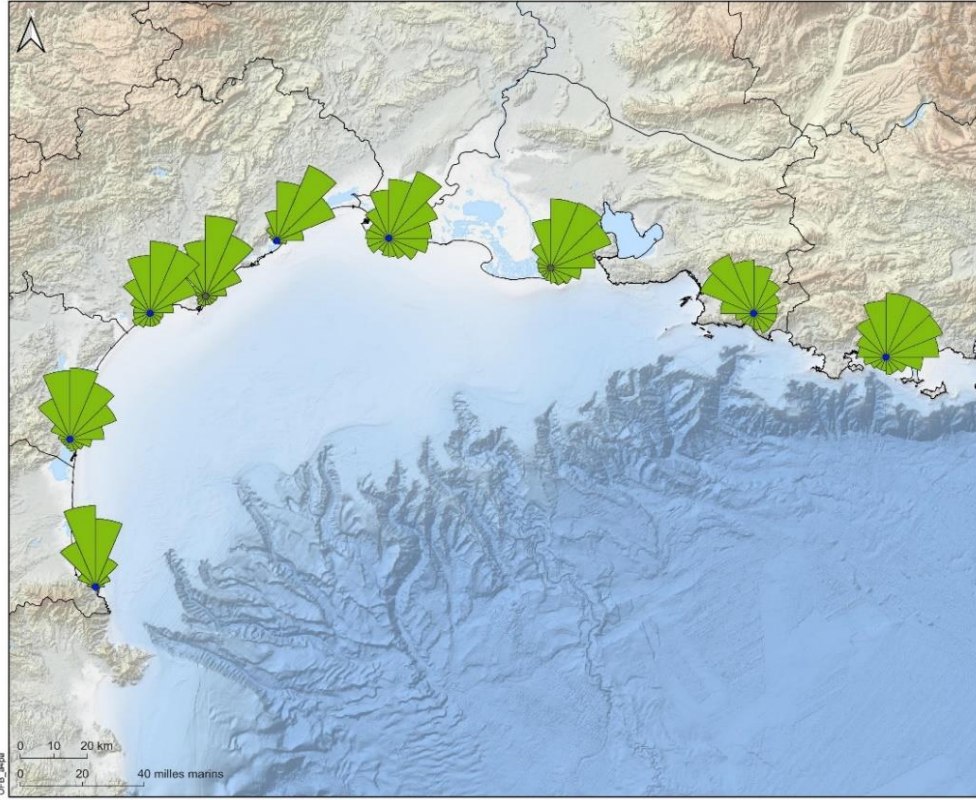




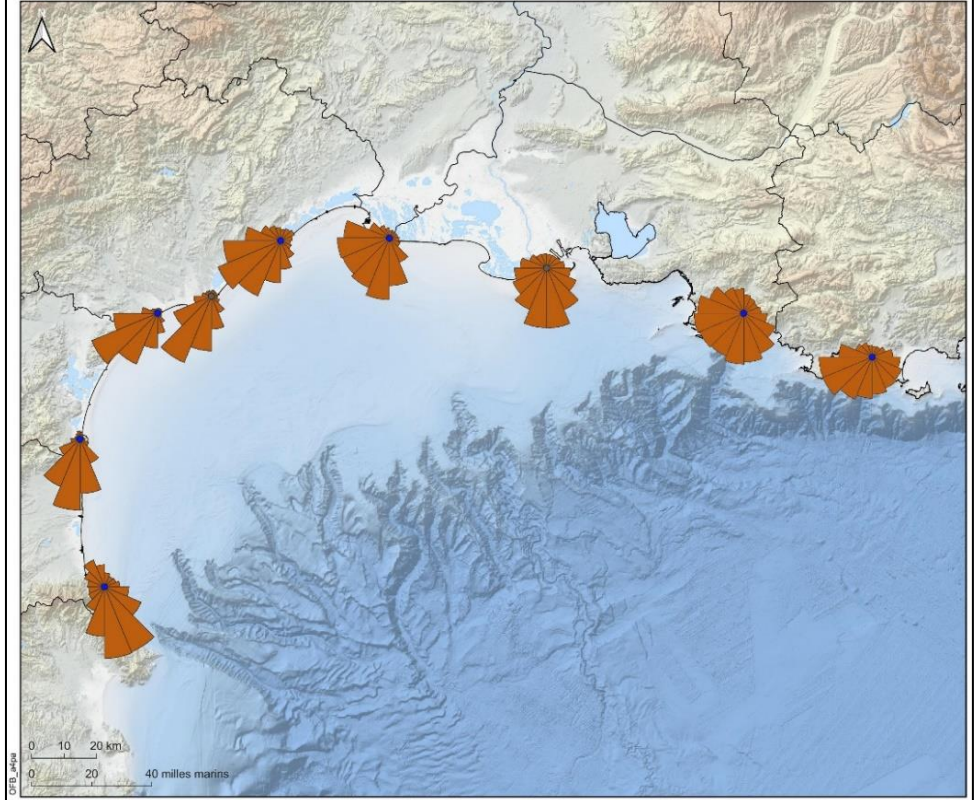
Lot 5 : Radars ornithologiques à la côte

Résultats – Où ? - Directions de vol

MIGRALION - LOT 5 - Radars ornithologiques à la côte
Synthèse des directions de vol - Printemps



MIGRALION - LOT 5 - Radars ornithologiques à la côte
Synthèse des directions de vol - Automne



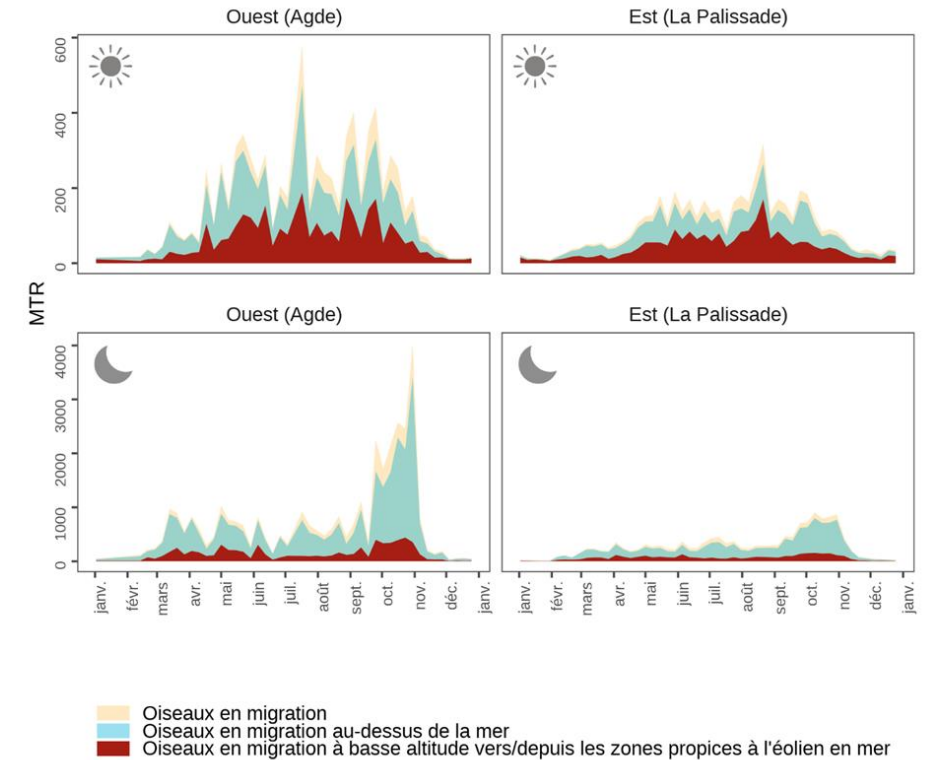
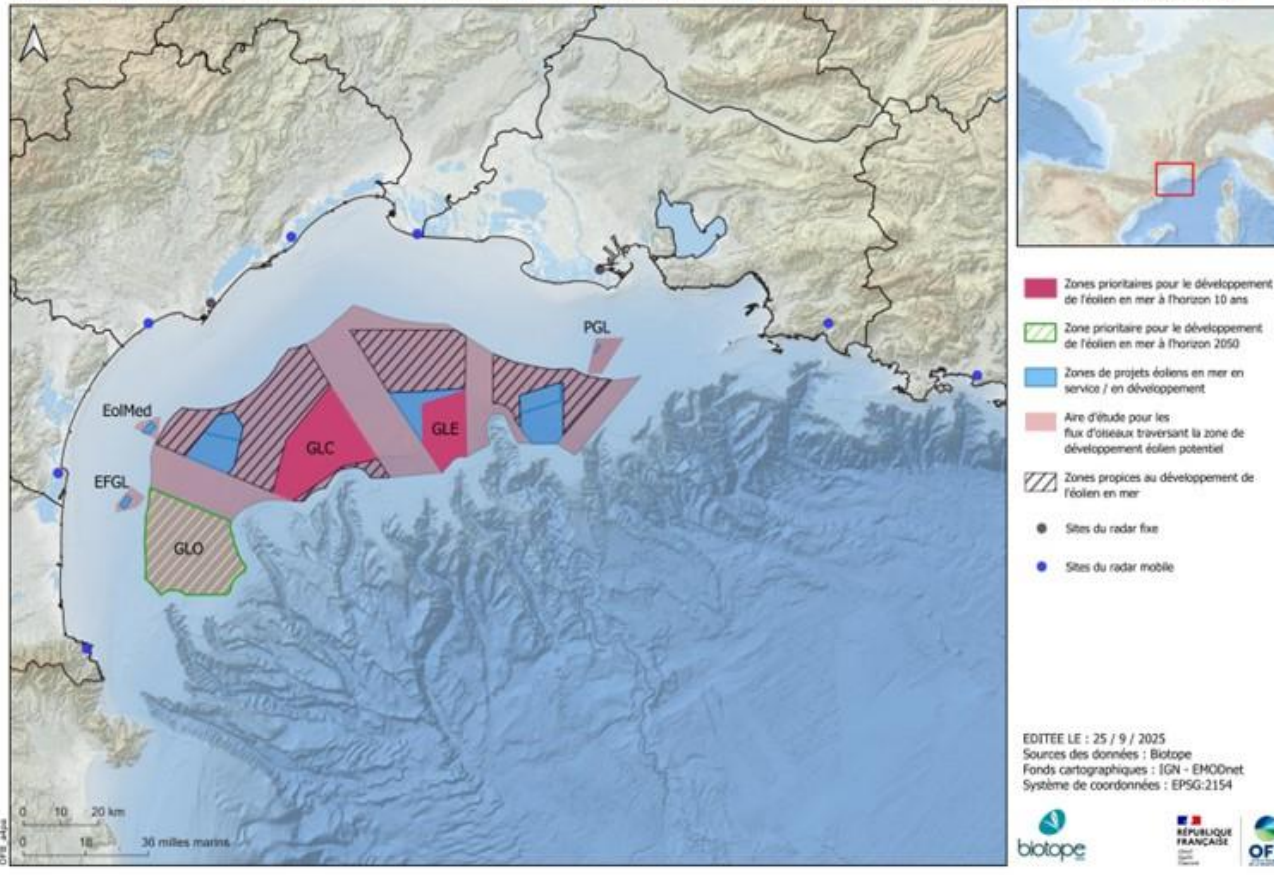
Flux plus côtiers (parallèles à la côte) à l'ouest, plus marins (vers ou en provenance de la mer) à l'est.



Lot 5 : Radars ornithologiques à la côte

Résultats – Où ? - Flux en mer dans les zones propices à l'éolien en mer

MIGRALION - LOT 5 - Radars ornithologiques à la côte Zones propices au développement de l'éolien en mer et aire d'étude pour les flux d'oiseaux survolant ces secteurs



Les petits passereaux (majoritairement migrants longue-distance) sont particulièrement représentés (80%)



Lot 5 : Radars ornithologiques à la côte



Résultats – Combien ?

- **Flux d'oiseaux traversant le golfe du Lion**

Modèle *Cubist* (Kuhn et al. 2012)

Variables temporelles (jour de l'année, heure après le coucher du soleil, année)

Variables spatiales (latitude, longitude)

Le flux total d'oiseaux migrateurs traversant le golfe du Lion à moins de 1000 mètres d'altitude est estimé entre :

- 45 et 90 millions d'oiseaux au printemps
- 140 et 210 millions d'oiseaux à l'automne



Merci pour votre attention

Lot 4 : Campagnes en mer par bateau



Camille Assali, Vincent Delcourt, **Nicolas Delelis**, Vincent Liebault



Lot 5 : Radars ornithologiques à la côte



Vincent Delcourt, Hélène Schopper, Baptiste Schmid, Cyprien Daïdé, Alexandre Hamon, **Camille Assali**, Myriam Mounaïm



Lot 6 : Analyse combinée des données

MIGRALION

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

Synthèse des connaissances existantes (lot 1)



Coordination scientifique (lot 2)



Suivis



Depuis la côte



En mer

Télémétrie (lot 3)



Campagnes en mer par bateau (lot 4)

Observations visuelles, acoustique, radars



Radars à la côte (lot 5)



Développements méthodologiques, analyses combinées/globales (lot 6)





Lot 6 : Développement de méthodes permettant l'analyse des différentes données produites dans le cadre du programme et issues d'autres projets



Coline Canonne, Maud Quérroué, **Sébastien Roques**, Valentin Lauret, Louis Schroll, Victor Cat, Nicolas Courbin, Yann Planque, Jocelyn Champagnon, Olivier Duriez, Aurélien Besnard

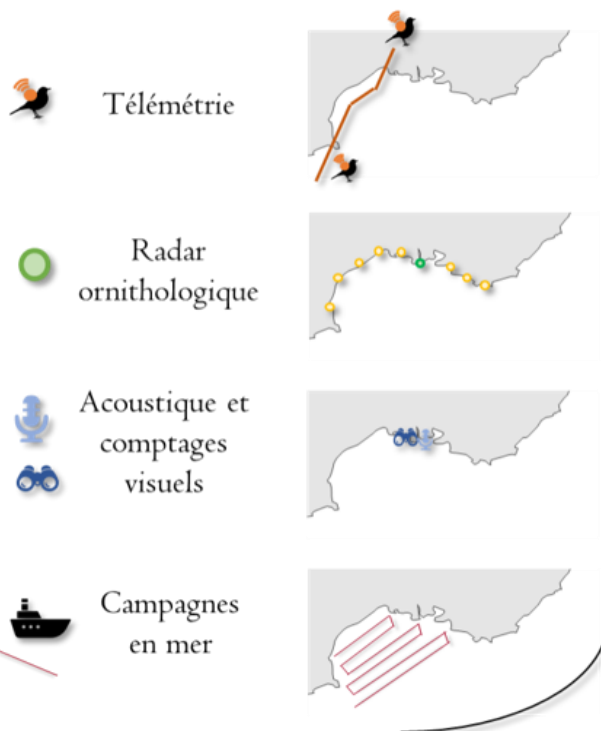
Photos : Sébastien
Roques



Lot 6 : Analyse combinée des données

Objectifs du lot 6

Méthodes d'observation utilisées
pour détecter les espèces



Utilisation du golfe du Lion par l'avifaune :

- Défi : surface importante et difficile d'accès
- Chaque technologie apporte des informations complémentaires à différentes échelles spatiales, temporelles et biologiques
- Objectifs Lot 6 :
 - Développer des méthodologies d'analyses statistiques permettant de combiner les données acquises dans les lots 3, 4 et 5 pour améliorer la vision d'ensemble
 - Appliquer ces méthodes sur les données disponibles



Lot 6 : Analyse combinée des données

Objectifs du lot 6

1) Comment **les oiseaux marins** utilisent-ils l'espace marin du golfe du Lion ?



2) Quelles sont les zones présentant **les flux d'oiseaux migrateurs les plus intenses** au sein du golfe du Lion ?



3) À quelle **hauteur volent les migrateurs terrestres** lorsqu'ils traversent le golfe du Lion ?



→ Quelles implications ces connaissances ont-elles pour la planification spatiale des parcs éoliens et l'évaluation du risque potentiel sur l'avifaune ?



Lot 6 : Analyse combinée des données

Objectifs du lot 6

1) Comment **les oiseaux marins** utilisent-ils l'espace marin du golfe du Lion ?



2) Quelles sont les zones présentant **les flux d'oiseaux migrateurs les plus intenses** au sein du golfe du Lion ?



3) À quelle **hauteur volent les migrateurs terrestres** lorsqu'ils traversent le golfe du Lion ?



→ Quelles implications ces connaissances ont-elles pour la planification spatiale des parcs éoliens et l'évaluation du risque potentiel sur l'avifaune ?

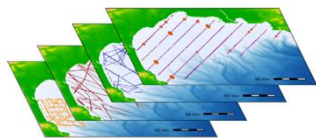


Lot 6 : Analyse combinée des données

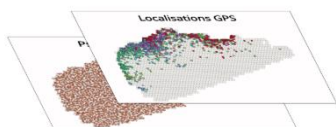
Comment les oiseaux marins utilisent l'espace du Golfe du lion?

Données en entrée

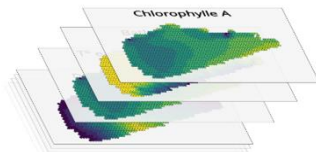
- Comptages en mer



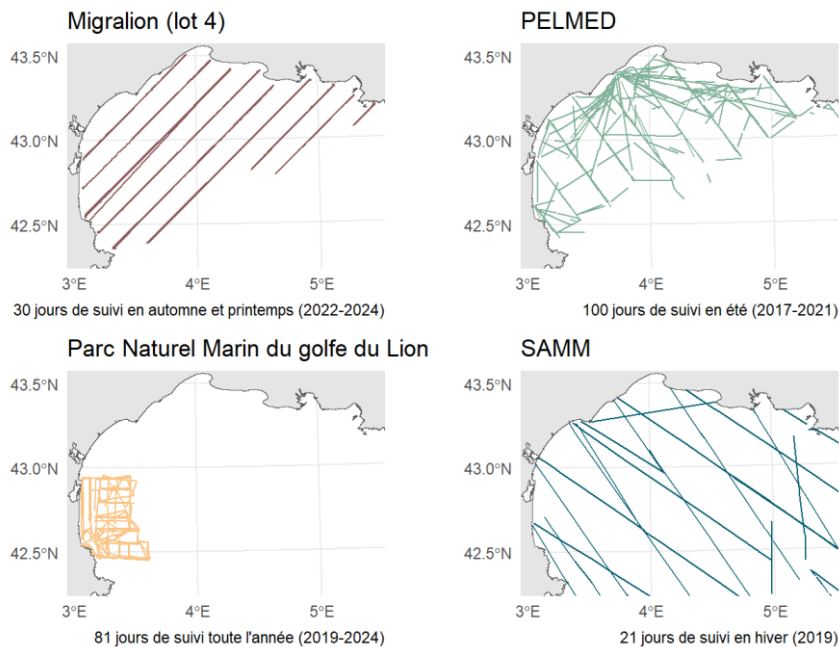
- Localisations GPS



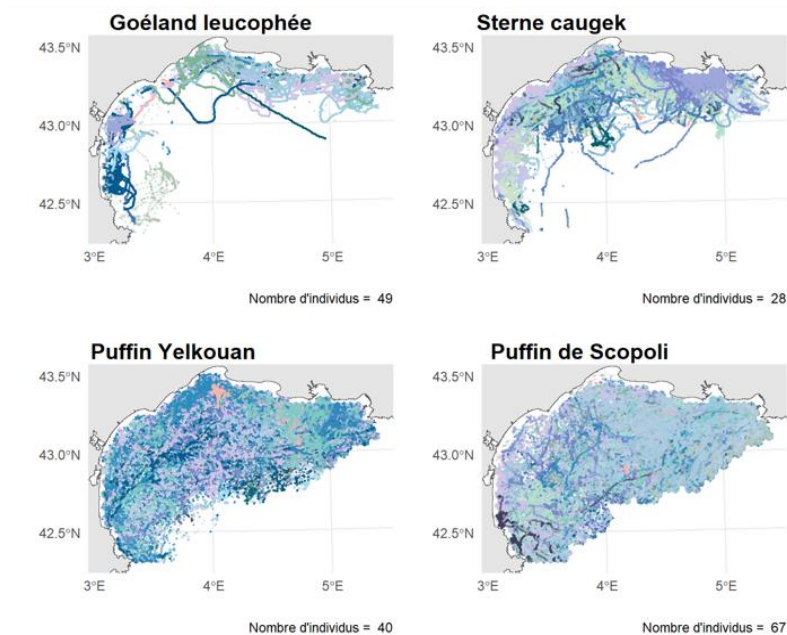
- Covariables environnementales



Comptages visuels en mer (environ 65.000 individus observés)



Localisations GPS



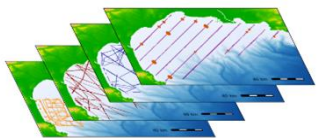


Lot 6 : Analyse combinée des données

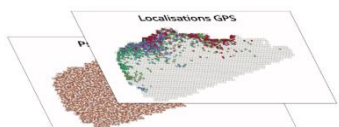
Comment les oiseaux marins utilisent l'espace du Golfe du lion?

Données en entrée

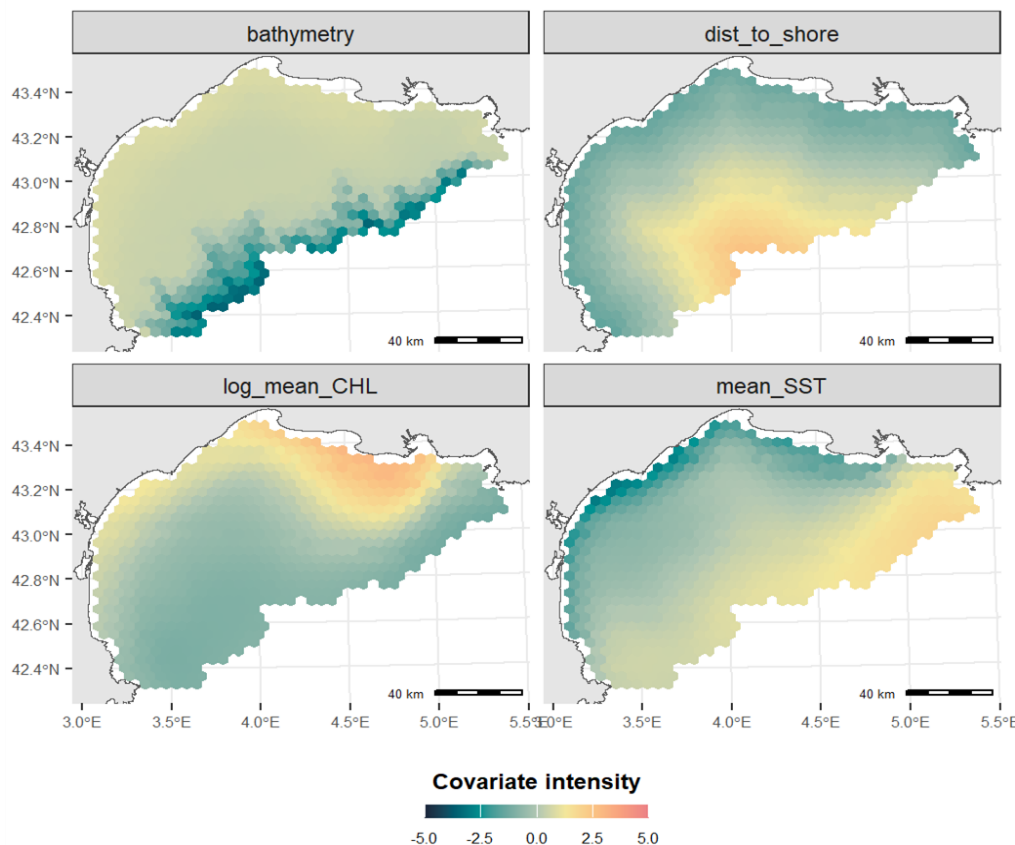
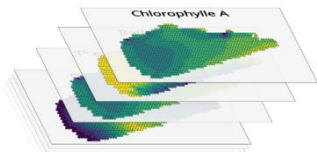
- Comptages en mer



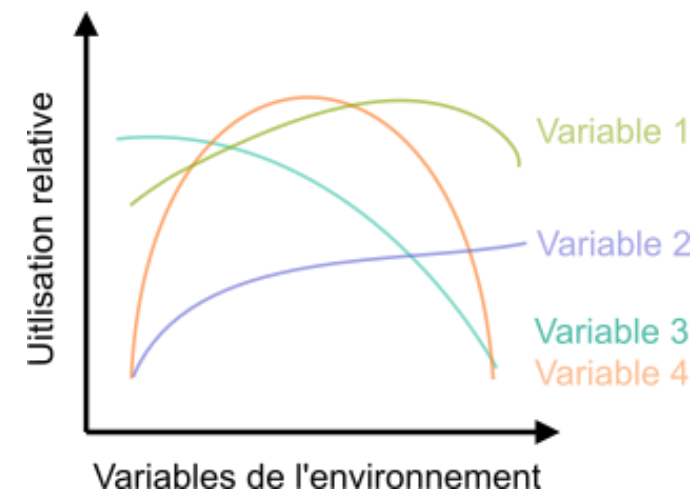
- Localisations GPS



- Covariables environnementales



→ Mettre en relation les abondances observées avec les covariables environnementales



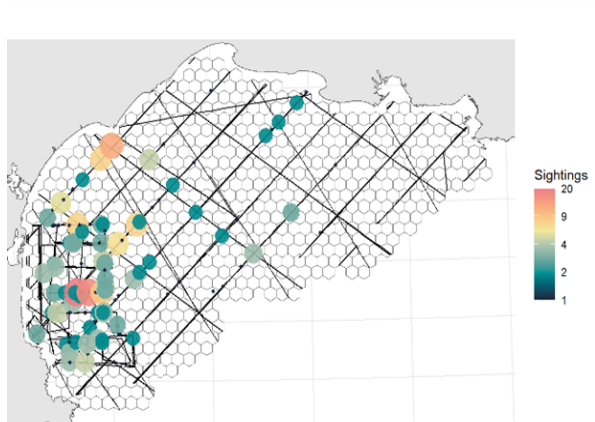
→ Utiliser ces relations pour prédire sur l'ensemble des gradients et chaque pixel de la carte



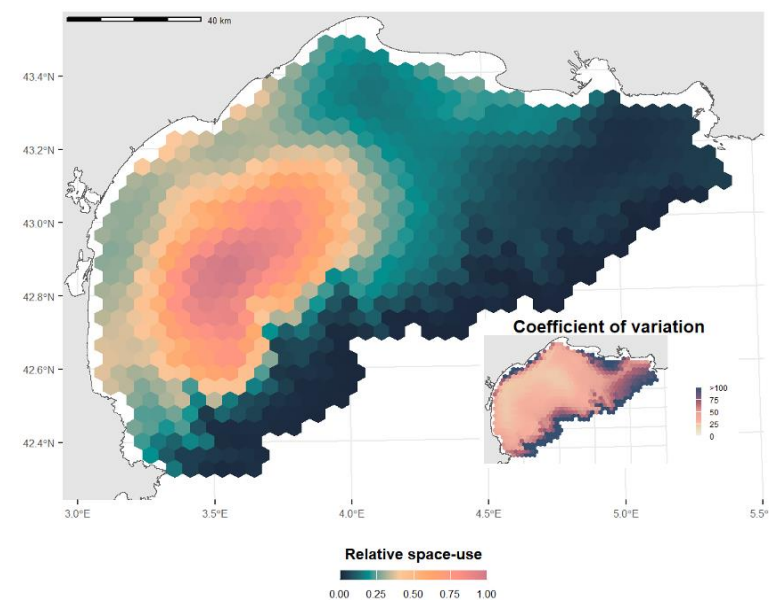
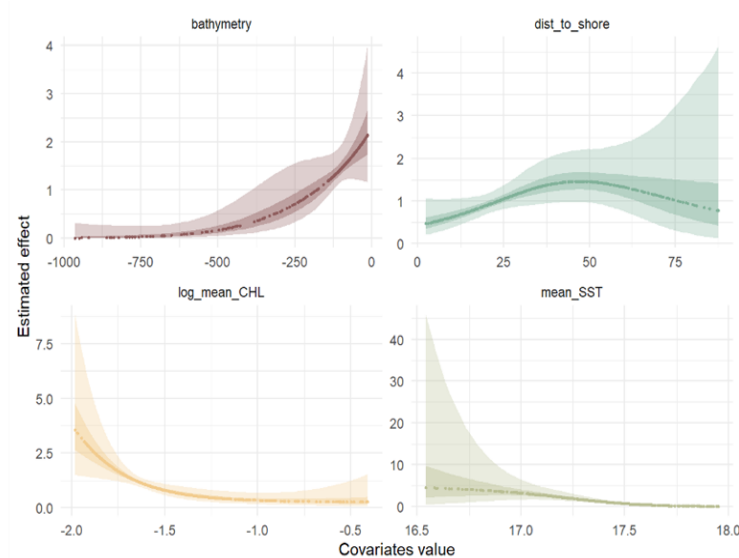
Lot 6 : Analyse combinée des données

Comment les oiseaux marins utilisent l'espace du Golfe du lion?

Exemple : Mouette tridactyle



Exemple :
Espèce : **Mouette tridactyle**
Période : **Novembre-Avril**

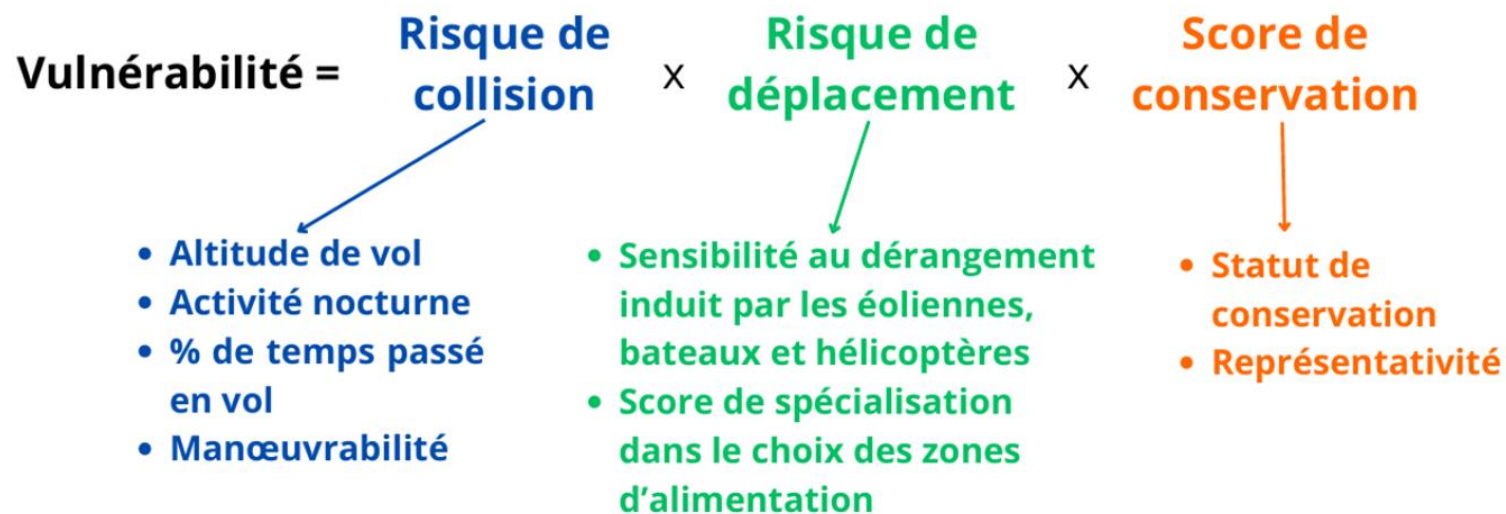




Lot 6 : Analyse combinée des données

Comment les oiseaux marins utilisent l'espace du Golfe du lion?

Création d'une carte synthétique avec un indice de vulnérabilité à l'éolien par espèce et saison à partir de trois facteurs



→ Somme des prédictions cartographiques des différentes espèces pondérées par la vulnérabilité

- "OFB and GISOM. Identification et priorisation de la responsabilité de chaque sous-région marine pour les enjeux ornithologiques. (2020)"
- Bradbury et al. (2014)

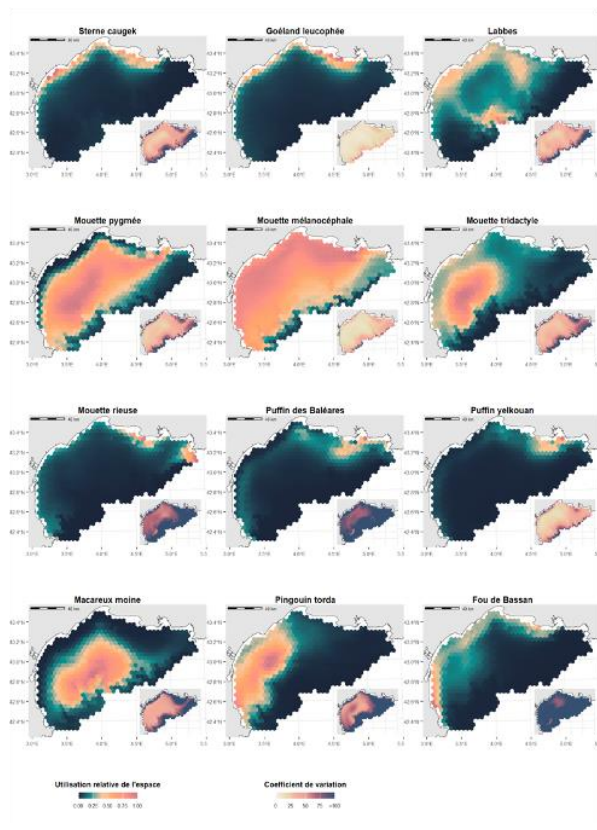


Lot 6 : Analyse combinée des données

Comment les oiseaux marins utilisent l'espace du Golfe du lion?

Création d'une carte synthétique avec un indice de vulnérabilité à l'éolien par espèce et saison à partir de trois facteurs

Σ



X

Vulnérabilité selon l'espèce

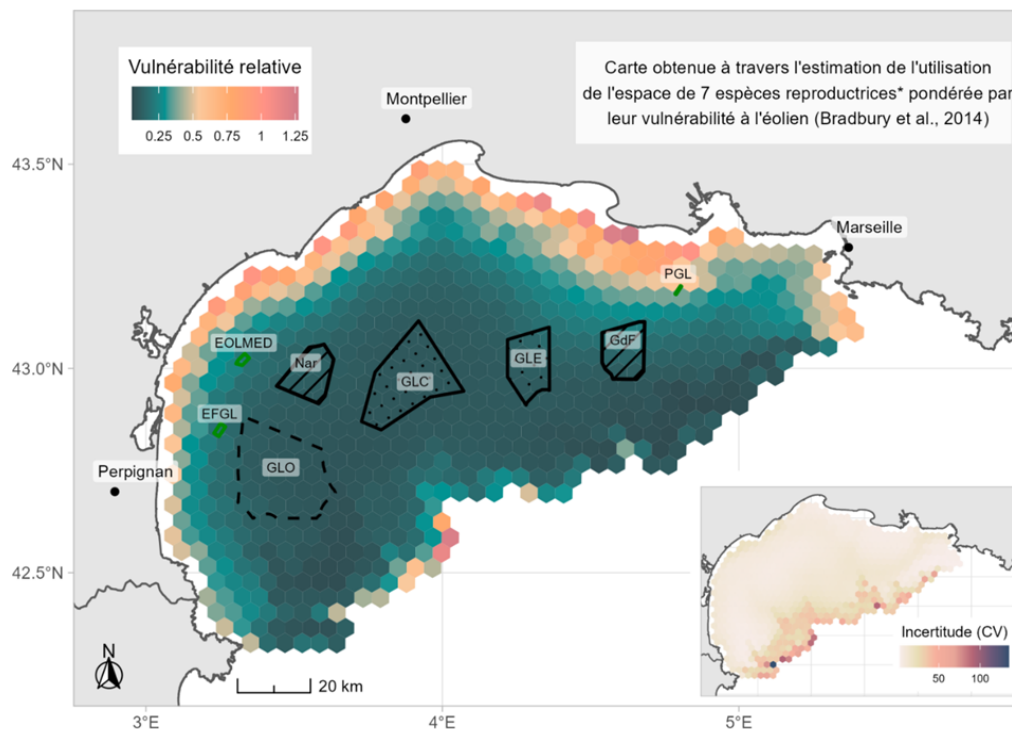


Lot 6 : Analyse combinée des données

Comment les oiseaux marins utilisent l'espace du Golfe du Lion?

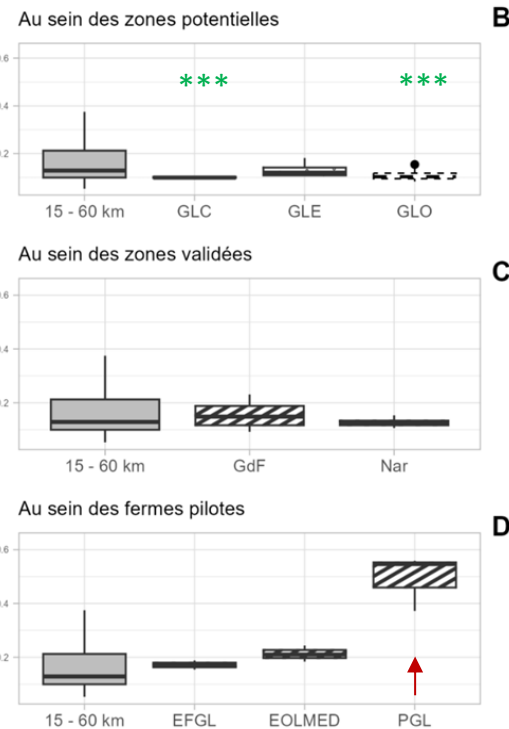
Vulnérabilité à l'éolien en période de Reproduction

A Vulnérabilité relative des oiseaux marins à l'égard de l'éolien dans le golfe du Lion
Période reproduction



*Goéland leucophaée, Mouette mélanocéphale, Sterne caugek, Sterne pierregarin, Puffin yelkouan, Puffin de scopoli et Océanite tempête

Distribution des vulnérabilités relatives au sein de la bande de mer favorable (de 15 à 60 km de la côte) et des zones considérées pour le développement éolien



*** significativement plus bas
*** significativement plus élevé

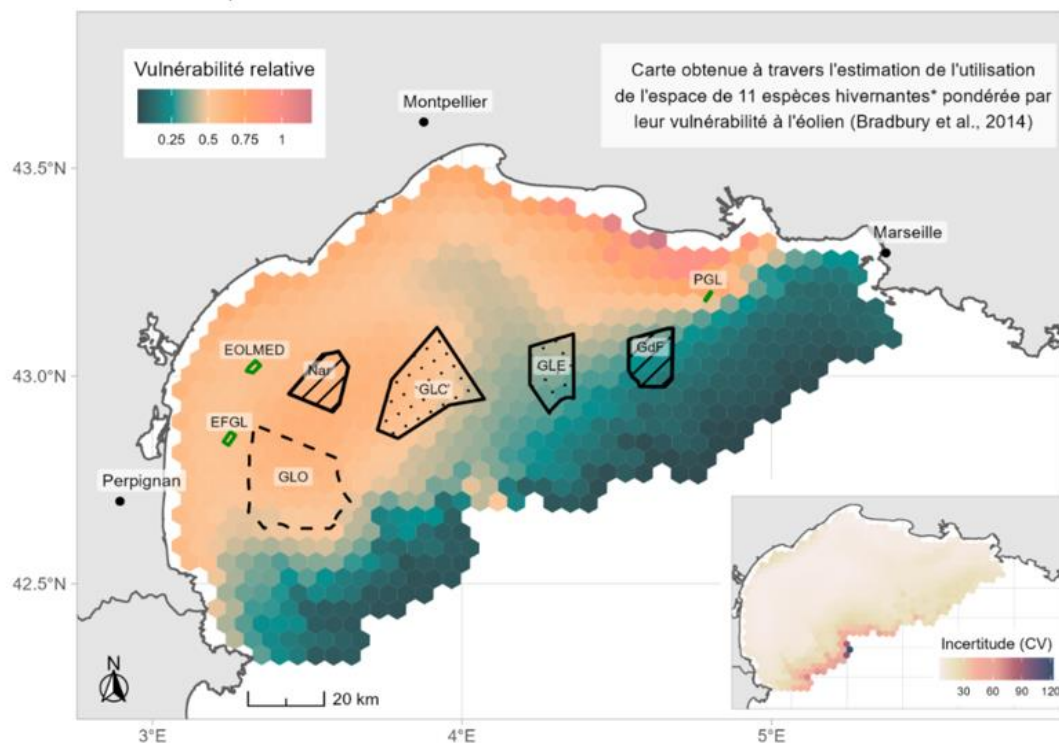


Lot 6 : Analyse combinée des données

Comment les oiseaux marins utilisent l'espace du Golfe du lion?

Vulnérabilité à l'éolien hors période de reproduction

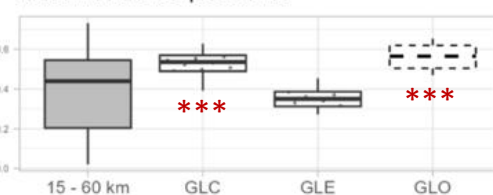
A Vulnérabilité relative des oiseaux marins à l'égard de l'éolien dans le golfe du Lion
Période hors reproduction



*Goéland leucophaée, Mouette tridactyle, Mouette mélanocéphale, Mouette pygmée, Sterne caugek, Puffin yelkouan, Pingouin torda, Macareux moine, Labbes (groupement avec Labbe parasite, Labbe pomarin, Grand labbe)

Distribution des vulnérabilités relatives au sein de la bande de mer favorable (de 15 à 60 km de la côte) et des zones considérées pour le développement éolien

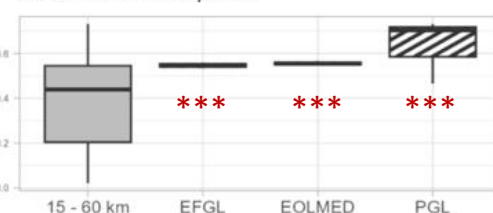
Au sein des zones potentielles



Au sein des zones validées



Au sein des fermes pilotes



*** significativement plus bas
*** significativement plus élevé



Lot 6 : Analyse combinée des données



Comment les oiseaux marins utilisent l'espace du Golfe du Lion?

La combinaison des données de plusieurs programmes a permis l'estimation de la distribution de la plupart des oiseaux marins réguliers dans le golfe du Lion

Vulnérabilité à l'éolien très contrastée en fonction des saisons

- Côtière en reproduction
- Importante zone à l'ouest du golfe en hiver dans les zones de projets de parcs éoliens

Golfe du Lion : zone d'intérêt pour de nombreuses espèces hivernantes (Mouette pygmée, Mouette tridactyle, Macareux moine, Pingouin torda, etc.)



Lot 6 : Analyse combinée des données



Quelles zones présentent les flux d'oiseaux migrateurs les plus intenses au sein du Golfe du Lion?

Migration au-dessus de l'espace maritime du golfe du Lion :

- Des travaux précédents suggèrent que certains oiseaux longent les côtes, tandis que d'autre coupent vers le sud
- Étendue marine = traversée d'une barrière → contraintes énergétiques : peu de courants aériens verticaux, pas de possibilité de se poser

Modélisation de flux en mer : pas de méthodes adaptées (Meehan et al., 2022)

→ Développer des méthodes d'analyses adaptées :

- à l'échelle spatiale de la zone
- aux sources de données disponibles dans le golfe du Lion (en les combinant)

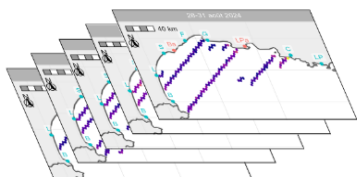


Lot 6 : Analyse combinée des données

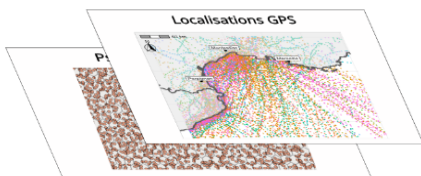
Quelles zones présentent les flux d'oiseaux migrants les plus intenses au sein du Golfe du Lion?

Données en entrée

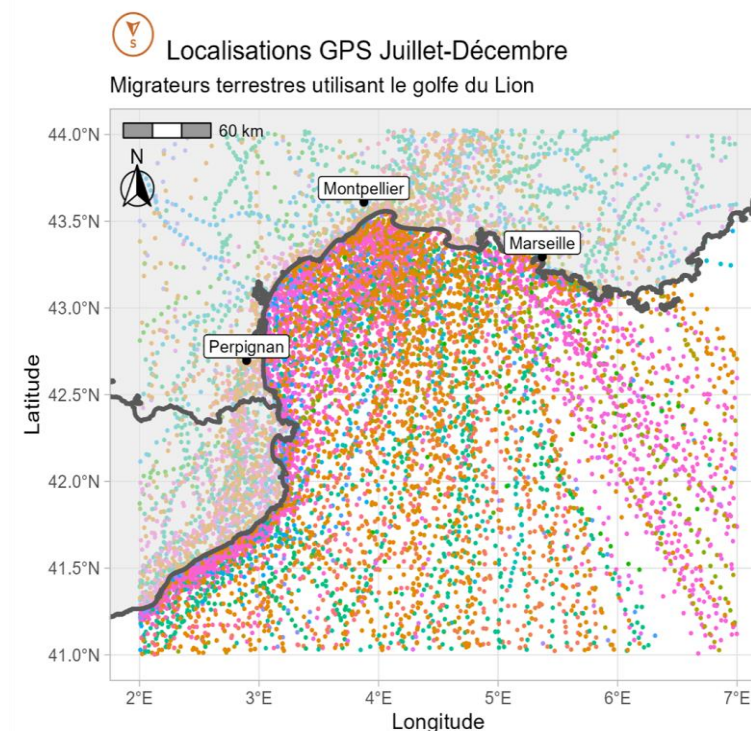
- Echos captés par radar



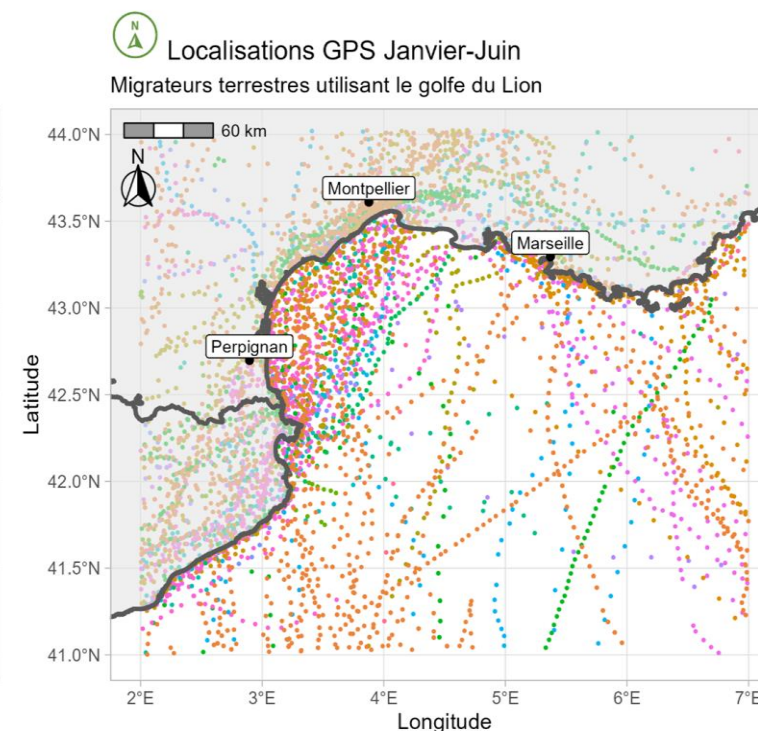
- Localisations GPS



Localisations GPS



423 individus
(29 espèces)



187 individus
(22 espèces)



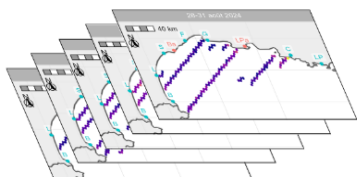
Lot 6 : Analyse combinée des données

Quelles zones présentent les flux d'oiseaux migrateurs les plus intenses au sein du Golfe du lion?

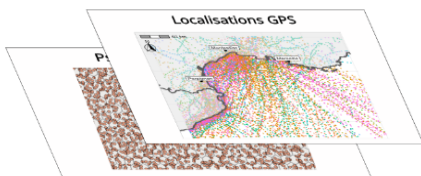
Echos du radar embarqué

Données en entrée

- Echos captés par radar

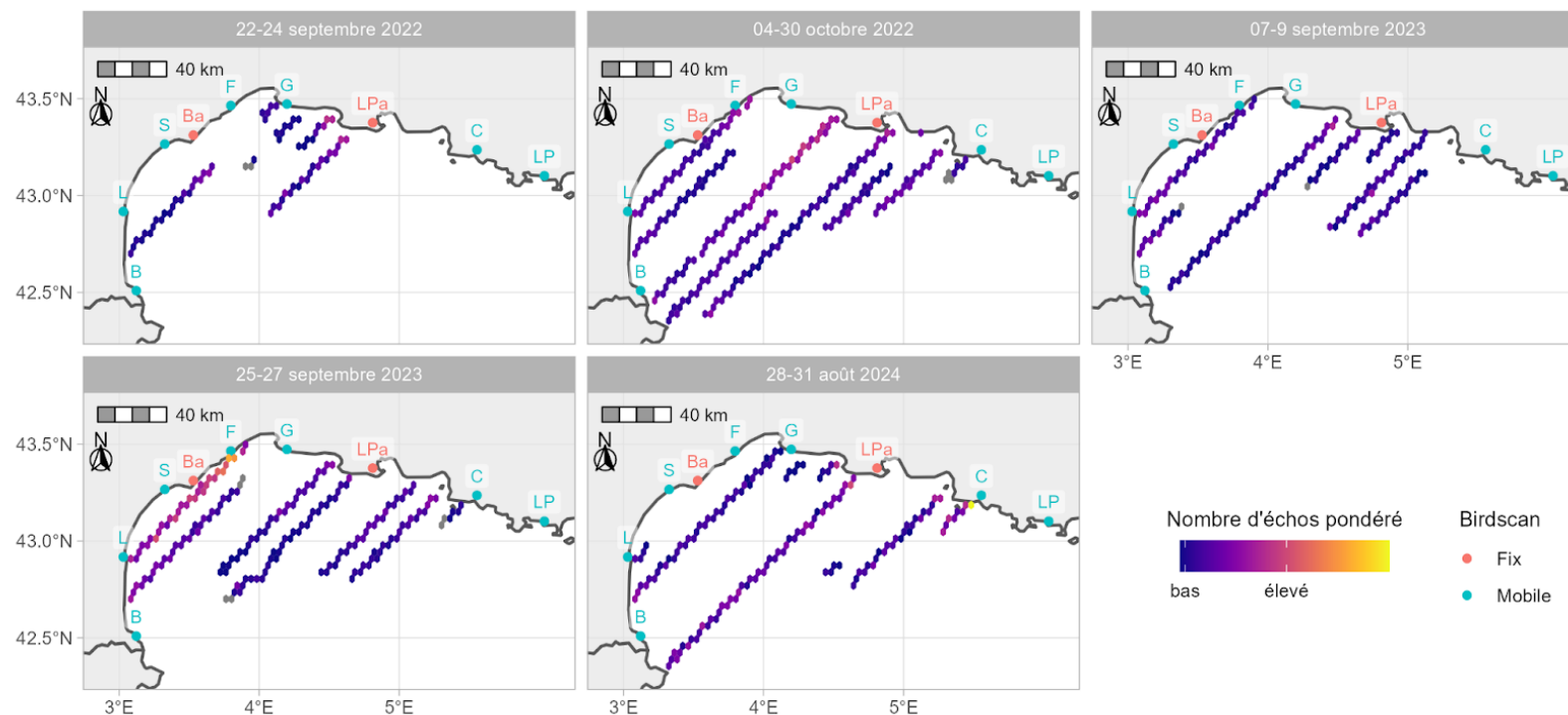


- Localisations GPS



Densité d'échos captés par radar vertical

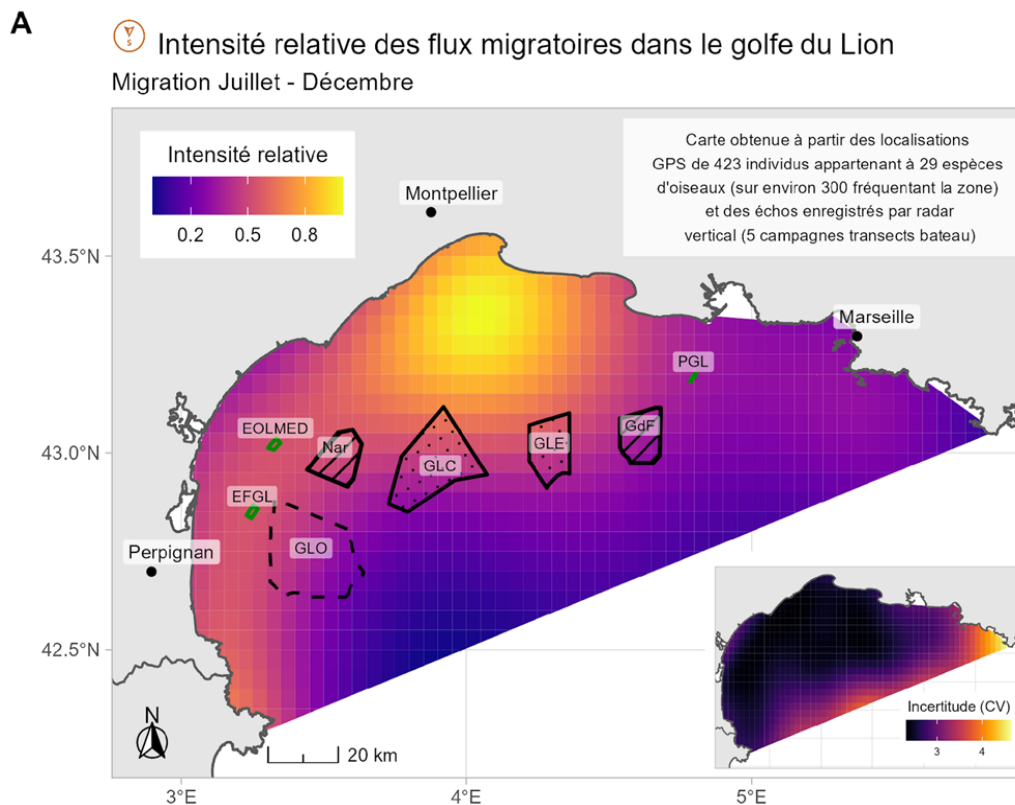
Migration Juillet - Décembre





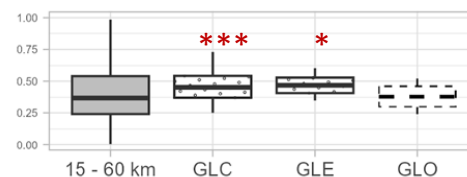
Lot 6 : Analyse combinée des données

Quelles zones présentent les flux d'oiseaux migrateurs les plus intenses au sein du Golfe du Lion?

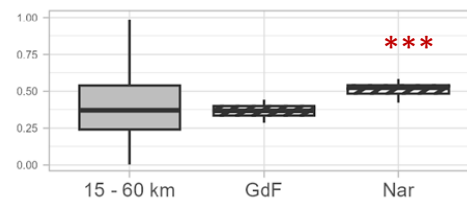


Distribution des intensités relatives au sein de la bande de mer favorable (de 15 à 60 km de la côte) et des zones considérées pour le développement éolien

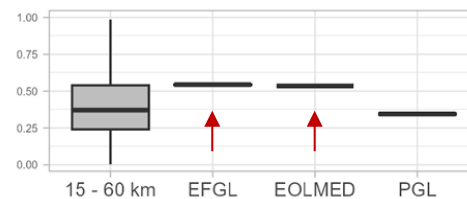
Au sein des zones potentielles



Au sein des zones validées



Au sein des fermes pilotes



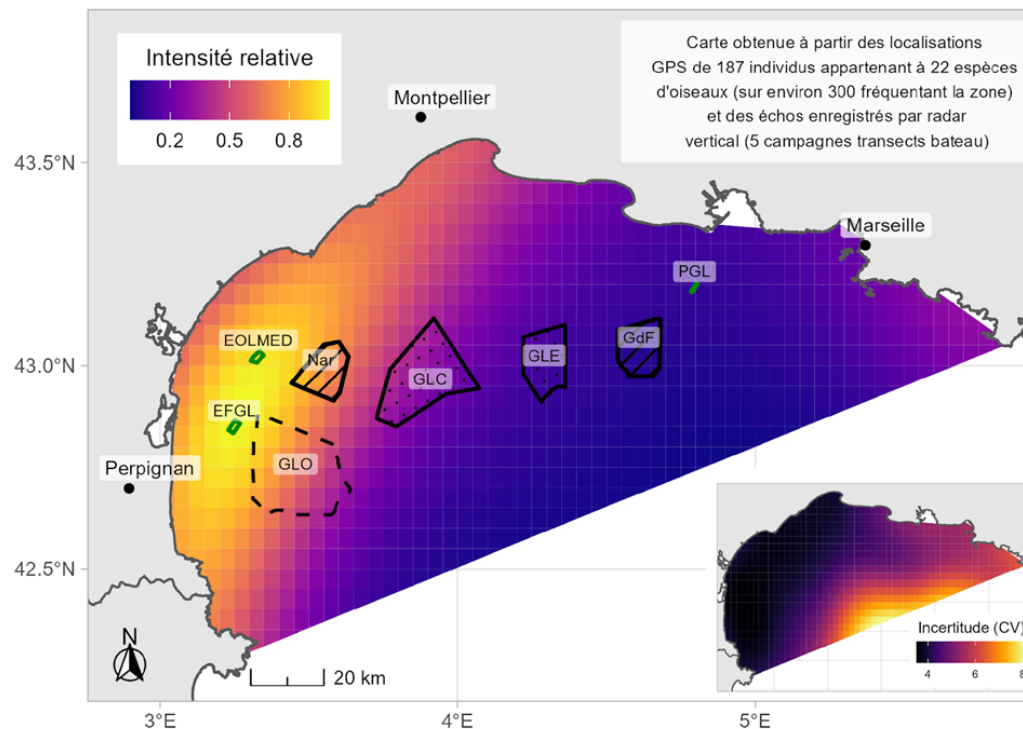


Lot 6 : Analyse combinée des données

Quelles zones présentent les flux d'oiseaux migrateurs les plus intenses au sein du Golfe du Lion?

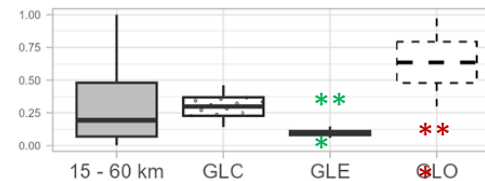
A

Intensité relative des flux migratoires dans le golfe du Lion
Migration Janvier - Juin



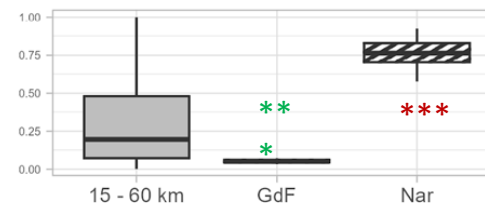
Distribution des intensités relatives au sein de la bande de mer favorable (de 15 à 60 km de la côte) et des zones considérées pour le développement éolien

Au sein des zones potentielles



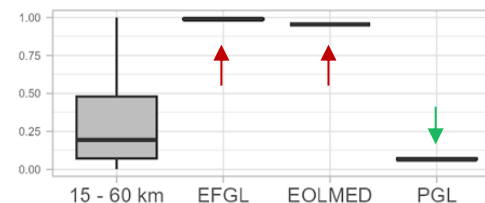
B

Au sein des zones validées



C

Au sein des fermes pilotes



D



Lot 6 : Analyse combinée des données



Quelles zones présentent les flux d'oiseaux migrateurs les plus intenses au sein du Golfe du lion?

- Premières cartes d'utilisation de l'espace en mer par des oiseaux migrateurs à partir de combinaison de données
- La partie ouest du Golfe du Lion présente des flux migratoires plus élevés que le reste du Golfe
- Superposition importante avec les zones de développement éolien



Lot 6 : Analyse combinée des données



En résumé

- Développements méthodologiques novateurs d'analyses combinées de données spatialisées
- Avancées importantes dans l'étude de l'utilisation de l'espace maritime du golfe du Lion par les oiseaux marins et migrateurs
 - Cartes par espèces et saison de l'utilisation du golfe du Lion par les oiseaux marins
 - Premières cartes d'intensité migratoire des migrateurs terrestres
 - Distribution de hauteurs de vol des oiseaux de grandes tailles au-dessus du golfe du Lion
- Première brique de connaissances concernant les zones les plus à risque d'impacts des parcs éoliens offshore à l'échelle du golfe
- Prochaines phases :
 - **Prédire puis évaluer les impacts des parcs prévus sur la dynamique des populations**



Lot 6 : Analyse combinée des données



Merci de votre attention



Coline Canonne, Maud Quérroué, **Sébastien Roques**, Valentin Lauret, Louis Schroll, Victor Cat, Nicolas Courbin, Yann Planque, Jocelyn Champagnon, Olivier Duriez, Aurélien Besnard

Où trouver tous les résultats de MIGRALION ?

→ L'ensemble des livrables et outils de communication sont sur
<https://www.eoliennesenmer.fr/migralion>

Rapports Finaux →



Lot 3 – Télémétrie



**Lot 5 – Radars
ornithologiques à
la côte**



**Lot 4 – Campagnes en mer
par bateau**

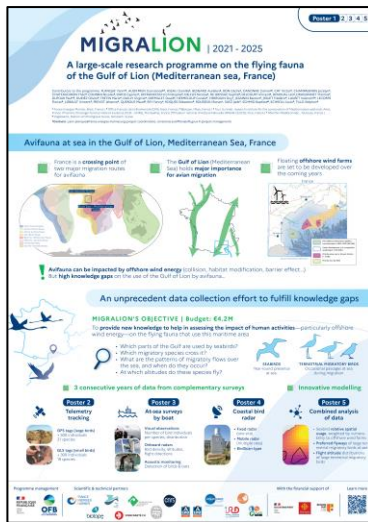


**Lot 6 – Analyse combinée
des données**



**Rapport de synthèse final
Final Synthesis Report**

Posters →



Vidéo →



- Disponibles sur le YouTube de l'OFB
- https://youtu.be/quAeQRweJyU?si=irViuZoLCOG1_Oro

Plus d'informations



QUESTIONS / REPONSES

