

Distribution et vulnérabilité à l'éolien des oiseaux marins dans le Golfe du Lion



Maud Quéroué, Sébastien Roques, Coline Canonne, Valentin Lauret, Louis Schroll,
Nicolas Courbin, Aurélien Besnard

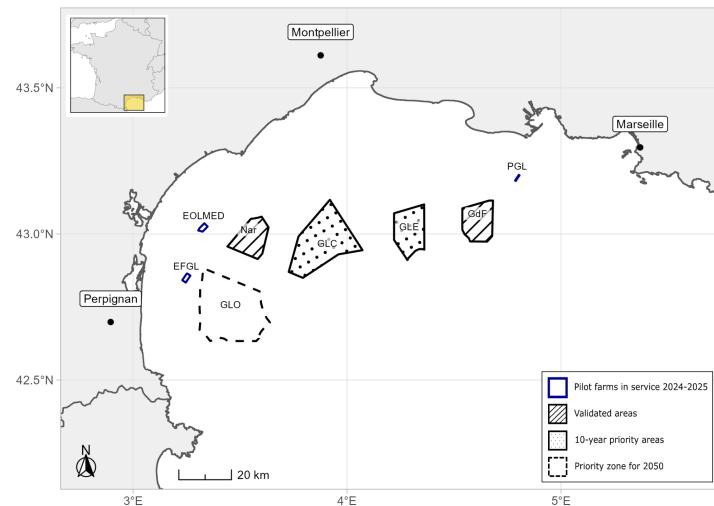


Photos : Sébastien Roques

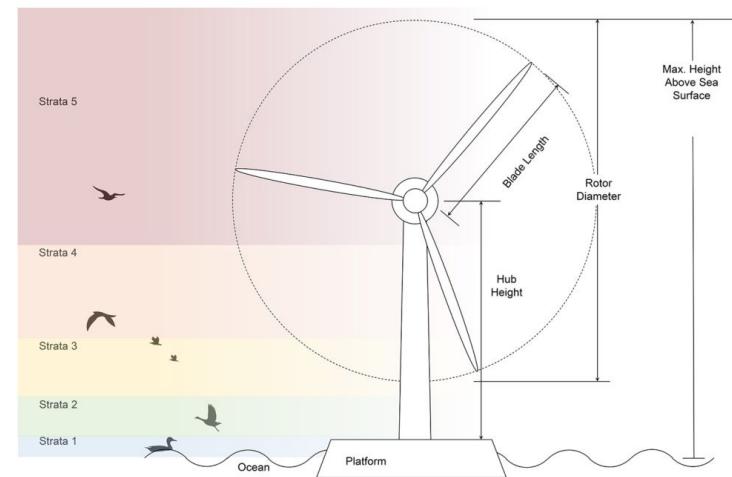
Le programme MIGRALION



- Utilisation du Golfe du Lion par les oiseaux marins et les oiseaux migrateurs terrestres
- En lien avec la construction de parcs éoliens offshore



Utilisation de l'espace en deux dimensions
(latitude-longitude)



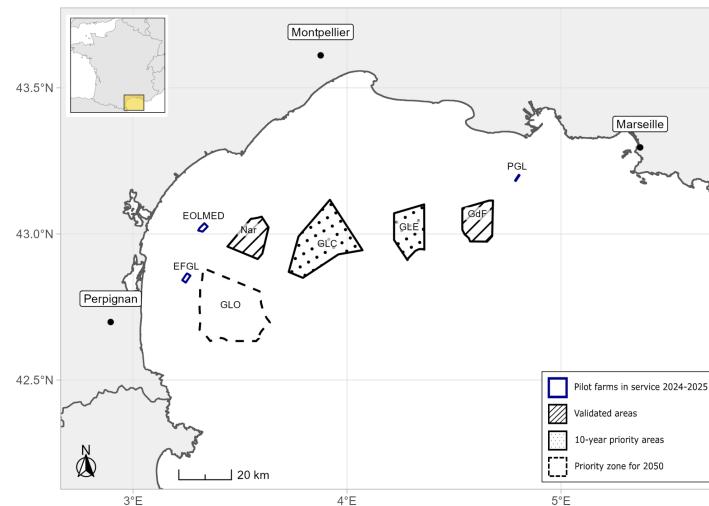
Distribution verticale des oiseaux

Figure from : <https://schatzcenter.org/2020/04/seabird3dstudy/>

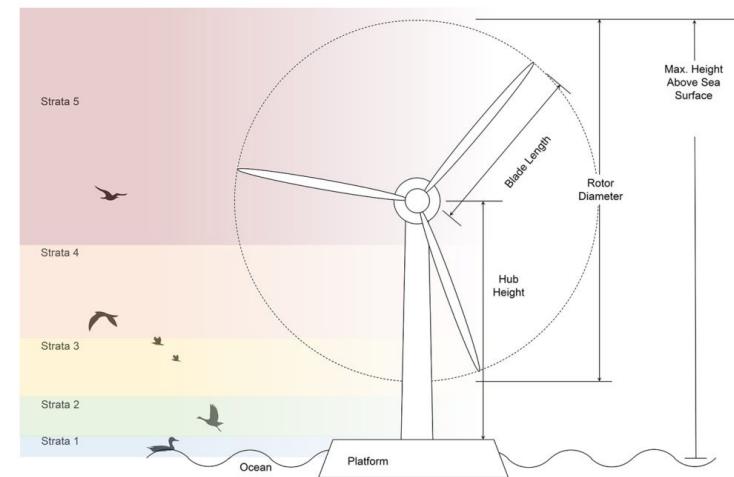
Le programme MIGRALION



- Utilisation du Golfe du Lion par les oiseaux marins et les oiseaux migrateurs terrestres
- En lien avec la construction de parcs éoliens offshore



Utilisation de l'espace en deux dimensions
(latitude-longitude)

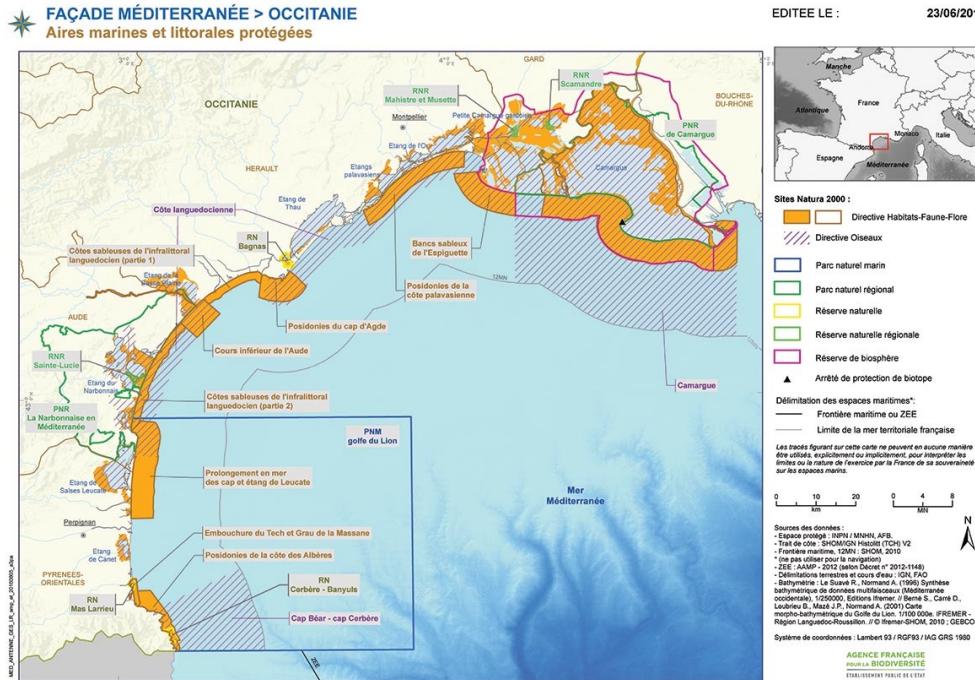


Distribution verticale des oiseaux

-> présentation de Nicolas juste après !

Figure from : <https://schatzcenter.org/2020/04/seabird3dstudy/>

Oiseaux marins du Golfe du Lion

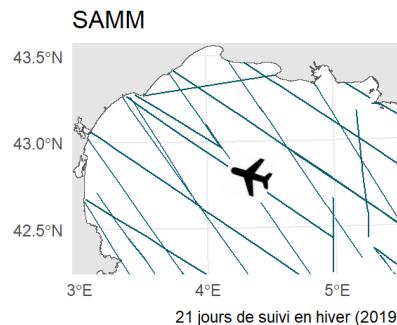
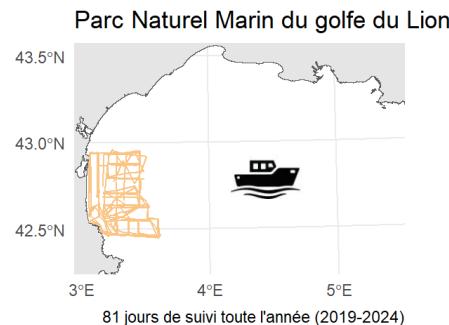
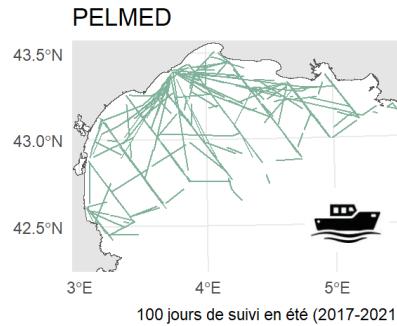
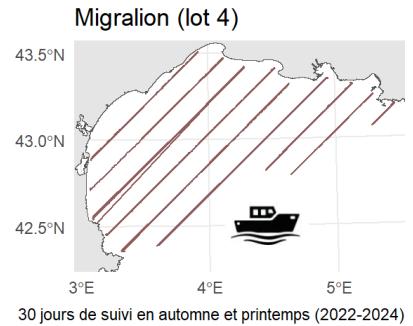


Carte des aires marines et littorales protégées en Occitanie, réseau des sentinelles de la mer Occitanie
<https://www.sentinellesdelamer-occitanie.fr/espaces-naturels>.

Photos : Sébastien Roques

Différentes sources de données

- Comptages visuels en mer  



2 saisons :

- Reproduction
- Hors reproduction

17 espèces considérées
(au moins 100 observations)

- 9 espèces période hivernale
- 3 espèces reproduction
- 5 espèces deux saisons
- Regroupement des différentes espèce de labbes

Méthodes

Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

Méthodes

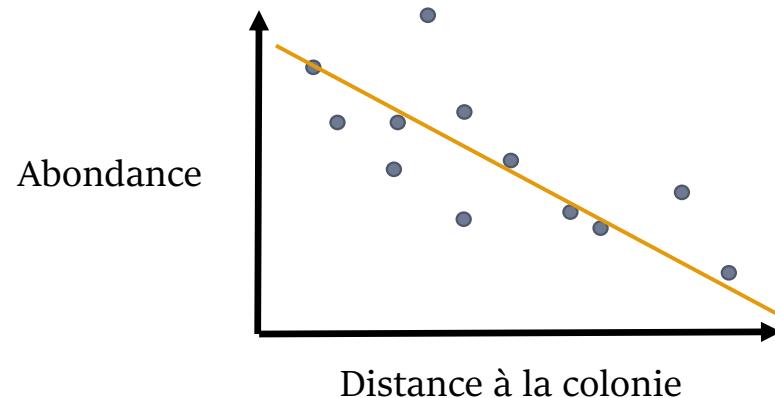
Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

-> A travers la modélisation en explorant **les liens** entre **variables spatiales** et les **données d'observations**

Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

-> A travers la modélisation en explorant **les liens** entre **variables spatiales** et les **données d'observations**

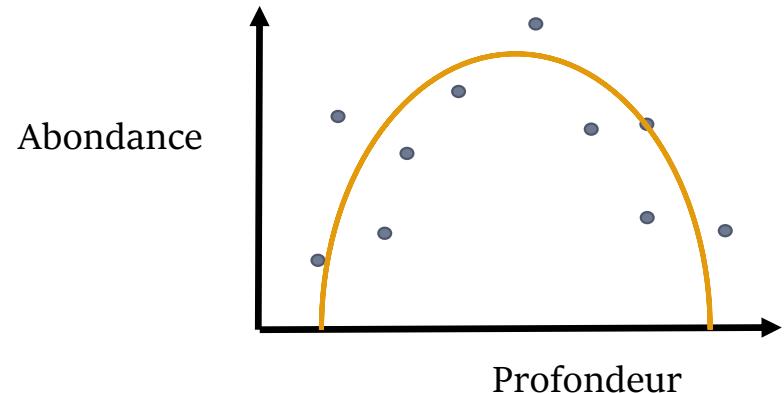
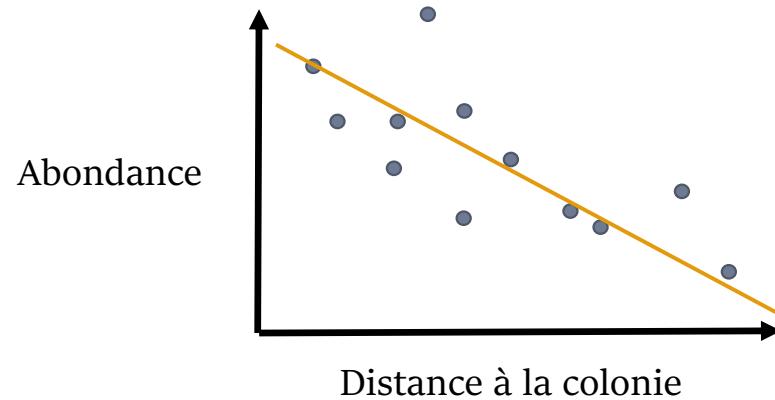
⚠ Exemples



Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

-> A travers la modélisation en explorant **les liens** entre **variables spatiales** et les **données d'observations**

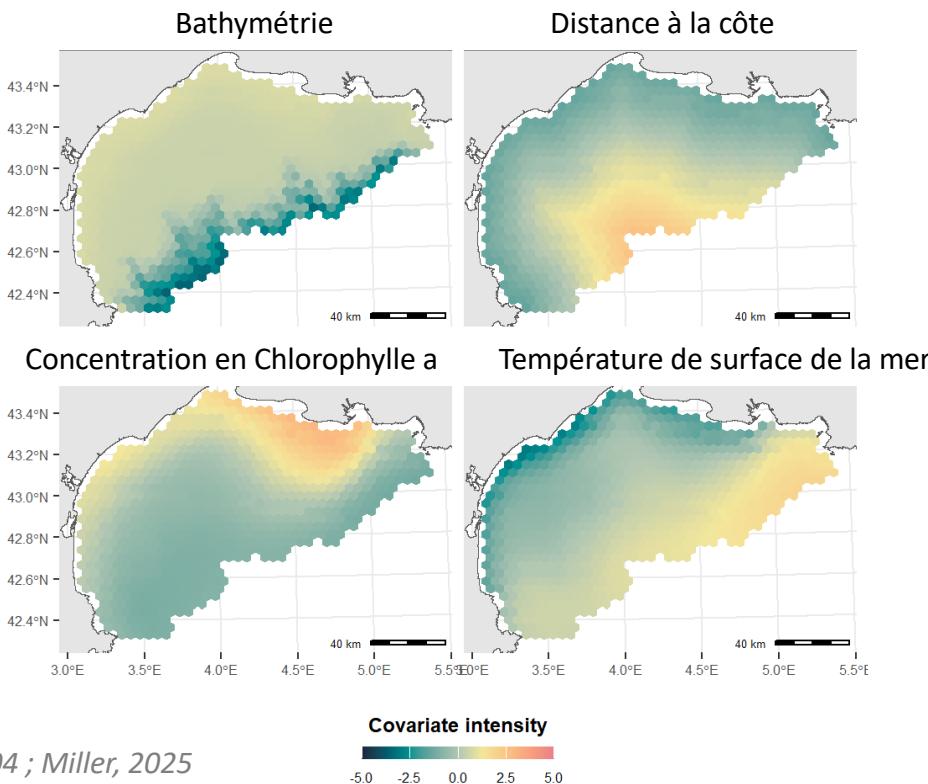
⚠ Exemples



Méthodes

Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

-> A travers la modélisation en explorant **les liens** entre **variables spatiales** et les **données d'observations**

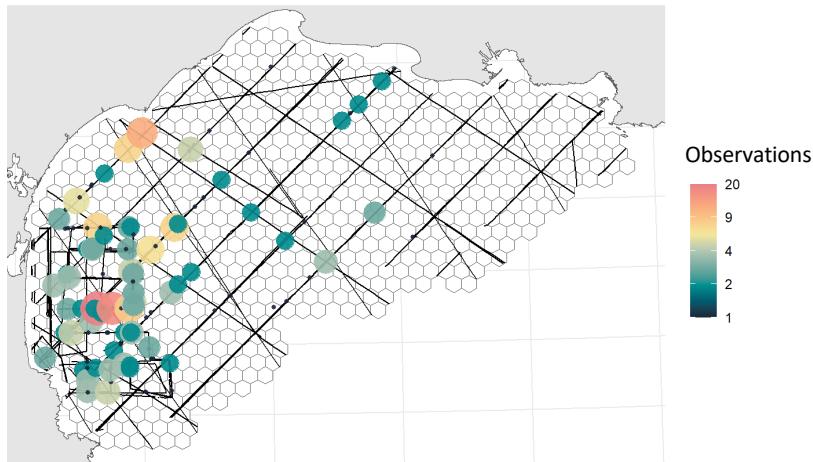


- Valeur moyenne par cellule sur la période 2017-2024
- Variables non corrélées entre elles

Méthodes

Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

-> A travers la modélisation en explorant **les liens** entre **variables spatiales** et les **données d'observations**



Exemple :

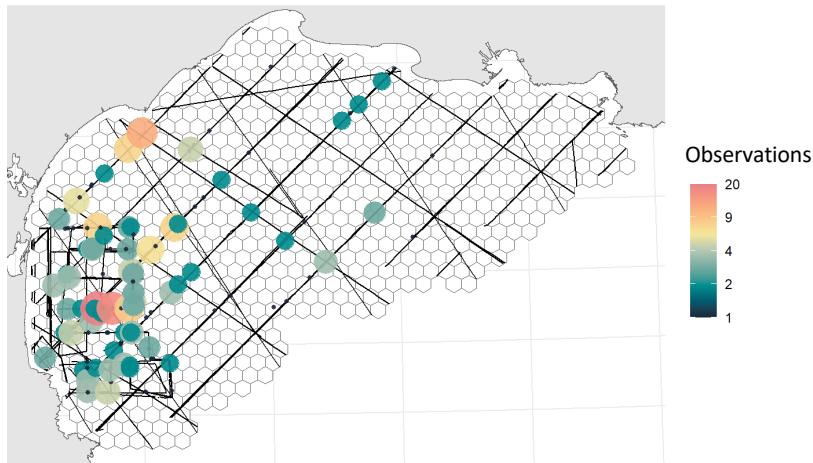
Espèce : **Mouette tridactyle**
Période : **Novembre-Avril**



Méthodes

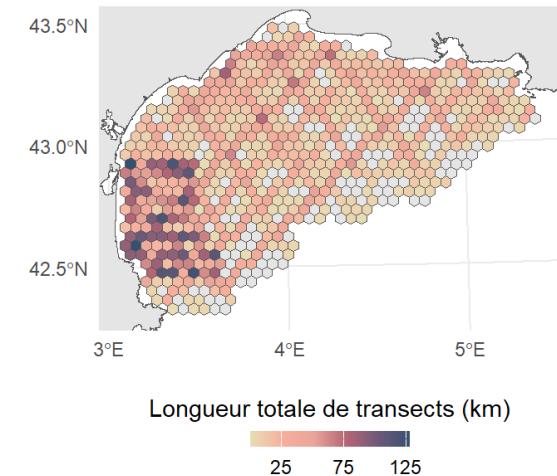
Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

-> A travers la modélisation en explorant **les liens** entre **variables spatiales** et les **données d'observations**



⚠️ Attention toutes les zones ne sont pas couvertes de la même manière

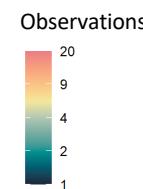
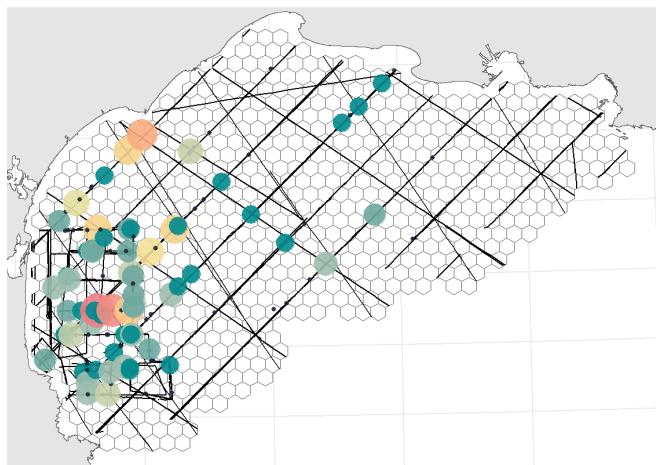
Exemple :
Espèce : **Mouette tridactyle**
Période : **Novembre-Avril**



Méthodes

Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

-> A travers la modélisation en explorant **les liens** entre **variables spatiales** et les **données d'observations**



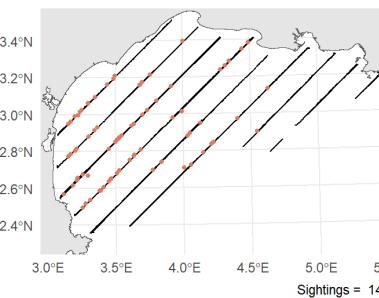
Exemple :

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

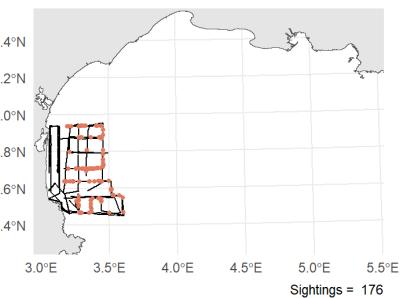


Royle, 2004 ; Miller, 2025

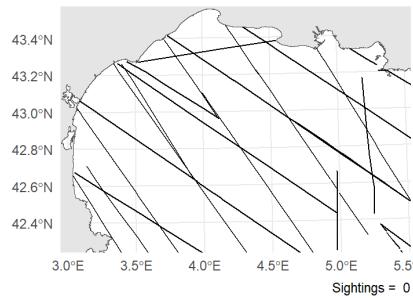
Migralion



Parc Naturel Marin



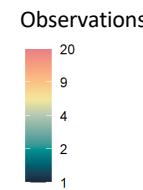
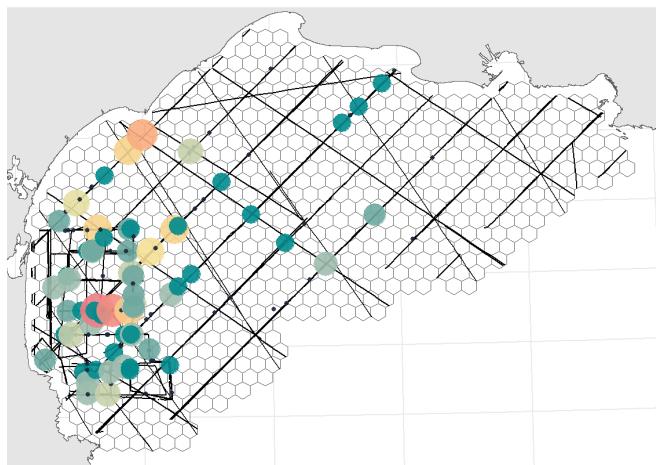
SAMM (Pelagis)



Méthodes

Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

-> A travers la modélisation en explorant **les liens** entre **variables spatiales** et les **données d'observations**

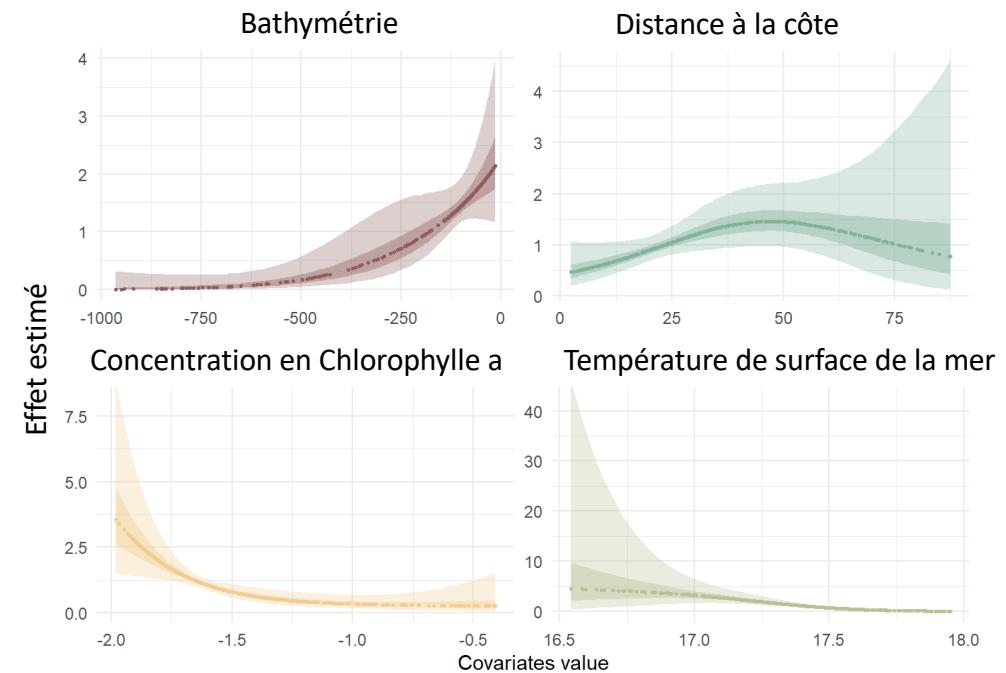


Exemple :

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



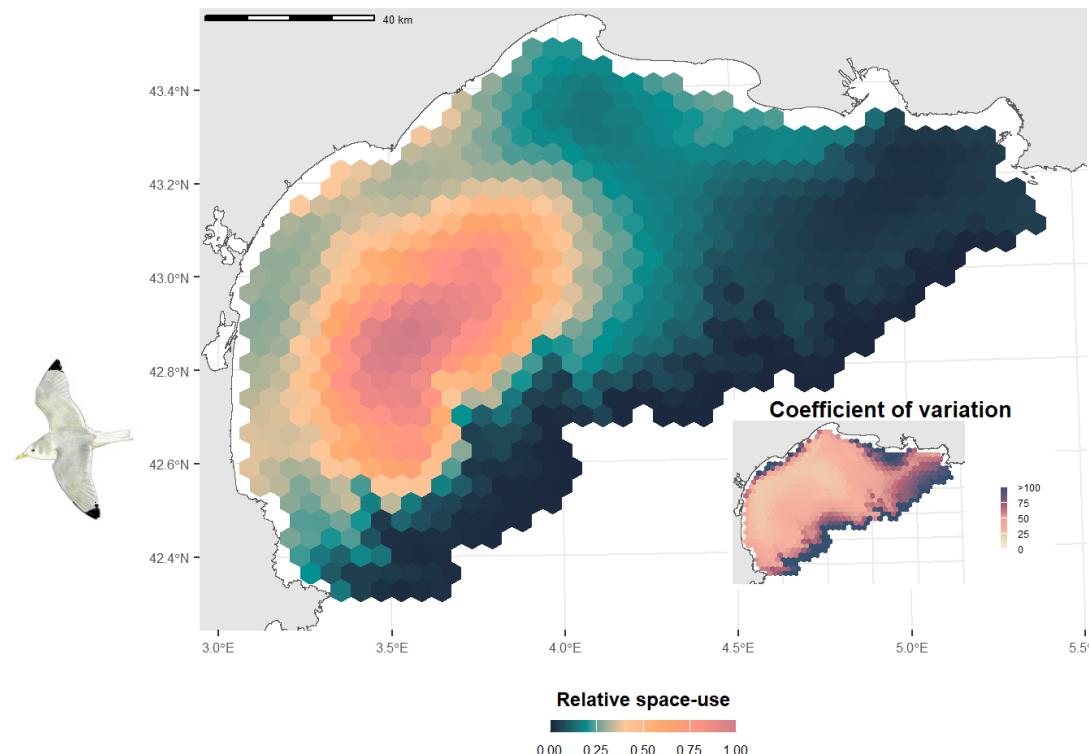
Royle, 2004 ; Miller, 2025



Méthodes

Comment estimer une utilisation de l'espace à partir de ces données ?

-> A travers la modélisation en explorant **les liens** entre **variables spatiales** et les **données d'observations**



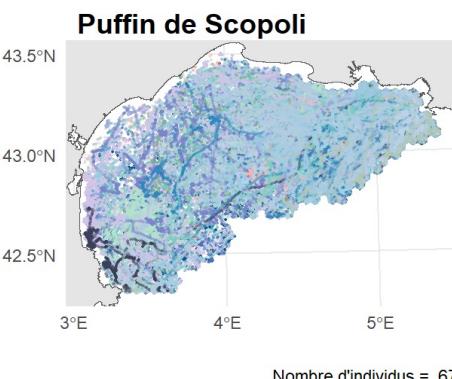
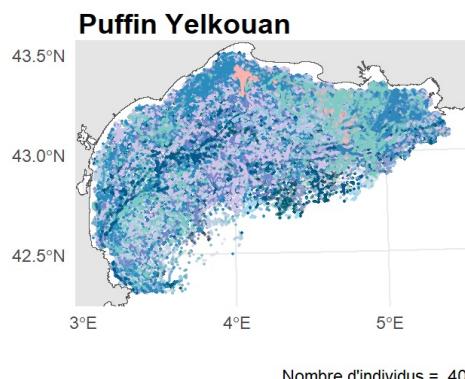
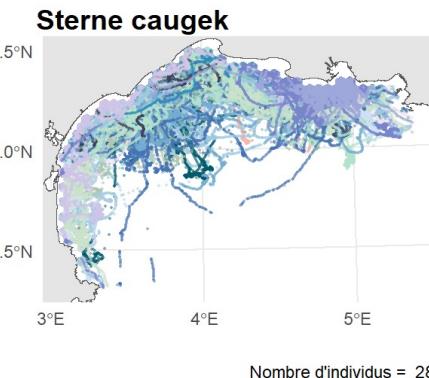
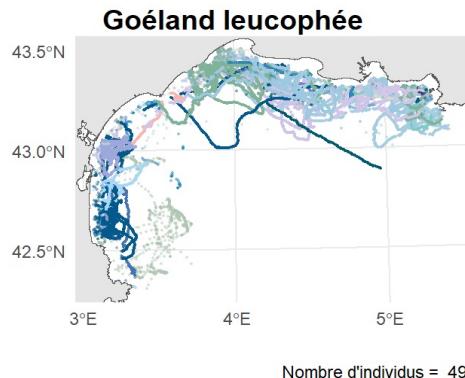
Exemple :

Espèce : **Mouette tridactyle**

Période : Novembre-Avril

Méthodes

- Données GPS 



- Goéland leucophée
“EcoDIS”, Tour du Valat, MIVEGEC, CNRS, CRBPO, ID_PROG 990)

- Sterne caugek
lot 3 (migralion) et
EFGL/EOLMED: “Thalasseus sandvicensis - Med - CRBPO 1190”, MNHN, CNRS, CEN Occitanie, Conservatoire du littoral, Sète agglopole Méditerranée

- Puffin yelkouan
lot 3 (migralion) et
EFGL/EOLMED/PGL/OBF : “Puffinus yelkouan - Port-Cros France - ID_PROG 1190/1330”, CNRS-CEFE, Tour du Valat, MNHN, Parc National de Port-Cros

- Puffin de Scopoli (Ad)
lot 3 (migralion) et
ADEME/PGL : “Calonectris diomedea - Riou Marseille France - ID_PROG 1190/1330”, OrnitEOF, PGL, CNRS, Tour du Valat, MNHN, Parc National des Calanques

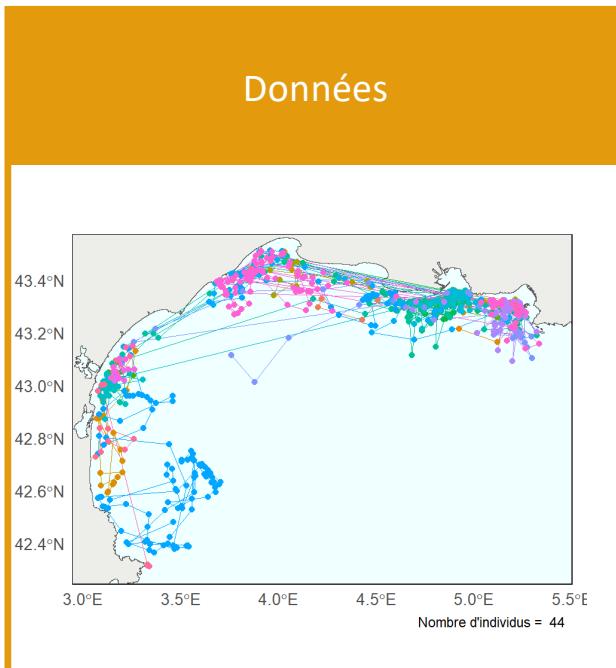
Méthodes

-> On conserve le même principe

Exemple :

Espèce : **Goéland leucophée**

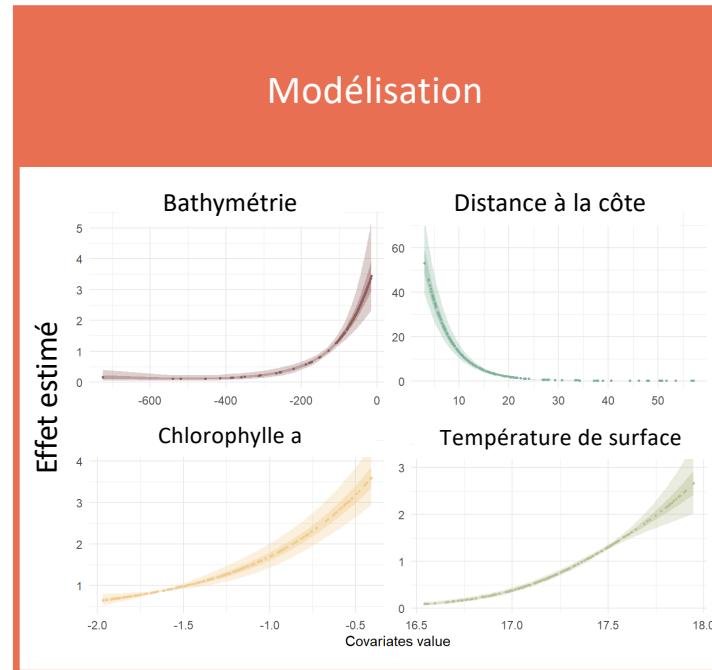
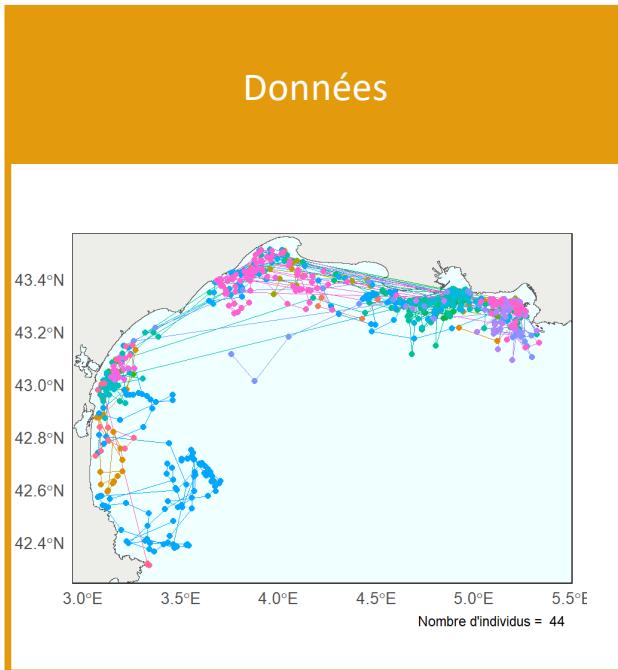
Période : **Mars-Juillet**



Aarts et al. 2008, McLoughlin et al. 2010, Fieberg et al. 2021

Méthodes

-> On conserve le même principe



Exemple :

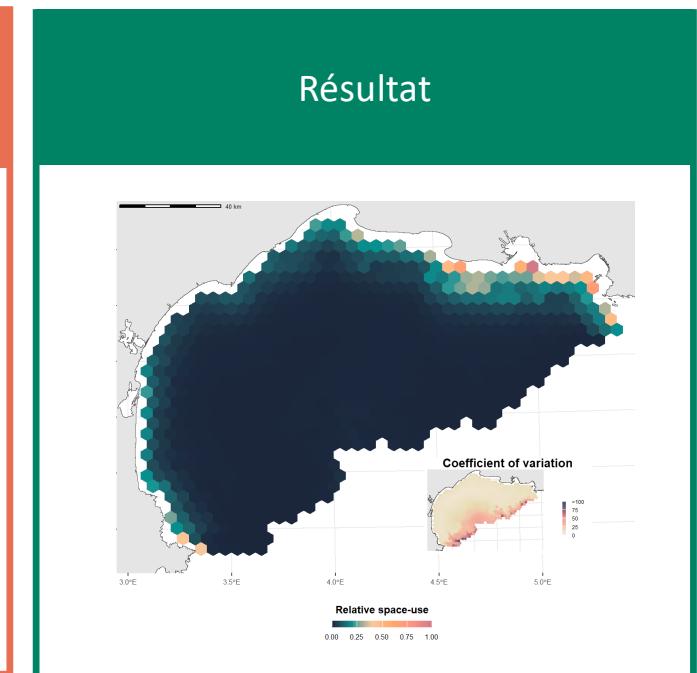
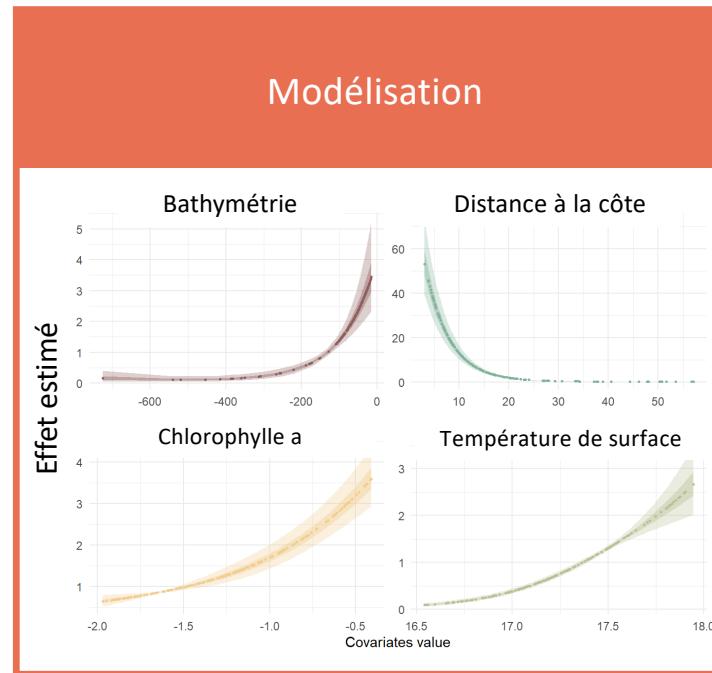
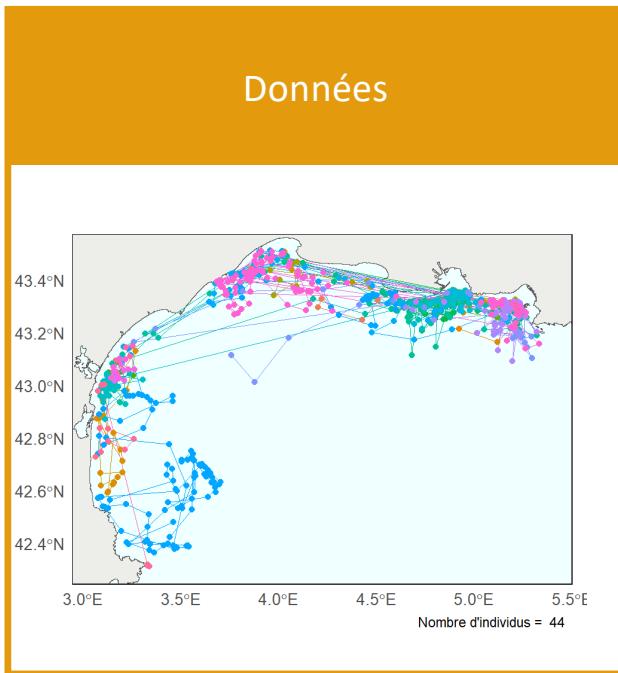
Espèce : **Goéland leucophée**

Période : **Mars-Juillet**



Méthodes

-> On conserve le même principe



Exemple :

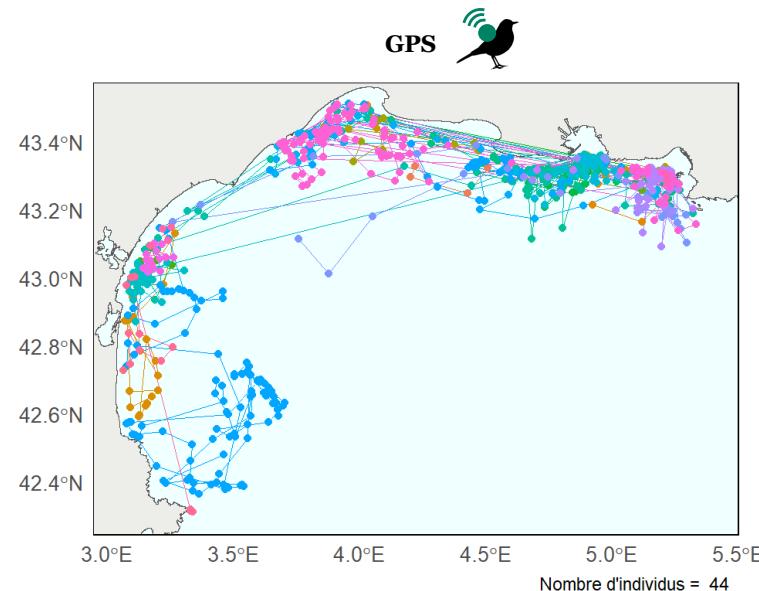
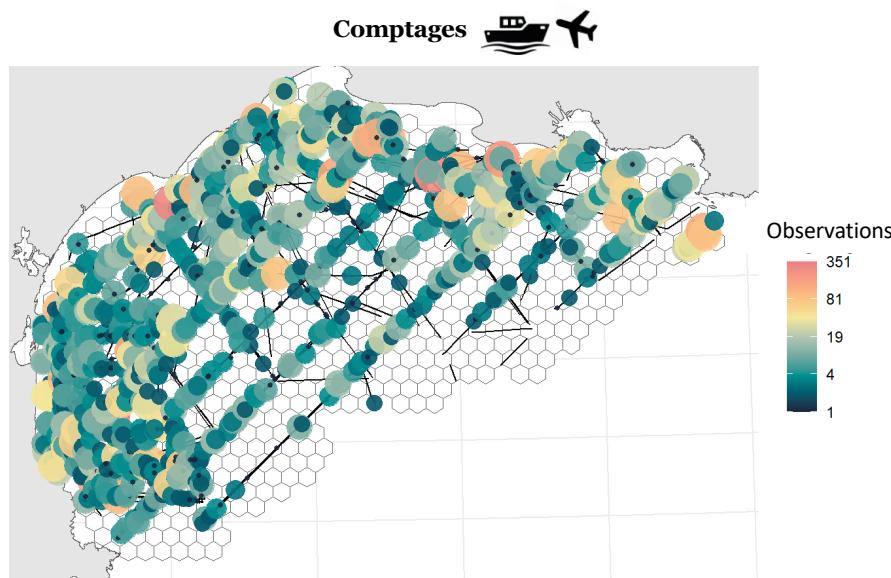
Espèce : **Goéland leucophée**



Période : **Mars-Juillet**

Méthodes

-> Intégration des données de comptages et des données GPS



Exemple :

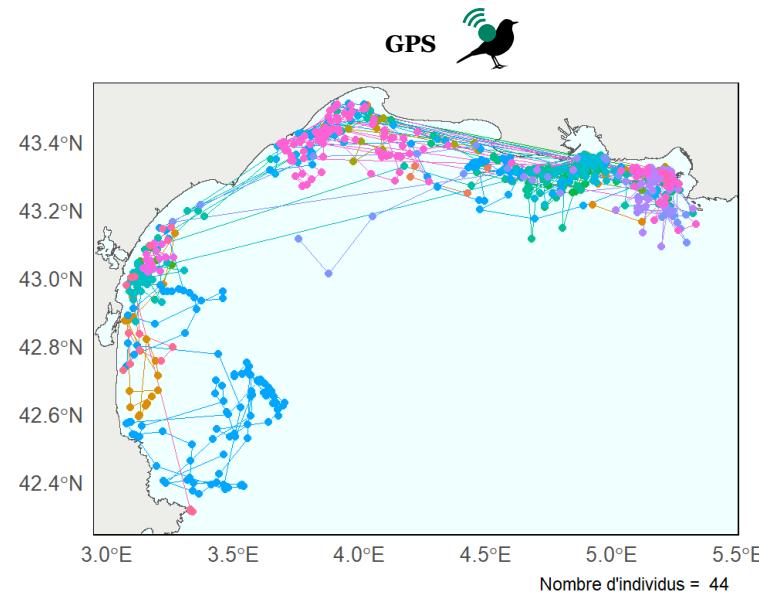
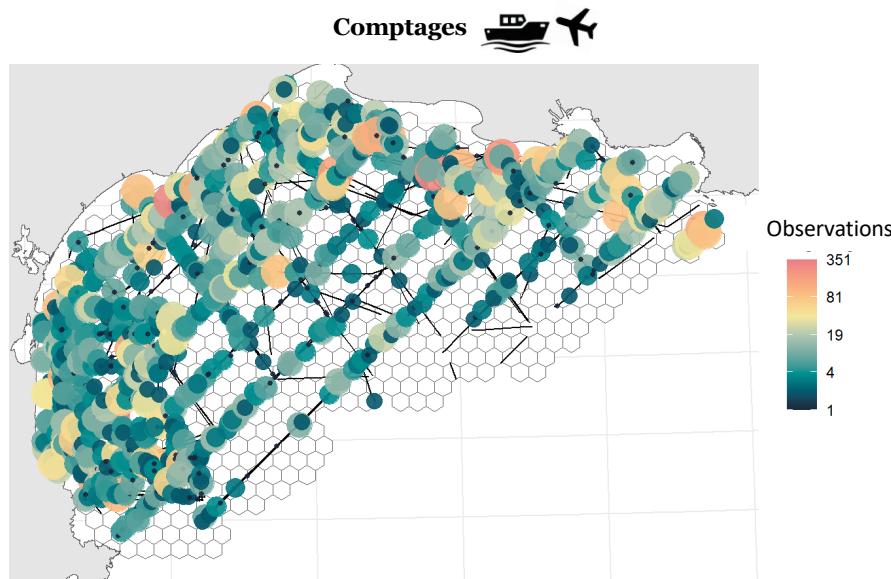
Espèce : **Goéland leucophée**

Période : **Mars-Juillet**



Méthodes

-> Intégration des données de comptages et des données GPS



Exemple :

Espèce : **Goéland leucophée**

Période : **Mars-Juillet**

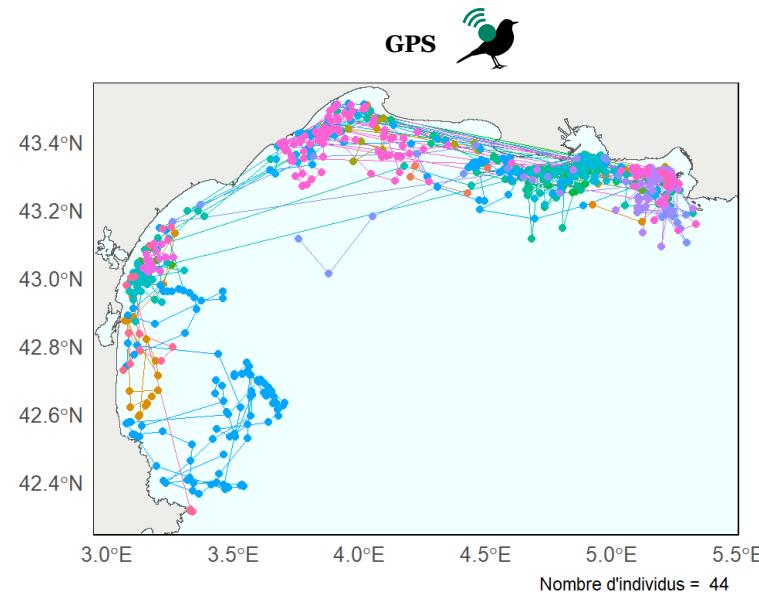
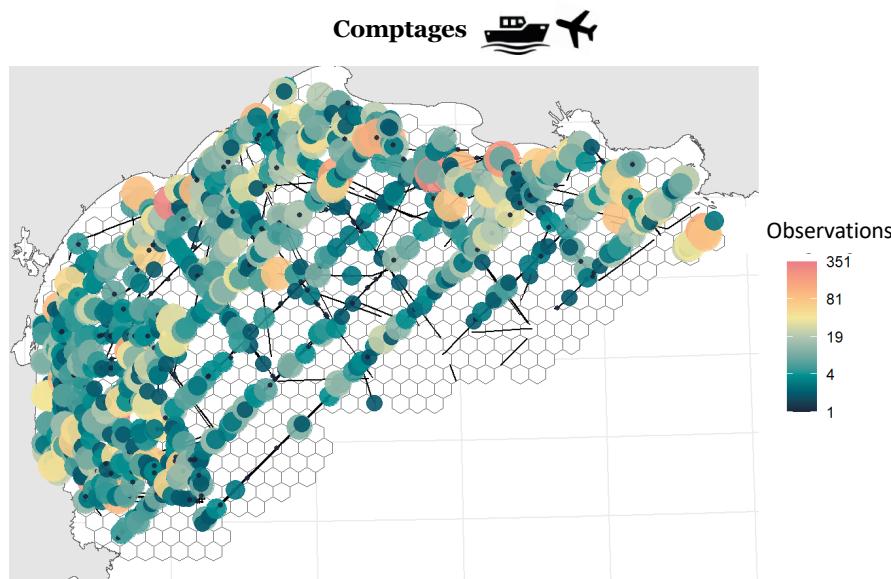


-> **processus écologique** : la distribution de l'espèce en relation avec l'habitat

-> **processus d'observation** : lié au protocole (GPS, comptages)

Méthodes

-> Intégration des données de comptages et des données GPS



Exemple :

Espèce : **Goéland leucophée**

Période : **Mars-Juillet**



-> **processus écologique** : la distribution de l'espèce en relation avec l'habitat

-> **processus d'observation** : lié au protocole (GPS, comptages)

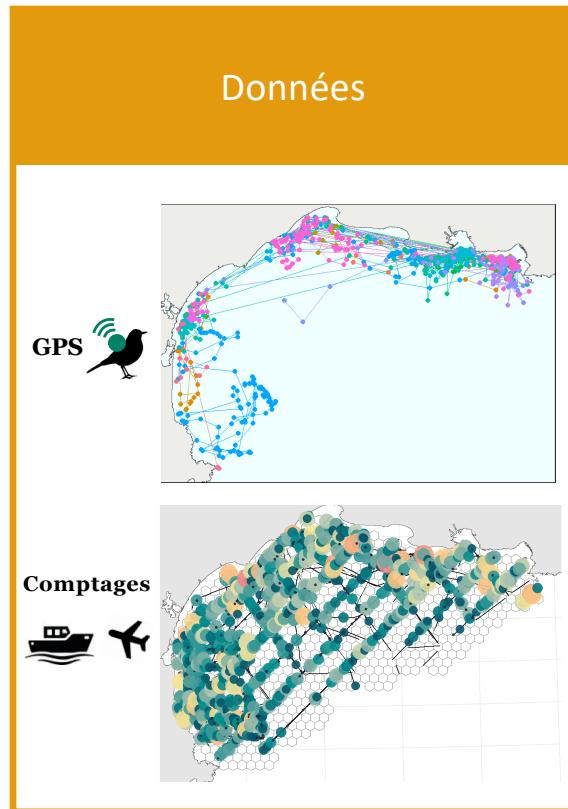
Méthodes

-> Intégration des données de comptages et des données GPS

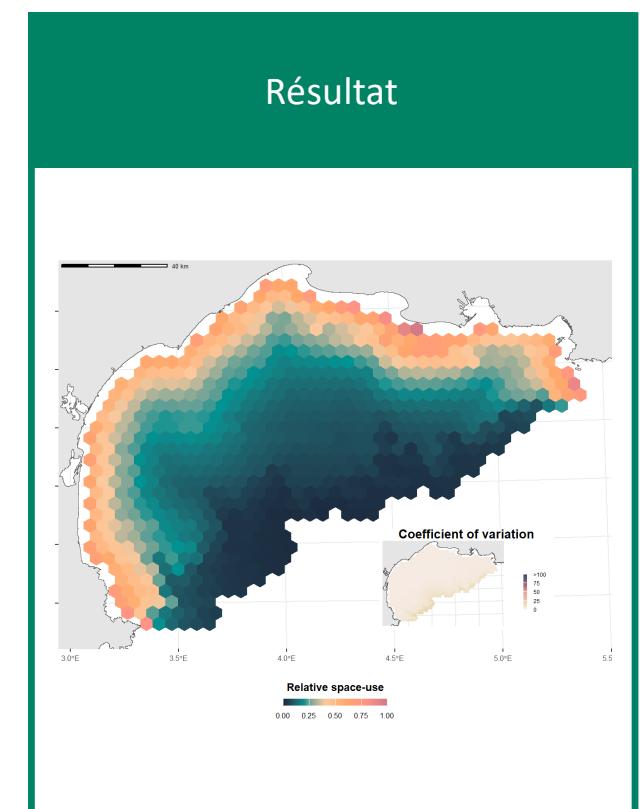
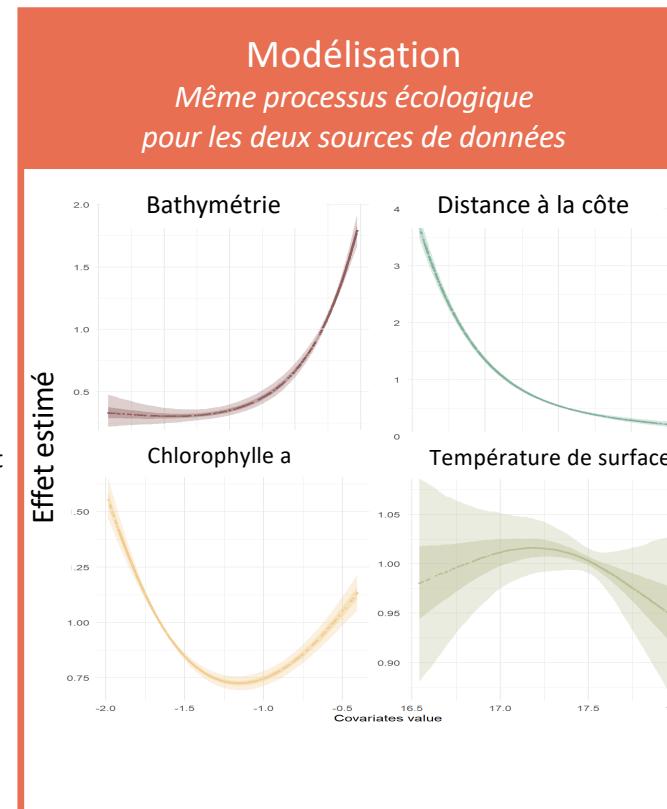
Exemple :

Espèce : Goéland leucophée

Période : Mars-Juillet

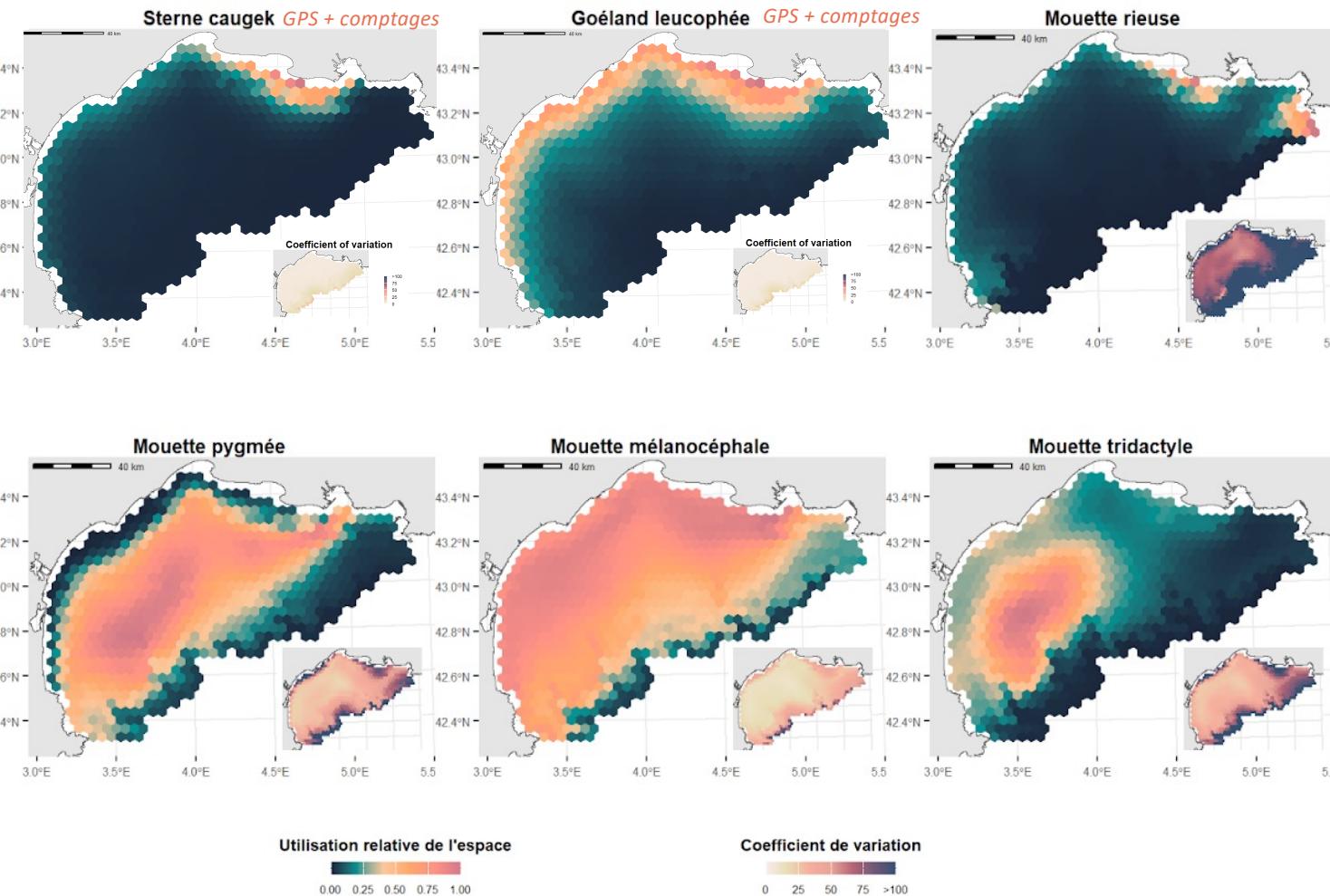


⚠ Processus de détection différent selon la méthode

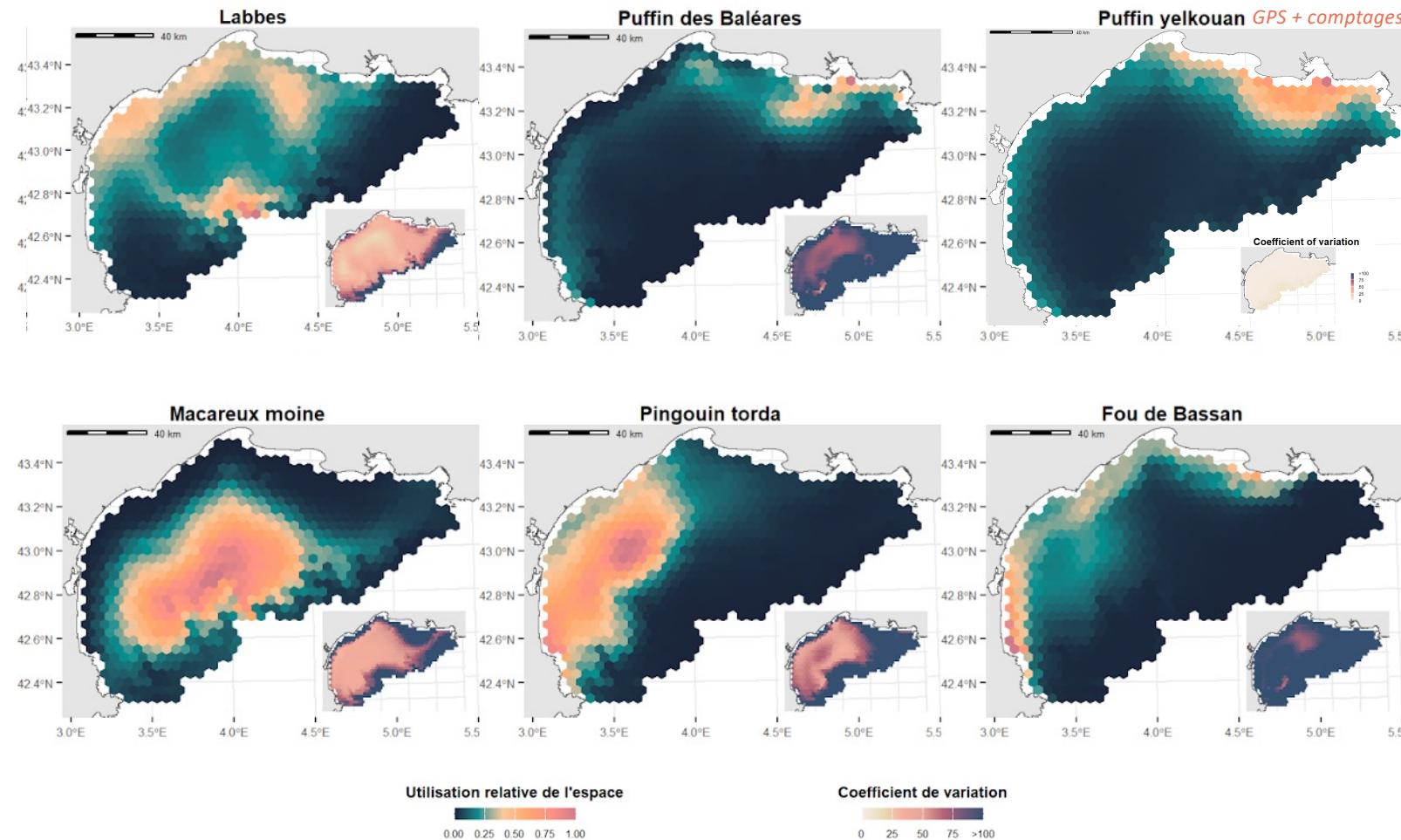


- Résultats par espèce et par saison
 - Reproduction (en fonction de la phénologie des espèces)
 - Hors reproduction
- Vulnérabilité à l'éolien par saison
 - Reproduction (en fonction de la phénologie des espèces)
 - Hors reproduction

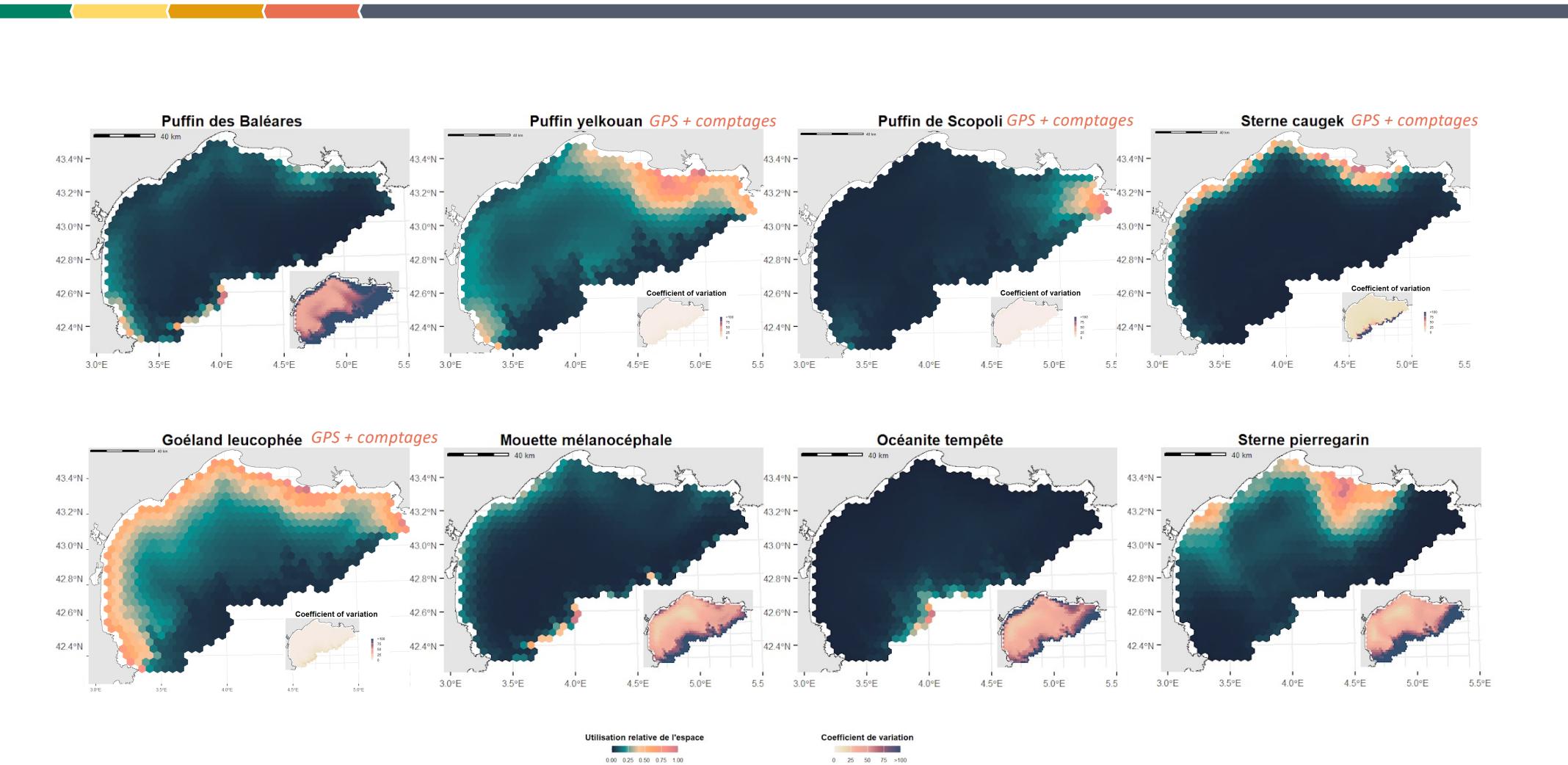
Laridés - Hors reproduction



Labbes, puffins, alcidés et Fou de bassan – Hors reproduction

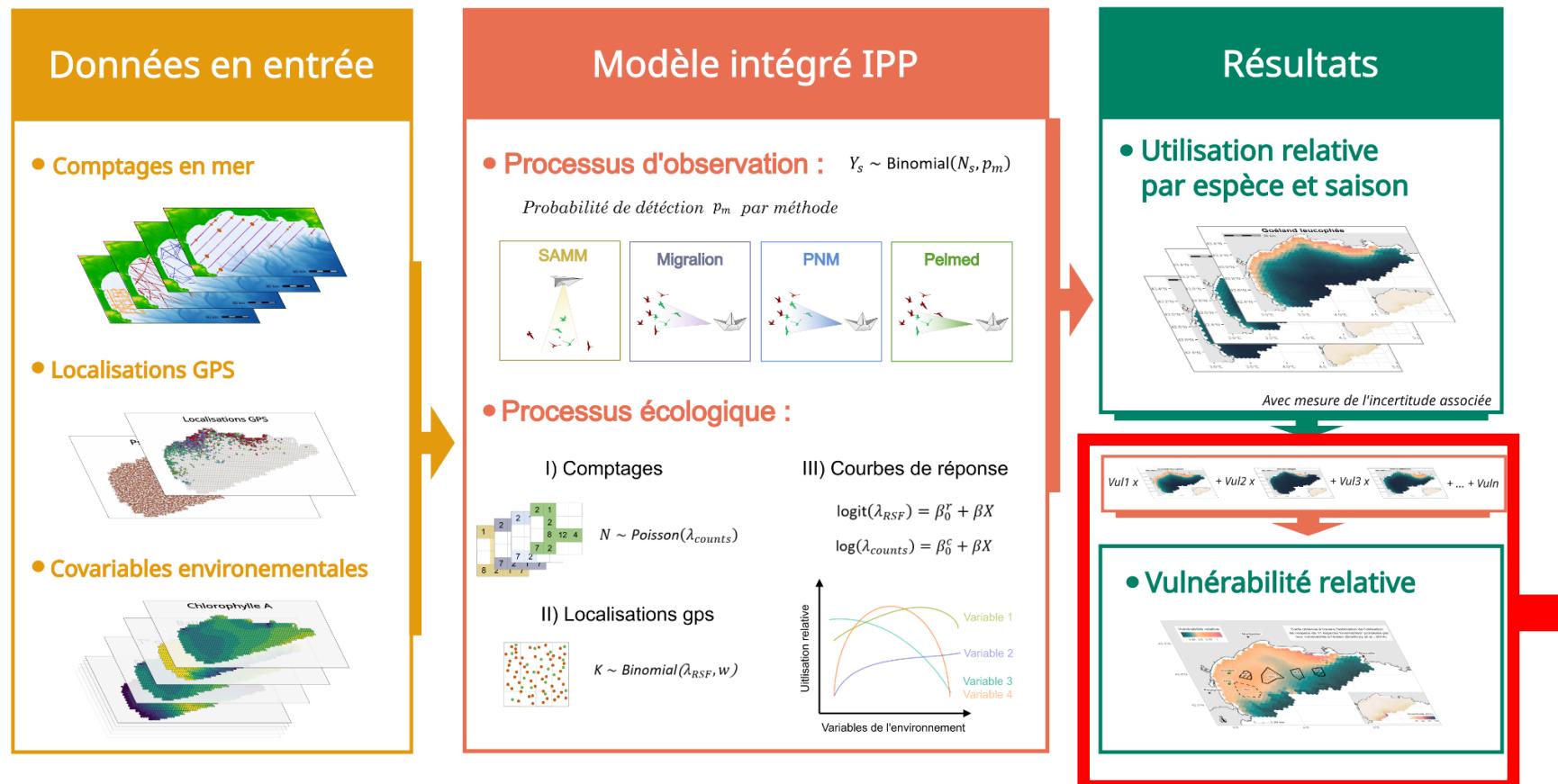


Toutes espèces – Reproduction

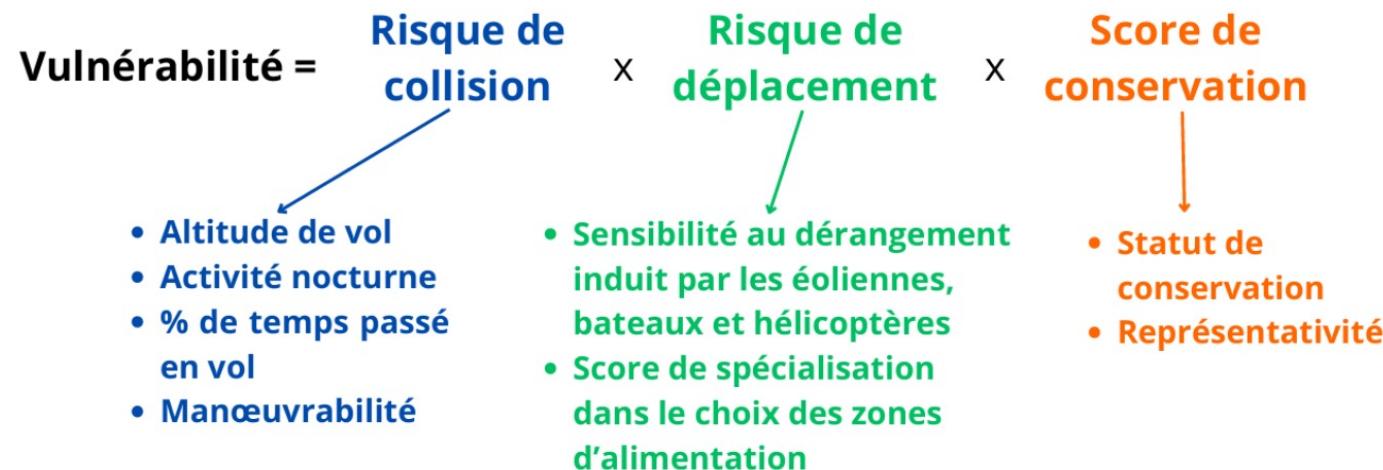


Dessins puffins yelkouan, scopoli et mouette : Cyril Girard

Vulnérabilité à l'éolien



Vulnérabilité à l'éolien

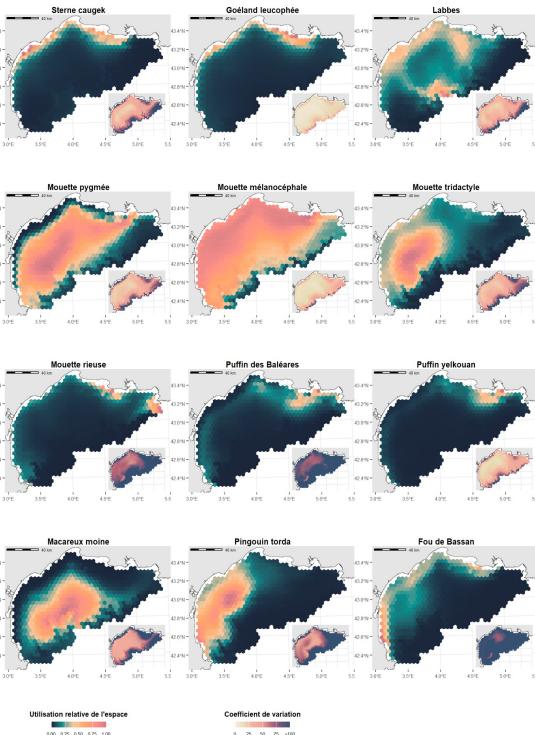


- OFB and GISOM. *Identification et priorisation de la responsabilité de chaque sous-région marine pour les enjeux ornithologiques*. (2020)
- Bradbury, G., Trinder, M., Furness, B., Banks, A. N., Caldow, R. W., & Hume, D. (2014). Mapping seabird sensitivity to offshore wind farms. *PloS one*, 9(9), e106366.
- Furness, R. W., Wade, H. M., & Masden, E. A. (2013). Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *Journal of environmental management*, 119, 56-66.

Vulnérabilité à l'éolien

- Pour chaque saison :

Σ

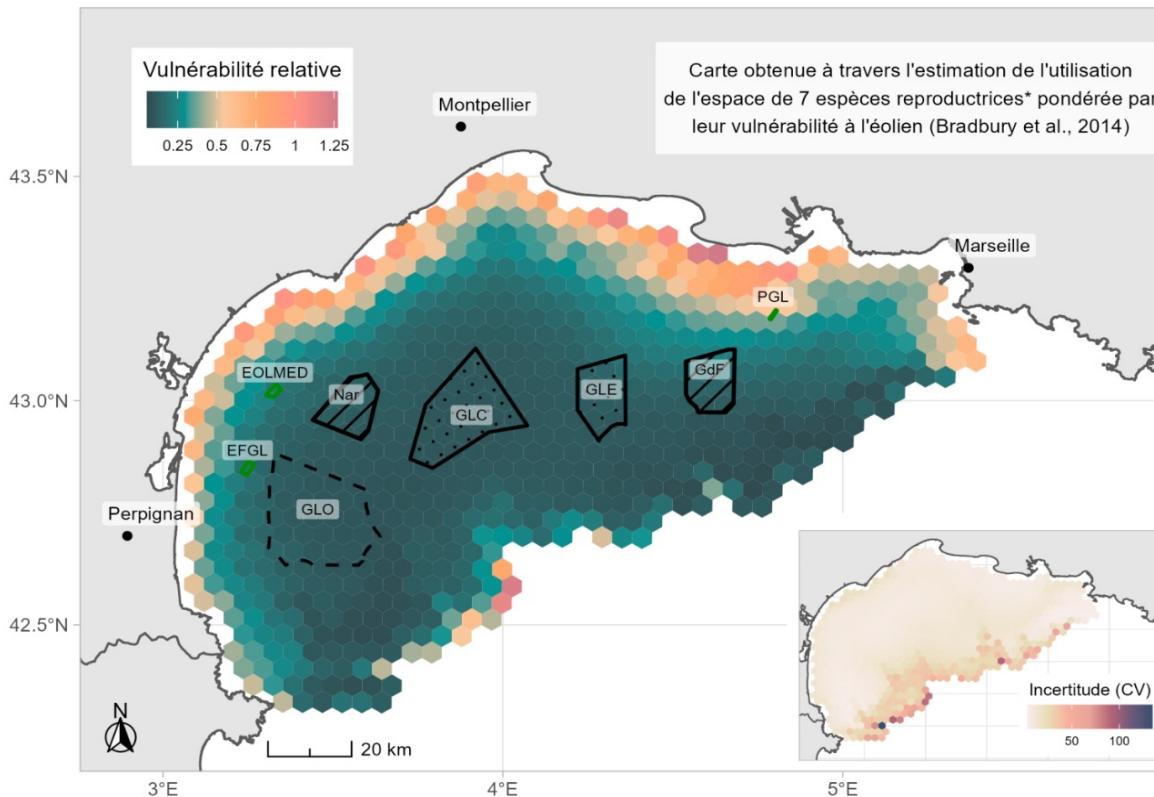


X

Vulnérabilité selon l'espèce

Vulnérabilité à l'éolien - Reproduction

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

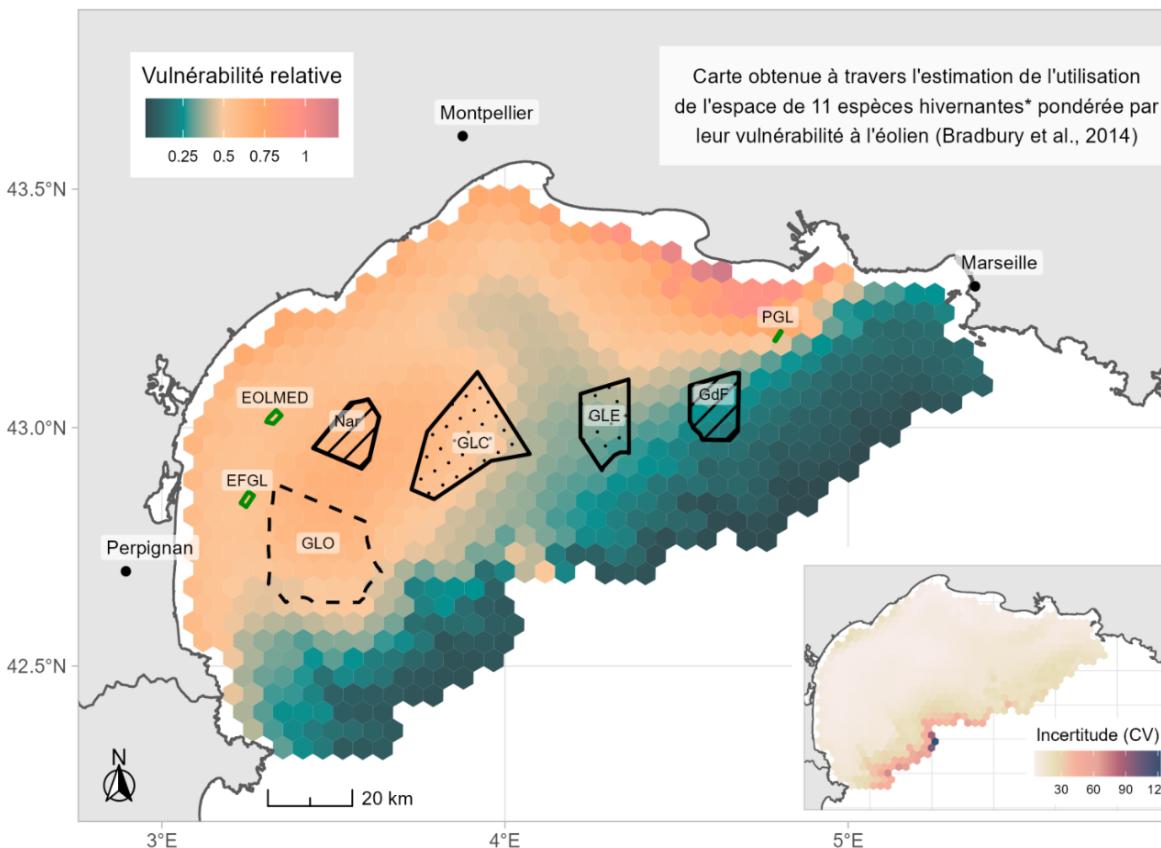


- Zones de forte vulnérabilité proches de la côte
- Cohérent avec l'emplacement et la biologie des différentes colonies de laridés du Golfe du Lion
- Zones de forte incertitude sur les zones très au large (peu ou pas d'échantillonnage)

Vulnérabilité à l'éolien – Hors reproduction

A

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



- Importante zone d'interaction à l'ouest du Golfe du Lion
- Zone d'intérêt pour Mouette Pygmée, Mouette tridactyle, Alcidés
- Incertitude toujours importante très au large sur le sud-est de la zone (peu ou pas d'échantillonnage)

En résumé

- La combinaison 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 parc éoliens
- Golfe du Lion zone d'intérêt pour de nombreuses espèces hivernantes (Mouettes pygmées, Mouettes tridactyles, Macareux moine, Pingouin torda *etc.*)

- Étape suivante : prédire le risque pour les populations d'oiseaux marins?
- Sous-représentation des oiseaux côtiers (plongeons, grèbes, macreuses)
- Possibilité d'améliorer certains aspects de la modélisation (déttection, autocorrélation spatiale, covariables dynamiques)
- Programme MIGRATLANE en cours, objectifs similaires mais échantillonnage moins adapté à la complexité de la zone

Merci pour votre attention



Maud Quéroué, Sébastien Roques, Coline Canonne, Valentin Lauret, Louis Schroll,
Nicolas Courbin, Aurélien Besnard



Photos : Sébastien Roques