



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ

Eolien et biodiversité

Séminaire
2017



21 et 22 novembre

Artigues-près-Bordeaux



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE





AGIR pour la
BIODIVERSITÉ

Les sciences participatives appliquées à la modélisation des enjeux de conservation des chiroptères et des oiseaux

Exemple en Nouvelle-Aquitaine

Aurélien G. BESNARD - LPO Aquitaine

Avec la participation de Anaëlle Bissonnet, Antonin Viguié, Jean-Paul Urcun



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE





Impacts de l'éolien sur la biodiversité

Destruction d'habitat par artificialisation

Mortalité directe (contact ou barotraumatisme)

Chiroptères (0 - 20 ; UE : Rydell *et al.* 2010)

Oiseaux (1,3 - 18,3 ; France : Marx 2017)

Evitement (perte d'habitat)

Chiroptères (Barré *et al.* 2017)

Oiseaux (Sansom *et al.* 2016)

Niveau d'impact très variable

-> dépend sensibilité locale biodiversité

Comment est répartie la biodiversité sensible à l'éolien?





Introduction

Sciences participatives

Données massives

Prospection large (animation du réseau)

Modélisation

Information homogène sur le territoire

Haute résolution

Hiérarchisation

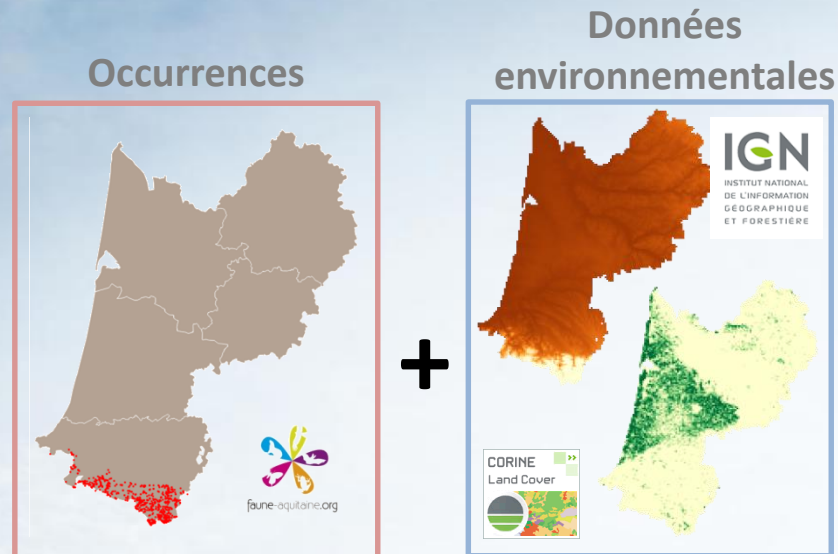
Outil d'aide à la décision

Orienté éolien





Méthodes – Modèles de distribution



Niche écologique de l'espèce
(affinité pour paramètres environnementaux)



Modèle de distribution
(carte de présence)

Modélisation de la distribution (SDM)

Plateforme Biomod 2 (package R)

Algorithmes GLM et MaxEnt (Aguirre-Gutiérrez 2013)

Utilisation d'un jeu de donnée test (75-25%)

10 réplicats par espèce

Quelques exceptions

Espèces avec une connaissance quasi-exhaustive

-> Grue cendrée (H), Sterne pierregarin (R), etc.

Distribution binaire (présence - absence)



Méthodes – Occurrences



Oiseaux

Données opportunistes validées par experts

57 espèces (Annexe 1 et sensible à l'éolien hors migration)

Reproduction et/ou hivernage selon les espèces



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
AQUITAINE



Chiroptères

Données experts contrôlées par le Groupe Chiroptères Aquitaine

Données OAFS issues de quelques projets localisés

Avril-Octobre (Brinkmann *et al.* 2012)

23 espèces



faune-aquitaine.org

Traitement biais échantillonnage

Sous-échantillonnage (Boria *et al.* 2014, Fourcade *et al.* 2014)

Données opportunistes

~ 7 000 observateurs, ~4 000 000 données

Quoi? Où? Quand? Qui?



NaturaList





Méthodes – Variables environnementales

Type	Dénomination	Source	Description	Espèces
Occupation du sol	Forêt de conifères	Corine Land Cover 2012	Part de cette occupation du sol dans chaque pixel (%)	tous
	forêt mixtes			tous
	forêt de feuillu			tous
	agriculture hétérogène			tous
	pelouses et pâtures			tous
	prairies			tous
	végétation arbustive			tous
	vignobles			tous
	terres arables			tous
	dunes et sable			oiseaux
	territoire artificialisé			oiseaux
Hydrologie	réseau hydrologique	BD carthage et BD topo	Densité du réseau hydrographique permanent	tous
Altitude	MNT	BD alti (IGN)	Modèle numérique de terrain	oiseaux
Humidité	SWI[1]	Calcul basé sur MNT	Indice d'humidité lissé	oiseaux
Anthropisation	Pollution nocturne	NOAA[2]	Raster de la radiance (ou luminance énergétique)	chiroptères
Climat	Précipitation annuelle	Worldclim	Précipitation moyenne annuelle (mm)	chiroptères
Productivité végétale	NDVI	Copernicus	Indice de productivité végétale moyen [3]	chiroptères
Géologie	cavités	BRGM[4]	Densité de cavités naturelles et artificielles	chiroptères

[1] SAGA Wetness Index

[2] National Oceanic and Atmospheric Administration

[3] Moyenne des dalles sur la période printemps-été (11/04/16; 01/05/16; 01/06/16 et 01/07/16)

[4] Bureau de Recherches Géologiques et Minières



Méthodes – Hiérarchisation

Basé sur les cartes de distribution

Pondération de chaque espèce

Prise en compte des spécificités de chaque espèce
Sensibilité à l'éolien, statut de conservation

Logiciel Zonation - algorithme CAZ (Moilanen 2007)

Processus itératif qui tend à minimiser la perte globale de biodiversité
Priorise les espèces à indice élevé et à distribution restreinte



=> Carte unique de synthèse

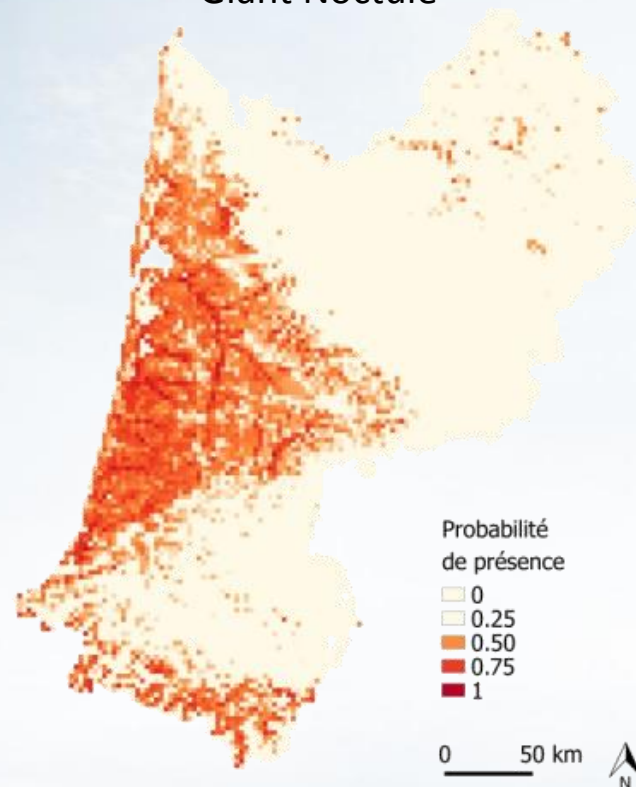




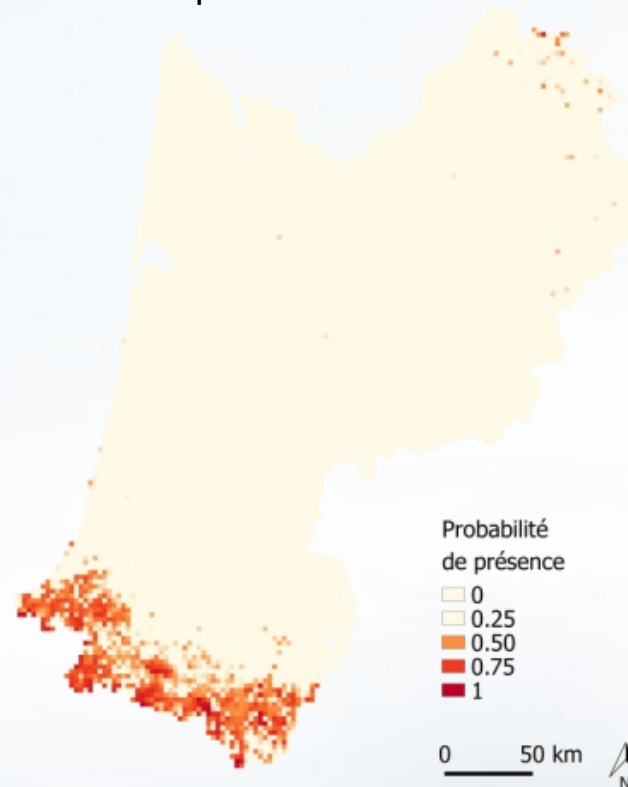
Résultats – Distribution chiroptères

Modèles de distribution pour 23 espèces (25 en Aquitaine)

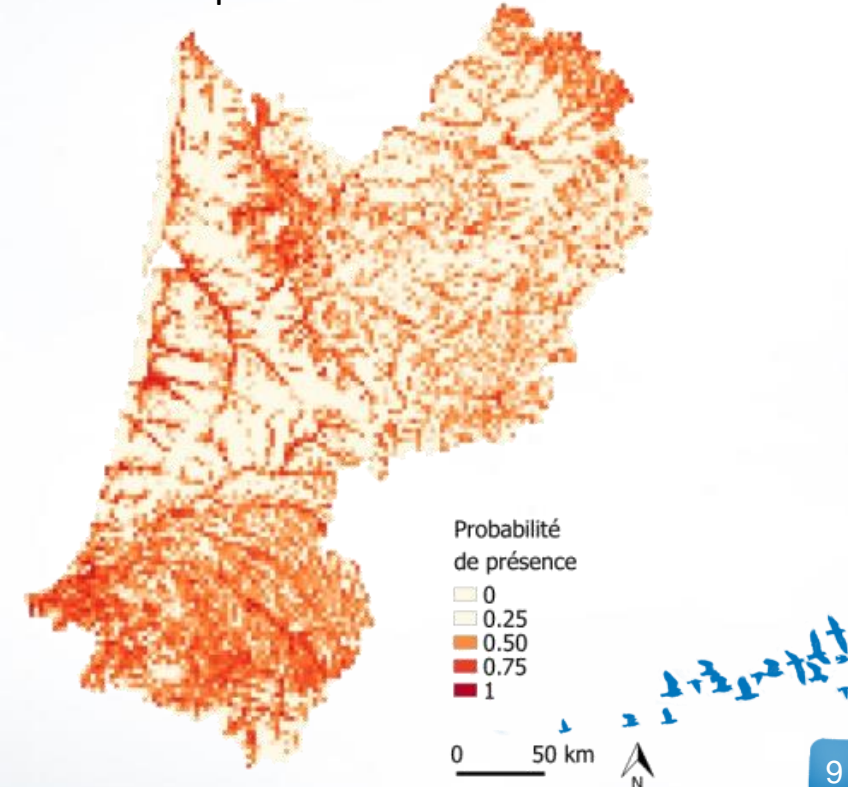
Nyctalus lasiopterus
Grande noctule
Giant Noctule



Tadarida teniotis
Molosse de Cestoni
European free-tailed bat



Myotis daubentonii
Murin de Daubenton
European free-tailed bat





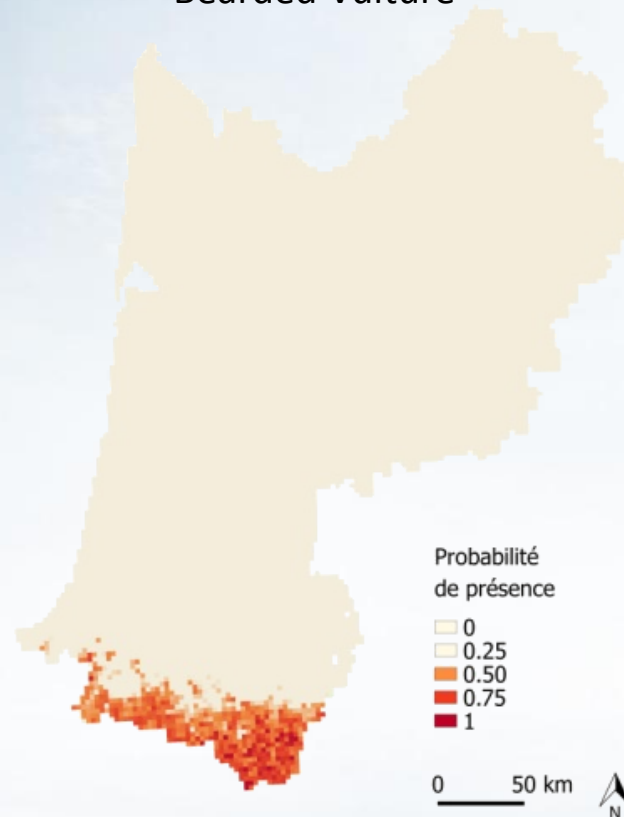
Résultats – Distribution oiseaux

Modèles de distribution pour 57 espèces (70 cartes - reproduction et/ou hivernage)

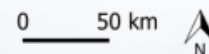
Gypaetus barbatus

Gypaète barbu

Bearded Vulture



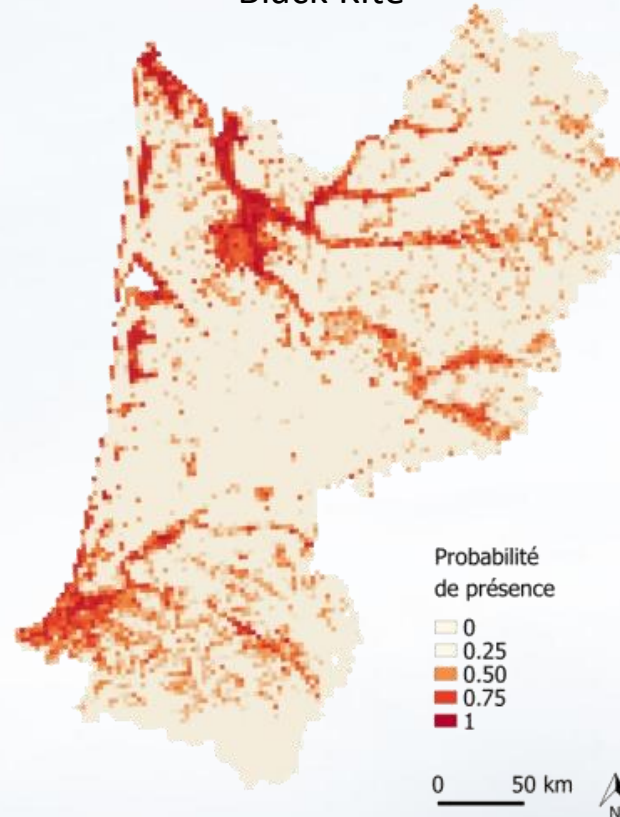
Probabilité
de présence



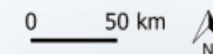
Milvus migrans

Milan noir (R)

Black Kite



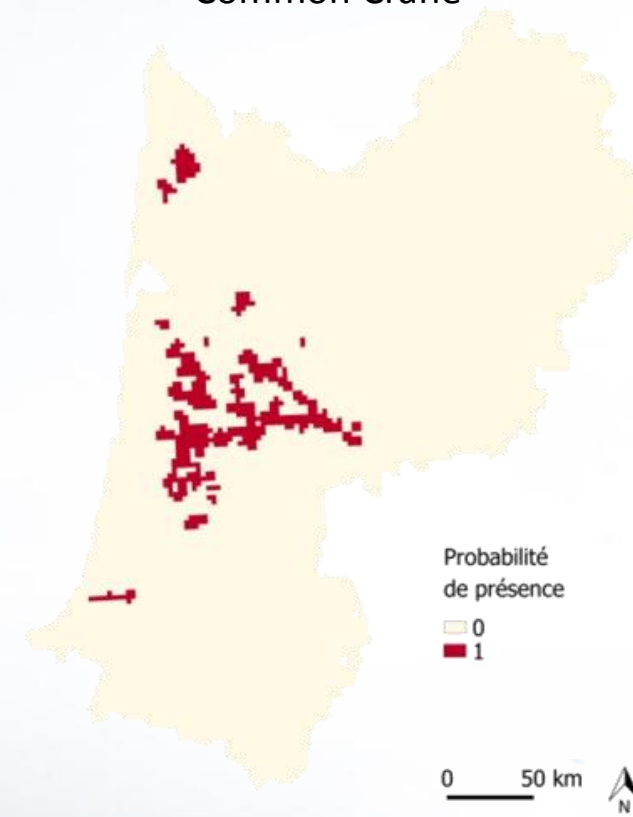
Probabilité
de présence



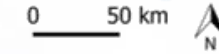
Grus grus

Grue cendrée (H)

Common Crane



Probabilité
de présence





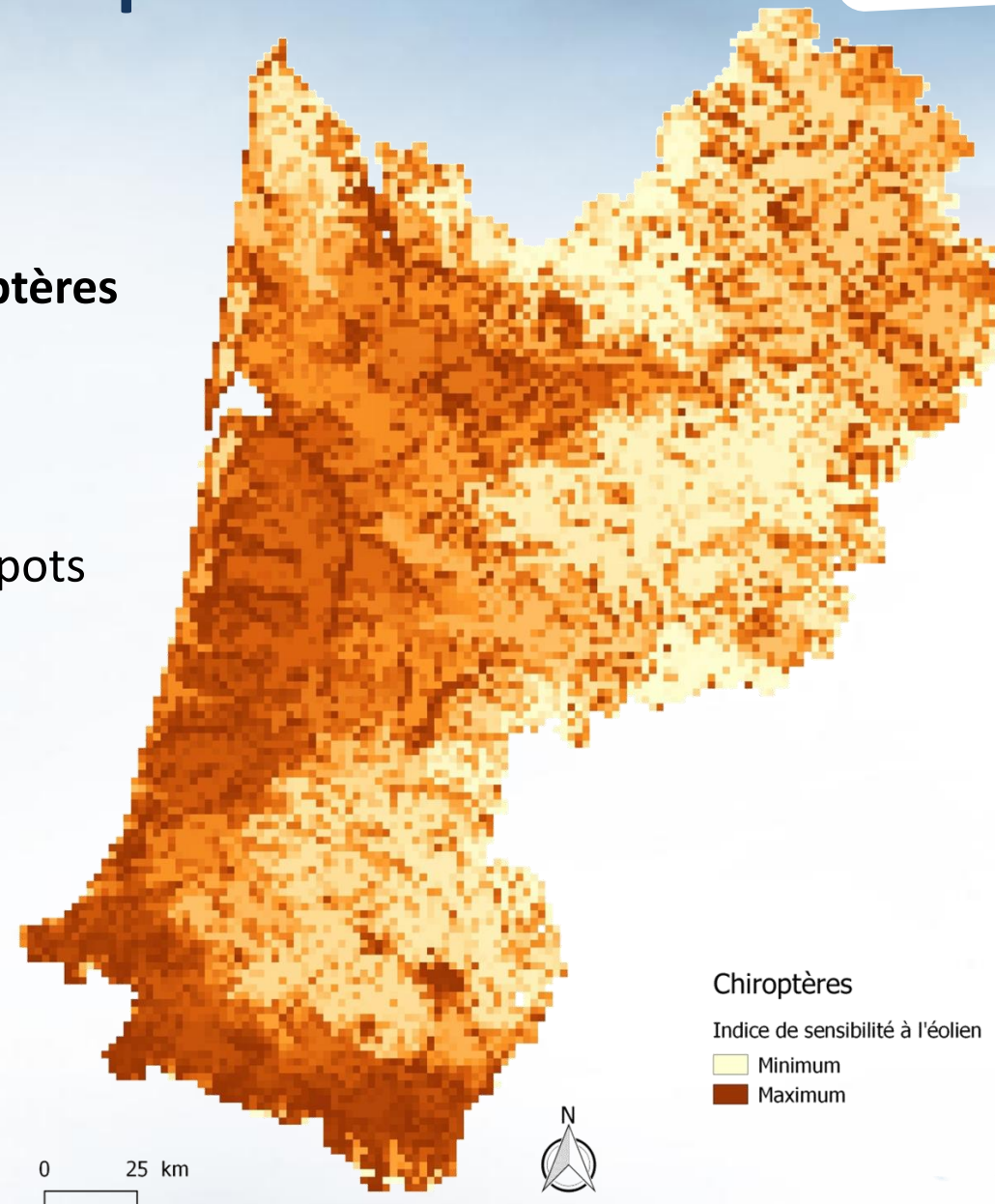
Résultats – Synthèse chiroptères

Carte de sensibilité des populations de chiroptères

Hiérarchisation

Minimum ≠ pas d'enjeux

Permet de mettre en évidence des hots-spots



Chiroptères

Indice de sensibilité à l'éolien

Minimum
Maximum

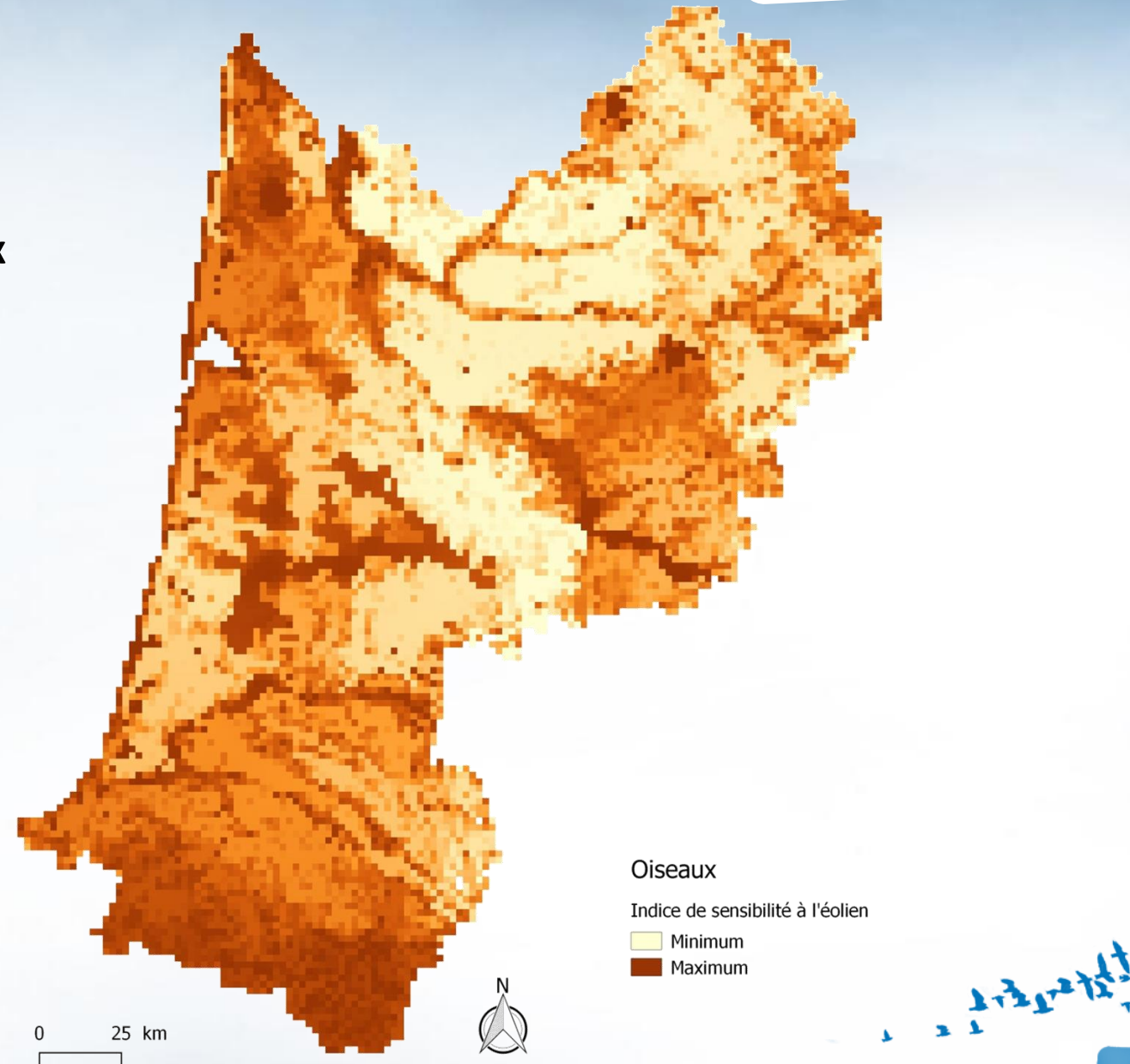


Résultats – Synthèse oiseaux

Carte de sensibilité des populations d'oiseaux

Zonages différents des chiroptères

-> Importance de l'approche multi-taxon

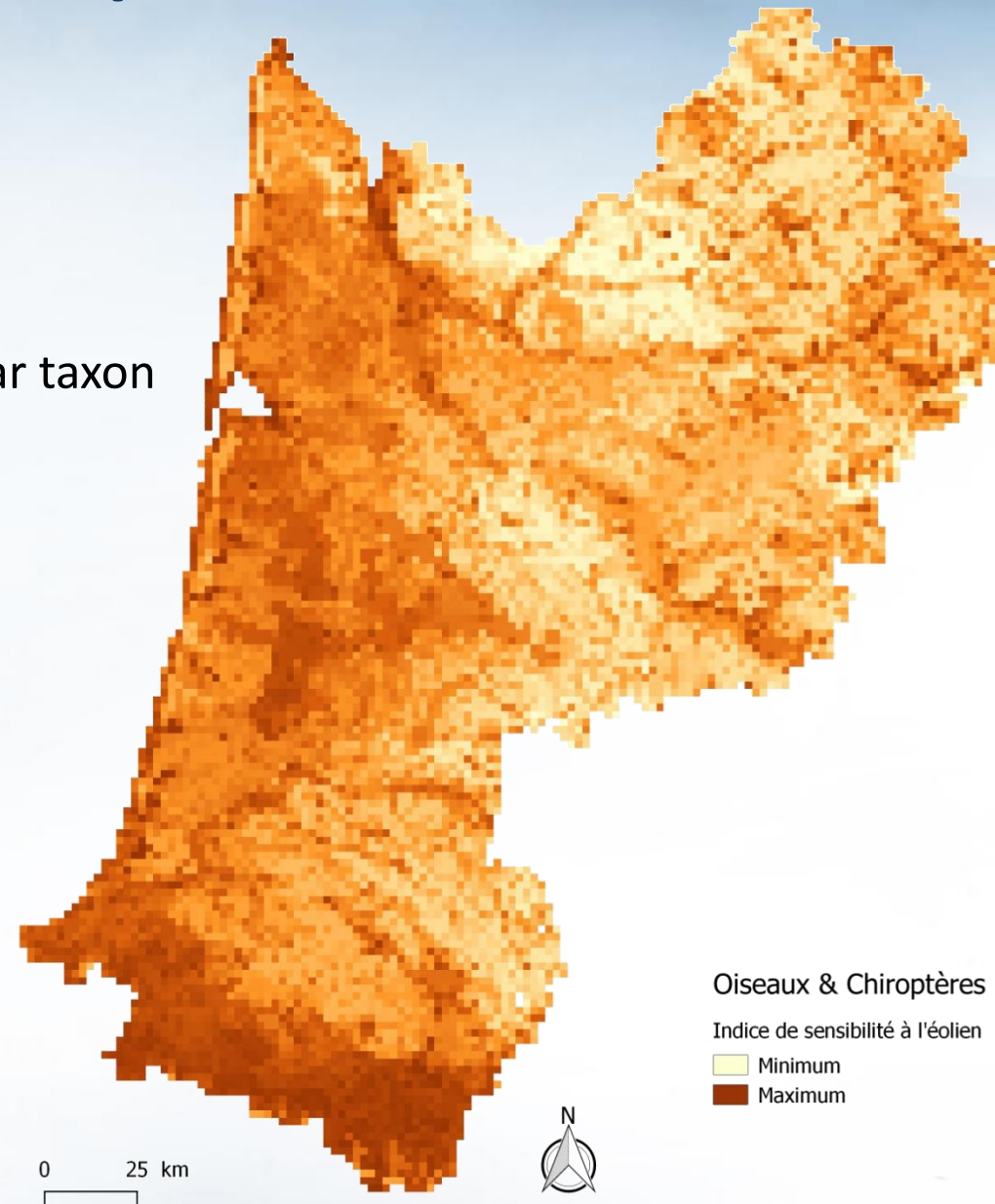




Résultats – Synthèse chiroptères + oiseaux

Carte de sensibilité chiroptères + oiseaux

Moyenne non pondérée des cartes par taxon





Discussion – Limites

Modèles ≠ réalité (erreurs de prédiction)

Micro-habitats

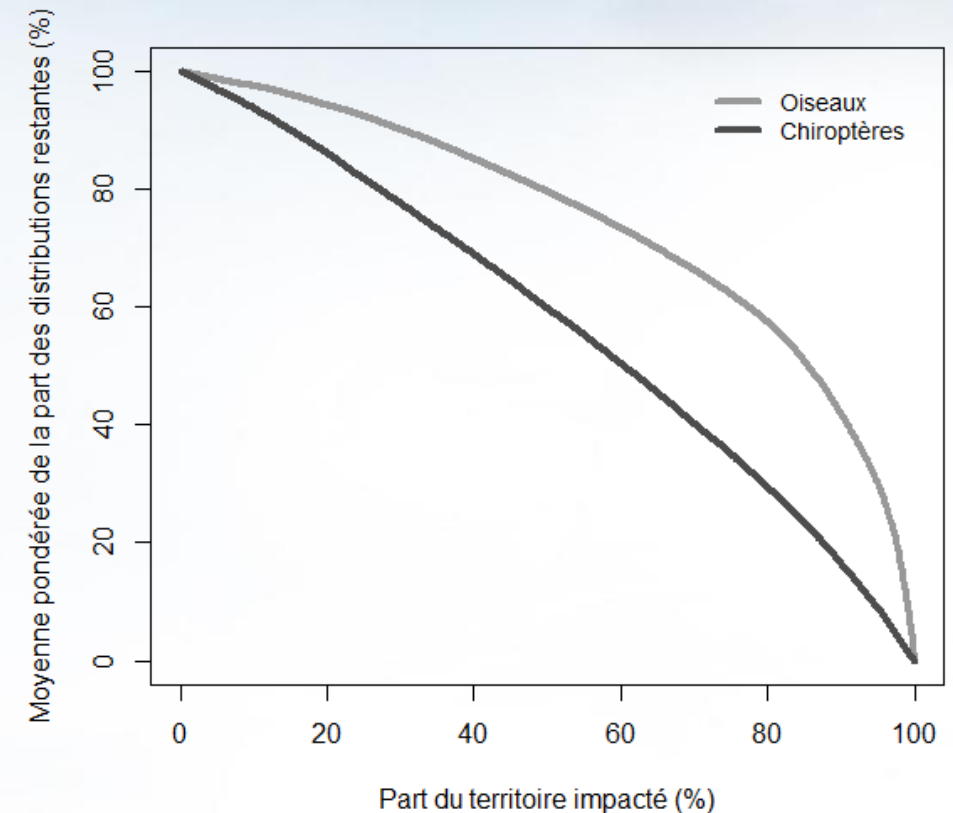
Lacunes de prospection

Enjeux moins concentrés pour les chiroptères

Hierarchisation apporte un gain moindre

Pas prise en compte de la migration

-> Travaux ultérieurs



Conclusion



Développement éolien à faible impact requière une connaissance spatiale des enjeux biodiversité

Science participative pour alimenter des modèles de distribution

Cartes de présence pour 80 espèces de chiroptères et d'oiseaux

Hiérarchisation et synthèse sous la forme de cartes de sensibilité

=> **Outils d'aide à la décision** à l'échelle régionale





AGIR pour la
BIODIVERSITÉ

Eolien et biodiversité

Séminaire
2017



21 et 22 novembre

Artigues-près-Bordeaux

Merci

A l'ADEME et LISEA Biodiversité pour leur contribution financière

A tous les naturalistes qui contribuent à Faune-Aquitaine

A toutes les personnes qui ont participé à ce projet



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

