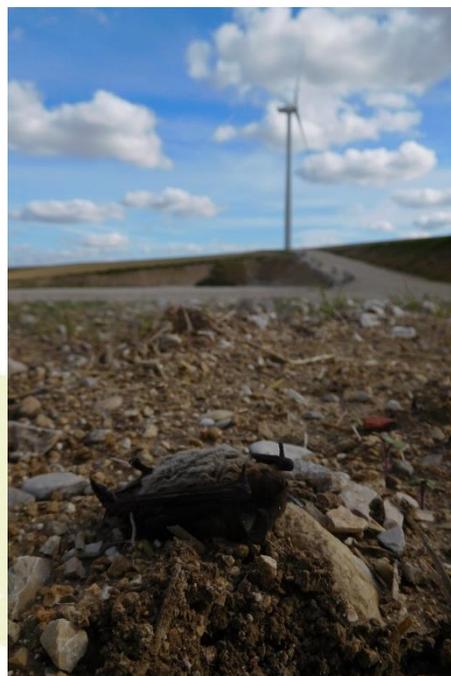




Sensibilité des Chiroptères aux éoliennes et stratégies pour éviter ces impacts

Charlotte Roemer
Biotope/MNHN



Paris | Grande Arche | La Défense
15 mars 2018



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

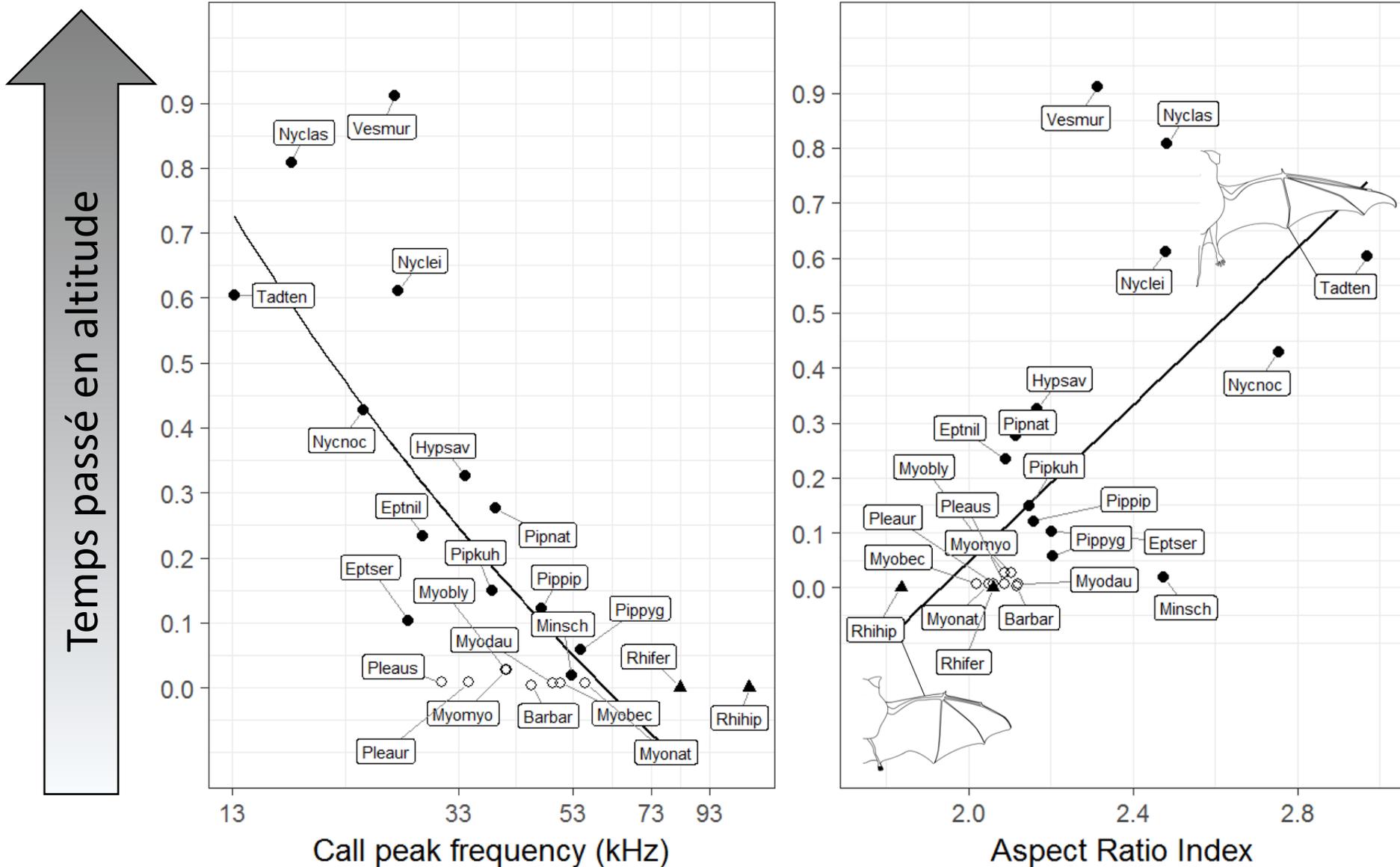


Collisions liées aux activités humaines

- Chiroptères : espèces sensibles
 - 1 (2) petit par an
 - Importante mortalité juvénile
 - Stratégie basée sur la longévité des adultes
- Collisions : une des causes majeures de mortalité
 - **routes** : 5 % de la population locale (Russel *et al* 2005; Altringham *et al*, 2008)
 - **éolien** : 10–12 ind. par éolienne par an (DE) (Korner-Nievergelt *et al.* 2013)... jusqu'à 1000/parc/an ?
- Sensibilité aux collisions dépendante de la niche verticale de l'espèce



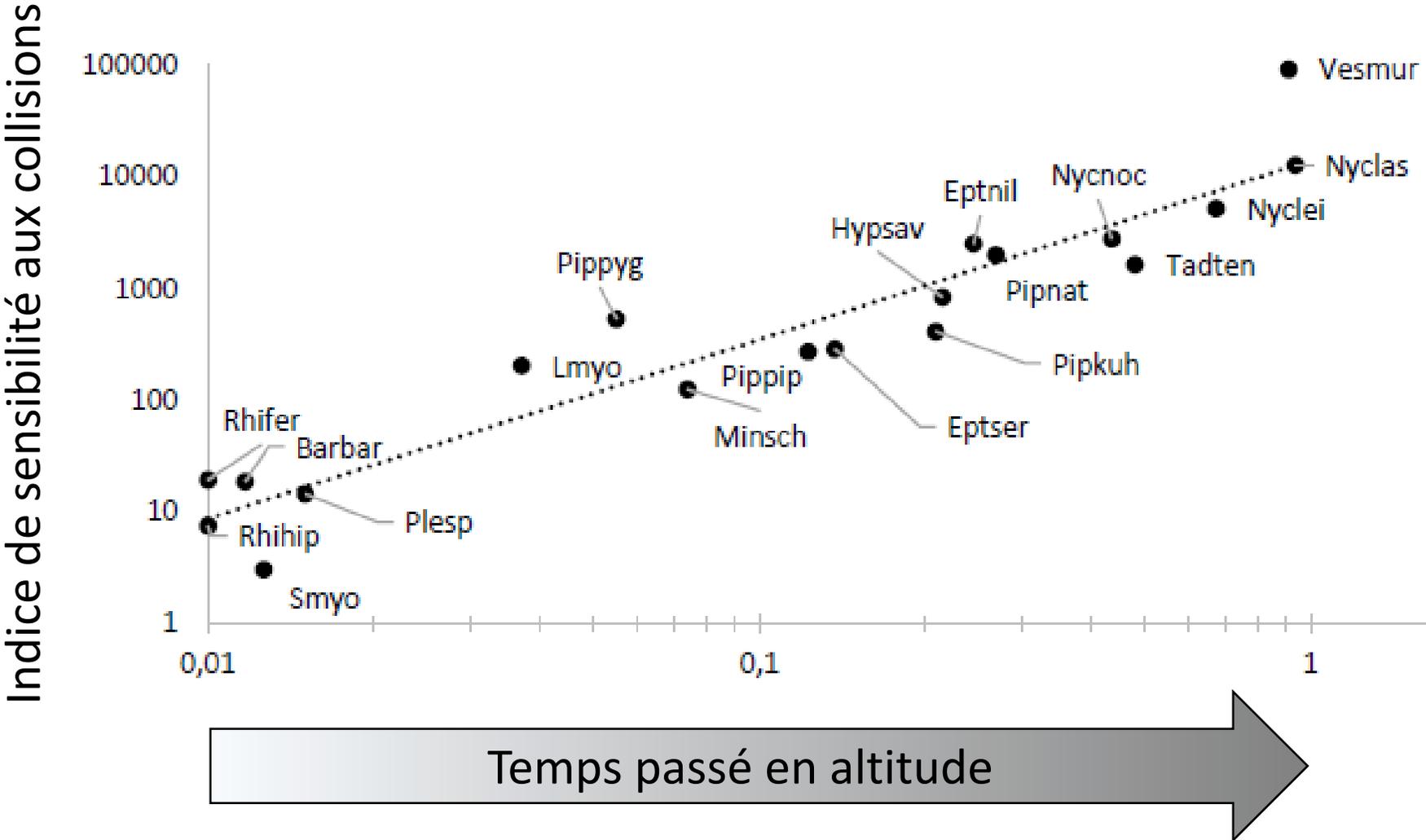
Un système sensori-moteur unique



- Les traits biologiques ont co-évolué avec la niche des espèces

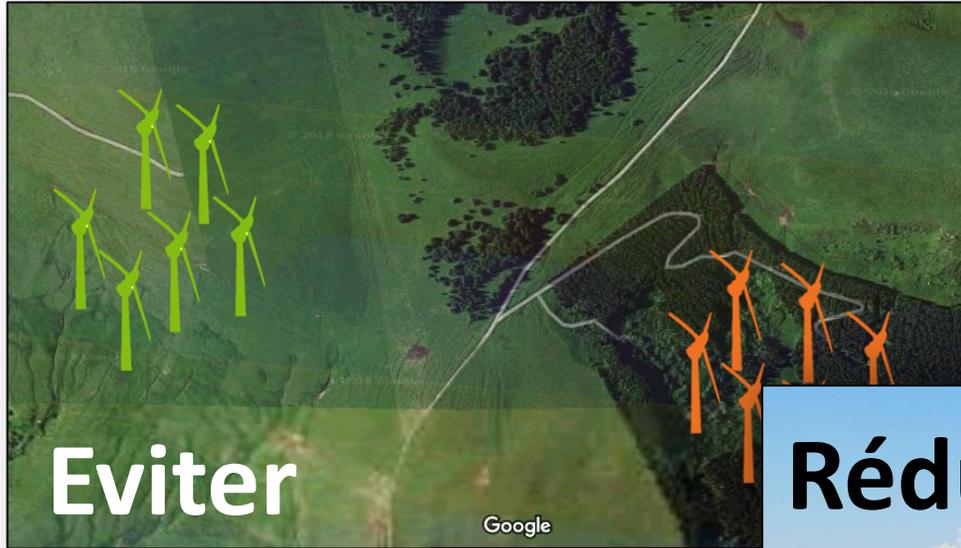
Roemer et al. 2019,
JASA

Sensibilité aux collisions éoliennes



Roemer et al. 2017,
Biological Conservation

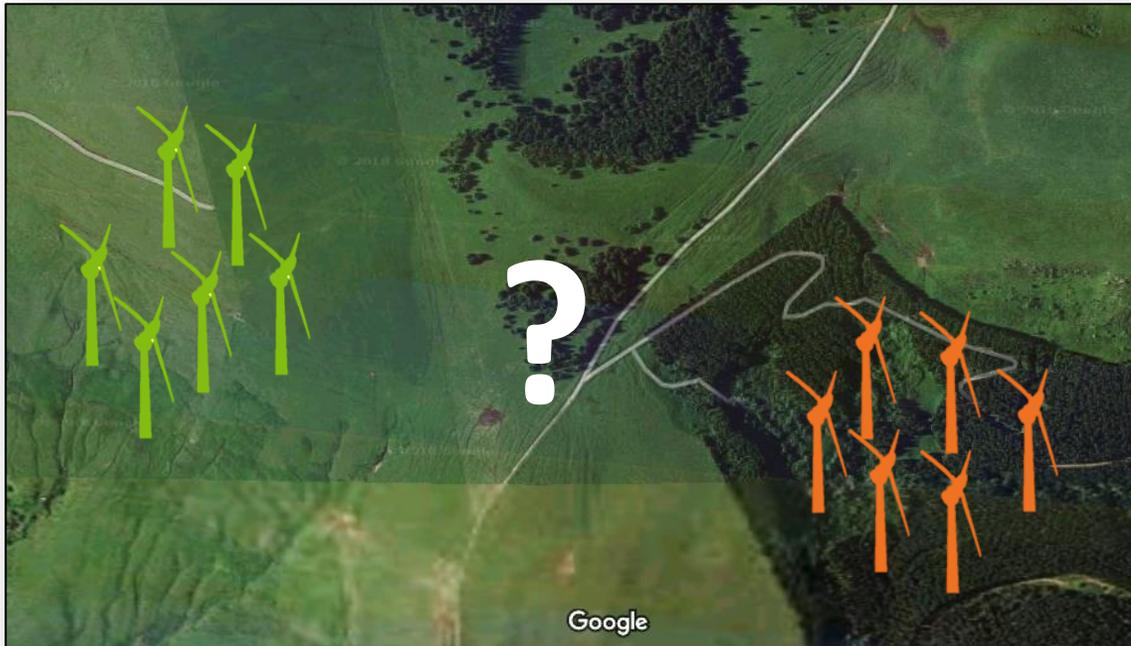
Etudes d'impact environnementales



- **Obligatoire** en France pour l'éolien
- 3 étapes après un diagnostic



Etudes d'impact environnementales



- **Eviter:** étape la plus importante mais souvent négligée (Bigard et al., 2017)
- Manque de bases empiriques

Influence de l'environnement sur les collisions



- **Mauvais temps** (vent fort, pluie, basses temp.) ↘ collisions



- Collisions ↗ en **fin d'été/automne**



- **Boisements** ↗ collisions



- **Pentes** ↗ collisions

- Etudes paysagères : peu de connaissances
- Très peu d'information au niveau de l'espèce



Evènements conditionnant des collisions



Comptages de cadavres



Enregistrements
acoustiques



Collisions =



Nombre d'individus
sur site



X Comportement à risque



Avantages de l'acoustique sur le comptage de cadavres

- Plus de données
 - Plus d'informations au niveau de l'espèce
 - Meilleur pouvoir statistique
- Information sur le comportement
 - Compréhension détaillée des collisions
 - Base pour l'emplacement de mesures de réduction des collisions

Objectifs

- Tester l'effet du **paysage** sur (1) **la densité de chauves-souris** et (2) **la distribution verticale des vols**
- Déduire les **risques de collision**
- Donner des recommandations pour l' **emplacement des sites éoliens**



Méthodes

- Démêler les évènements conditionnels des collisions :

PROXY

(1) Densité de chiros ← nombre de contacts/nuit

microphone



Méthodes

- Démêler les événements conditionnels des collisions :

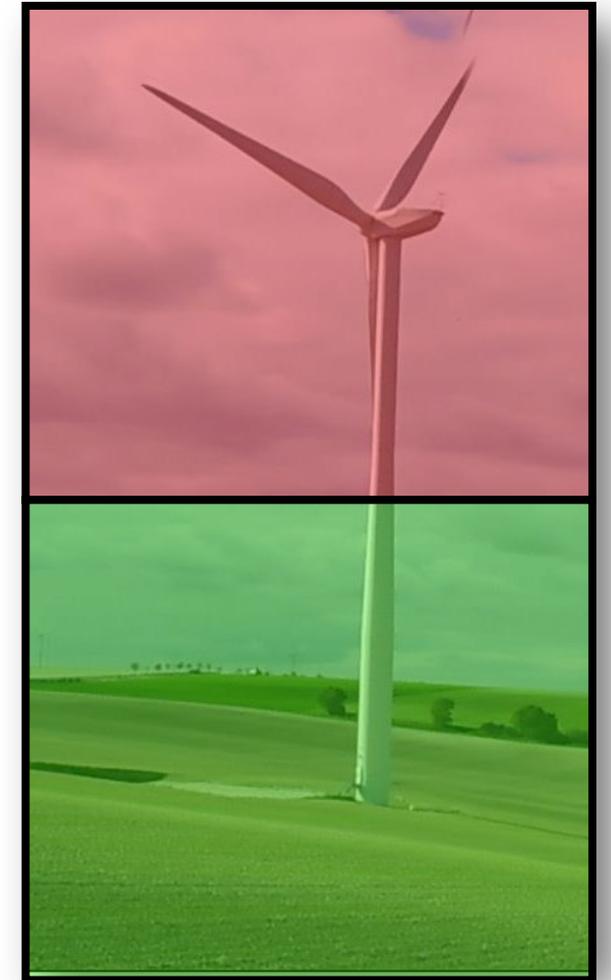
(2) Distribution verticale

→ Proportion de vols dans la zone à risque de collisions

Risque de collision

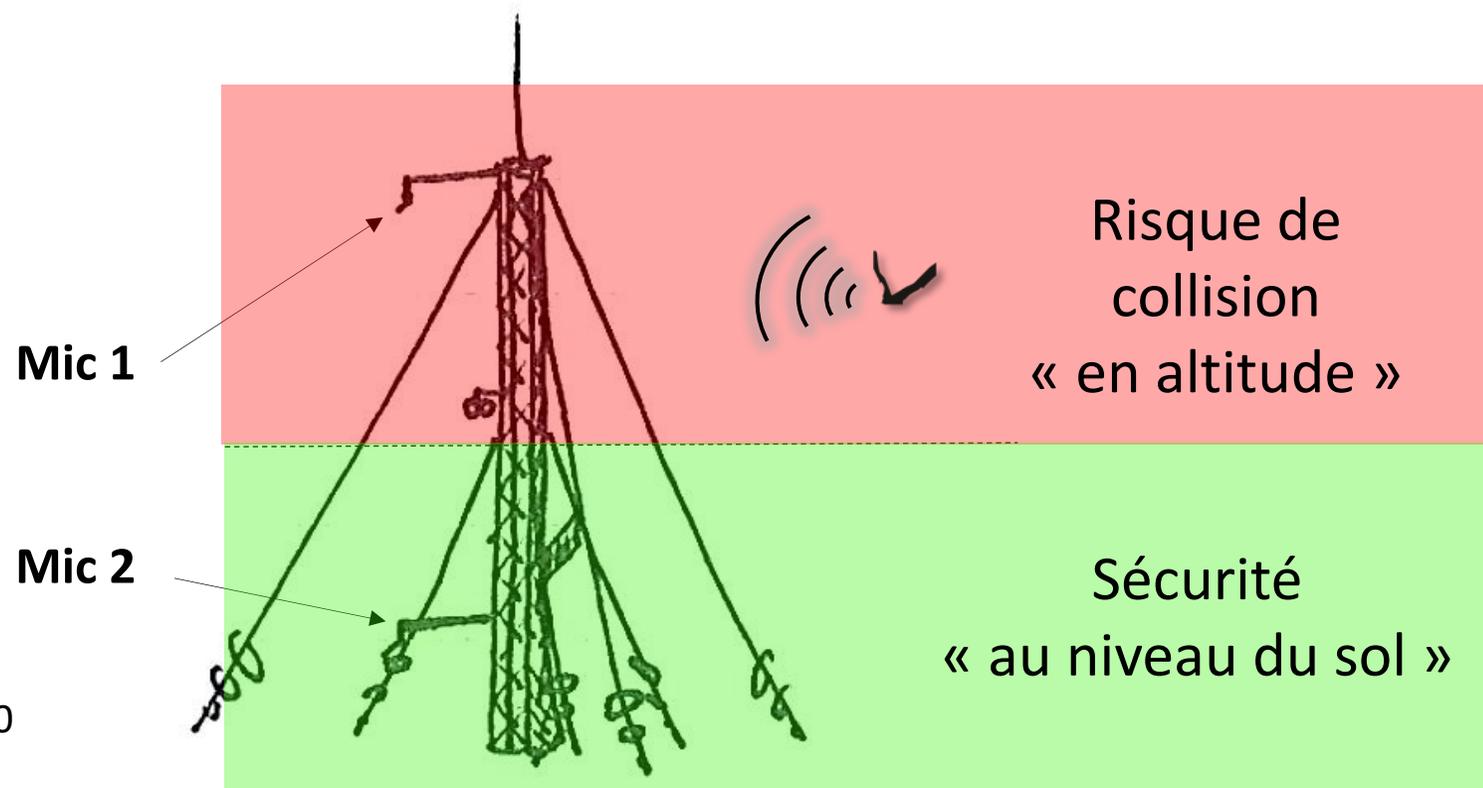
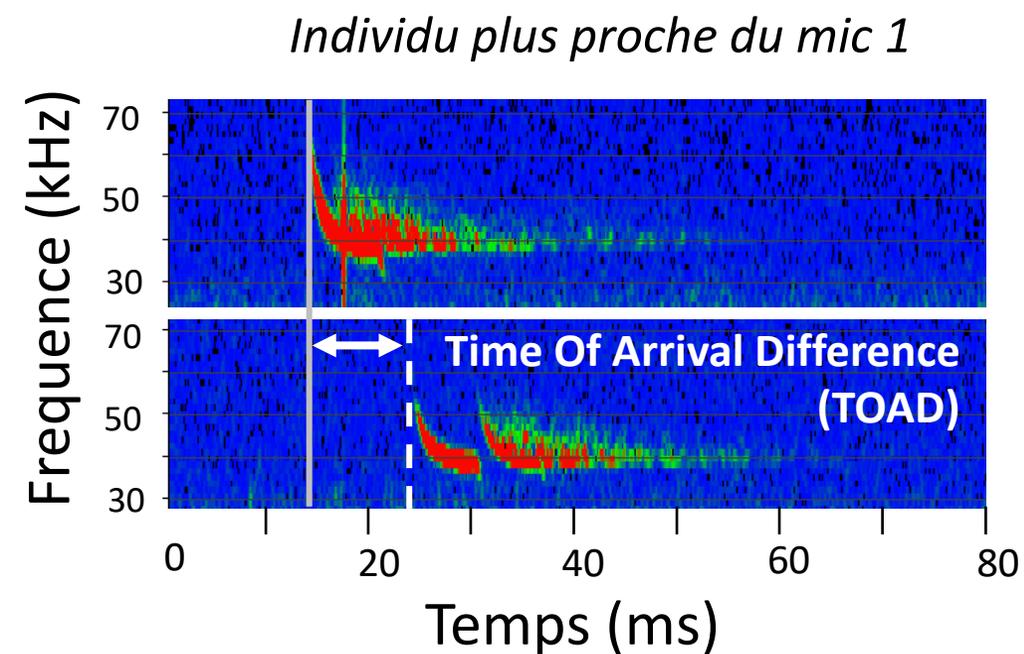


Sécurité



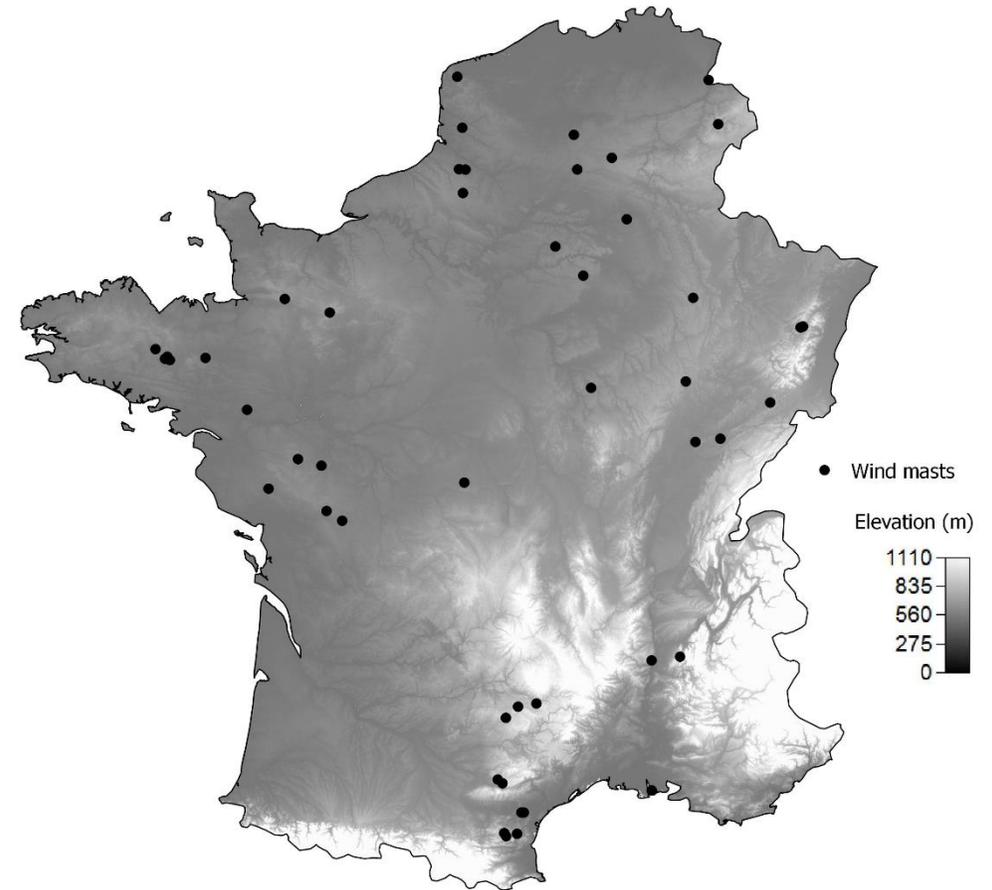
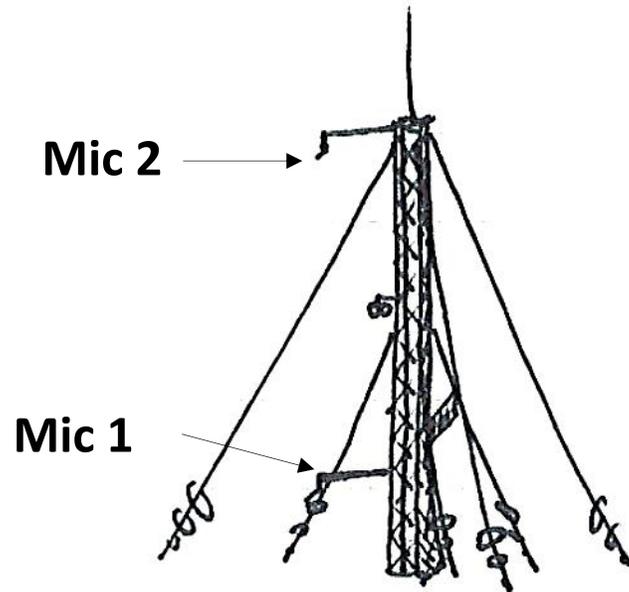
Méthodes : localisation par l'acoustique

- Risques de collisions éoliennes étudiés à partir de mâts de mesure



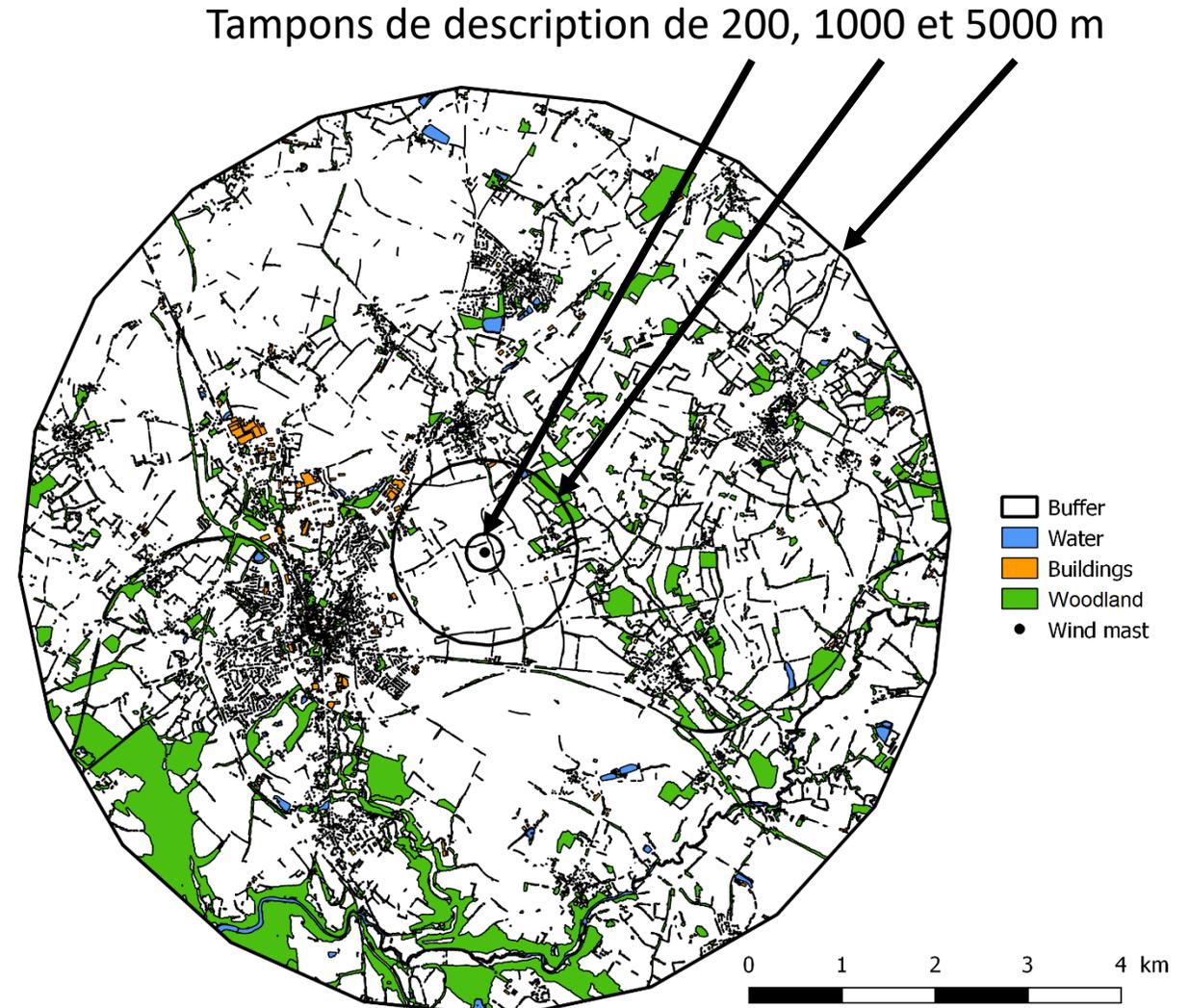
Matériel et méthodes

- **Enregistrements nuits complètes** (SM2BAT)
- **48 mâts** en France et Belgique
- 2011-2017
- Entre 20 nuits et 1 an/site



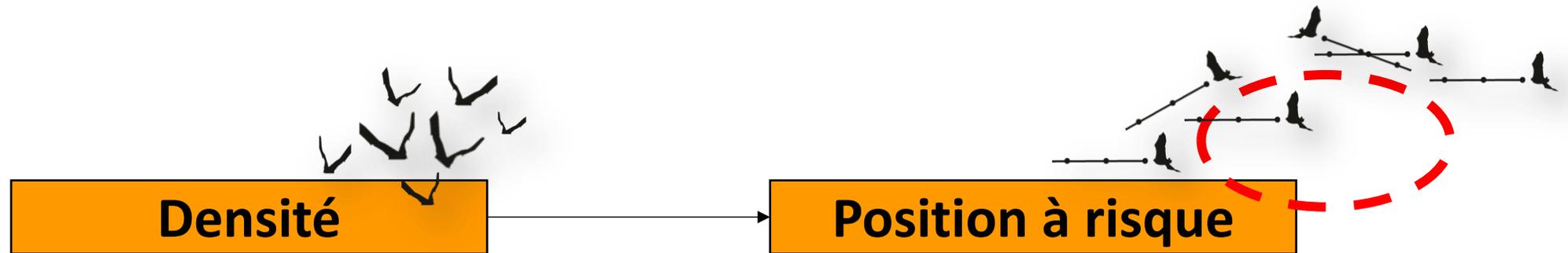
Matériel et méthodes

- **Variables paysagères:**
 - Distance aux arbres
 - Distance à l'eau
 - Distance aux bâtis
 - Pente
 - Position relative du mât dans la pente
-
- Longitude et latitude
 - Jour Julien
 - Hauteur médiane microphones



Méthodes: Modèles linéaires mixtes généralisés

- 2 modèles différents :



Résultats

- **634,000 contacts** enregistrés
- **17 espèces** identifiées avec certitude + **3 groupes d'espèces** (*Plecotus* sp., Grands *Myotis* et Petits *Myotis*)
- **Tampons 1 km et 5 km** pour variables paysagères ont mieux décrit la réponse des chauves-souris que le tampon 200 m
- **La paysage a influencé la densité** plus que la distribution verticale



Résultats

Densité

Positions à risque

Temps passé en altitude

Toutes
espèces

P. kuhlii

P. pipistrellus

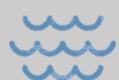
E. serotinus

P. nathusii

N. leisleri

N. noctula

Distance à l'eau



Distance aux arbres



Pente (Tampon = 1000 m)

Pente (Tampon = 5000 m)

Position dans

la pente (T = 5000 m)



Résultats

Densité

Position à risque

Temps passé en altitude

Toutes
espèces

P. kuhlii

P. pipistrellus

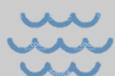
E. serotinus

P. nathusii

N. leisleri

N. noctula

Distance à l'eau



Distance aux arbres



Pente (Tampon = 1000 m)

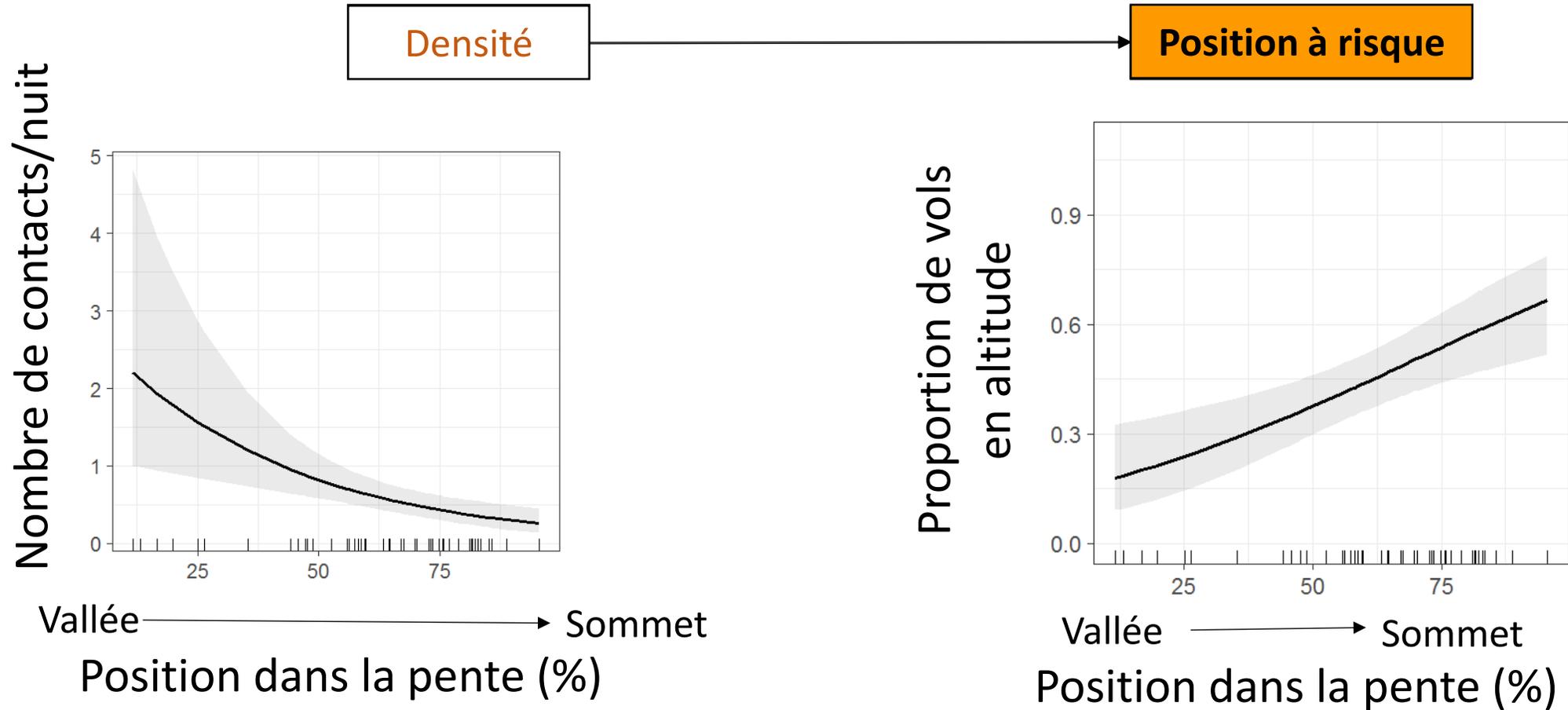
Pente (Tampon = 5000 m)

Position dans

la pente (T = 5000 m)

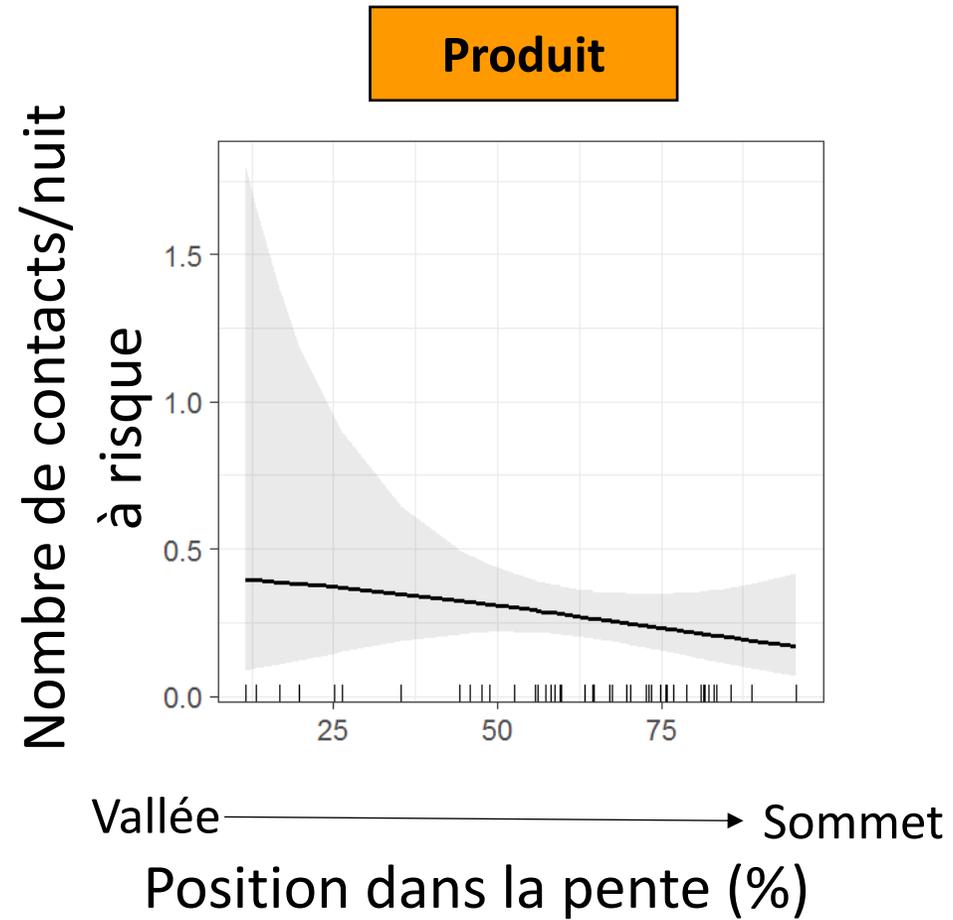


Résultats (*Pipistrellus nathusii*)



- Effets antagonistes de la topographie sur la densité et la distribution verticale de *P. nathusii*

Résultats (*Pipistrellus nathusii*)



Recommandations pour éviter les collisions

- Densité ↘ proche des sommets mais la hauteur de vol ↗ (e.g. *P. nathusii*)
→ Placer les éoliennes proche des sommets
 - Est probablement aussi impactant que dans les vallées



Recommandations pour éviter les collisions

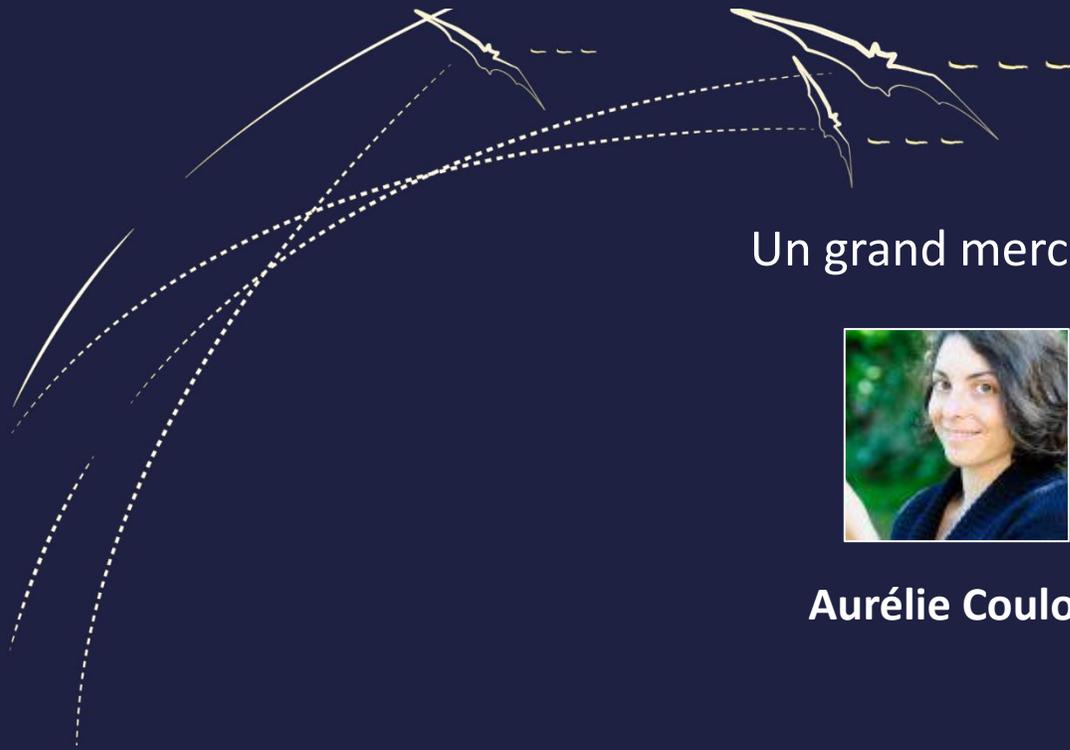
- Densité d'individus \searrow avec la distance aux arbres pour les espèces de bas vol

→ Placer les éoliennes loin des arbres :

Espèces de bas vol : 

Espèces de haut vol : **inefficace → évitement à l'échelle régionale/nationale à considérer**





Un grand merci à mes encadrants :



Aurélie Coulon



Yves Bas



Thierry Disca

Merci à tous les experts de Biotope qui ont travaillé sur les mâts de mesure :
Sébastien Devos, Marie-Lilith Patou, Julien Mérot, Alexandre Haquart, Julien Tranchard, Philippe Ferragne, Matthieu Guyot, Antonin Dhellemme, Matthieu Lageard, Paul Gillot, François Huchin, Julien Renglet, Magali Argaud et Estelle Cleach.



Contact: croemer@biotope.fr