

CLEMENT Vincent¹
VANISCOTTE Amélie²
VACHER Jean-Pierre^{1,3}

BUFO



©Photo Mélaïne BESSON



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
CHAMPAGNE-ARDENNE



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
FRANCHE COMTÉ



Approche comparative d'un suivi au long terme du Triton crêté (*Triturus cristatus*) dans le Grand Est : occupation de site vs. estimation d'abondance



¹ Association BUFO, Strasbourg

² LPO Bourgogne Franche-Comté, Besançon

³ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CNRS), Villiers-en-Bois



©Photo Jean BARBERY



Introduction

Triturus cristatus (Laurenti, 1768)



Grand-Est



France



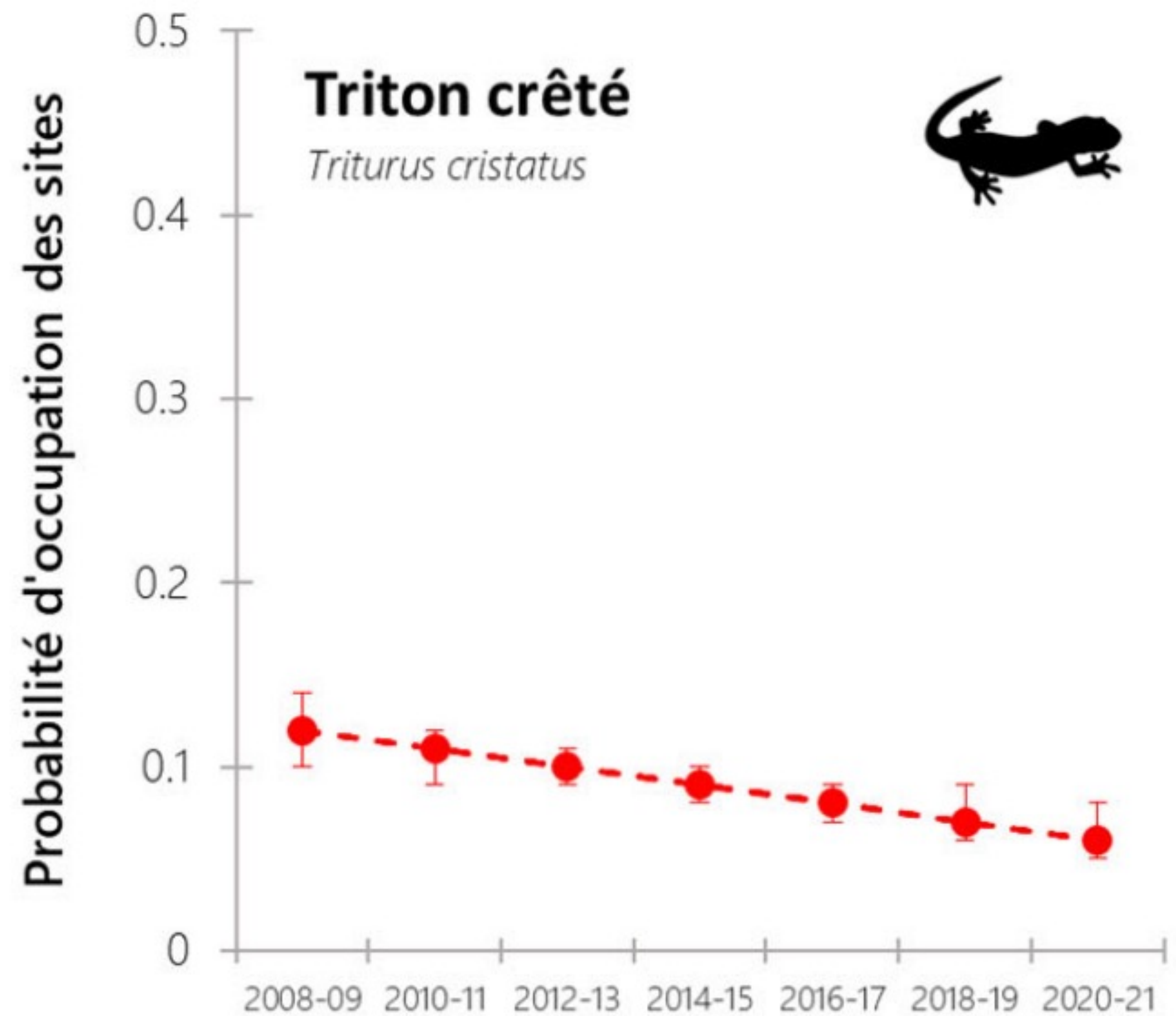
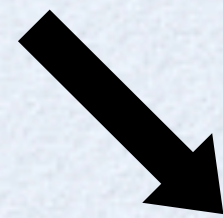


Introduction

Triturus cristatus (Laurenti, 1768)

NT Grand-Est

NT France





Introduction

Triturus cristatus (Laurenti, 1768)

NT Grand-Est

NT France



Zones humides ↘

perte de 50 % en Europe
entre 1900 et 1990¹



© Jean-Pierre VACHER

¹ Hull, A. (1997). The pond life project: a model for conservation and sustainability. In British pond landscape, Proceedings from the UK conference of the Pond Life Project, pages 101–109. Pond Life Project.



Introduction

1. Modèle d'occupation de site

- occurrences
- 2021 : évaluer l'occupation initiale

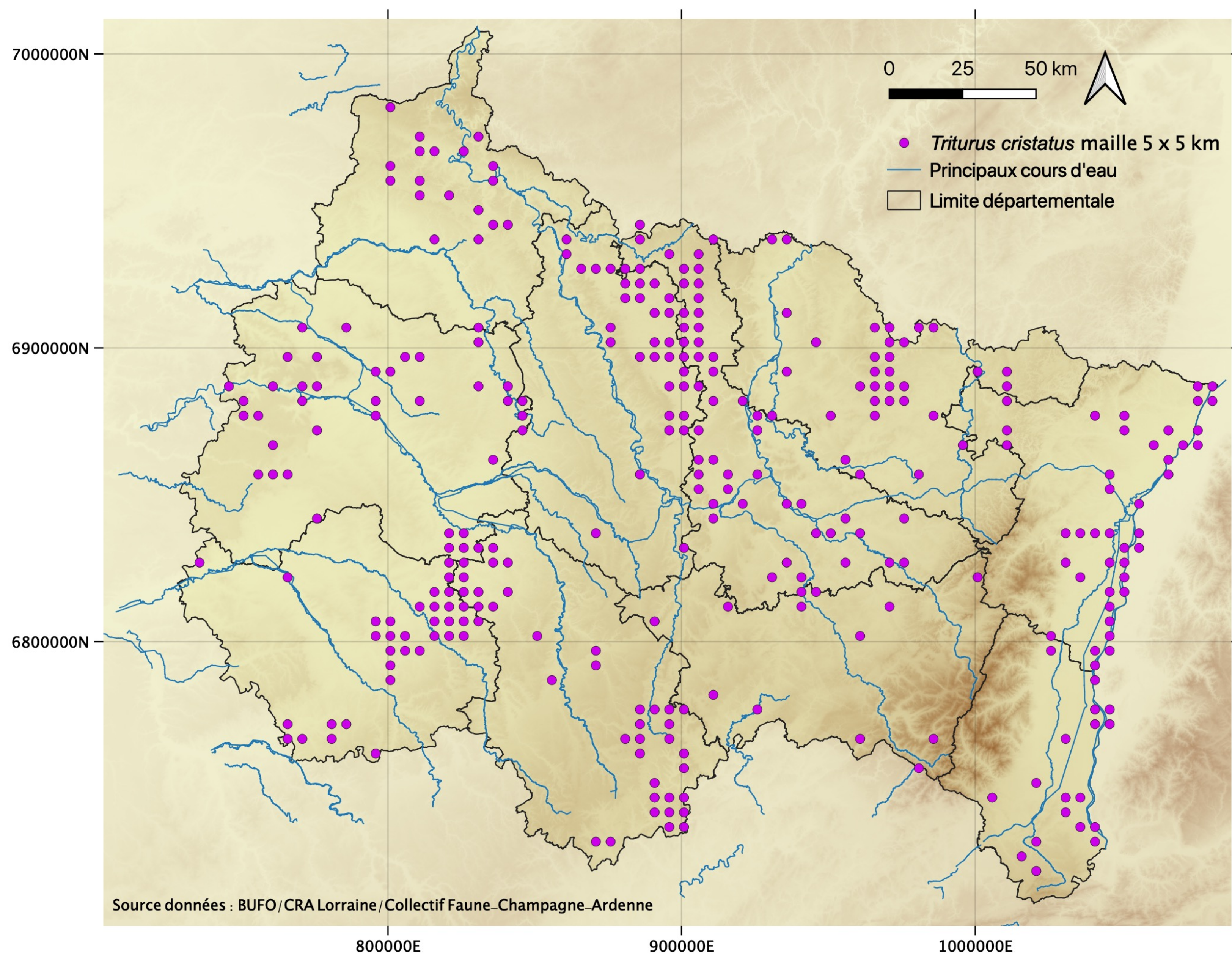
2. Modèle n-mixture

- comptages
- 2021 : évaluer l'abondance initiale
- long terme : détecter des déclinés avant les extinctions



Matériel & Méthode

Base commune





BUFO

Matériel & Méthode

Base commune



7000000N

0 25 50 km



Bienvenue sur l'outil cartographique du Programme régional d'actions en faveur des mares du Grand Est

Cet outil de consultation et de saisie en ligne des mares en Grand Est a été conçu par le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine, dans le cadre de la mise en œuvre du Programme régional d'actions en faveur des mares du Grand Est (PRAM Grand Est).

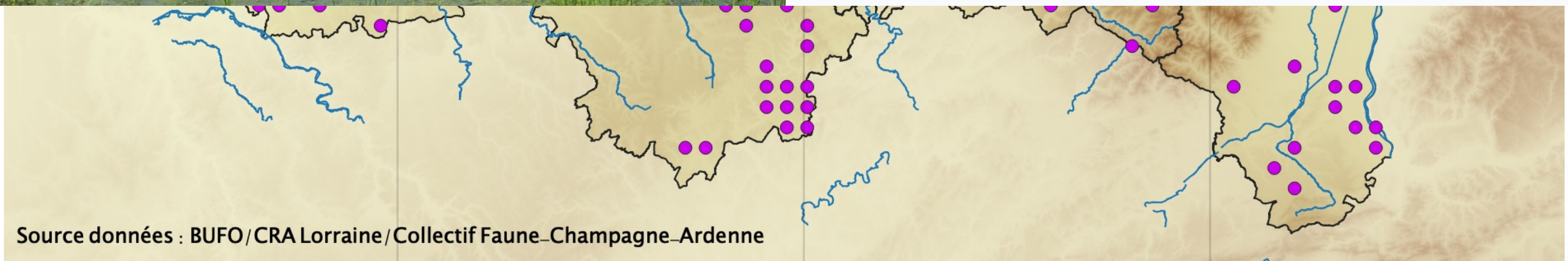
Il s'adresse à tout type de public (particuliers, professionnels, collectivités...) et permet de recenser des mares de la région Grand Est, de décrire leurs principales caractéristiques, de saisir les espèces de la faune et de la flore qui y vivent et de les consulter.

Bonne navigation !

[👁️ Consulter](#) [🔒 Se connecter](#) [➡️ Demander la création d'un compte](#)



Application cartographique du PRAM Grand Est



Source données : BUFO/CRA Lorraine/Collectif Faune-Champagne-Ardenne

800000E 900000E 1000000E

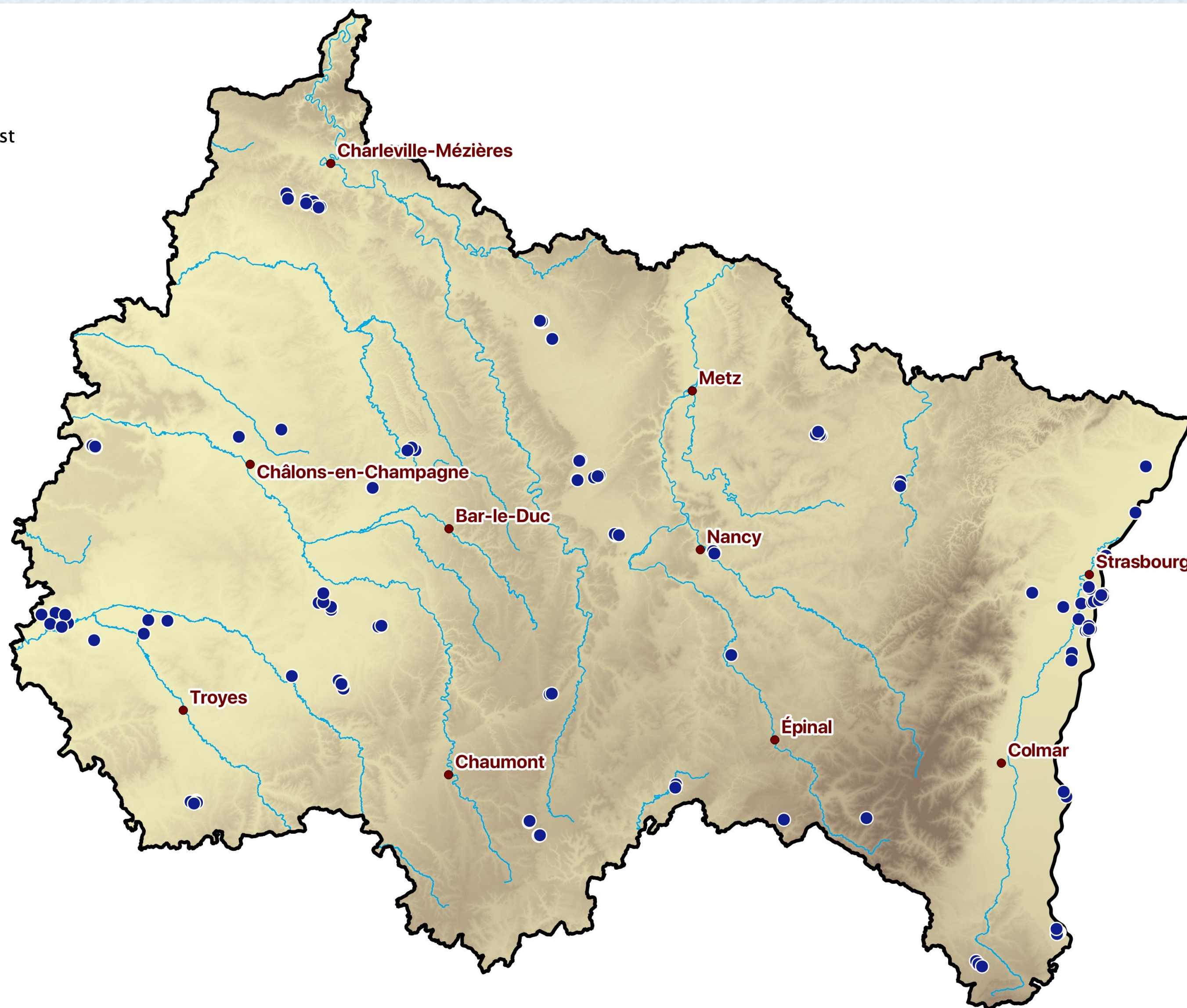


Matériel & Méthode

Base commune

Légende

- Principaux cours d'eau
- Préfectures du Grand Est
- Grand Est
- Mares échantillonnées
(172)





Matériel & Méthode

Différences

Pour chaque mare

- Trois visites au printemps :
 - nasses ou torching de nuit¹
- Covariables de détection

Site occupancy

Occurrence

Probabilité de détection $\simeq 0.7$ ²



¹ Heer, P., Kröpfl, M. & Pellet, J. Cost-effectiveness of two monitoring strategies for the great crested newt (*Triturus cristatus*). *Amphibia-Reptilia* **31**, 403–410 (2010).

² Cruickshank, S. S., Bergamini, A. & Schmidt, B. R. Estimation of breeding probability can make monitoring data more revealing: a case study of amphibians. *Ecol. Appl.* **31**, 1–12 (2021).



Matériel & Méthode

Différences

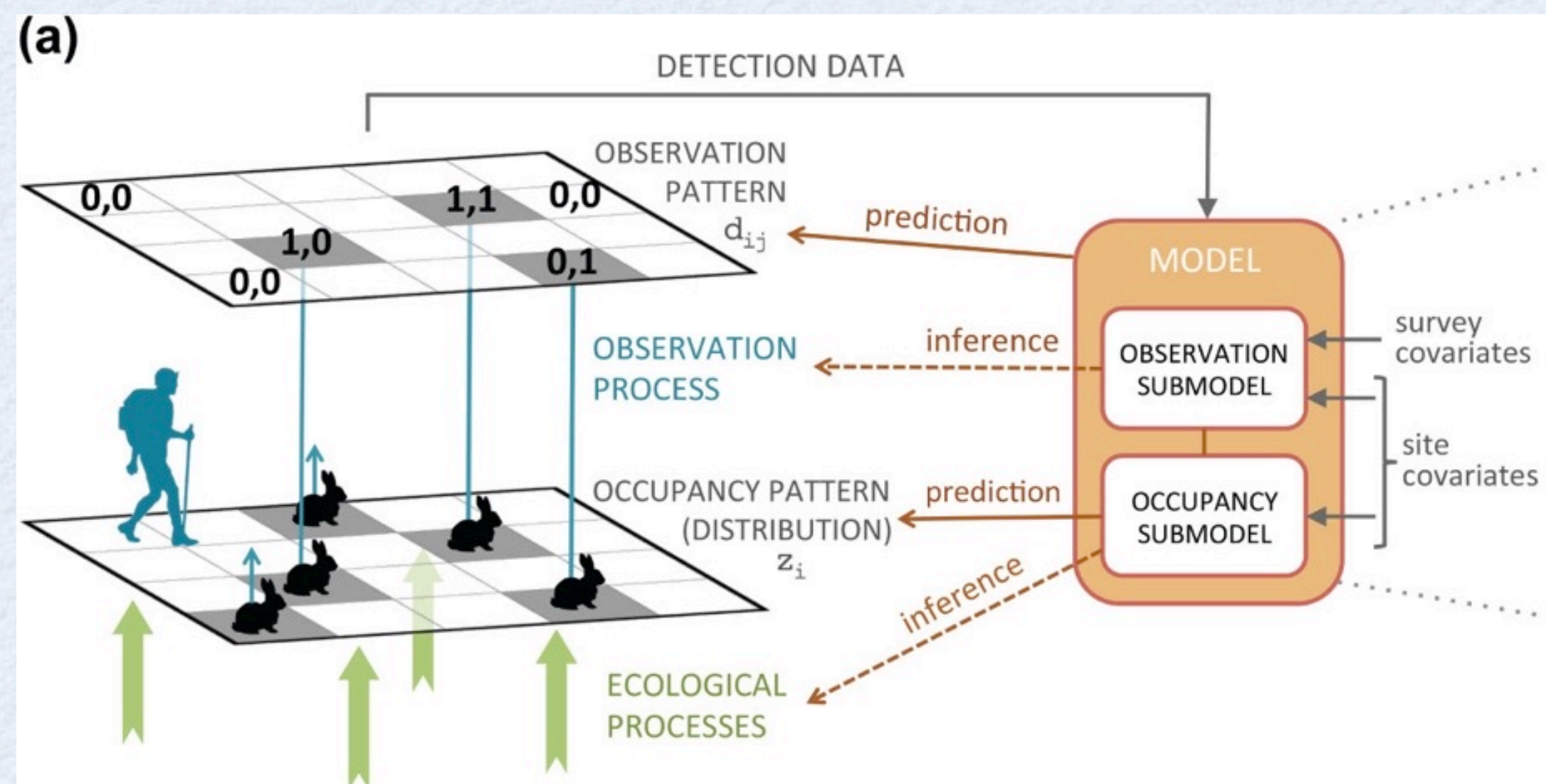
Pour chaque mare

- Trois visites au printemps :
 - nasses ou torching de nuit
- Covariables de détection

Site occupancy

Occurrence

Probabilité de détection $\simeq 0.7$





Matériel & Méthode

Différences

Pour chaque mare

- Trois visites au printemps :
 - nasses ou torching de nuit
- Covariables de détection

Site occupancy

Occurrence

Probabilité de détection $\simeq 0.7$

Réponse bimodale : plan
d'échantillonnage équilibré

N-mixture

Comptages

Probabilité de détection = ?

Pas besoin d'inclure de
mares sans tritons



Matériel & Méthode

Différences

Pour chaque mare

- Trois visites au printemps :
 - nasses ou torching de nuit
- Covariables de détection

Site occupancy
Occurrence

N-mixture
Comptages

Analyses sous R :
package *unmarked*¹

¹ Ian Fiske, Richard Chandler (2011). unmarked: An R Package for Fitting Hierarchical Models of Wildlife Occurrence and Abundance. Journal of Statistical Software, 43(10), 1-23.



Résultats

Site occupancy

Légende

— Principaux cours d'eau

• Préfectures du Grand Est

□ Grand Est

Occupation

■ Présent

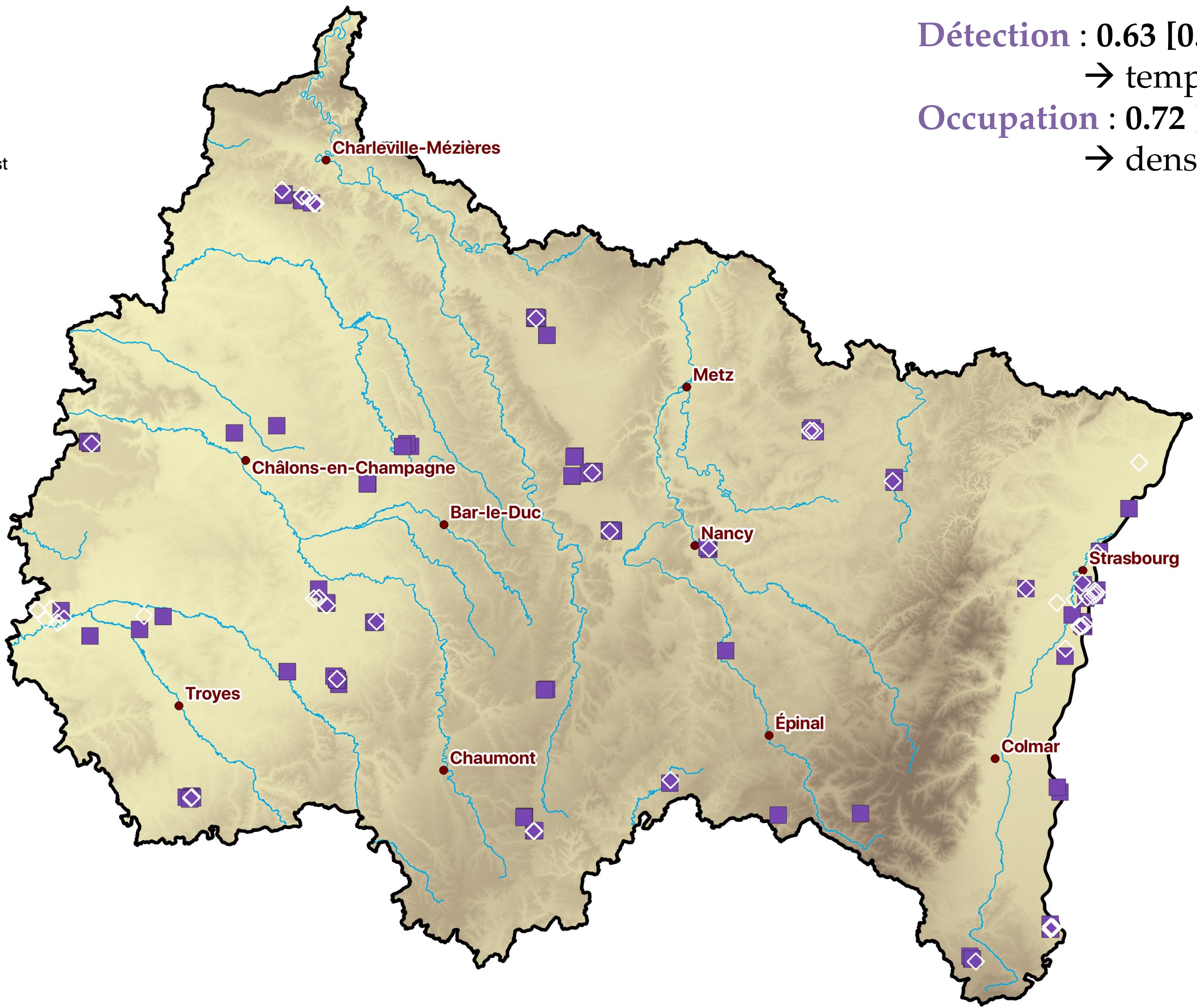
◇ Absent

Détection : 0.63 [0.57 - 0.69]

→ température de l'air (-)

Occupation : 0.72 [0.63 - 0.79]

→ densité de mares (+)





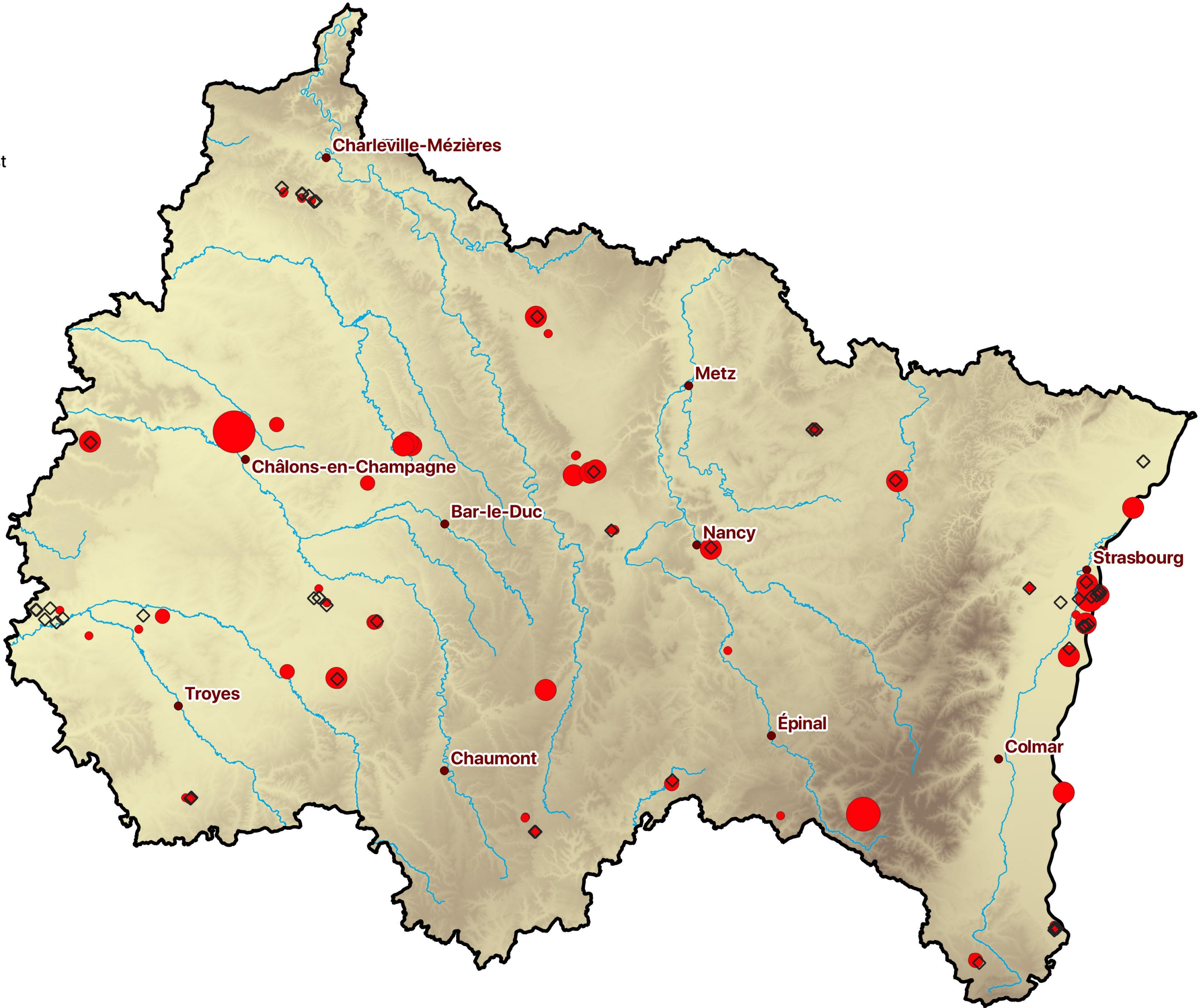
Résultats

N-mixture (brut)

Légende

- Principaux cours d'eau
- Préfectures du Grand Est
- Grand Est

- Abondance observée
- ◇ 0
 - 1 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 25
 - 25 - 50
 - 113
 - 357

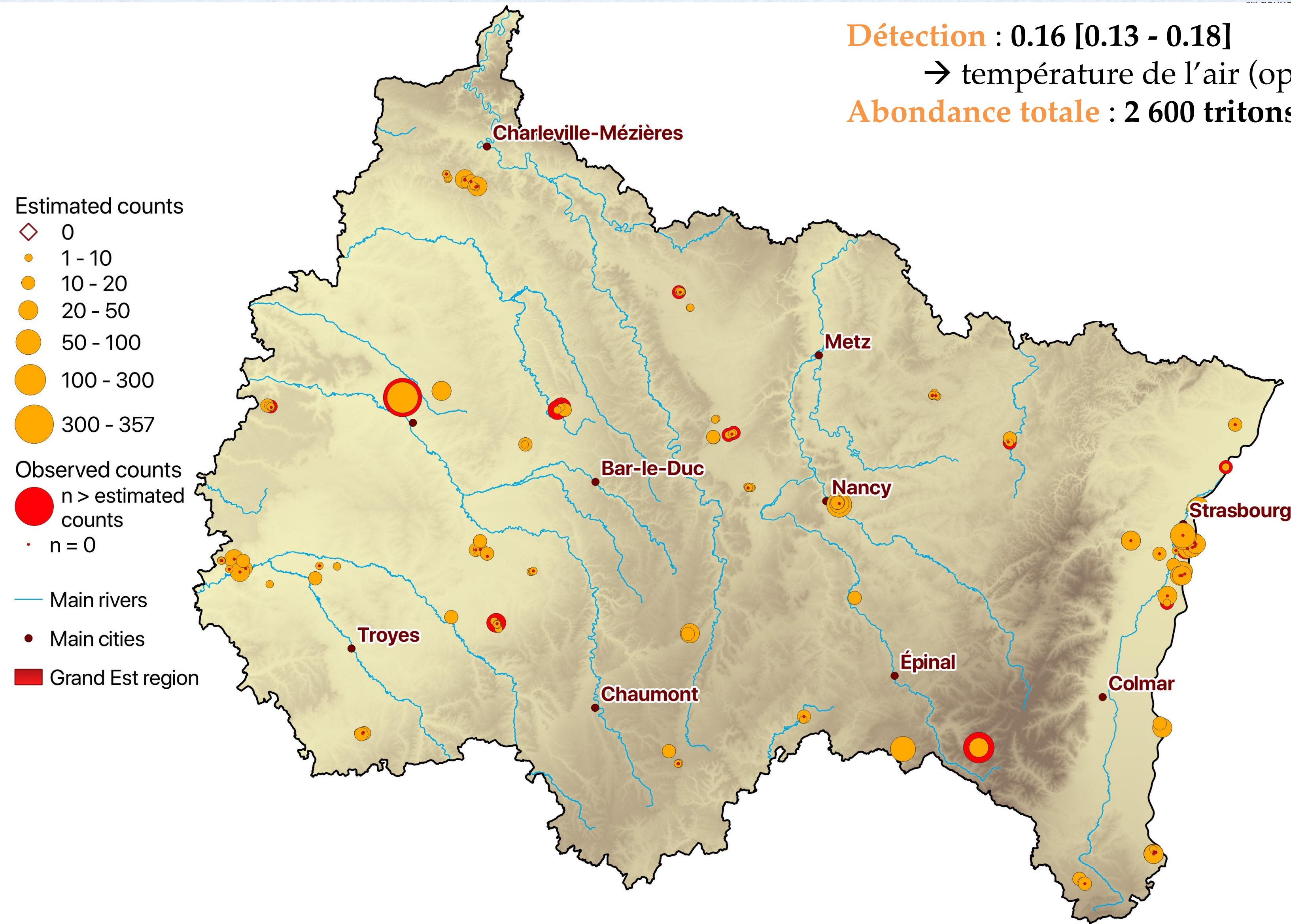




Résultats

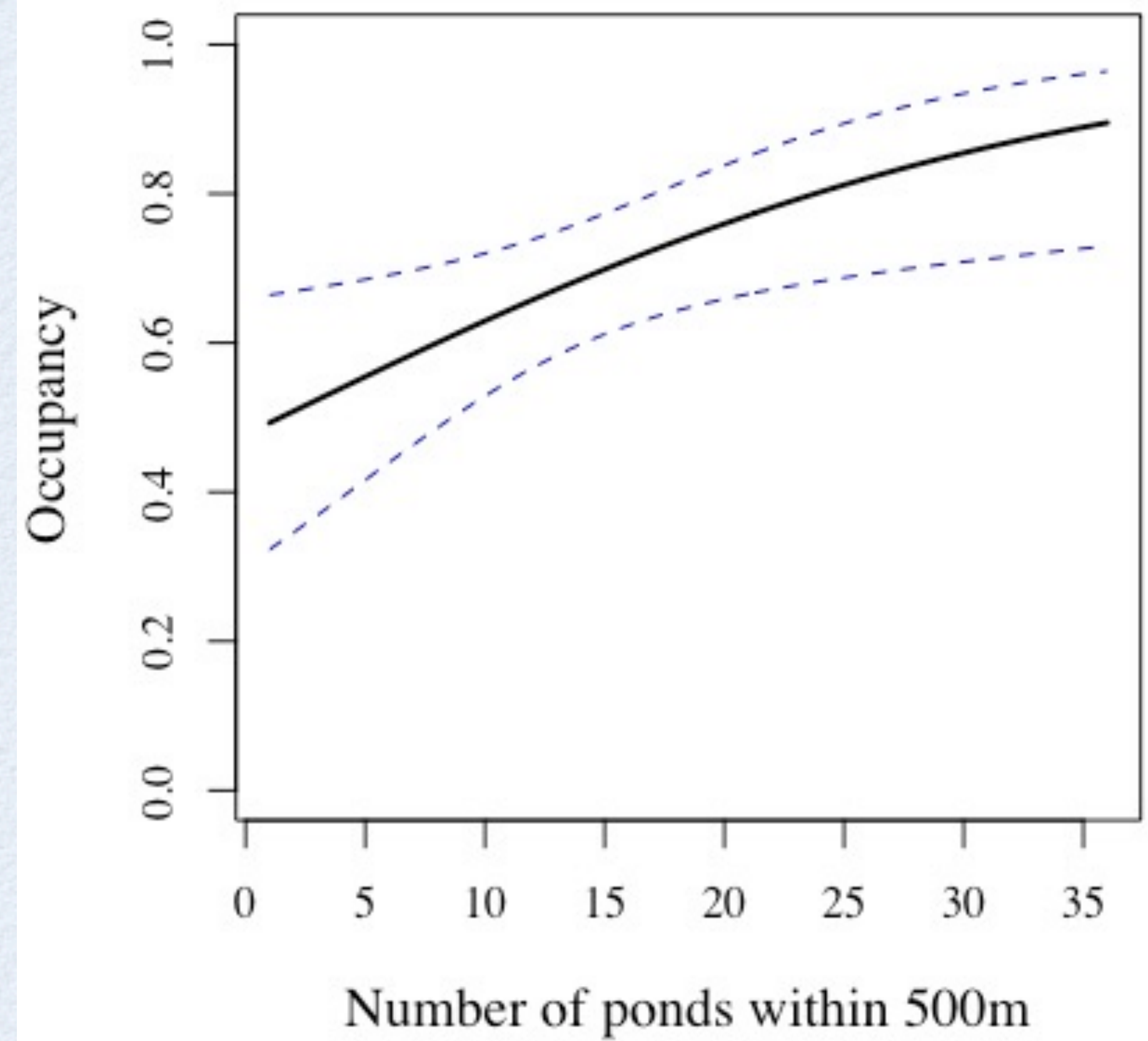
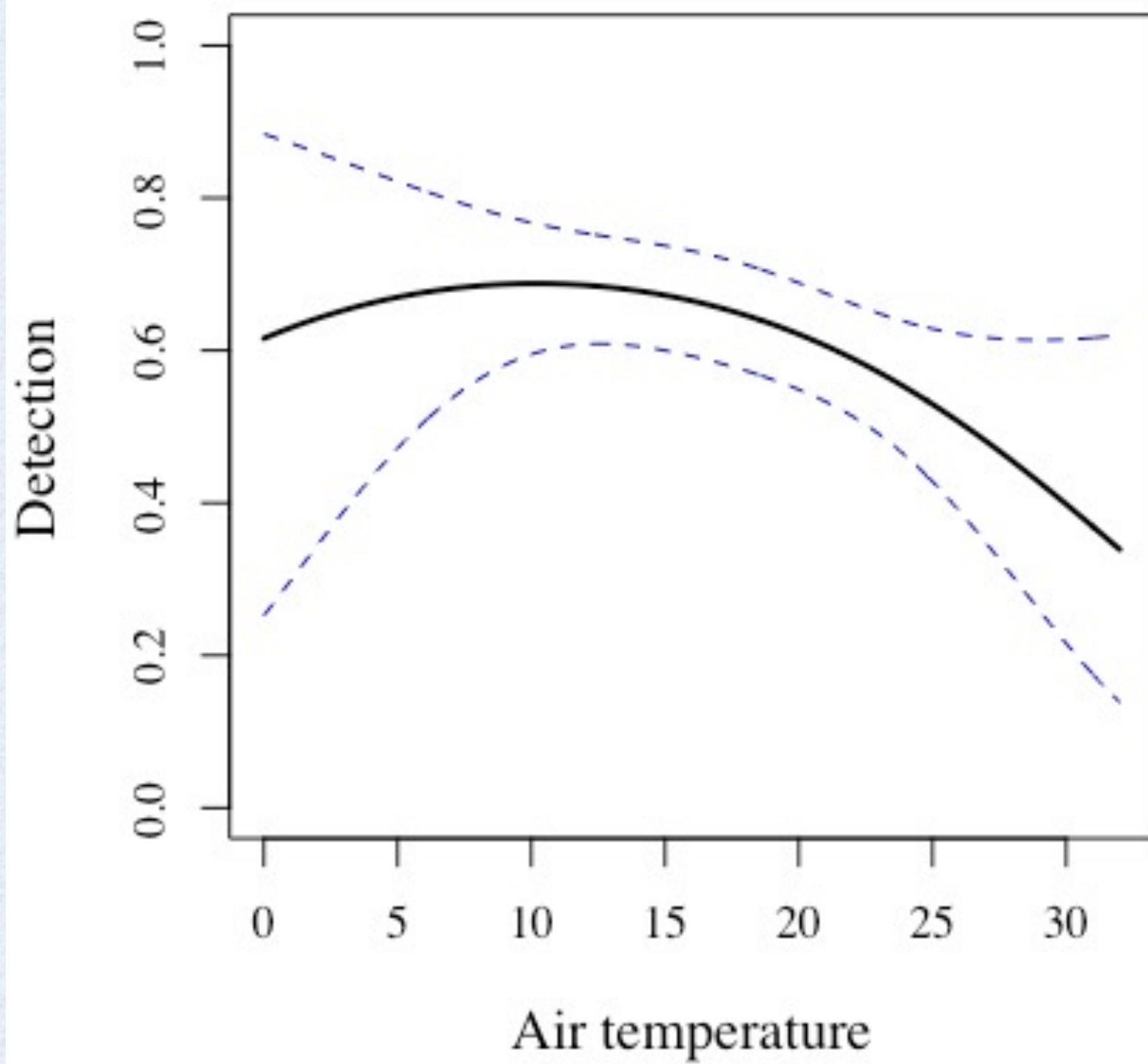
N-mixture (estimations)

Détection : 0.16 [0.13 - 0.18]
→ température de l'air (optimum), date (-)
Abondance totale : 2 600 tritons [1902 – 4 518]



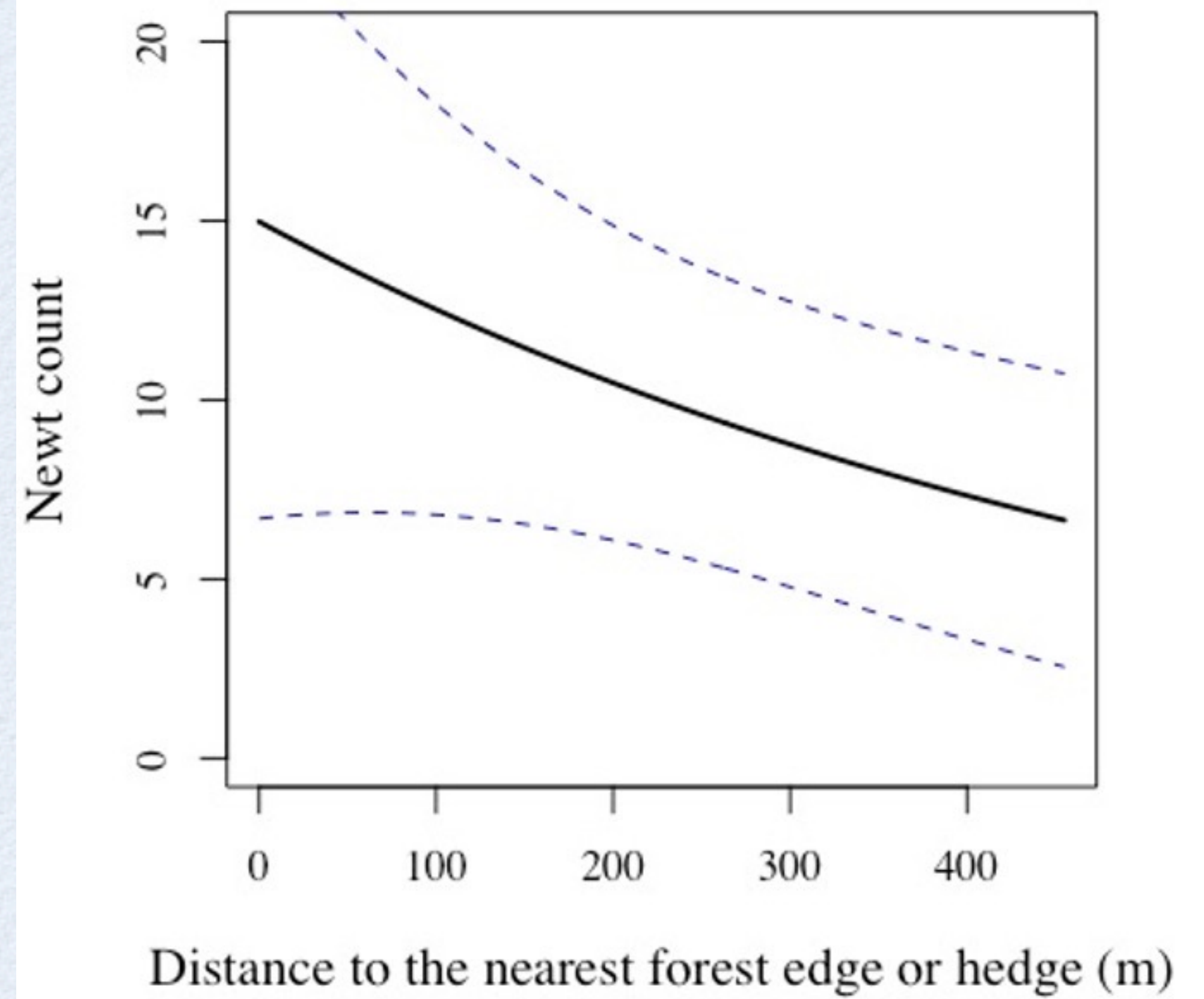
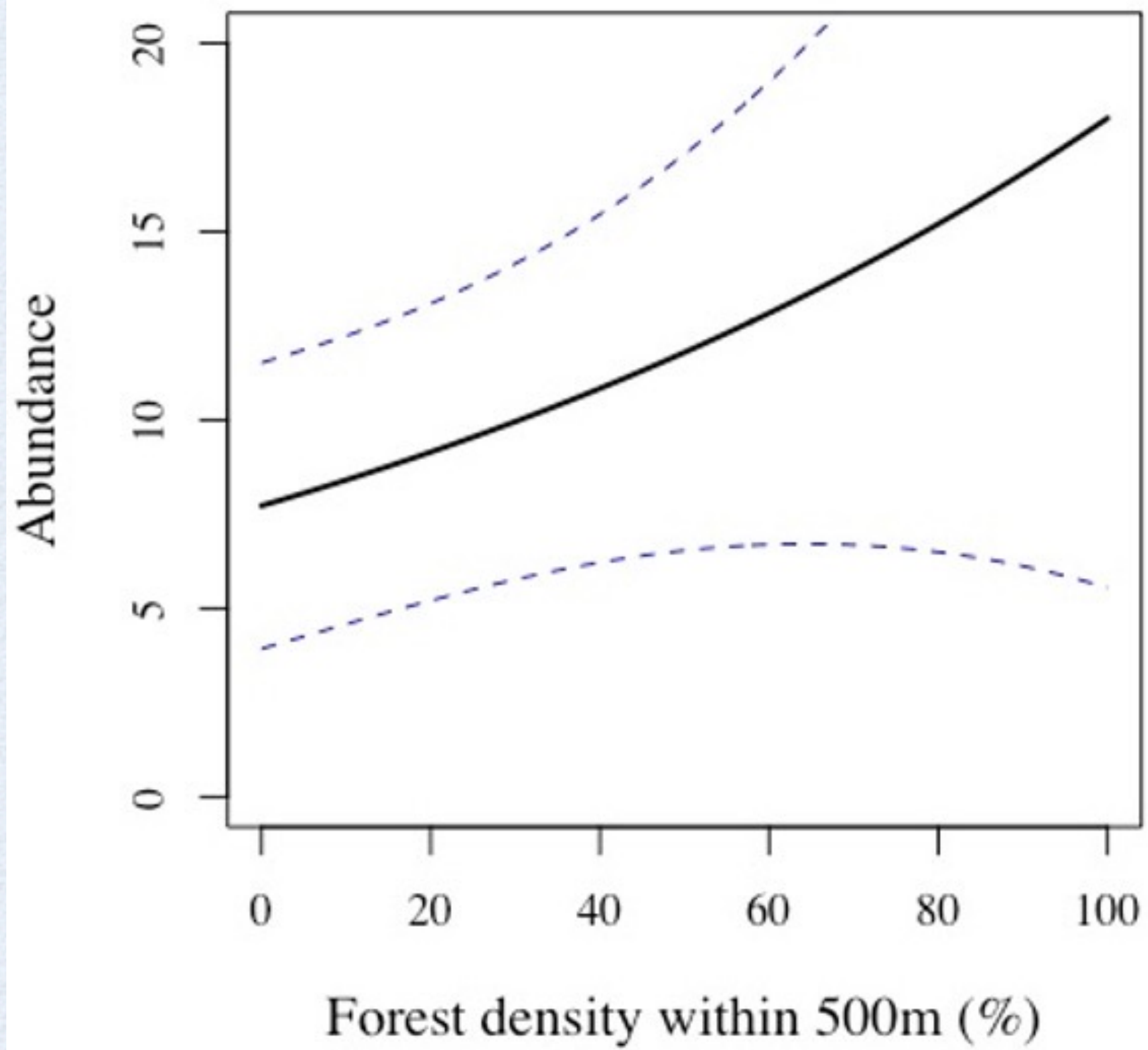
Discussion

Site occupancy



Discussion

N-mixture



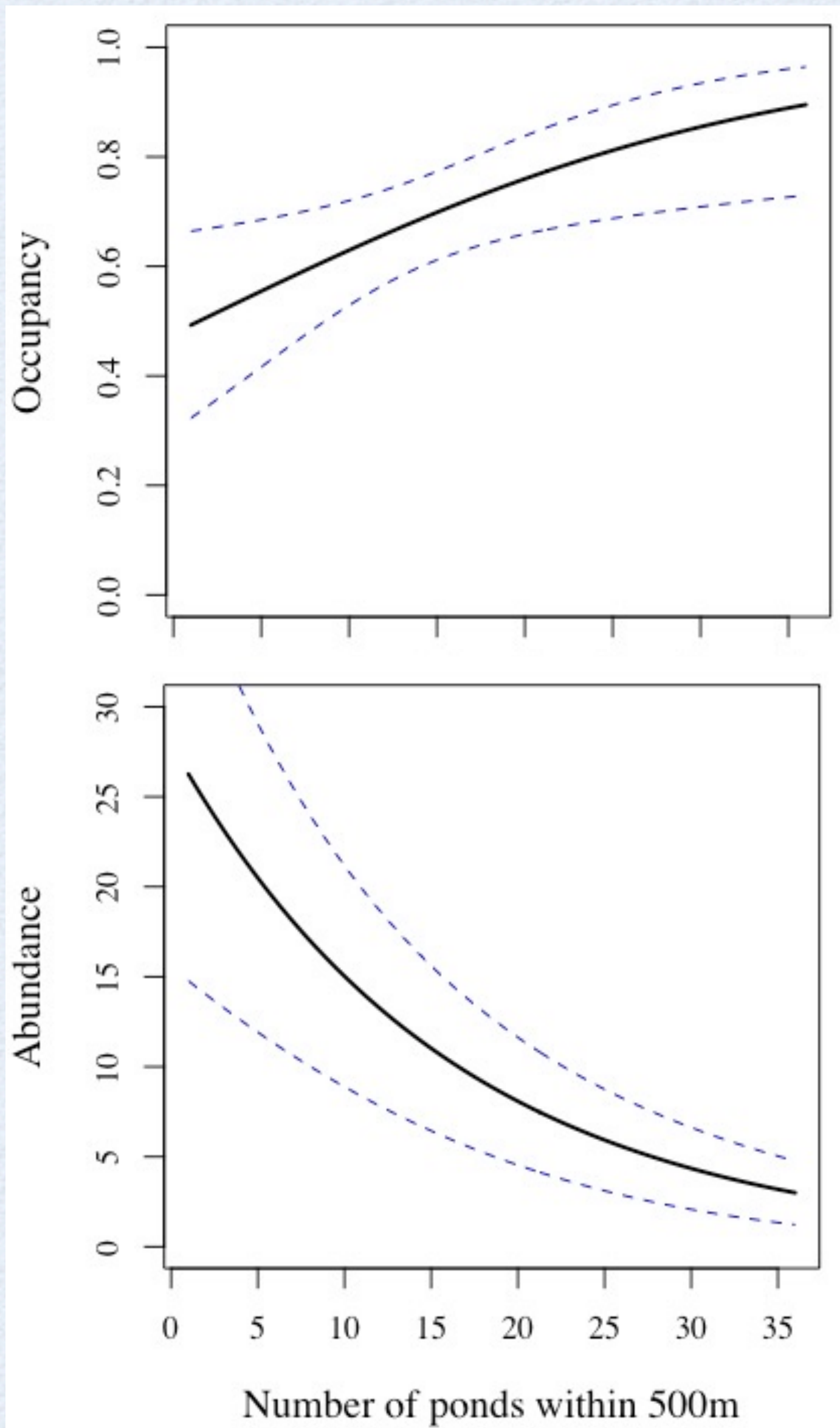
Discussion



Limites du modèle n-mixture :

- Gestion des outliers (mare à 357 tritons)
- Problématique de la population fermée

➔ trade-off entre prédictions et interprétation



Discussion

et perspectives

Site occupancy

- Modèles statiques et dynamiques

N-mixture

Gestion des outliers

- Rapprocher les passages
- Nouvelles covariables : proportion de berge accessible ?
Surface de la mare ? Densité de mares favorables ?
- Approche bayésienne pour intégration d'un terme aléatoire

Population fermée

- Fusion des unités d'échantillonnages trop proches
→ échantillon de 172 mares, mais 160 unités d'échantillonnage

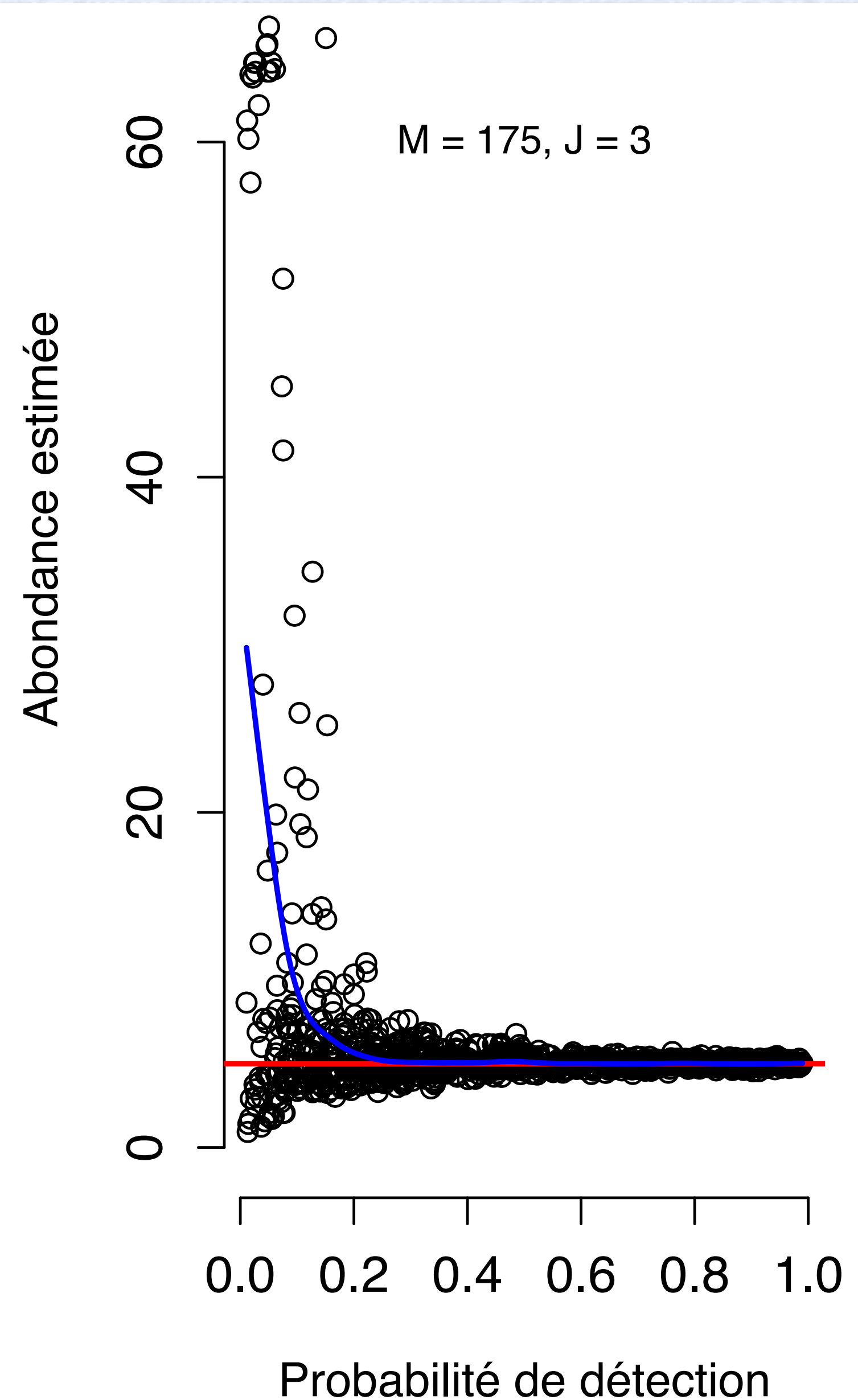
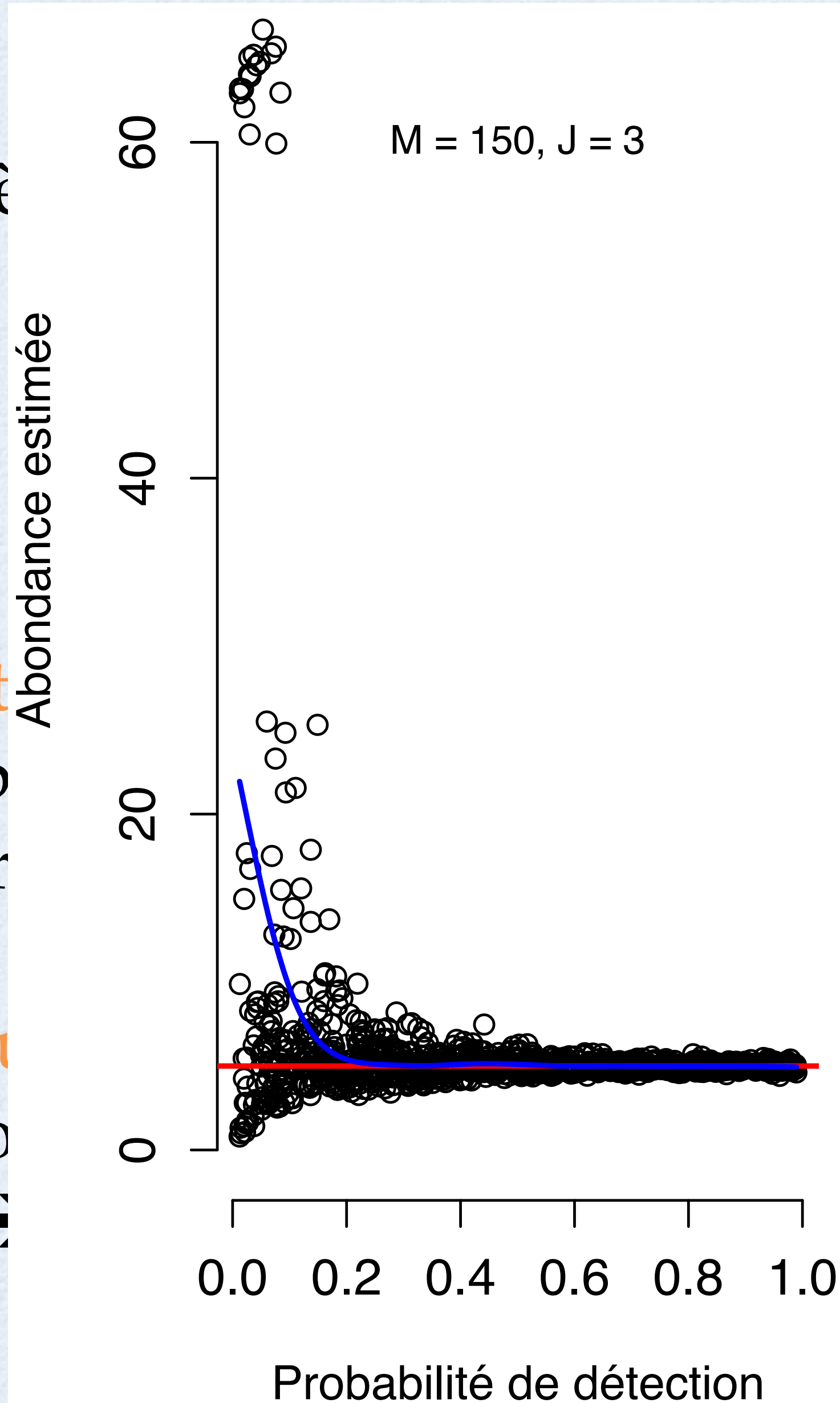
Discussion

et perspectives

- Modèles

- Rappels
- Approches

- Fusion



Conclusion

Site occupancy

Pros	Modèle plus simple, plus facile à construire
	Détection = probabilité de trouver au moins un triton si l'espèce est présente
Cons	Pas de tendances sans évènements de colonisation et d'extinction
	Plan d'échantillonnage équilibré = suivi de mares sans tritons crêtés

N-mixture

Pros	Capable de détecter des déclins avant extinction
	“Économie d'effort” = pas besoin de suivre de mares sans tritons crêtés
Cons	Modèle plus complexe, sensible aux outliers
	Détection = probabilité de trouver chaque triton présent → Hypothèse de population fermée
	Sous-estimations fréquentes pour les mares avec d'importants comptages, et sur-estimations pour les mares sans triton

Phorésie



Phorésie

