

The background of the slide is a complex, abstract network diagram. It consists of numerous circular nodes of varying sizes, connected by thin, dark lines. The nodes are primarily dark grey or black, but some are colored in shades of gold, light blue, and white. The overall effect is a dense, interconnected web of points and lines, suggesting a complex system or data network.

Modèles d'occupation et données du GBIF: application aux interactions plantes-pollinisateurs

Lisa Mijares

Les interactions plantes-pollinisateurs face aux changements globaux



Emmanuelle Porcher



Center for Biodiversity and
Environment Research



Ellouise Leadbeater

Introduction

More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas



Caspar A. Hallmann^{1*}, Martin Sorg², Eelke Jongejans¹, Henk Siepel¹, Nick Hofland¹, Heinz Schwan², Werner Stenmans², Andreas Müller², Hubert Sumser², Thomas Hörrén², Dave Goulson³, Hans de Kroon¹

Ecology Letters, (2021) 24: 1178–1186

doi: 10.1111/ele.13730

LETTER

European plants lagging behind climate change pay a climatic debt in the North, but are favoured in the South

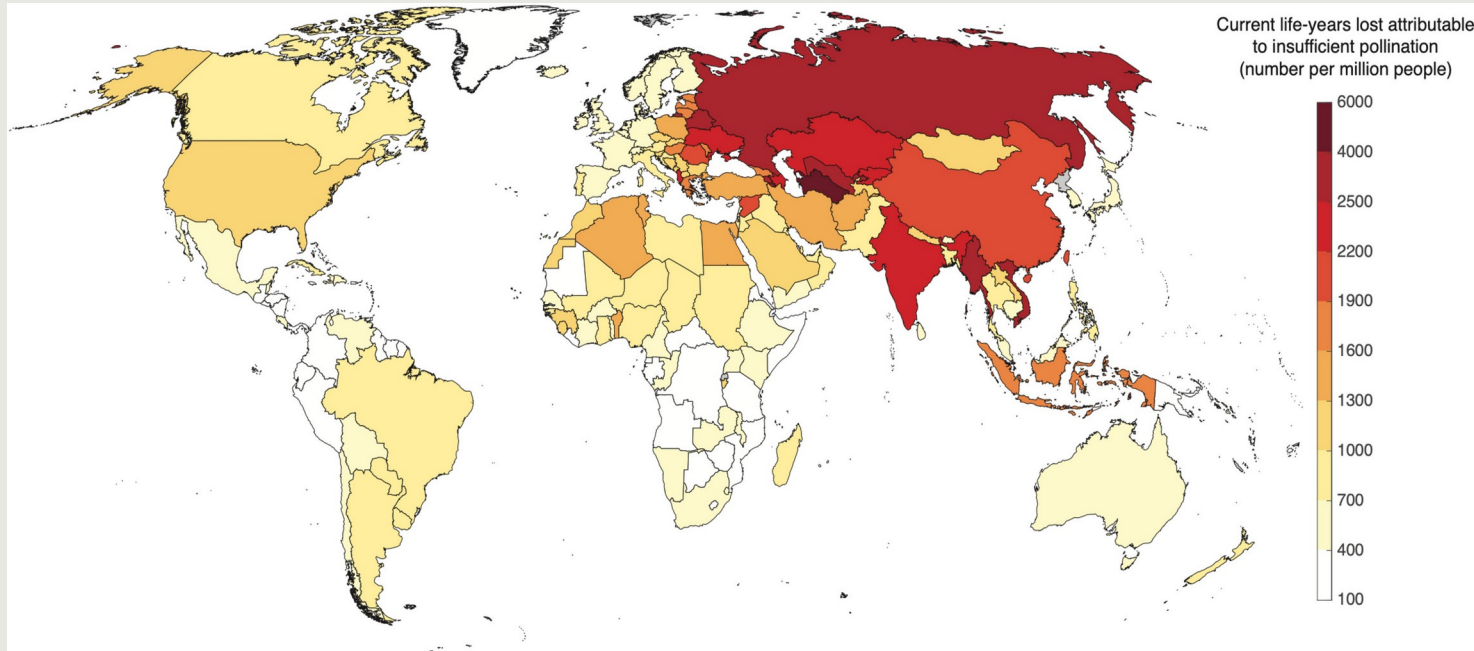
François Duchenne,^{1,2,3*} 
Gabrielle Martin^{2,3}  and
Emmanuelle Porcher^{2,3}



© Lisa Mijares, Bristol, UK

Introduction

- 87,5% des Angiospermes (Ollerton et al. 2011)
- 70% des cultures majeures (Klein et al. 2007)
- 150 milliards € par an (Gallai et al. 2009)

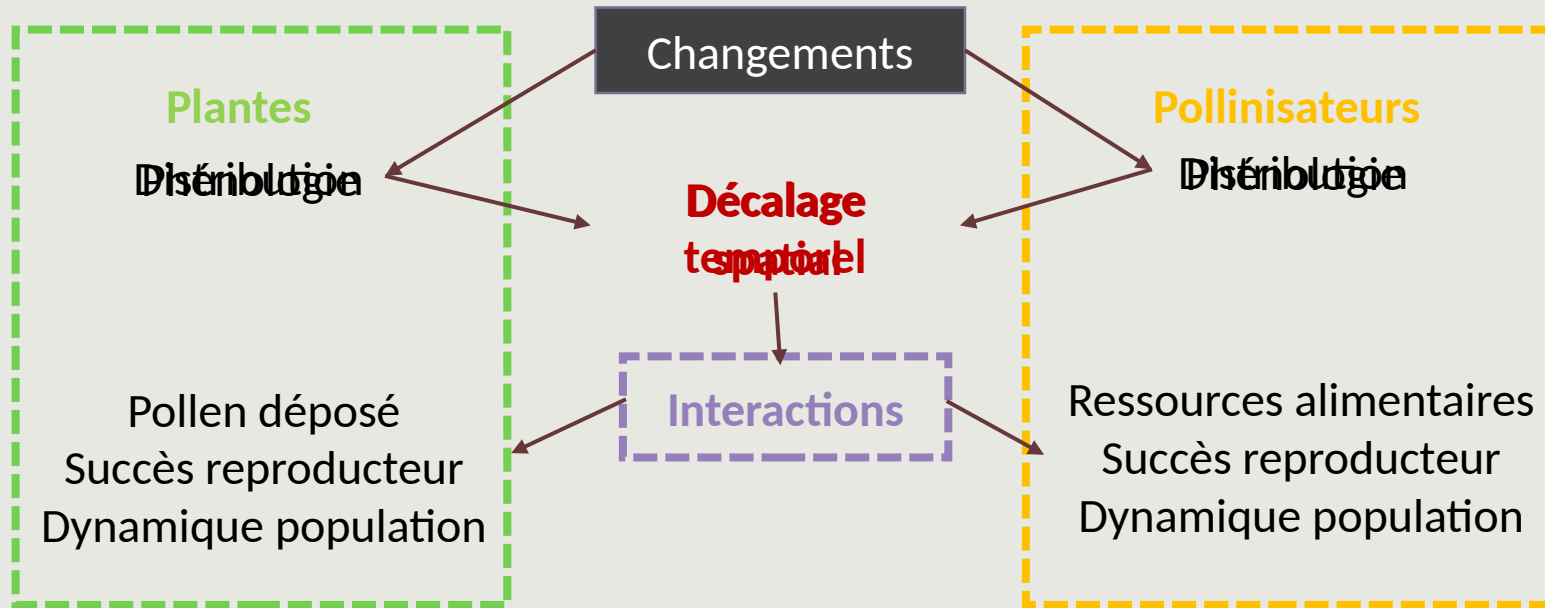


Smith et al. 2022

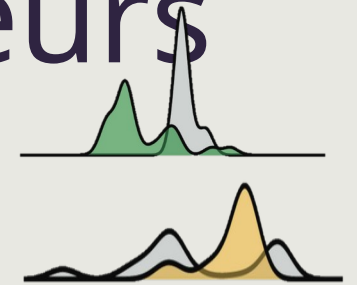


© Lisa Mijares, Bristol, UK

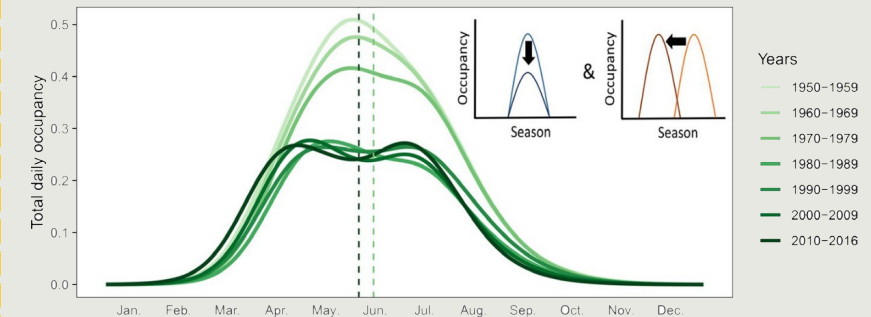
Interactions plantes-pollinisateurs



Adapté d'après Hegland et al, 2009



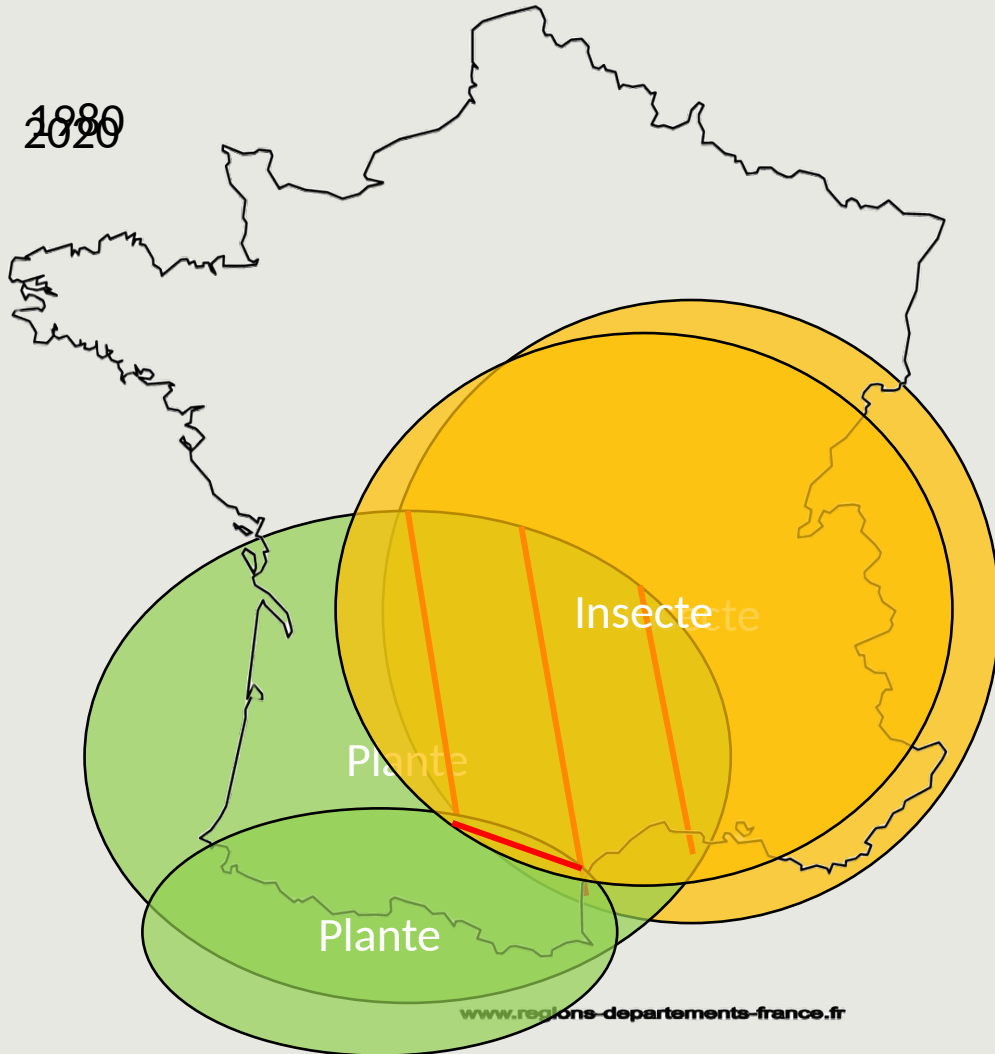
Zoller et al, 2025



Duchenne et al, 2020

Quantifier les « ruptures de mutualisme » entre plantes et pollinisateurs à l'aide des modèles d'occupation

Quantifier les « ruptures de mutualisme »



- Première approche : Nombre de cases communes au cours du temps
-> Seuiller les probabilités d'occupation
- Deuxième approche : Probabilité d'occupation jointe

Comment définir deux espèces qui interagissent ensemble ?

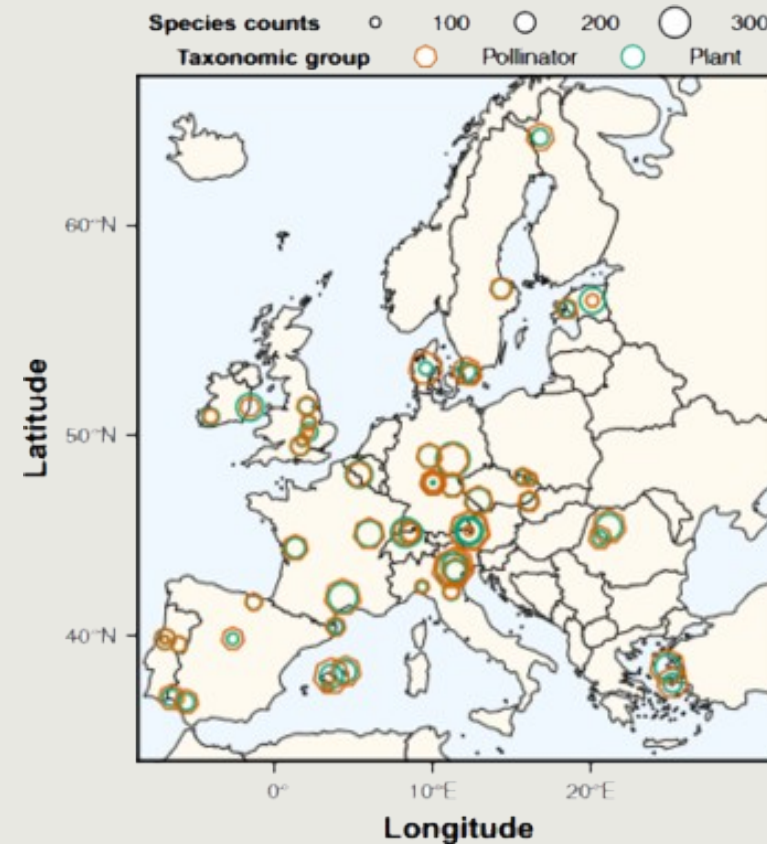
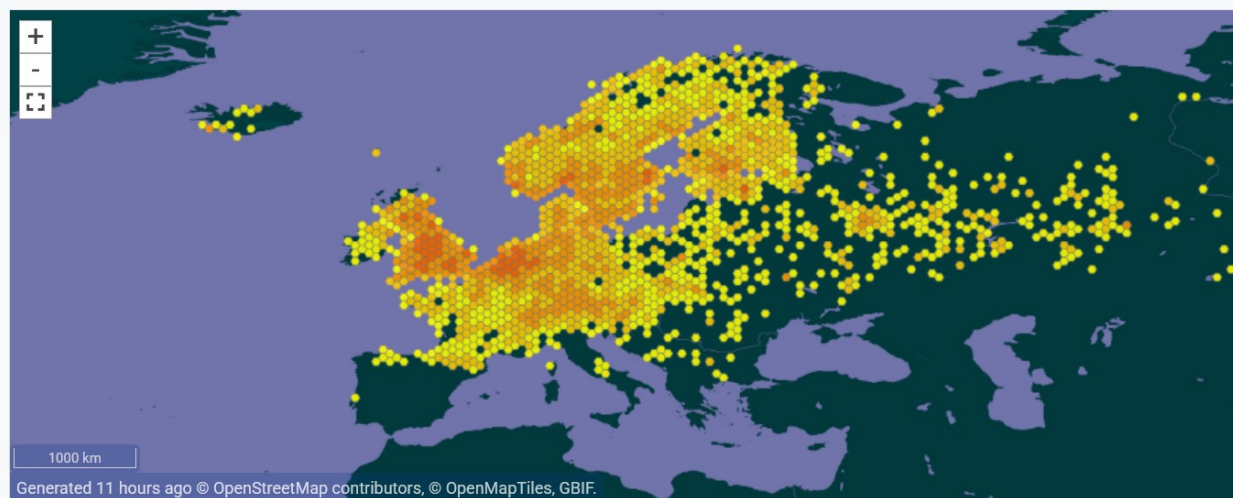
Données



SPiPOLL

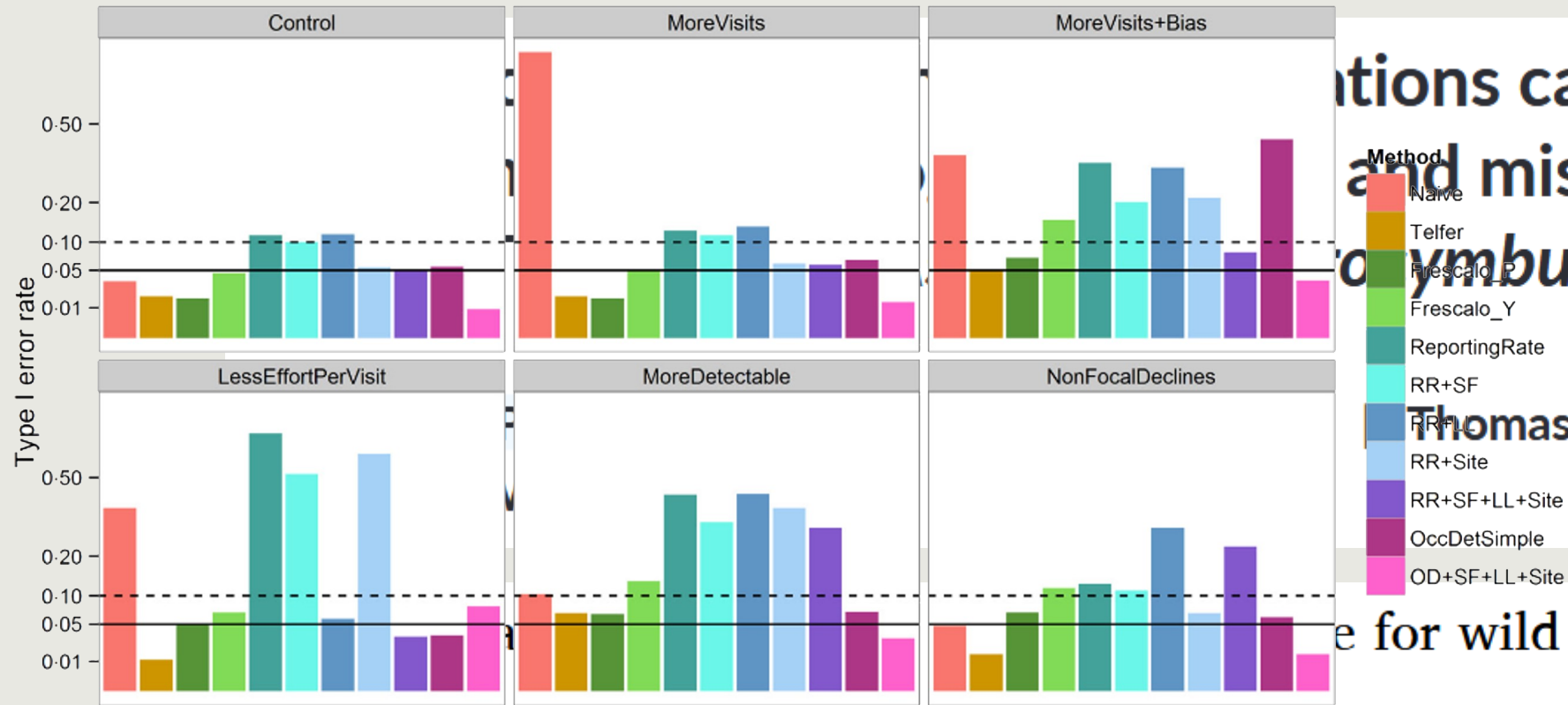
EuPPollNet

87,790 GEOREFERENCED RECORDS



Lanuza et al. 2025

Modèles d'occupation



ations can cause
and missed population
Columbus Barneby

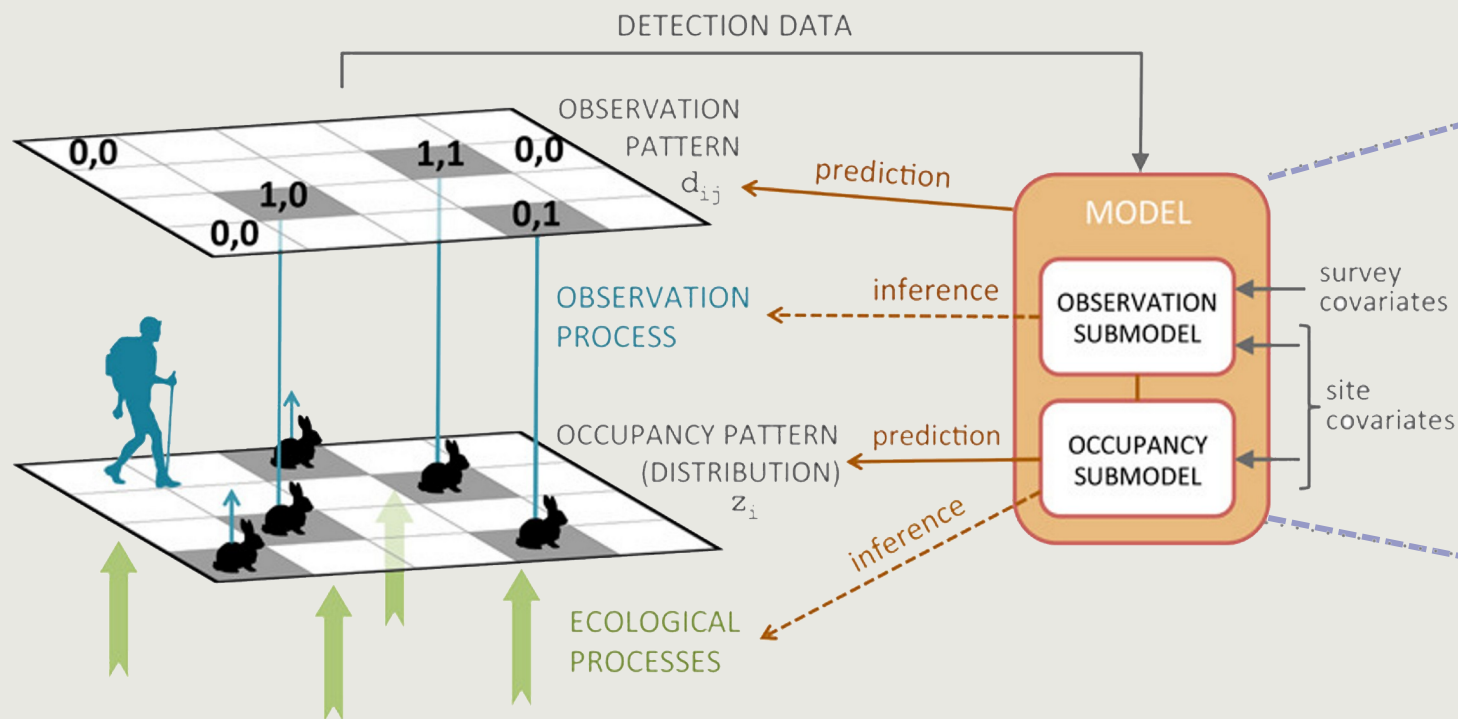
Thomas A. Grant III⁴

e for wild bee monitoring

Clint R.V. Otto^a, S. Hollis Woodard^b, Larissa L. Bailey^c

Isaac et al. 2014

Modèles d'occupation



Guillera-Arroita, 2017

Détection

$$y_{j,t,k} \sim \text{Bernoulli}(p_{j,t,k} * z_{j,t})$$

$$\text{logit}(p_{j,t,k}) = v_{j,t,k}^T \alpha$$

Occupation

$$z_{j,t} \sim \text{Bernoulli}(\psi_{j,t})$$

$$\text{logit}(\psi_{j,t}) = x_{j,t}^T \beta$$

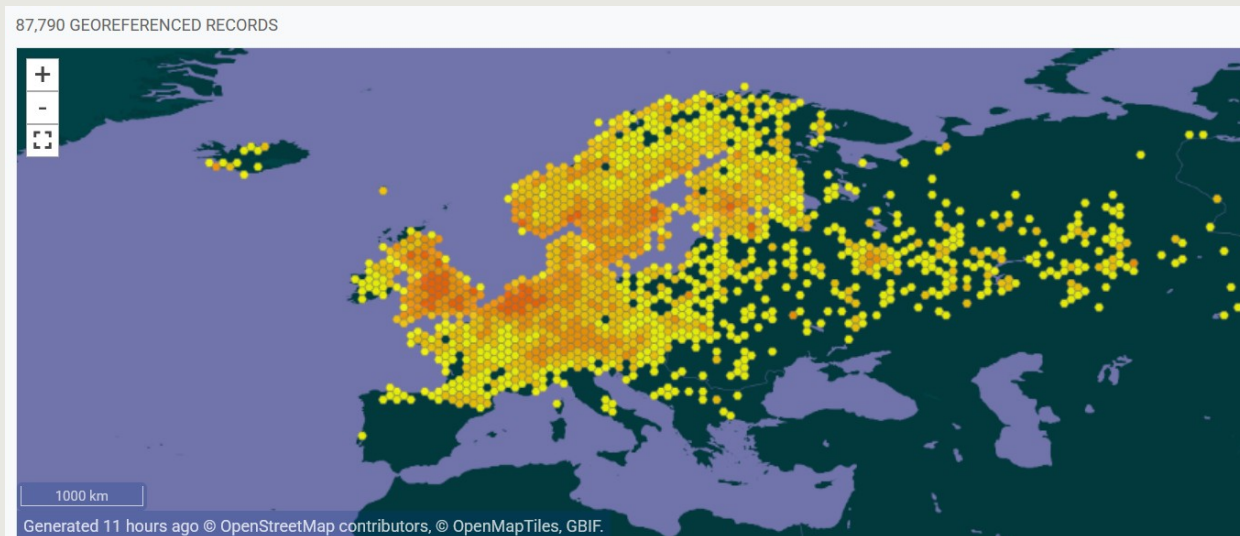
Chaînes MCMC

Données



Seulement présences !

Inférer une absence si
une autre espèce de la
même famille détectée



Quelle maille spatio-
temporelle ?

Bombus hypnorum



© Jeremy Early, Reigate, Surrey



Bombus hypnorum

Réplicat : Site x Année x Mois

Maille spatiale : 5km x 5km

4320 mailles occupées

23 années

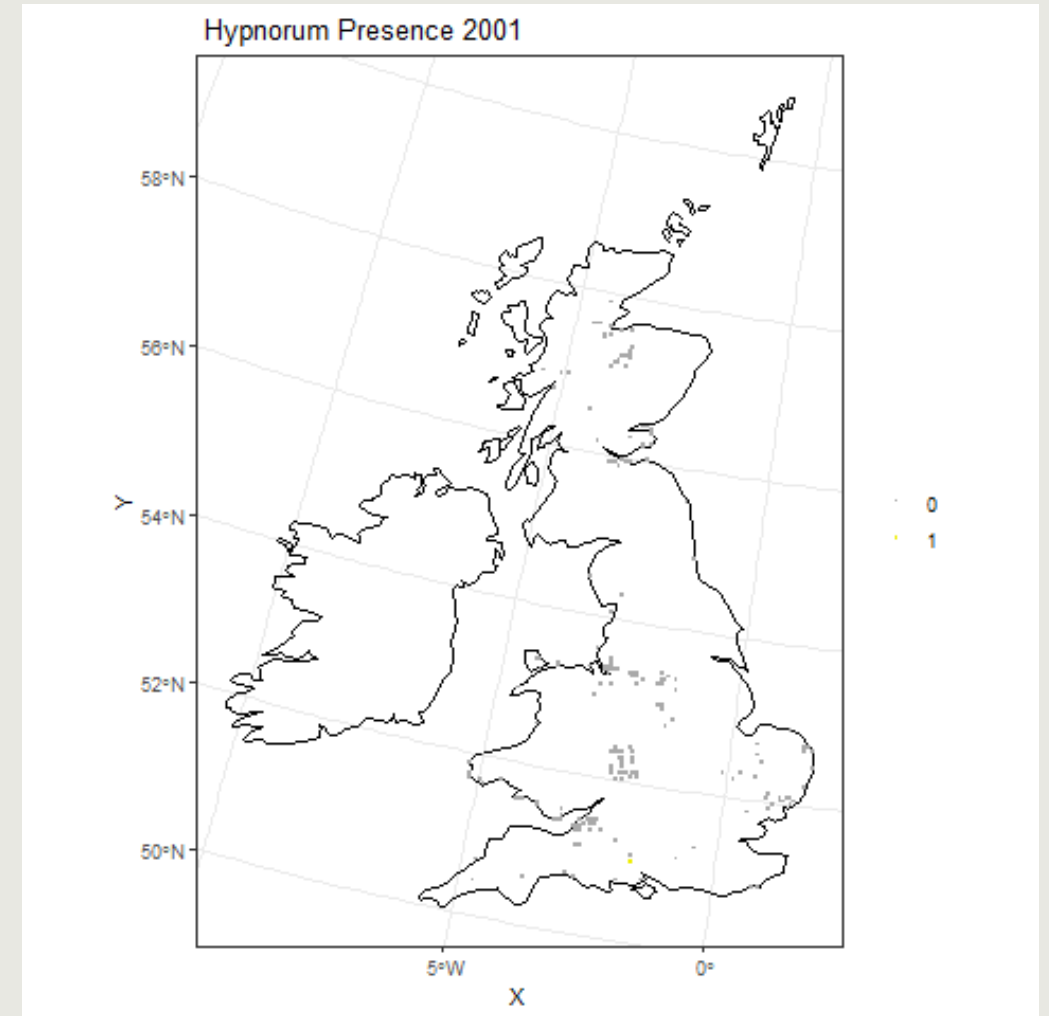
Mars à septembre

695 520 répliquats

19 987 : 1 (2.8%)

44743: 0 (6.4%)

630 790 : NA (90.6%)



• Premiers résultats

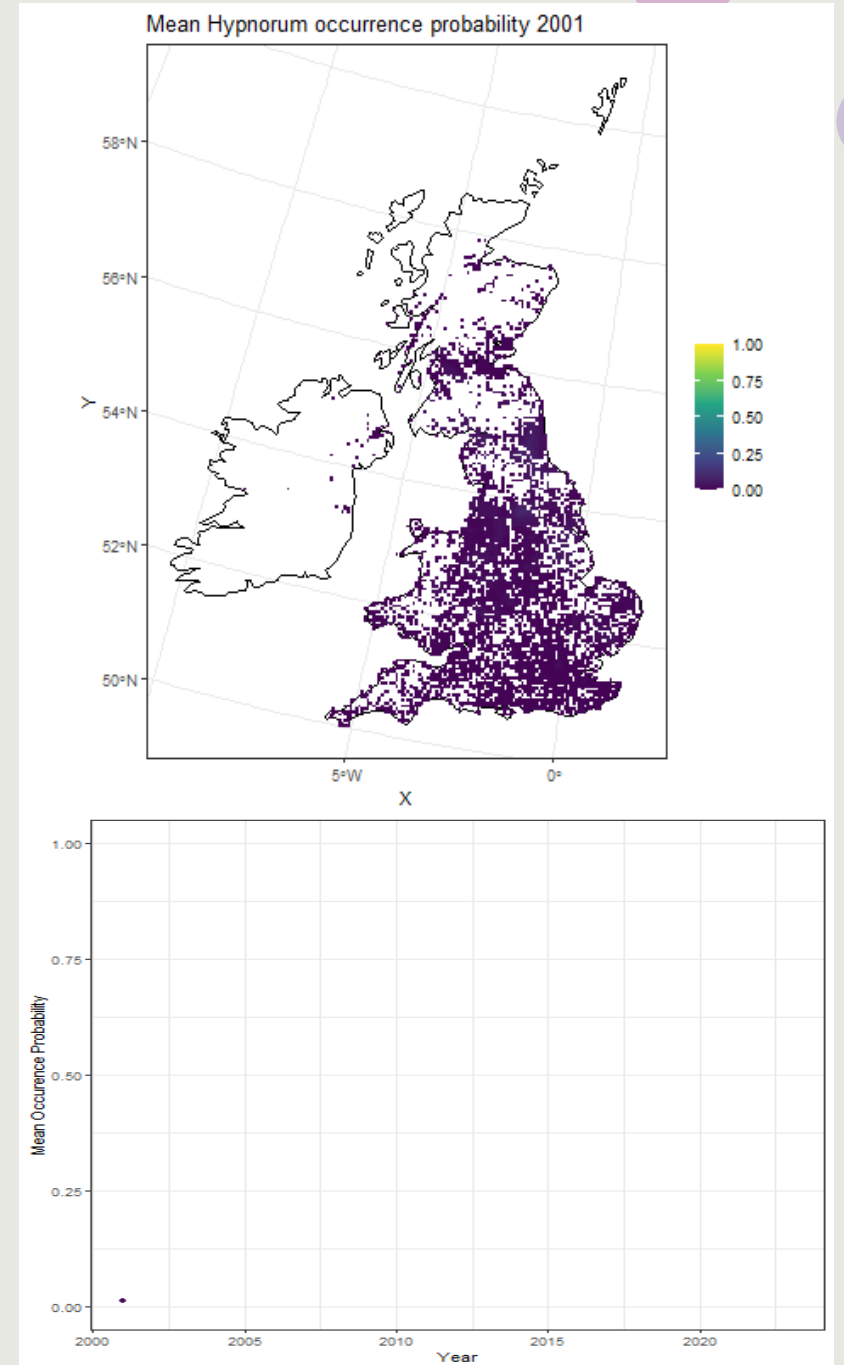
Occupation ~ Années

Détection ~ Effort échantillonnage +
(1 | Site)

Autocorrélation temporelle type AR(1)

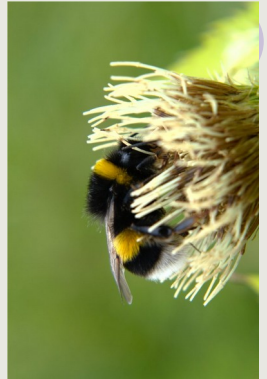
Autocorrélation spatiale

Variables à ajouter ?



• Limites et perspectives

- Agrégation des sources de données dans le GBIF



© BeeLife

- Hypothèse : pas de faux positif



- Lourdeur computationnelle

- Travail expérimental avec *Bombus hypnorum*



© Nurturing Nature

Merci pour votre
attention !



Références

- Ollerton, Jeff, Rachael Winfree, et Sam Tarrant. 2011. « How many flowering plants are pollinated by animals ». *Oikos* (Oxford, UK) 120 (3): 321-26. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>.
- Klein, Alexandra-Maria, Bernard E Vaissière, James H Cane, et al. 2007. « Importance of pollinators in changing landscapes for world crops ». *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* (London) 274 (1608): 303-13. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.
- Gallai, Nicola, Jean-Michel Salles, Josef Settele, et Bernard E. Vaissière. 2009. « Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline ». *Ecological Economics* 68 (3): 810-21. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>.
- Zoller, Leana, Diego P. Vázquez, et Julian Resasco. 2025. « Phenological Shifts in Plants and Pollinators over a Century Disrupt Interaction Persistence ». *The American Naturalist*, septembre 22, 000-000. <https://doi.org/10.1086/738351>.
- Duchenne, François, Elisa Thébault, Denis Michez, et al. 2020. « Long-term Effects of Global Change on Occupancy and Flight Period of Wild Bees in Belgium ». *Global Change Biology* 26 (12): 6753-66. <https://doi.org/10.1111/gcb.15379>.
- Isaac, Nick J. B., Arco J. van Strien, Tom A. August, Marnix P. de Zeeuw, et David B. Roy. 2014. « Statistics for Citizen Science: Extracting Signals of Change from Noisy Ecological Data ». *Methods in Ecology and Evolution* 5 (10): 1052-60. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12254>.
- Hegland, Stein Joar, Anders Nielsen, Amparo Lázaro, Anne-Line Bjerknes, et Ørjan Totland. 2009. « How Does Climate Warming Affect Plant-pollinator Interactions? ». *Ecology Letters* 12 (2): 184-95. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2008.01269.x>.
- Lanuza, Jose B., Tiffany M. Knight, Nerea Montes-Perez, et al. 2025. « EuPPollNet: A European Database of Plant-Pollinator Networks ». *Global Ecology and Biogeography* 34 (2): e70000. <https://doi.org/10.1111/geb.70000>.
- Smith, Matthew R., Nathaniel D. Mueller, Marco Springmann, et al. 2022. « Pollinator Deficits, Food Consumption, and Consequences for Human Health: A Modeling Study ». *Environmental Health Perspectives* 130 (12): 127003. <https://doi.org/10.1289/EHP10947>.
- DePrenger-Levin, Michelle, Carol A. Dawson, Thomas A. Grant III, et Michael B. Wunder. 2025. « Imperfect Detection in Plant Populations Can Cause Misestimates of Demographic Rates and Missed Population Trends: The Case for *Astragalus Microcymbus* Barneby ». *Journal of Applied Ecology* (Hoboken) 62 (3): 627-37. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14862>.
- Otto, Clint R.V., S. Hollis Woodard, et Larissa L. Bailey. 2025. « A Case for Occupancy as a State Variable for Wild Bee Monitoring ». *Biological Conservation* 302 (février): 110932. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110932>.
- Guillera-Arroita, Gurutzeta. 2017. « Modelling of Species Distributions, Range Dynamics and Communities under Imperfect Detection: Advances, Challenges and Opportunities ». *Ecography* 40 (2): 281-95. <https://doi.org/10.1111/ecog.02445>.