

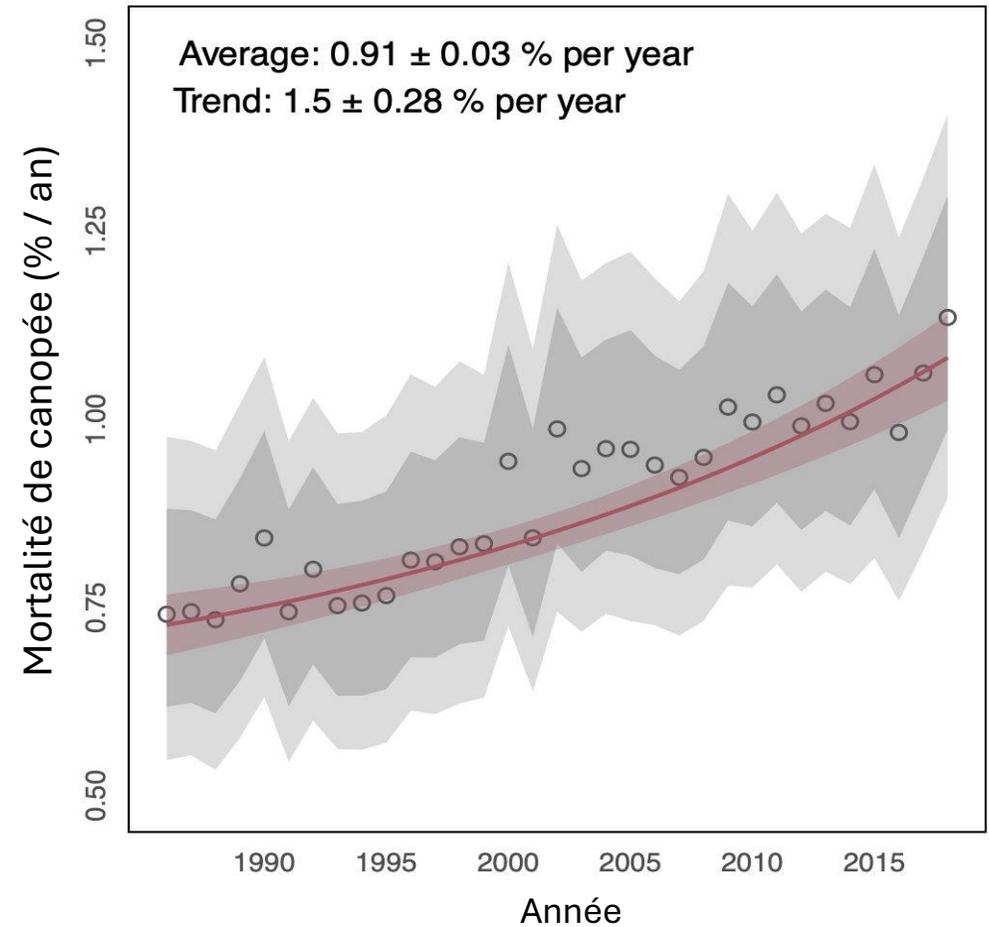
# Fly me to the canopy : réponses des communautés de Diptères de canopée de chênes au dépérissement

Aurélien Sallé et moult collègues

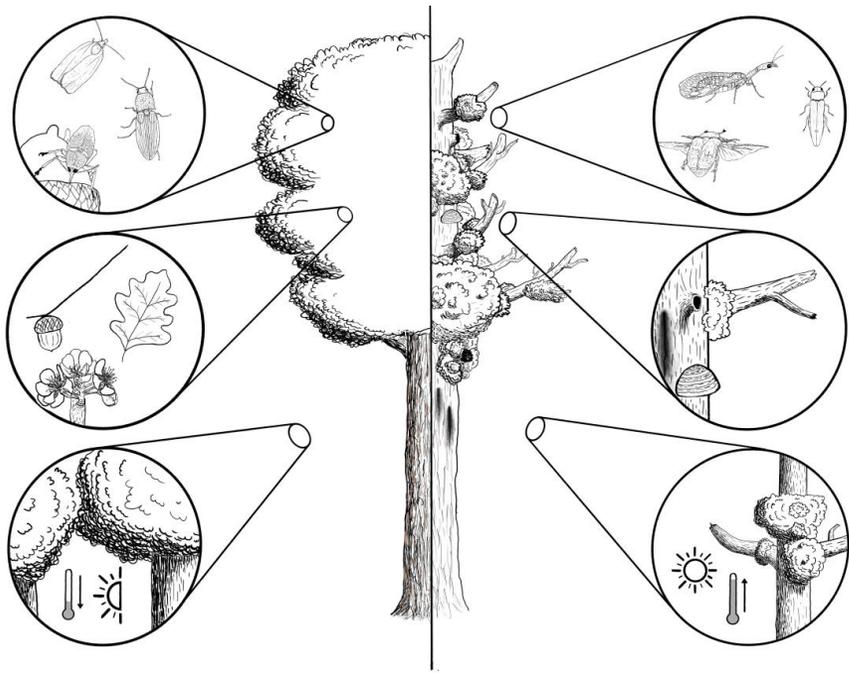
## La canopée : un milieu en plein changement dans le cadre des dépérissements forestiers



### Forêts tempérées en Europe



## Dépérissement & ressources et microhabitats de canopée



### Ressources végétales en canopée :

- Perte de feuillage
- Perte de fleurs / fruits / graines
- Changements qualitatifs (?)

### Dendromicrohabitats :

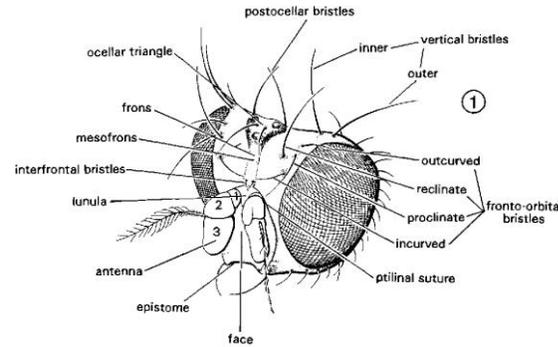
- Différentes formes de bois mort
- Cavités
- Champignons opportunistes
- Coulées de sève

- Changements microclimatiques
- Modification de la strate herbacée (diversité & ressources florales)

➤ Des impacts potentiellement forts sur les organismes dépendant de la canopée

Les **Diptères** : un des trois méga-ordres d'Insectes – largement sous étudié...

- petits
- souvent moches
- écologie souvent peu ragoûtante
- taxonomie complexe



Pourquoi tant de mépris?



shutterstock.com · 253044613

Les **Diptères** : un groupe probablement sensible au dépérissement...

Ressources végétales en canopée :

- Perte de feuillage
- Perte de fleurs / fruits / graines
- Changements qualitatifs (?)

0 Peu de phytophages

Dendromicrohabitats :

- Différentes formes de bois mort
- Cavités
- Champignons opportunistes
- Coulées de sève

+ Saproxyliques

+ Cavicoles

+ Mycétophages (saprox)

+ Opophages (sève)

- Changements microclimatiques
- Modification de la strate herbacée (diversité & ressources florales)

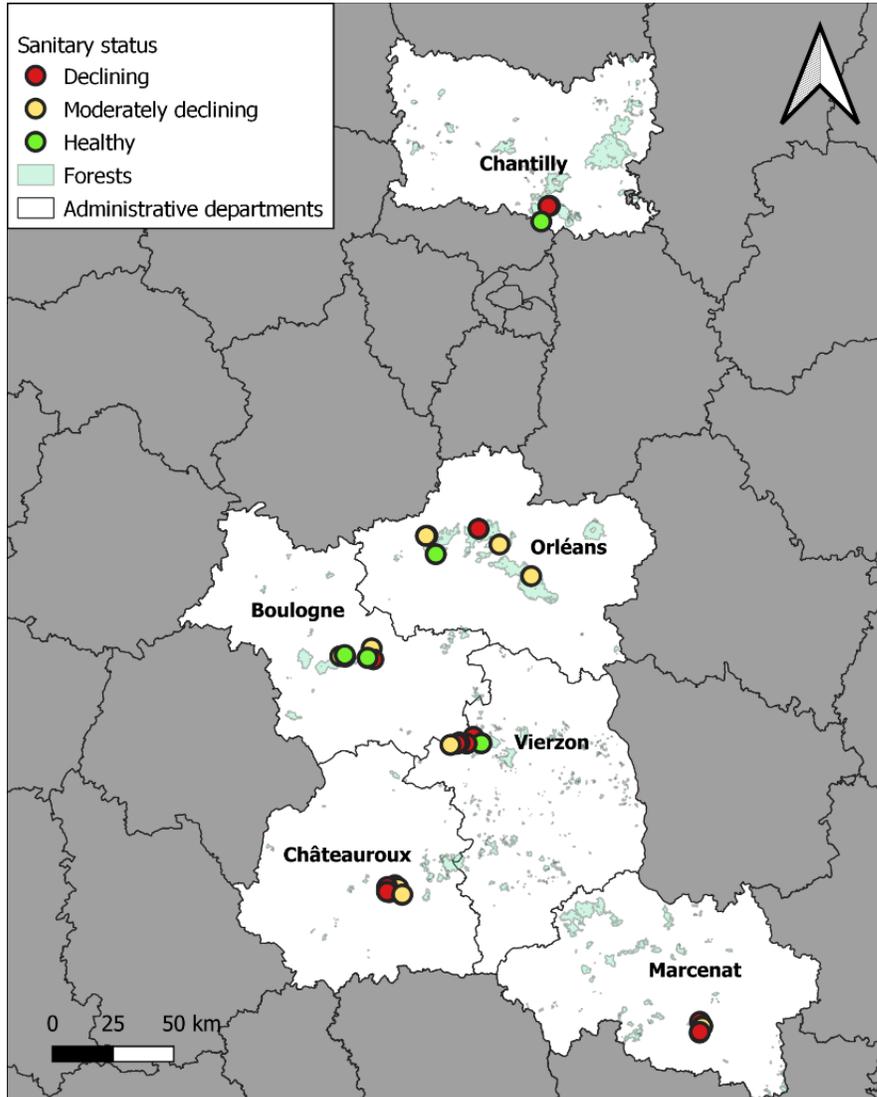
+ Floricoles

? Conditions microclimatiques

? Silvicoles

Quelle valeur bioindicatrice des Diptères (de canopée) par rapport aux dépérissements forestiers ?

## projet CANOPEE (2019-2021) : dépérissement x canopée x biodiversité de l'entomofaune



### Sites étudiés :

- 6 massifs avec des niveaux contrastés de dépérissement
- 3 à 6 parcelles par massif (30 au total)
- Peuplements purs de chênes matures

### Echantillonnage :

- Pièges multi-entonnoirs verts (10 - 15 m de haut)
- 2 pièges / peuplement (60 au total)
- début avril à fin août 2021





G. Parmain



Anastasia  
Paupe



Tri et identification à la famille

C. Daugeron

C. Quindroit

P.-Y. Gloaguen

P. Grootaert

M. Ashworth

P. L. T. Beuk

C. Lauriaut

V. Korneyev

E. Kameneva

A. Reimann

J. Mlynarek

J. Claude

P. Tillier

V. Feng

D. de Souza Amorim

R. Meier

X. Mengual

T. Kudelova

T. Lebard

A. Lindstrom

T. Lilja

S. Jaume-Schinkel

J. Mortelmans

M. Ivkovic

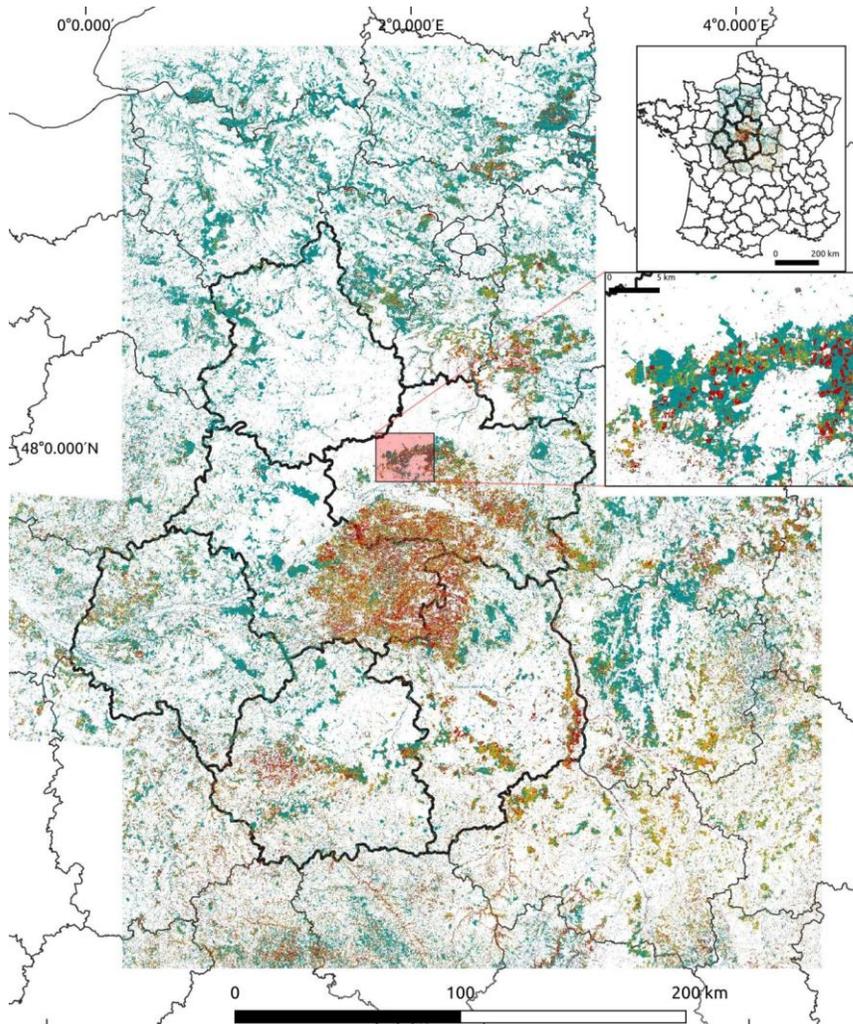
D. Brice

B. Righetti

J.-P. Haenni

27 spécialistes pour  
identification au genre / espèce

## projet CANOPEE (2019-2021) : dépérissement x canopée x biodiversité de l'entomofaune



### Variables environnementales :

- Variables **dendrométriques** :

- Densité d'arbres
- Hauteur de peuplement
- Diamètre des chênes
- Surface terrière des chênes
- pH du sol

- **Etat sanitaire**

- Modèle RECONFORT (images SENTINEL 2, Mouret et al. 2023)
- Estimation à 3 échelles spatiales : 25, 200 et 500 m autour des pièges





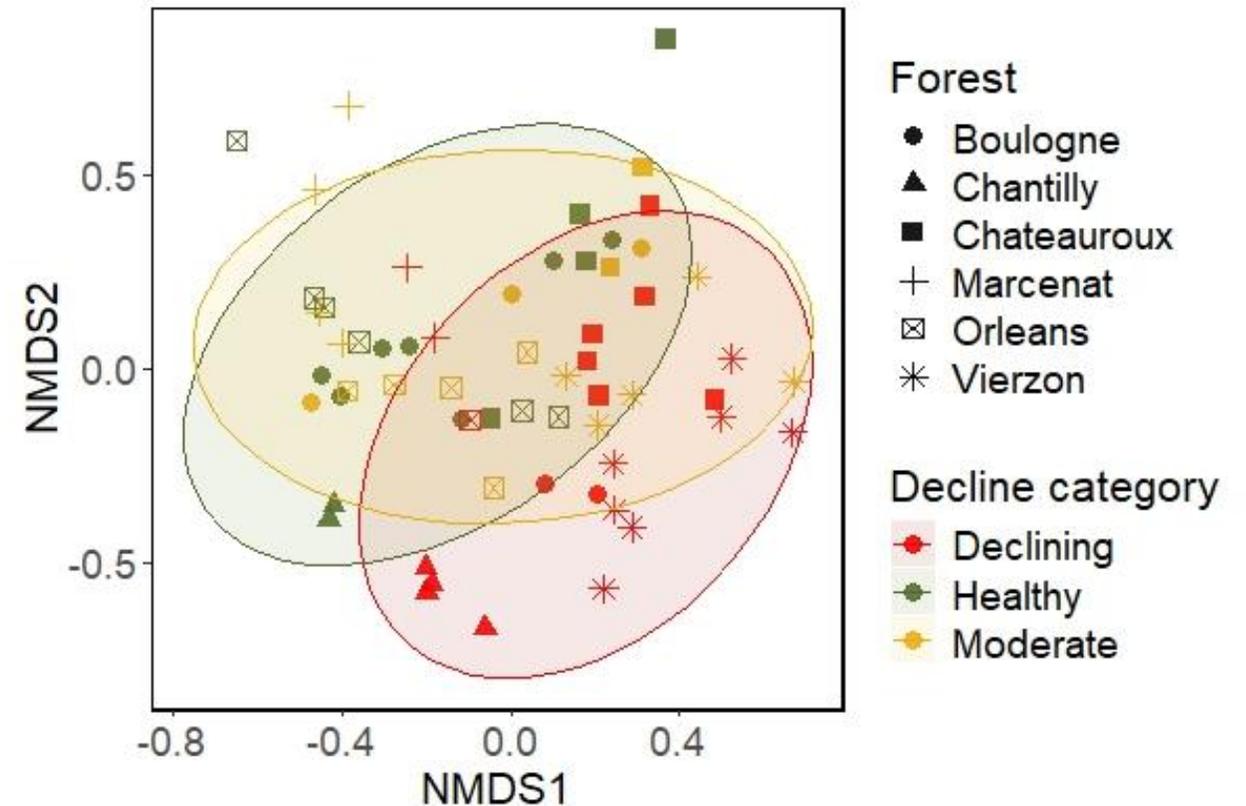
Quelle **contribution des variables environnementales** (dendro & dépérissement) à l'organisation de la **communauté** ?

Permanova  
(stratification des permutations par massif)

Meilleur modèle :

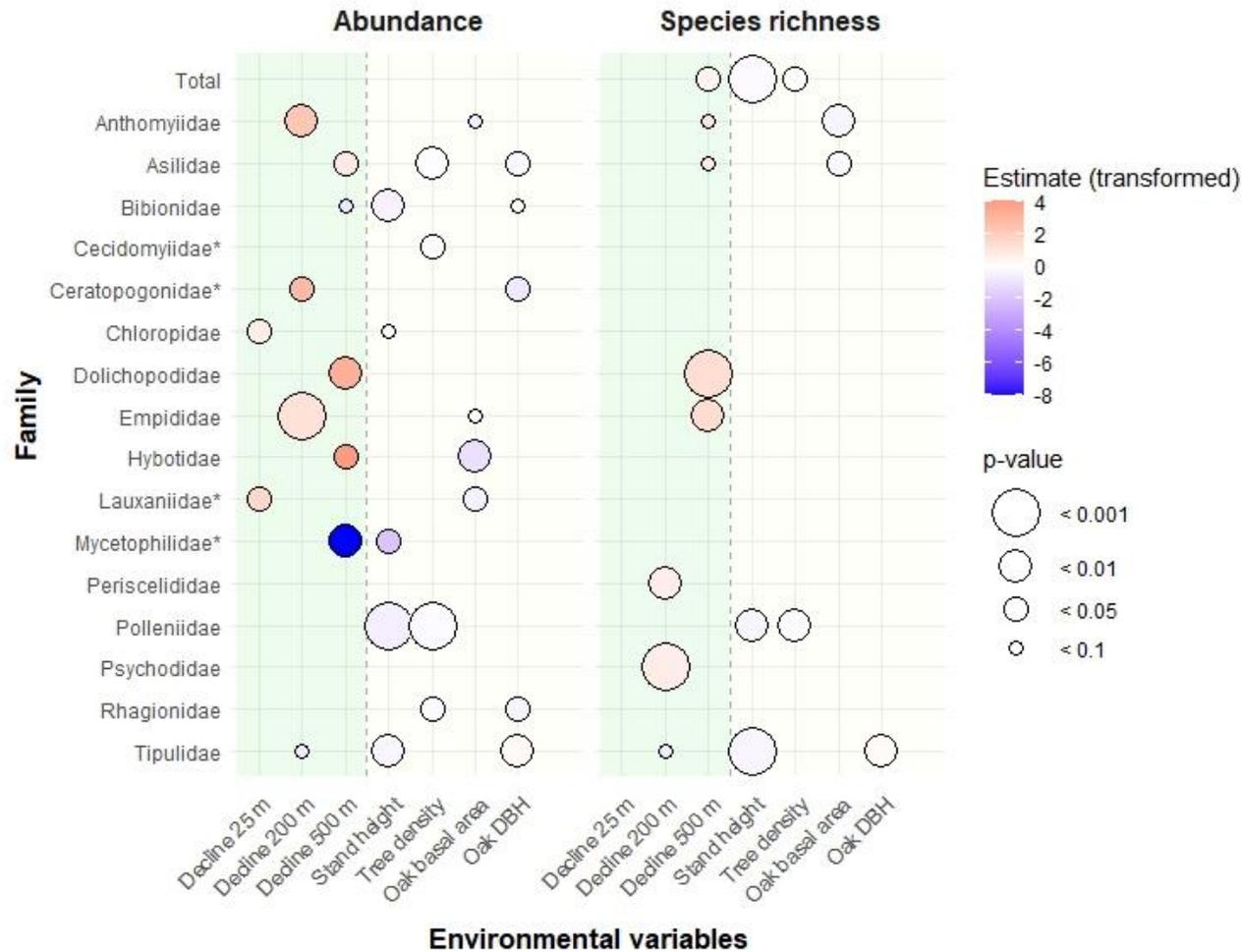
	R <sup>2</sup>	P-value
<b>Sévérité du dépérissement (500 m)</b>	0.081	0.0001
Hauteur du peuplement	0.037	0.2307
Surface terrière	0.037	0.1858
Résidus	0.833	

- Le dépérissement est un facteur significatif d'organisation de la communauté



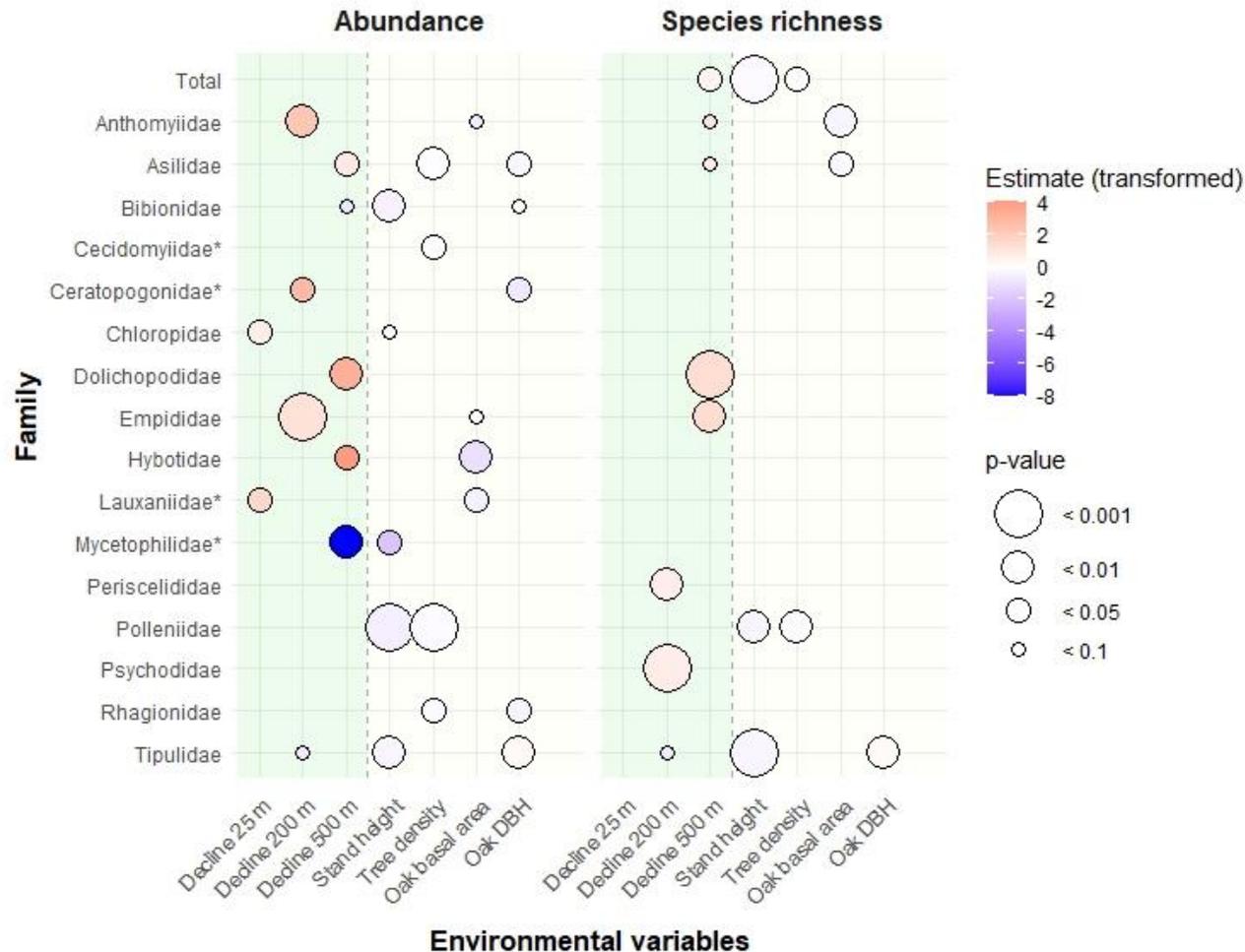
Quel **impact des variables environnementales** sur les **familles** collectées ?

GLMM :  $y \sim x1 + x2 + x3 + (1 | \text{massif/parcelle})$



Quel **impact des variables environnementales** sur les **familles** collectées ?

GLMM :  $y \sim x_1 + x_2 + x_3 + (1 | \text{massif/parcelle})$



- Des réponses **négatives** au dépérissement :



Mycetophilidae  
(Mycétobiontes)

- Altération de la ressource fongique ?  
(saprotrophes, mycorhiziens)

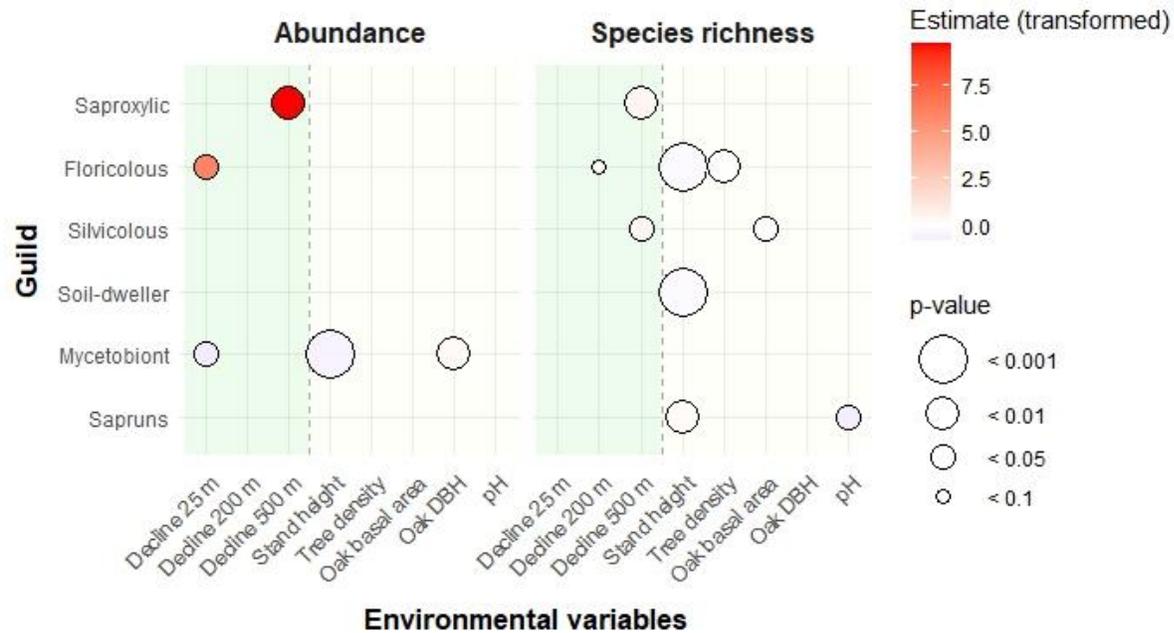
- Des réponses généralement **négatives** aux **variables dendrométriques** :

- Effet microclimatique ?
- Effet piégeage ?



Quel **impact des variables environnementales** sur les **guildes** collectées ?

GLMM :  $y \sim x_1 + x_2 + x_3 + (1 | \text{massif/parcelle})$



- Des réponses **positives** au dépérissement :

floricoles ✓

saproxyliques ✓

silvicoles ?

- Une réponse **négative** :

mycétobiontes (hors Mycetophilidae) ✓

- Les Diptères :
  - Un groupe numériquement abondant – mais pas dominant dans les pièges utilisés
  - Un niveau de diversité à la hauteur des deux autres Ordres majeurs d’insectes – mais qui reste difficile à caractériser
  - Des traits écologiques parfois un peu flous – ou mal connus pour les larves

# Conclusions - perspectives

- Perspectives pour les Diptères :

- Des analyses de co-occurrence en cours

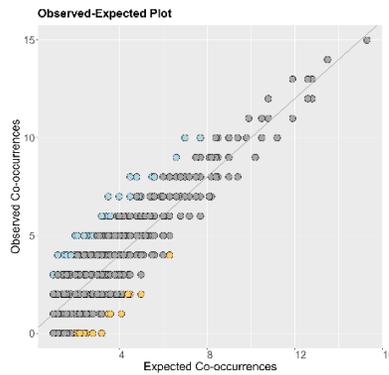


Elodie Le Souchu

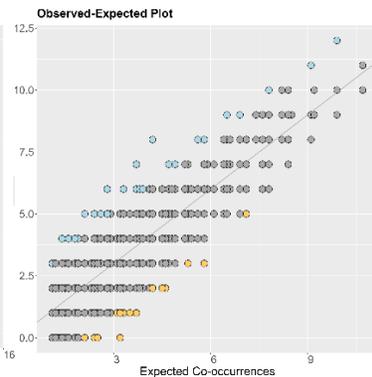
- Perspectives pour la communauté globale :

- 3 ans d'échantillonnage
- 324 867 spécimens & 2 835 taxons
- L'heure est venue des analyses globales de guildes & co-occurrence !

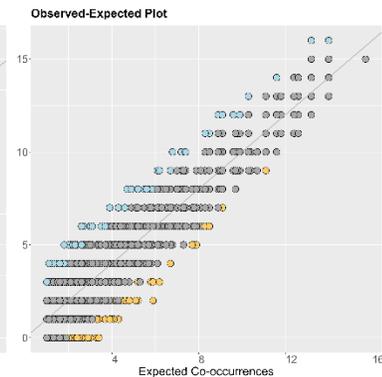
Sain



Moyennement  
dépérissant



Dépérissant



● negative  
● random  
● positive



**Merci pour votre attention**

Projet financé par la Région Centre-Val de Loire

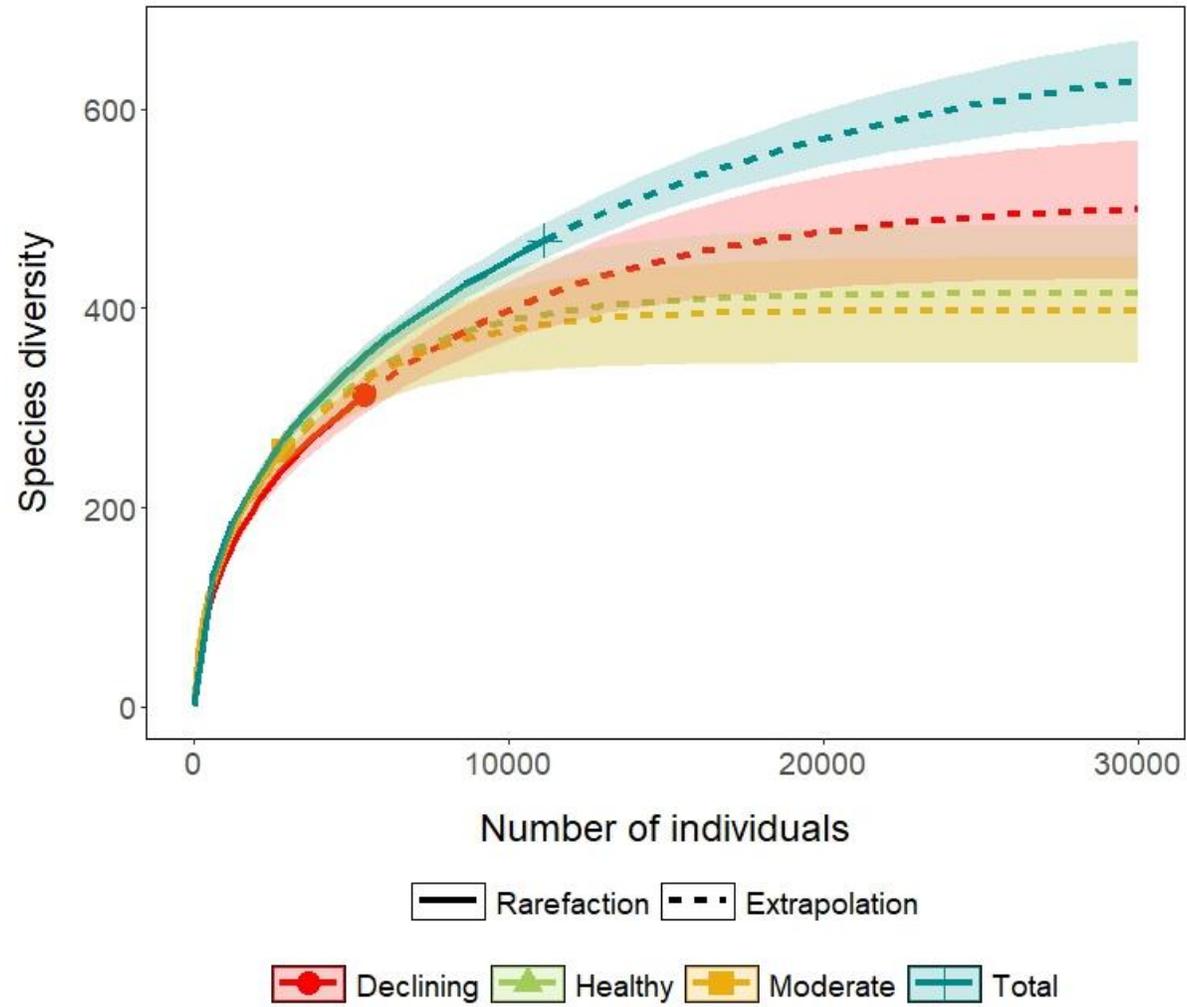


Merci à l'ONF et au DSF pour le choix et l'accès aux parcelles



Merci aux spécialistes & stagiaires pour leur travail de tri, détermination & recherche de traits

# Courbes de raréfaction



# Résultats IndVal

Family	Species	Flor.	Pred.	Sx.	Indic. value	p-value	Decline category
Anthomyiidae	<i>Emmesomyia grisea</i>	Yellow	White	Brown	0,48	*	Declining
Anthomyiidae	<i>Hydrophoria linogrisea</i>	Yellow	White	Brown	0,42	*	Declining
Asilidae	<i>Neoitamus socius</i>	White	Red	White	0,43	*	Declining
Asilidae	<i>Tolmerus atricapillus</i>	White	Red	White	0,56	**	Declining
Dolichopodidae	<i>Chrysotus gramineus</i>	Yellow	Red	White	0,43	*	Declining
Dolichopodidae	<i>Medetera dendrobaena</i>	Yellow	Red	Brown	0,47	*	Declining
Dolichopodidae	<i>Chrysotimus molliculus</i>	Yellow	Red	Brown	0,64	**	Declining
Dolichopodidae	<i>Chrysotimus flaviventris</i>	Yellow	Red	Brown	0,78	***	Declining
Empididae	<i>Rhamphomyia (Pararhamphomyia) nitidicollis</i>	Yellow	Red	Brown	0,52	*	Declining
Empididae	<i>Phyllodromia melanocephala</i>	Yellow	Red	White	0,49	*	Declining
Empididae	<i>Hilara sp.</i>	Yellow	Red	Brown	0,76	**	Declining
Hybotidae	<i>Platypalpus agilis</i>	White	Red	Brown	0,56	*	Declining
Hybotidae	<i>Drapetis pusilla</i>	White	Red	Brown	0,76	***	Declining
Hybotidae	<i>Platypalpus clarandus</i>	White	Red	Brown	0,74	***	Declining
Muscidae	<i>Helina depuncta</i>	Yellow	White	White	0,46	*	Declining
Muscidae	<i>Helina impuncta</i>	Yellow	White	White	0,74	***	Declining
Periscelidae	<i>Periscelis (Myodris) piricercus</i>	White	White	Brown	0,62	**	Declining
Polleniidae	<i>Pollenia rudis</i>	Yellow	Red	White	0,63	**	Declining
Rhagionidae	<i>Rhagio lineola</i>	Yellow	Red	White	0,55	*	Declining
Stratiomyidae	<i>Eupachygaster tarsalis</i>	Yellow	White	Brown	0,52	*	Declining
Limoniidae	<i>Epiphragma ocellare</i>	White	White	Brown	0,46	*	Healthy
Tachinidae	<i>Prosethilla kramerella</i>	Yellow	Red	White	0,52	*	Healthy
Tipulidae	<i>Nephrotoma appendiculata</i>	Yellow	White	White	0,43	*	Intermediate