



APPEL A PROJETS FRB-MTE-OFB 2021
*Impacts sur la biodiversité terrestre
dans l'anthropocène*

Des fonctions des organismes au fonctionnement des écosystèmes terrestres

Vers la conception d'indicateurs pour la gestion des
écosystèmes
et la conservation de la biodiversité (projet *FunIndic*)

Cyrille VIOLLE (DR CNRS) et Lucie MAHAUT (post-
doctorante)



Contexte du projet « *FunIndic* »

- Suite du groupe de travail FRB-CESAB « FREE » (co-financ. EDF) dédié au développement du concept de rareté fonctionnelle en écologie et en évolution





Contexte du projet « *FunIndic* »

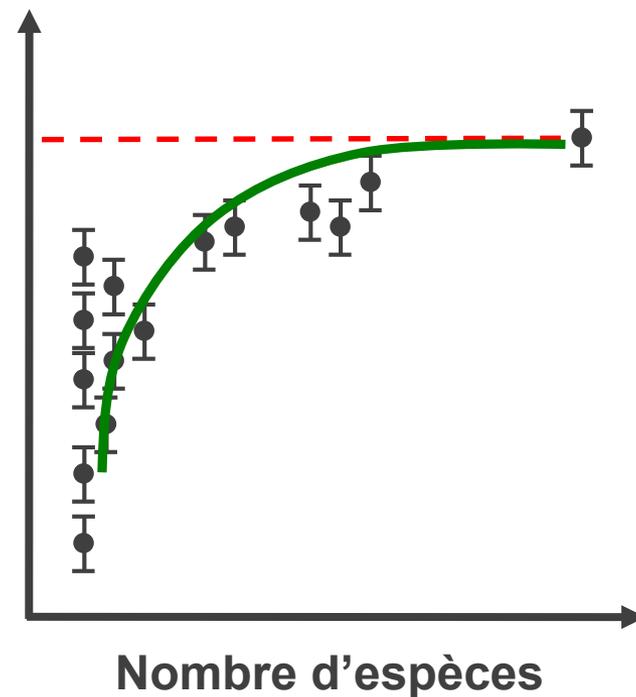
- **Suite du groupe de travail FRB-CESAB « FREE » (co-financ. EDF)** dédié au développement du concept de rareté fonctionnelle en écologie et en évolution
- **Mise en relation des corpus théoriques** de l'écologie, de l'évolution et de la biogéographie
- Vers des **indicateurs** des Contributions de la Nature aux Sociétés (NCP) et de la conservation de la biodiversité
- **Analyses** à grandes échelles et **travail conceptuel**

La biodiversité et ses fonctions



Dans les années 90 et
après

Productivité de l'écosystème

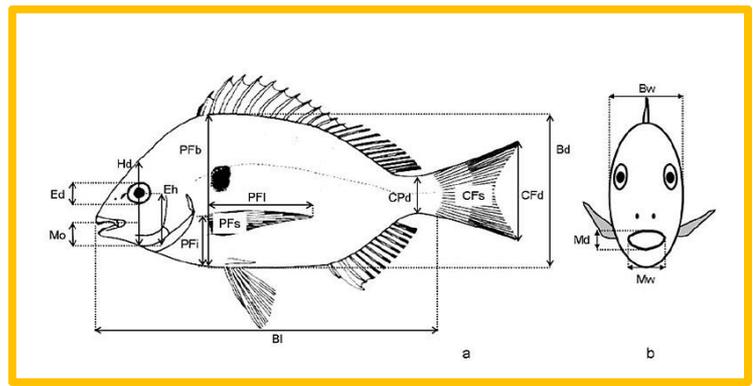
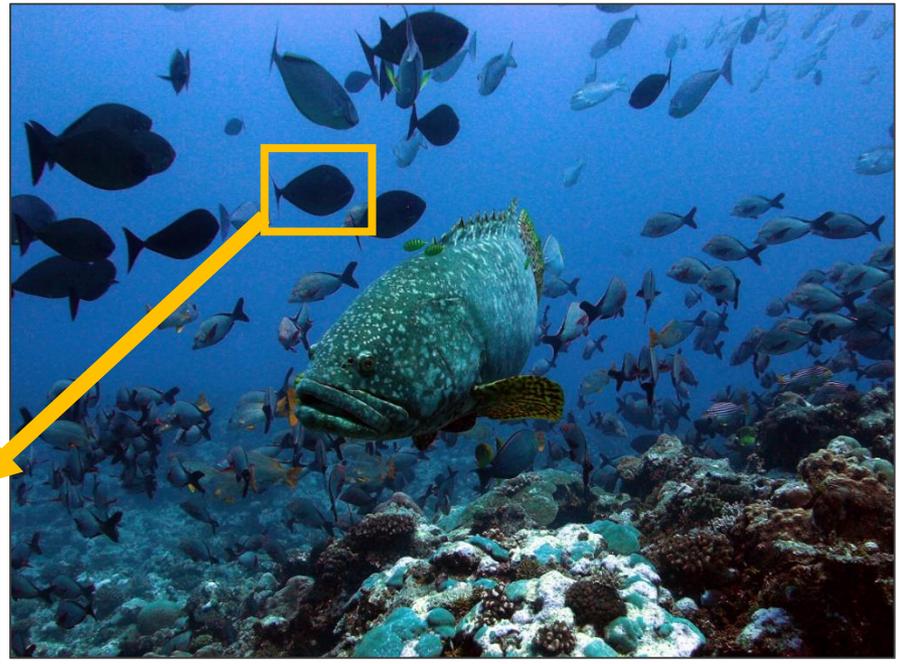
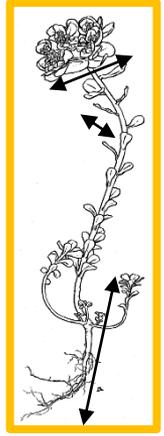


D'une écologie par le nombre...

La biodiversité et ses fonctions



La biodiversité et ses fonctions



« Traits fonctionnels »

Masse de la graine
Phénologie

Hauteur de la plante

Surface spécifique foliaire

Longueur spécifique racinaire



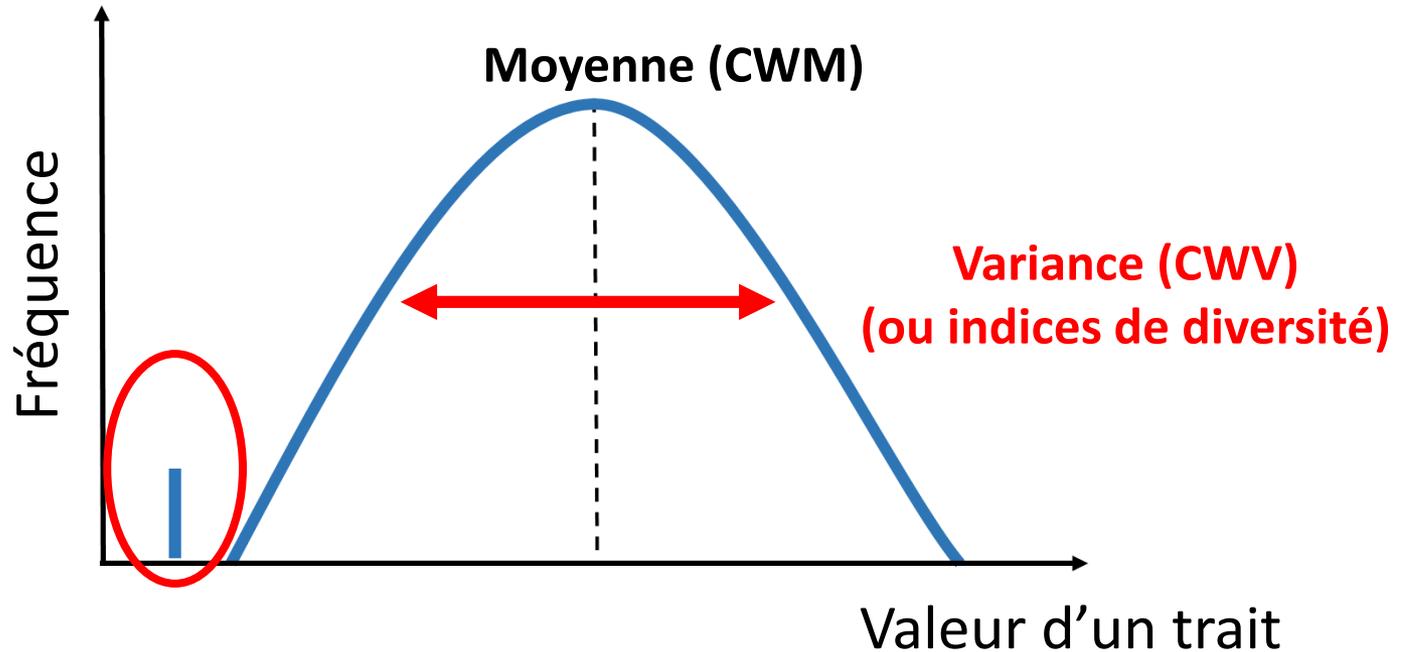
Fonctions

Reproduction
Dispersion

Compétition

Acquisition des ressources
Métabolisme

La biodiversité et ses fonctions



Questions:

1. Comment les traits fonctionnels régulent le fonctionnement des écosystèmes ?
2. Peut-on utiliser les traits fonctionnels comme des indicateurs pour la gestion et la conservation ?

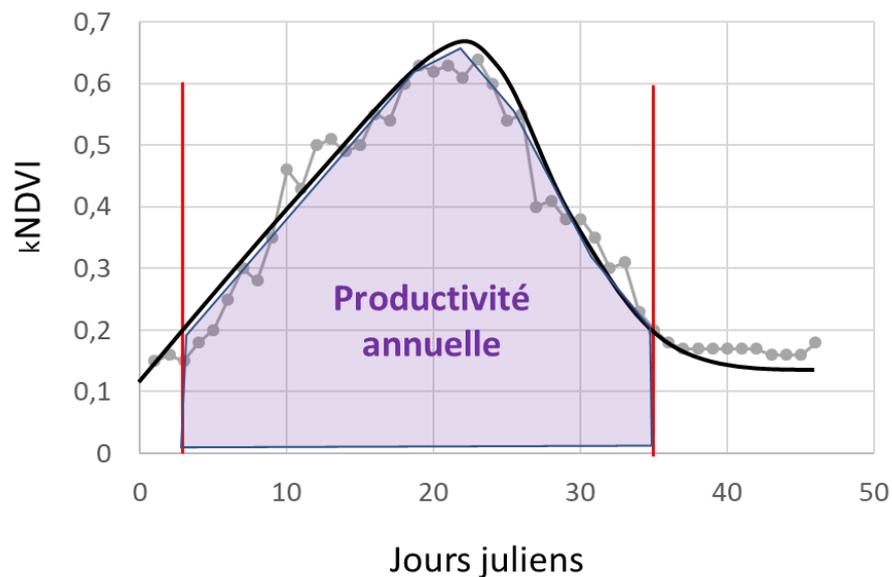
La productivité par la télédétection

Produit : **MODIS MOD09A1.006**

500m résolution

Données journalières et
pluriannuelles

Indice de végétation: **kNDVI**

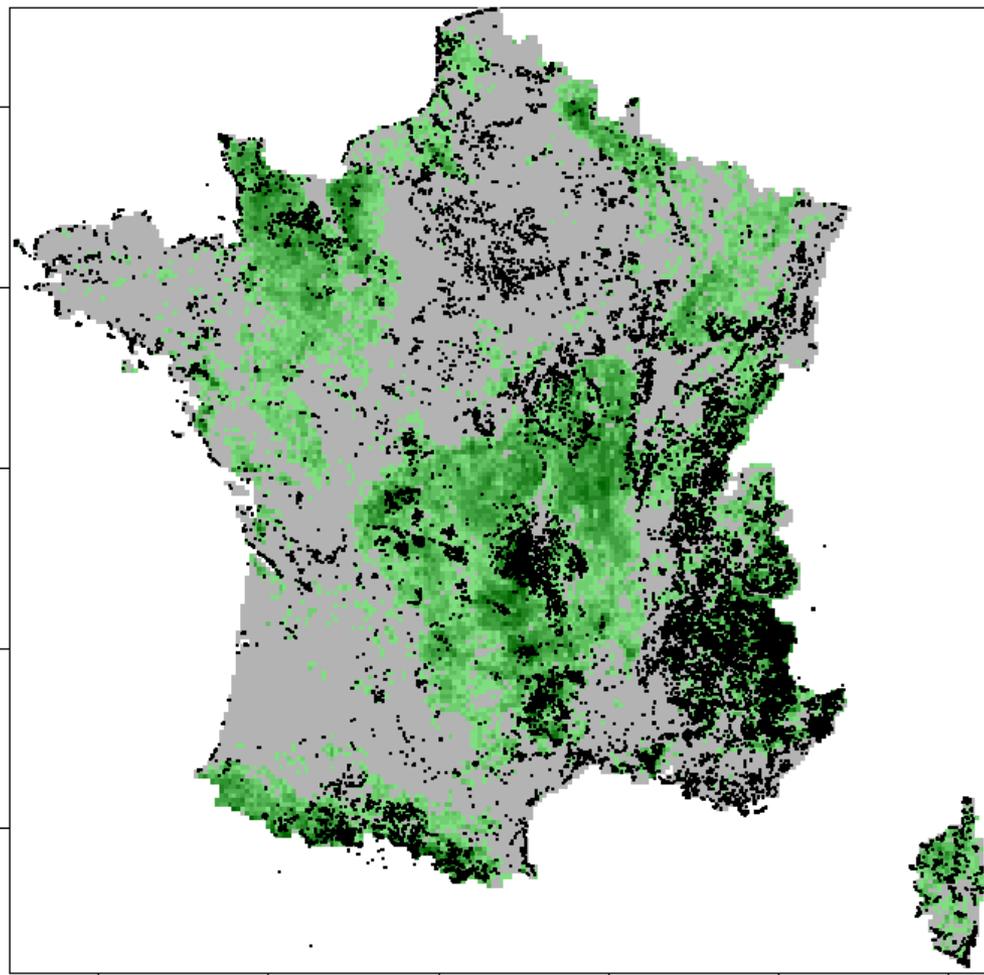


Les prairies permanentes pour l'exemple

- 20% du territoire français
- Manque de données criant pendant des décennies
- Effort sans précédent d'un ancien projet FRB-CESAB (« DIVGRASS »)
- Mise en relation de données très hétérogènes (relevés botaniques, traits, propriétés

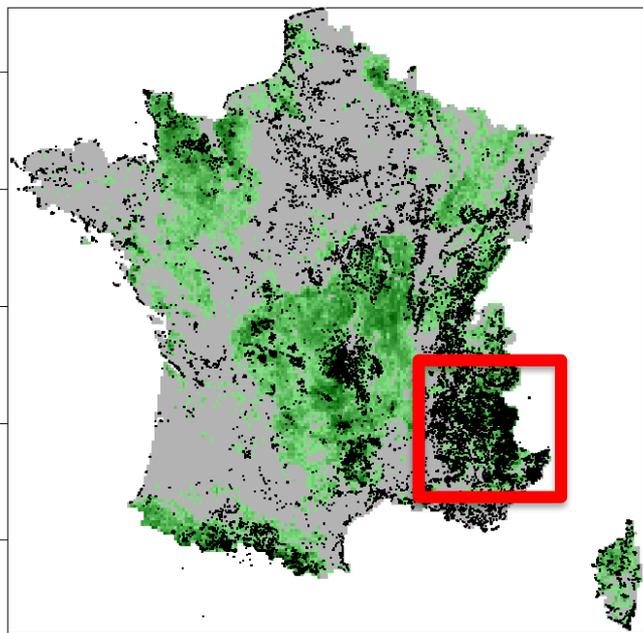
10 écosystémiques)

- > 2000 espèces



150,000 relevés botaniques

Diversité et productivité des prairies



LETTER

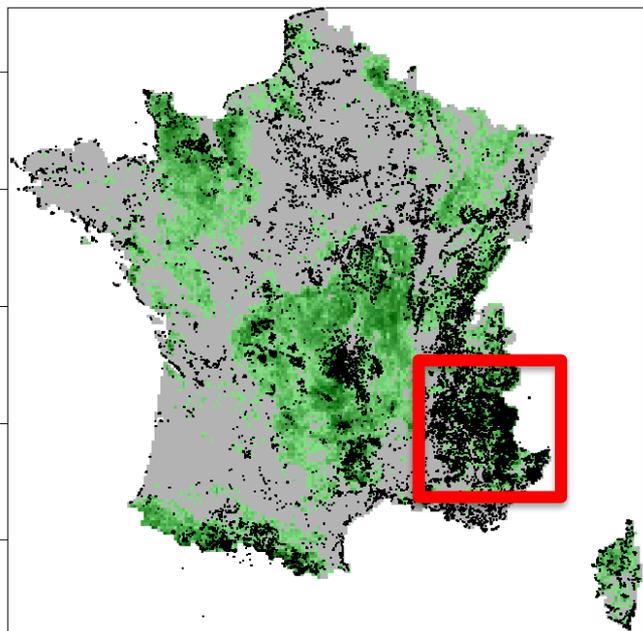
ECOLOGY LETTERS  WILEY

Plant community impact on productivity: Trait diversity or key(stone) species effects?

Philipp Brun^{1,2}  | Cyrille Violle³ | David Mouillot^{4,5}  | Nicolas Mouquet^{4,6}  |
Brian J. Enquist⁷  | François Munoz⁸ | Tamara Münkemüller² | Annette Ostling⁹  |
Niklaus E. Zimmermann¹ | Wilfried Thuiller² 

EDF-FRB CESAB 

Diversité et productivité des prairies

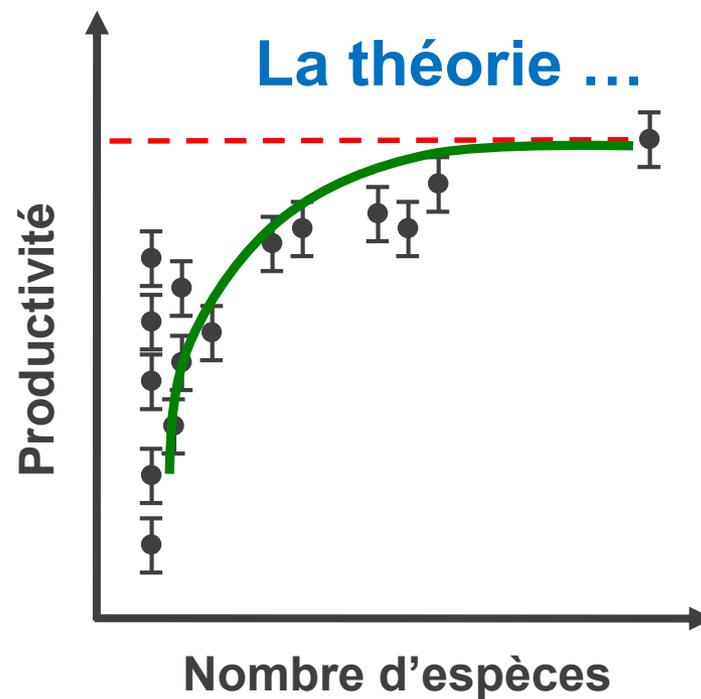


LETTER

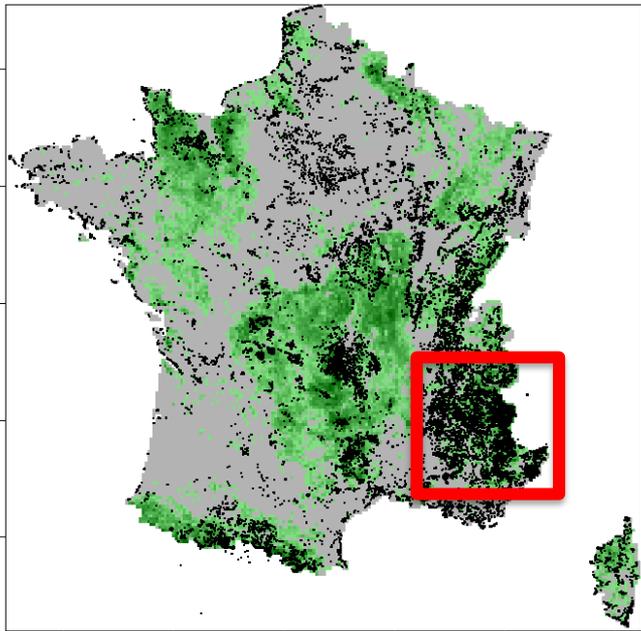
ECOLOGY LETTERS  WILEY

Plant community impact on productivity: Trait diversity or key(stone) species effects?

Philipp Brun^{1,2}  | Cyrille Violle³ | David Mouillot^{4,5}  | Nicolas Mouquet^{4,6}  |
Brian J. Enquist⁷  | François Munoz⁸ | Tamara Münkemüller² | Annette Ostling⁹  |
Niklaus E. Zimmermann¹ | Wilfried Thuiller² 



Diversité et productivité des prairies



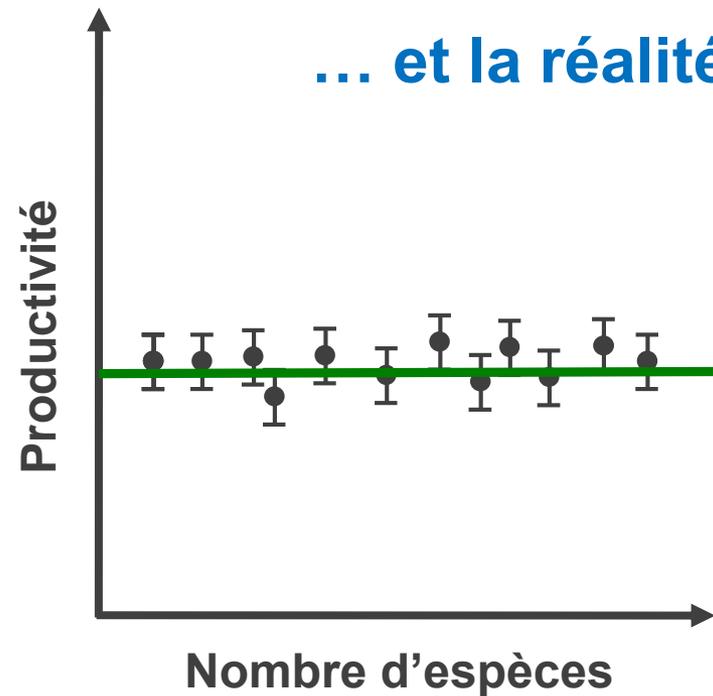
LETTER

ECOLOGY LETTERS  WILEY

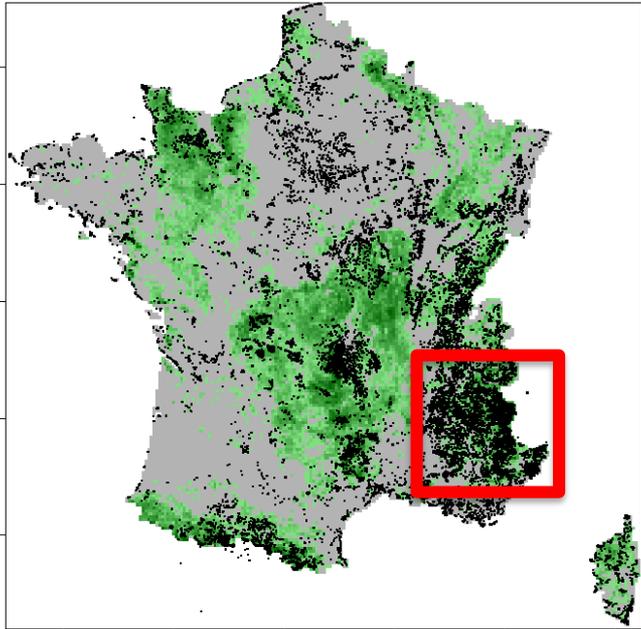
Plant community impact on productivity: Trait diversity or key(stone) species effects?

Philipp Brun^{1,2}  | Cyrille Violle³ | David Mouillot^{4,5}  | Nicolas Mouquet^{4,6}  |
 Brian J. Enquist⁷  | François Munoz⁸ | Tamara Münkemüller² | Annette Ostling⁹  |
 Niklaus E. Zimmermann¹ | Wilfried Thuiller² 

... et la réalité



Diversité et productivité des prairies

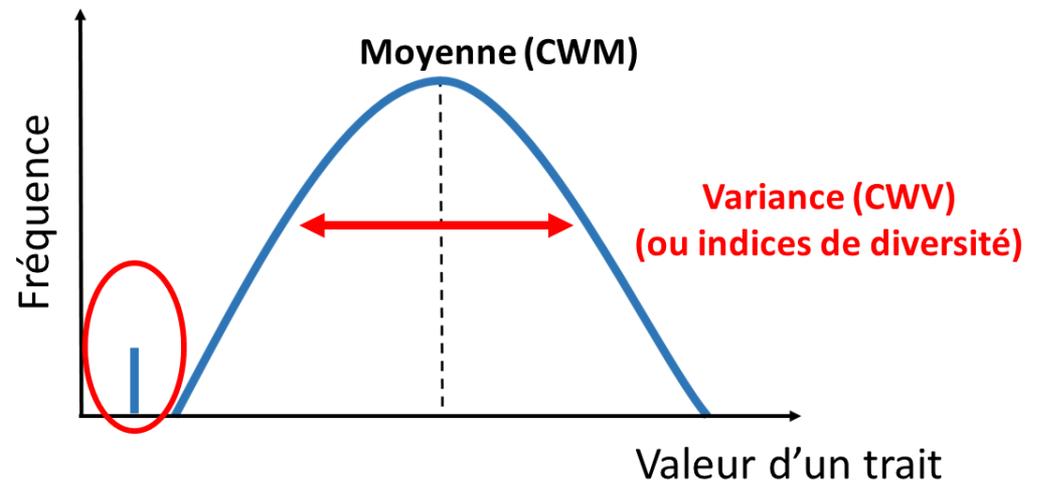


LETTER

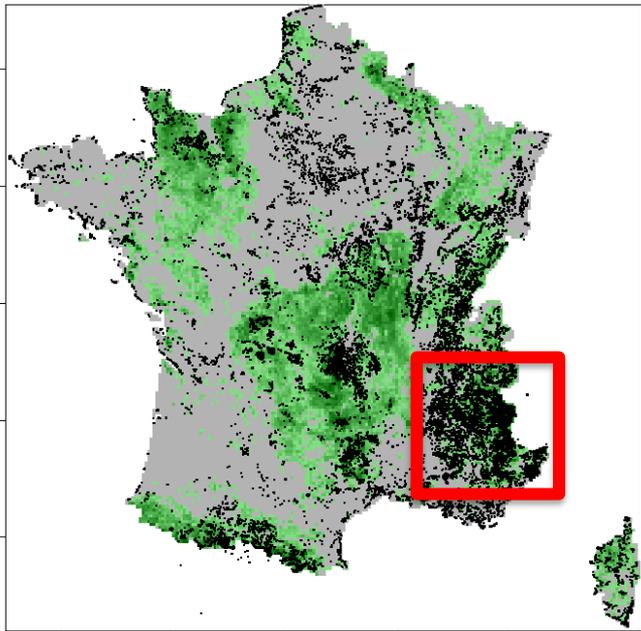
ECOLOGY LETTERS  WILEY

Plant community impact on productivity: Trait diversity or key(stone) species effects?

Philipp Brun^{1,2}  | Cyrille Violle³ | David Mouillot^{4,5}  | Nicolas Mouquet^{4,6}  |
Brian J. Enquist⁷  | François Munoz⁸ | Tamara Münkemüller² | Annette Ostling⁹  |
Niklaus E. Zimmermann¹ | Wilfried Thuiller² 



Diversité et productivité des prairies

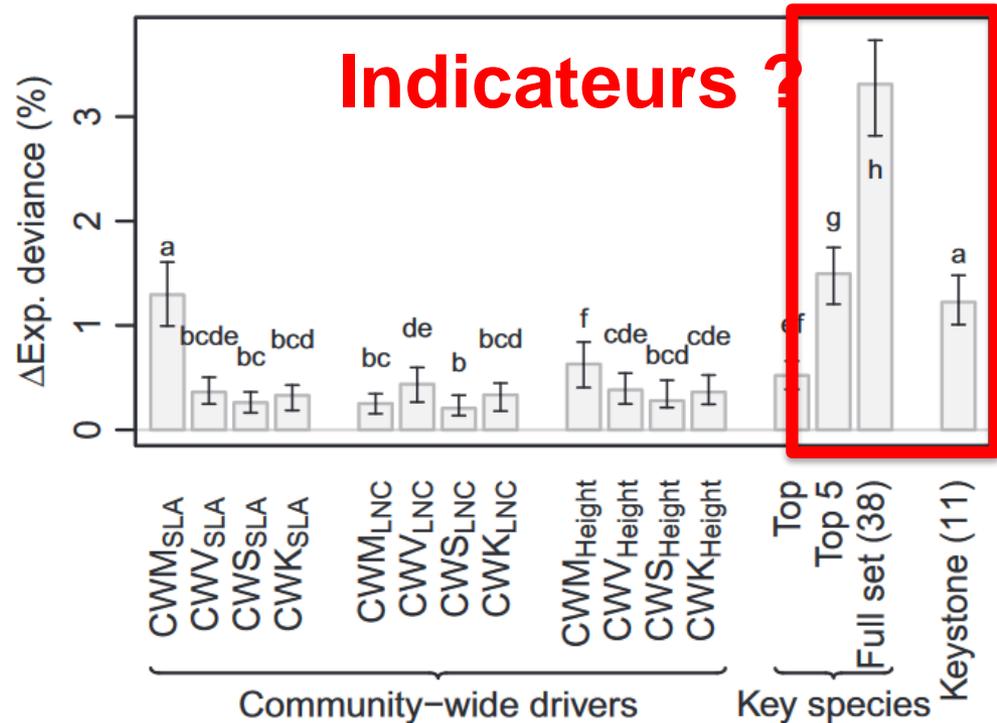


LETTER

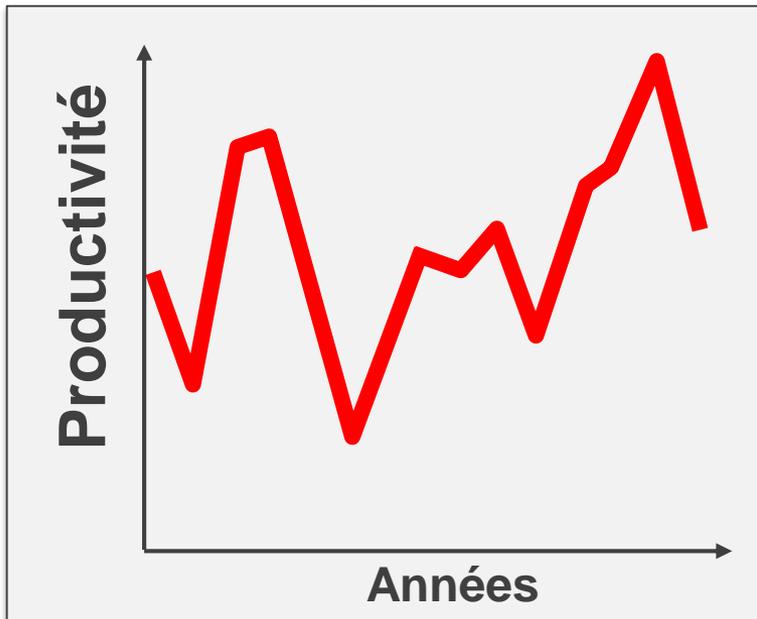
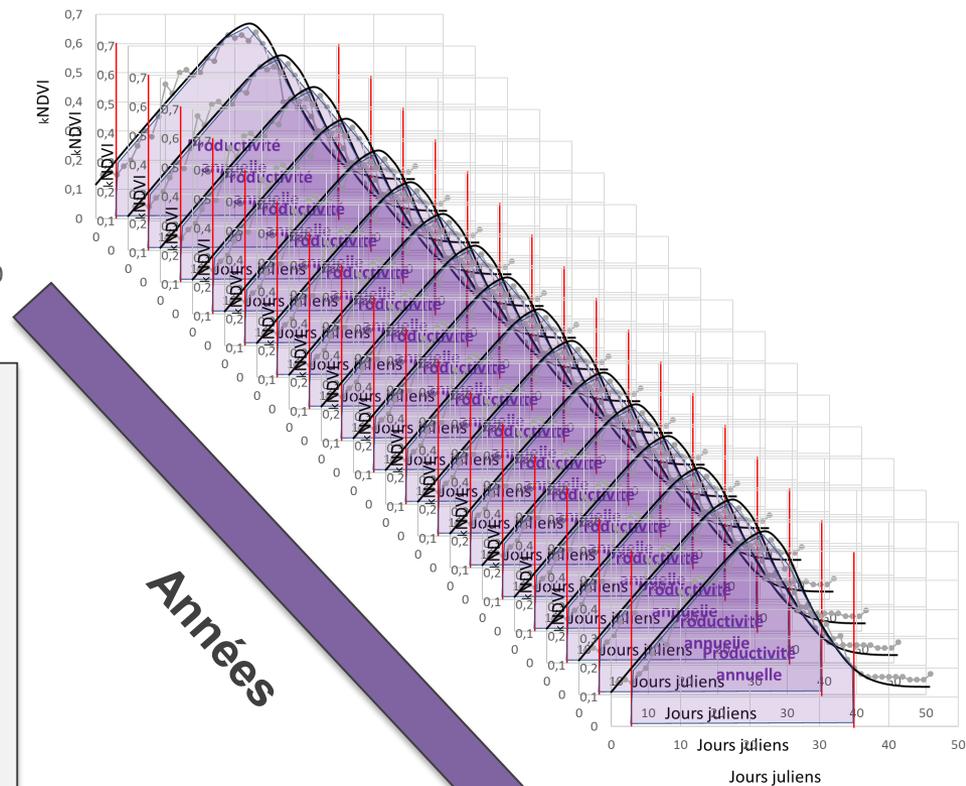
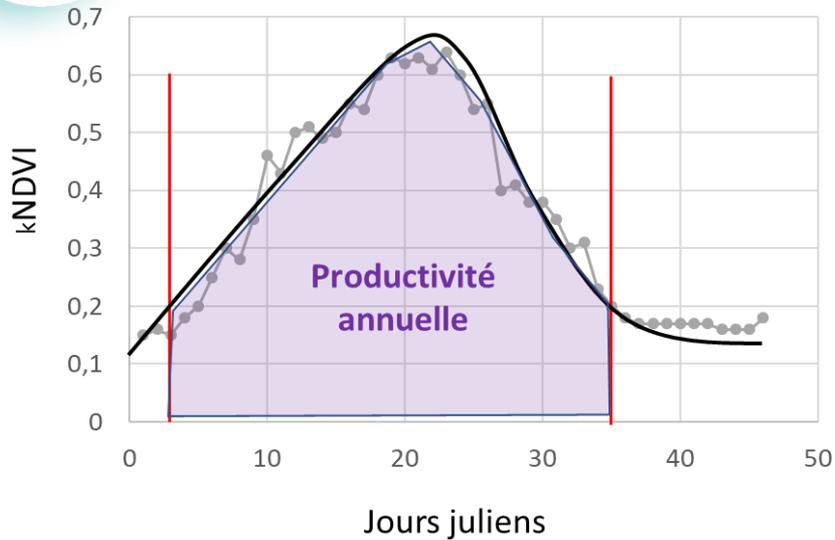
ECOLOGY LETTERS WILEY

Plant community impact on productivity: Trait diversity or key(stone) species effects?

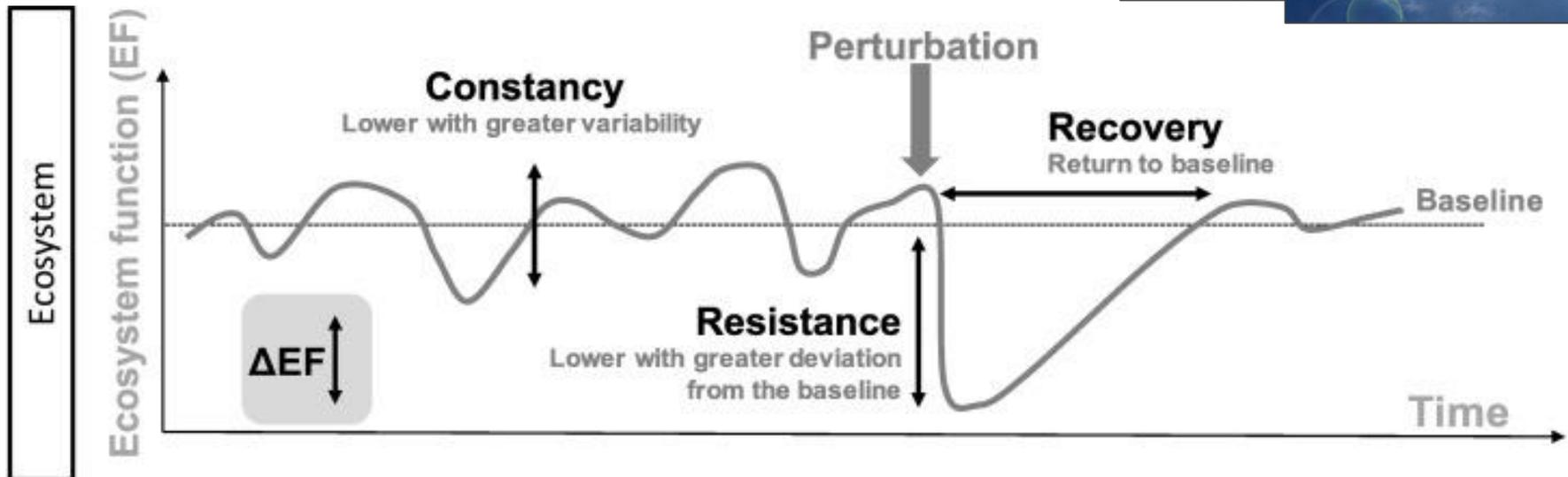
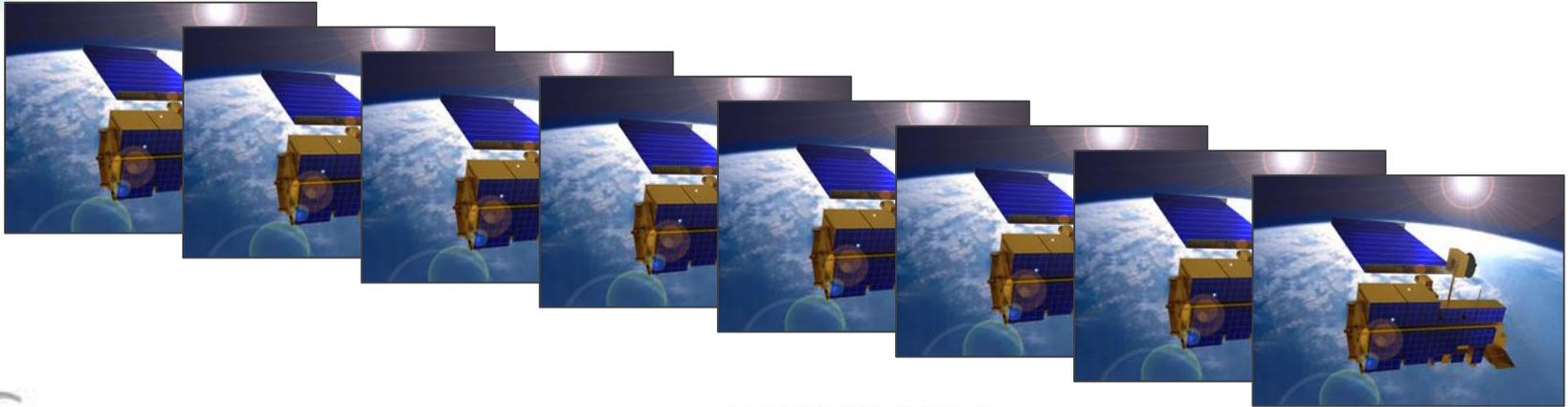
Philipp Brun^{1,2} | Cyrille Violle³ | David Mouillot^{4,5} | Nicolas Mouquet^{4,6} | Brian J. Enquist⁷ | François Munoz⁸ | Tamara Münkemüller² | Annette Ostling⁹ | Niklaus E. Zimmermann¹ | Wilfried Thuiller²



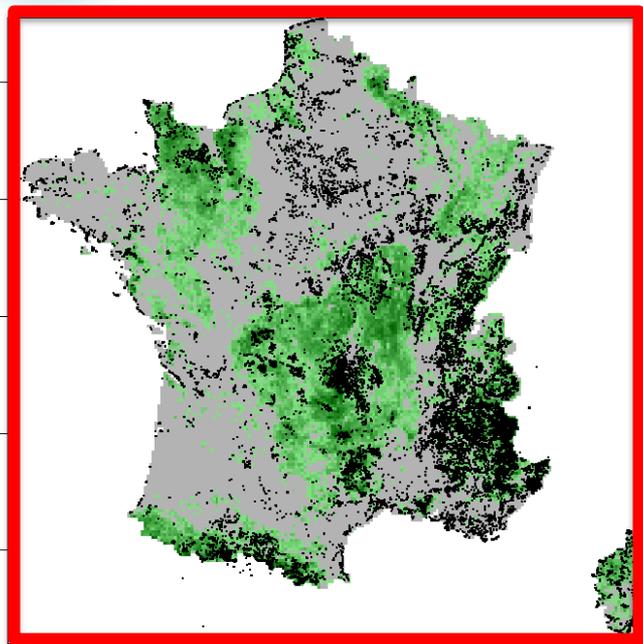
Stabilité de la productivité des écosystèmes



Stabilité de la productivité des écosystèmes



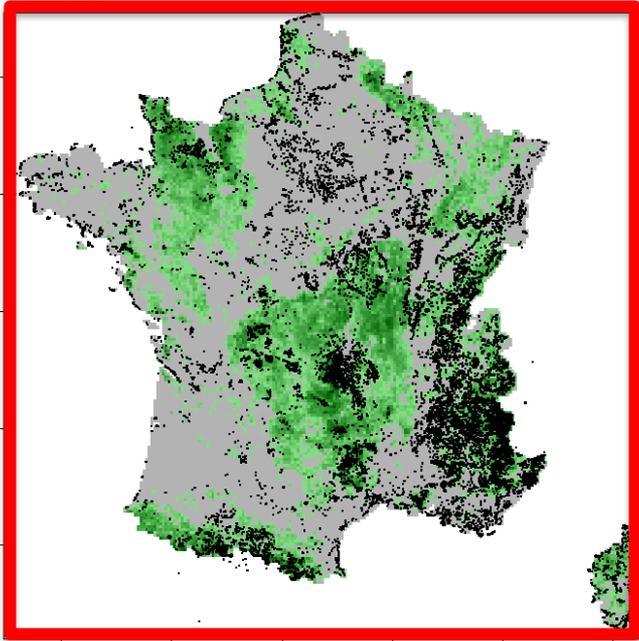
Diversité et stabilité des prairies



Un biome, des habitats



Diversité et stabilité des prairies



Received: 2 August 2022 | Revised: 3 January 2023 | Accepted: 26 January 2023

DOI: 10.1111/geb.13645

RESEARCH ARTICLE

Global Ecology
and Biogeography

A Journal of
Evolutionary Biology

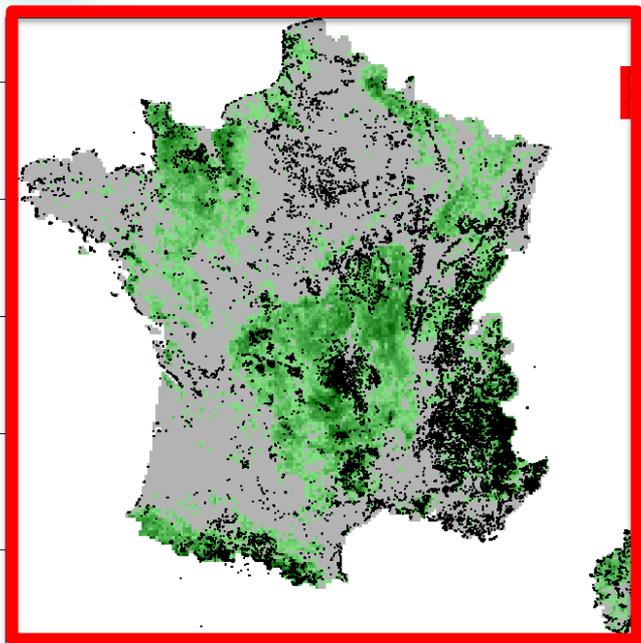
WILEY

Trade-offs and synergies between ecosystem productivity and stability in temperate grasslands

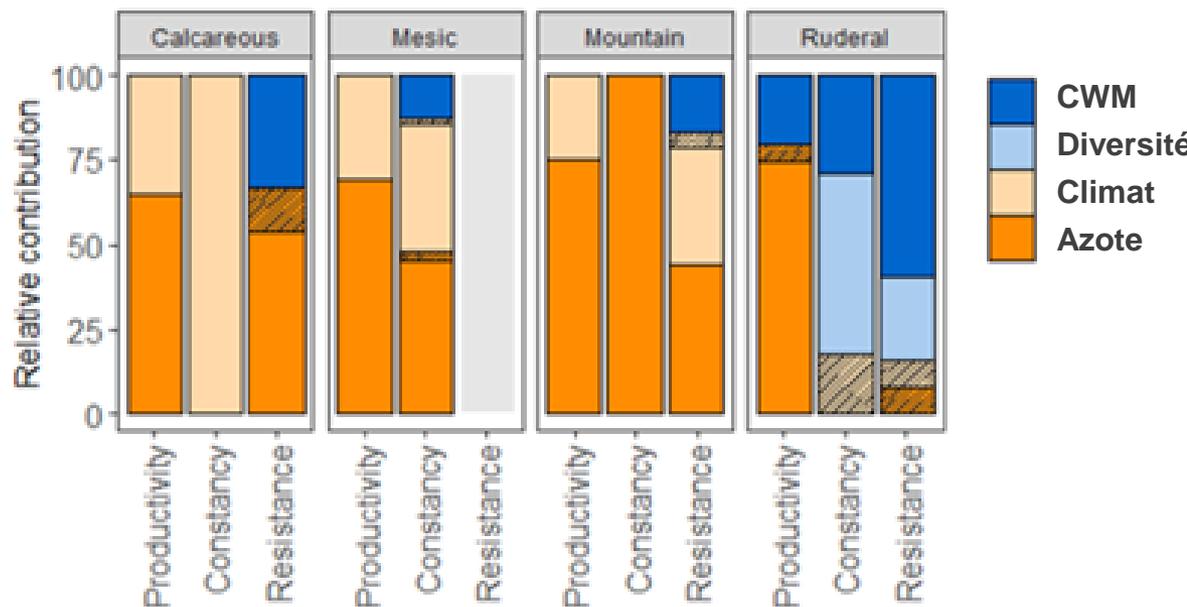
Lucie Mahaut¹  | Philippe Choler² | Pierre Denelle³ | Eric Garnier¹  |
Wilfried Thuiller² | Jens Kattge^{4,5} | Servane Lemauviel-Lavenant⁶ | Sandra Lavorel² |
François Munoz⁷ | Delphine Renard¹ | Josep M. Serra-Diaz⁸ | Nicolas Viovy⁹ |
Cyrille Violle¹ 

MTE-OFB-FRB SYNERGIE

Diversité et stabilité des prairies



Pas d'effet d'espèces singulières

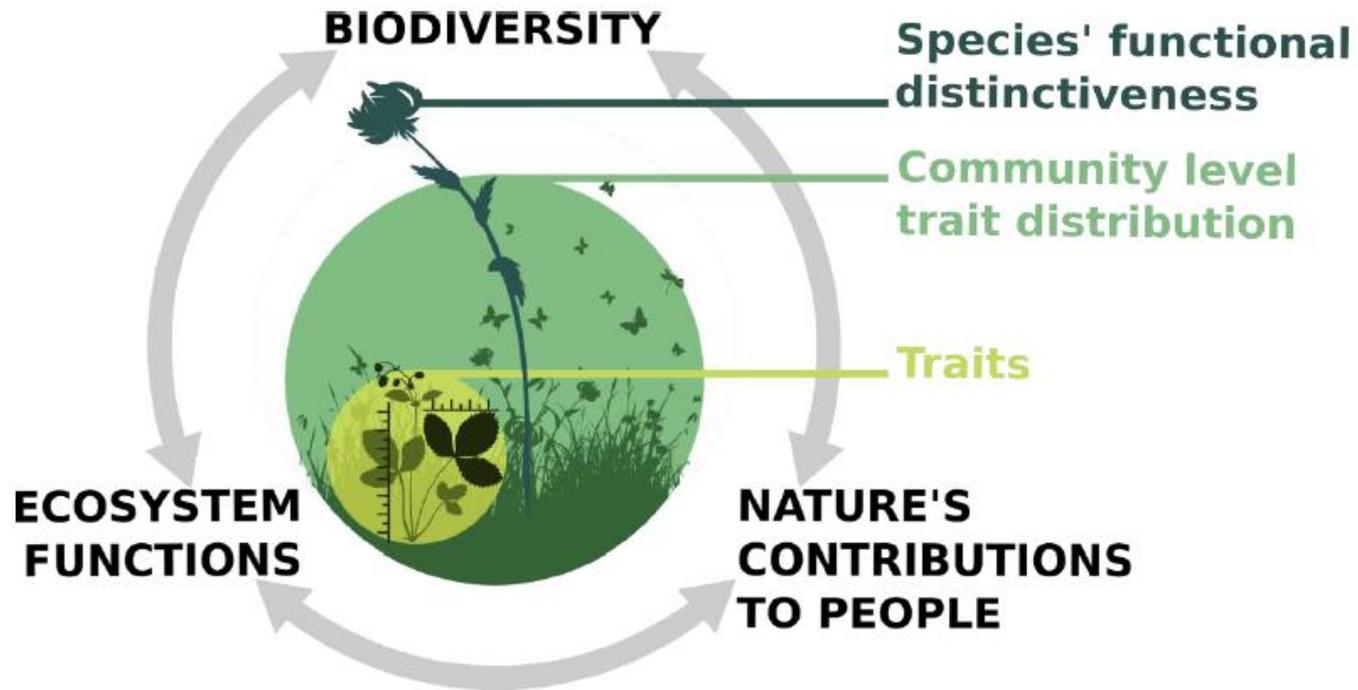


Utilité de ces connaissances pour la surveillance de la biodiversité terrestre ?

- Combler le manque criant de données
- Coupler suivis biodiversité et fonctions
- Ne pas négliger le niveau « communauté »
- Accentuer les suivis temporels (biodiversité et écosystèmes)

**Vers des indicateurs pour le suivi,
la conservation et la gestion ?**

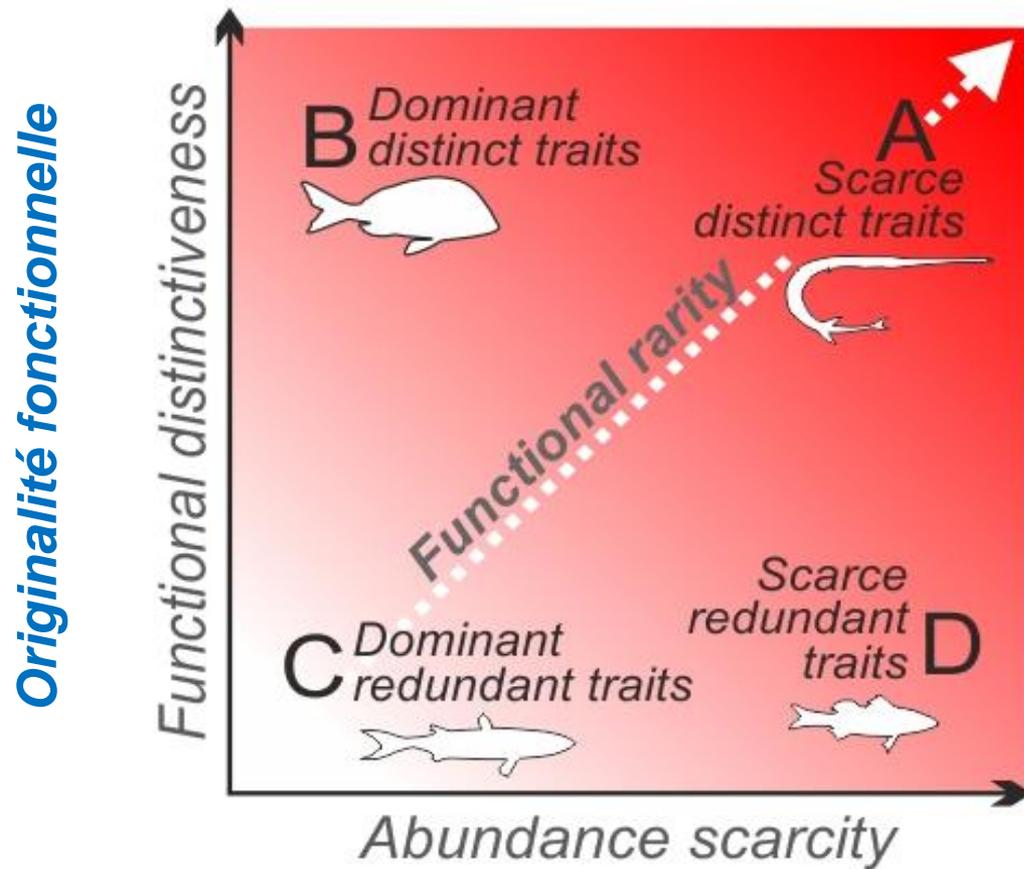
Traits fonctionnels et indicateurs





**Espèce singulière
portant des
fonctions
originales**

Traits fonctionnels et indicateurs

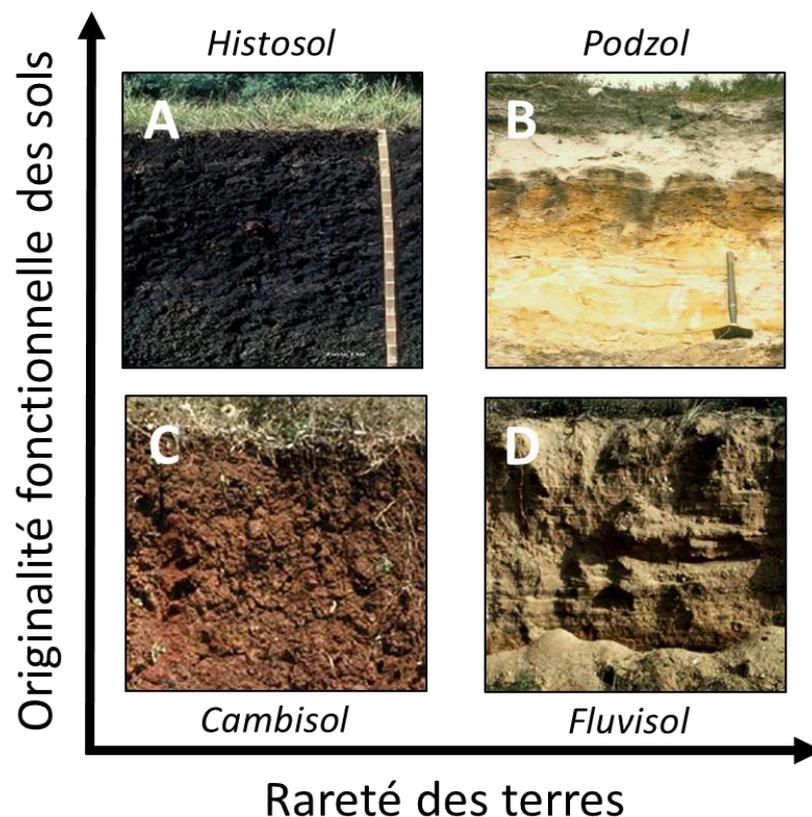


Rareté en termes d'abondances

Synergie ... de synergies

- Expertise collective INRAE sur la santé des sols (science du sol, biologie, droit, économie)
- Indicateurs de la santé des sols
- Rareté des sols par les fonctions en complément de la perte de terres

Indicateurs ?






**MINISTÈRE
 DE LA TRANSITION
 ÉCOLOGIQUE
 ET DE LA COHÉSION
 DES TERRITOIRES**
*Liberté
 Égalité
 Fraternité*



Merci !

