

## Impact des associations de graminées sur les communautés bactériennes du sol

Delphine Moreau et Barbara Pivato

Participants: Diane Bonnet (L3), Hugues Busset, David Bru, Florence Deau, Marlène Lefebvre (L3), Ziyi Liu (M2), Annick Matejicek, Laurent Philippot, Florence Strbik





- Biodiversité végétale  $\uparrow \Rightarrow$  biodiversité microbienne  $\uparrow$ .
- Biodiversité microbienne  $\uparrow \Rightarrow$  rôle de '**tampon**' face aux variations environnementales  $\Rightarrow$  fonctionnement écosystème (hypothèse d'**assurance écologique**, Yachi et Loreau, 1999).



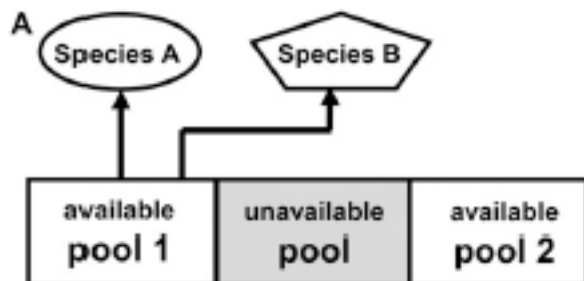
- Connu pour écosystèmes naturels;
- moins exploré dans **agroécosystèmes**.

Couverts plurispécifiques  $\Rightarrow$  levier pour favoriser stabilité et productivité végétale tout en réduisant les intrants de synthèse.

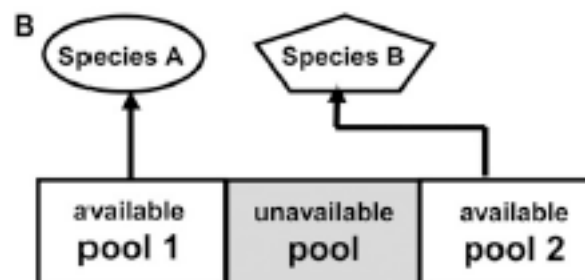


L'↑ de la productivité des espèces végétales en culture associée ⇒ deux mécanismes, qui assurent une meilleure exploitation des ressources.

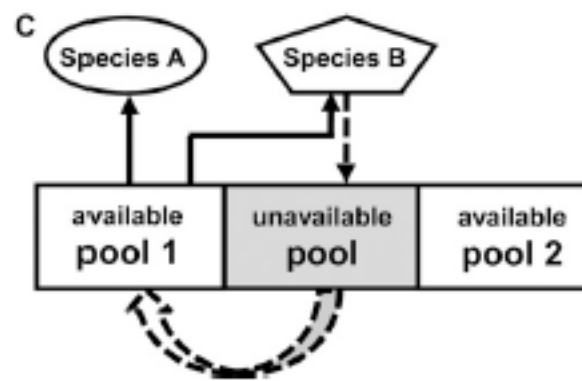
## Compétition



## Complémentarité



## Facilitation



**Association  
céréale-légumineuse**

**N**

**P; Fe**

Hinsinger *et al.*, 2011



Impact de la diversité **spécifique** végétale sur la biodiversité microbienne



Impact de la diversité **fonctionnelle** végétale sur la biodiversité microbienne



**Oikos 116: 882–892, 2007**

doi: 10.1111/j.2007.0030-1299.15559.x,

Copyright © Oikos 2007, ISSN 0030-1299

Subject Editor: Pia Mutikainen, Accepted 8 January 2007

## Let the concept of trait be functional!

Cyrille Violle, Marie-Laure Navas, Denis Vile, Elena Kazakou, Claire Fortunel,  
Irène Hummel and Eric Garnier

Diversité **fonctionnelle** végétale

⇒ traits impliqués dans l'**acquisition des ressources** du sol pour lesquelles les plantes peuvent être en compétition

⇒ impact sur la structure, la diversité et le fonctionnement des communautés microbiennes





Manque de connaissances sur l'impact de la diversité fonctionnelle végétale sur les communautés microbiennes du sol.

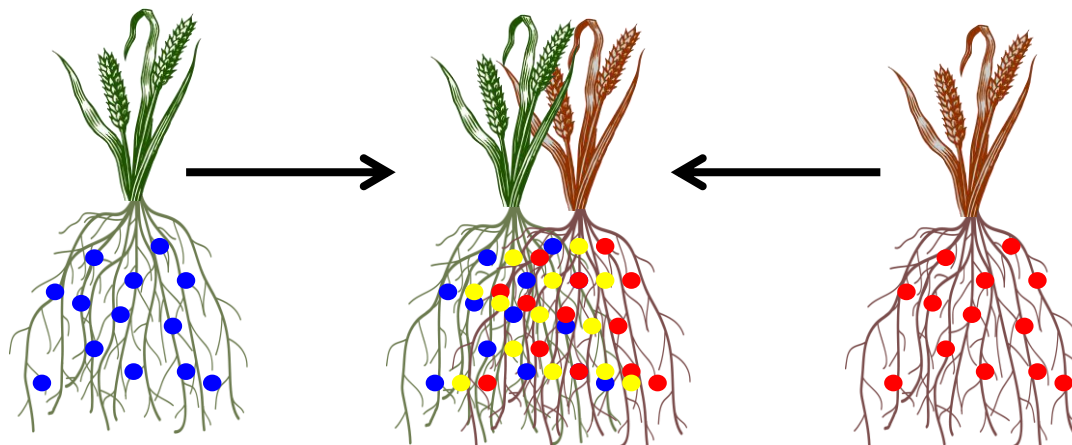


**Preuve de concept**

## Objectifs

Evaluation de:

1. impact de l'N sur les espèces végétales en lien avec leurs traits fonctionnels;
2. impact des traits fonctionnels des plantes sur les relations entre plantes : compétition / complémentarité;
3. conséquences des interactions entre plantes sur la communauté microbienne.



Trait fonctionnel ciblé  $\Rightarrow$  **nitrophilie**

### Ecophysiologie:

- disponibilité d'N  $\uparrow \Rightarrow$  surface foliaire  $\uparrow$ ;
- espèces **oligotrophes**  $\Rightarrow$  faible augmentation de la surface foliaire en réponse à forte disponibilité en N.

## Hypothèses

1. Implication de la nitrophilie des plantes sur les relations de compétition / complémentarité:
  - **Nitrophilie** : les espèces plus nitrophiles sont plus compétitives que les oligotrophes à forte disponibilité en N dans le sol.
2. Conséquences des interactions entre plantes sur les communautés bactériennes:
  - **Si compétition** : la communauté bactérienne de la plante la plus compétitive est majoritaire.
  - **Si complémentarité** : la communauté bactérienne est soit la résultante des communautés bactériennes des plantes seules, soit complètement différente.



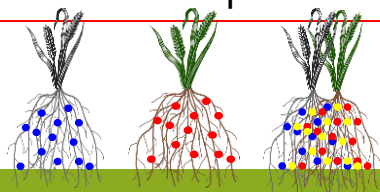
Serres



**PPHD** (Plateforme de  
Phénotypage à Haut Débit)

Choix méthodologiques :

- Sol de Lusignan
- Dispositif simplifié avec des associations de plantes 2 à 2



## Expérimentation préliminaire

Objectif: Choisir les espèces les plus contrastées sur la nitrophilie

- 13 espèces végétales - graminées;
- 2 niveaux N (0 mM et 14 mM);
- 1 prélèvement.

Choix de 4 espèces: 2  
nitrophiles et 2 oligotrophes

Espèce	Code	Trait N
<i>Alopecurus myosuroides</i> (Vulpin des champs)	ALOMY	Nitrophile
<i>Aspera spica-venti</i> (Agrostide épi-du-vent)	APESV	Oligotrophe
<i>Vulpia myuros</i> (Vulpie queue de rat)	VLPMY	Oligotrophe
<i>Triticum aestivum</i> cv. Caphorn (Blé tendre)	TRZAS	Nitrophile

Adventices

Culture

## Expérimentation finale

Niveaux N

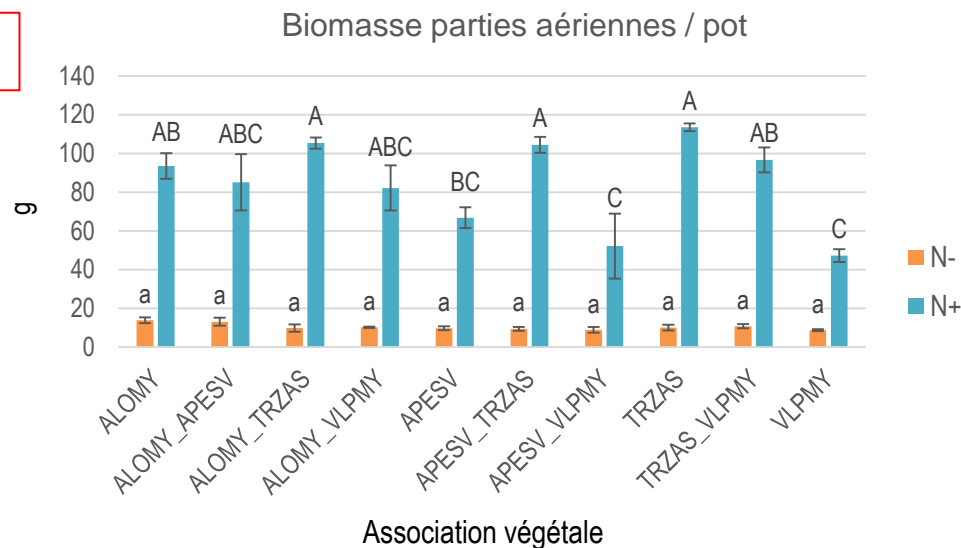
**N+ / N-**

- 4 espèces végétales;
- 2 niveaux N (0 mM et 14 mM);
- 1 prélèvement.

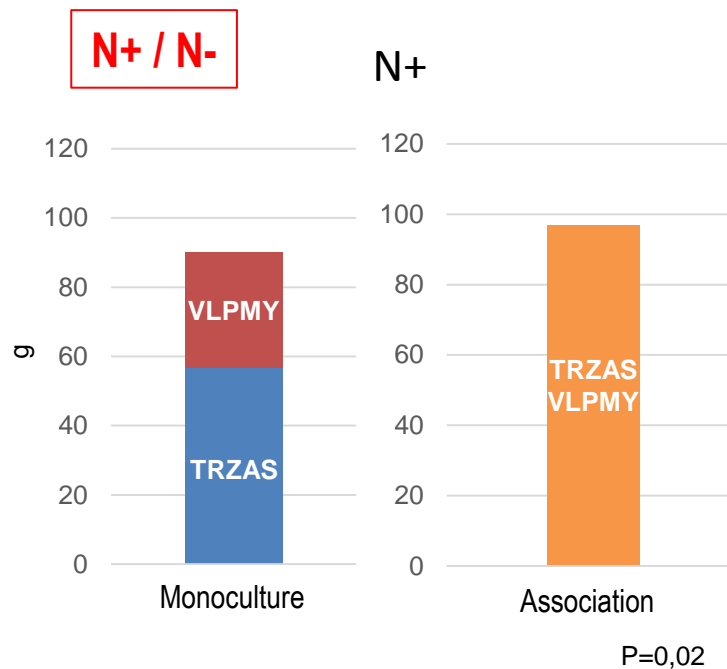


**N+ / N-**

- Biomasse parties aériennes N- < N+



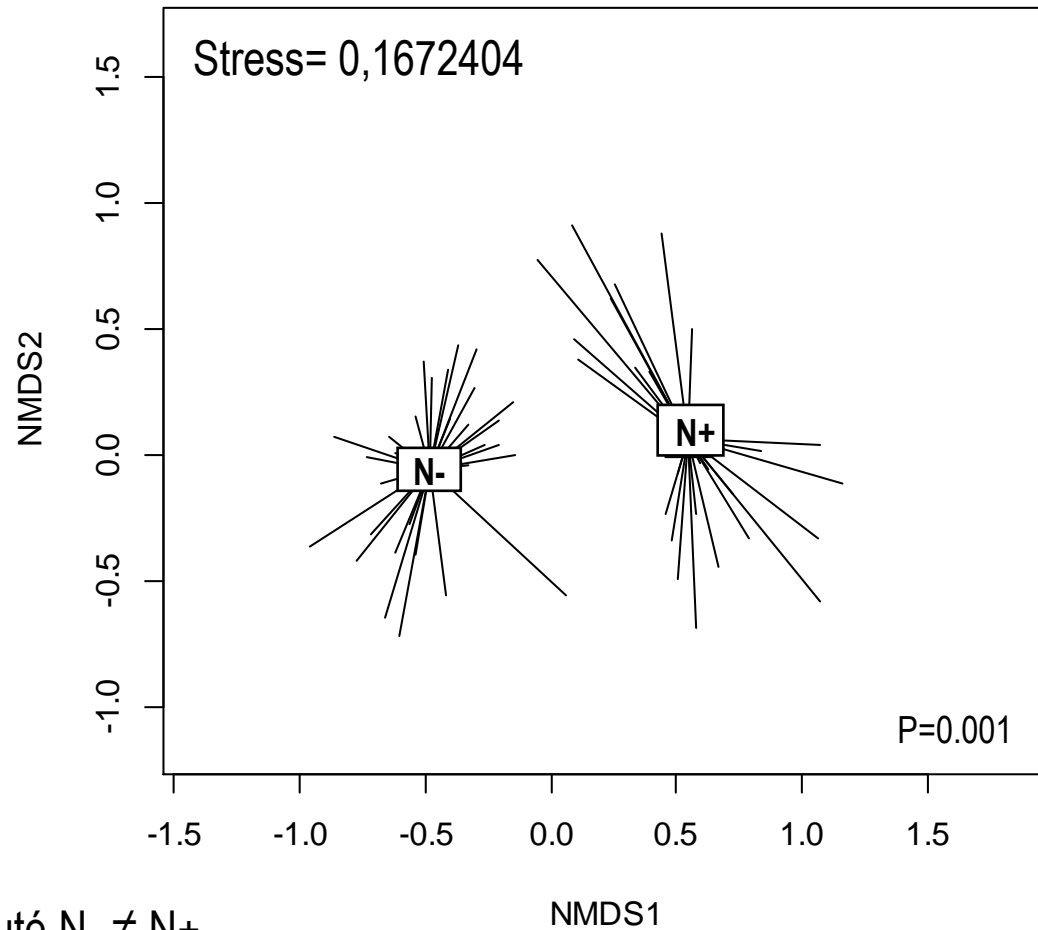




- Biomasse blé monoculture + vulpie monoculture < biomasse association blé+vulpie.



**N+ / N-**



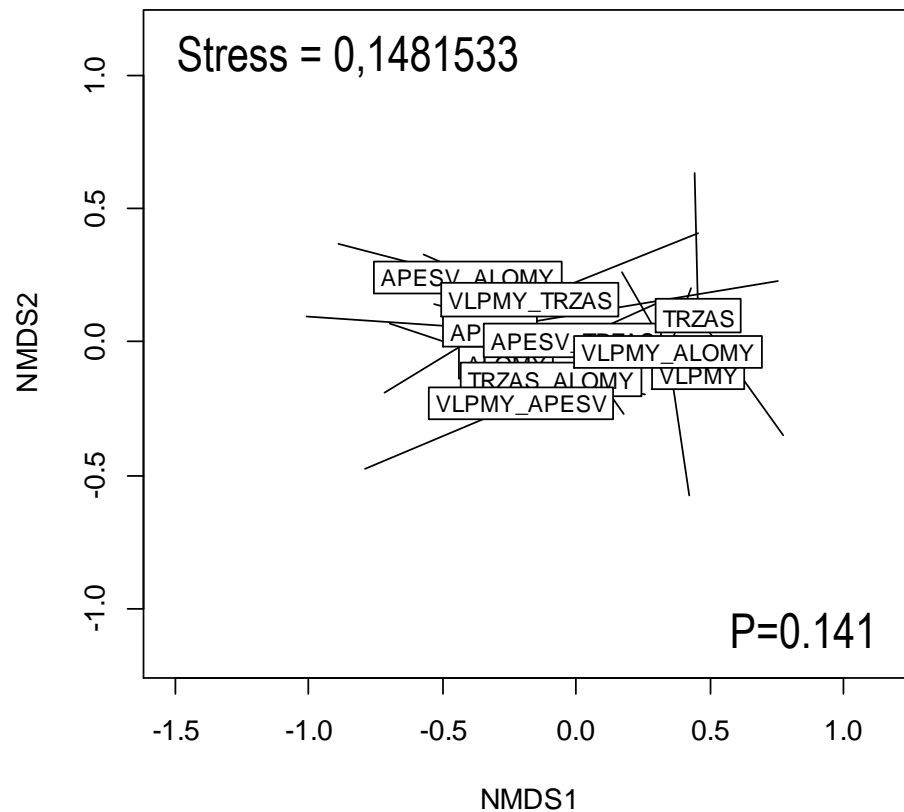
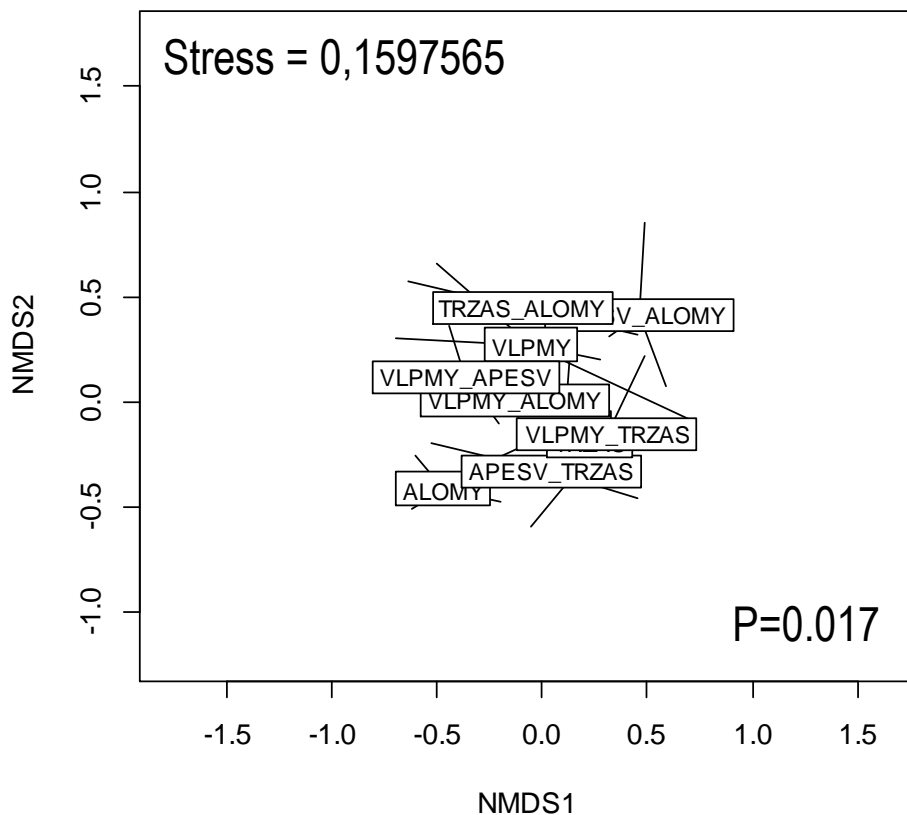
- Structure génétique communauté N-  $\neq$  N+



**N+ / N-**

**N-**

**N+**




- Différences entre la structure génétique communautés seulement en N-




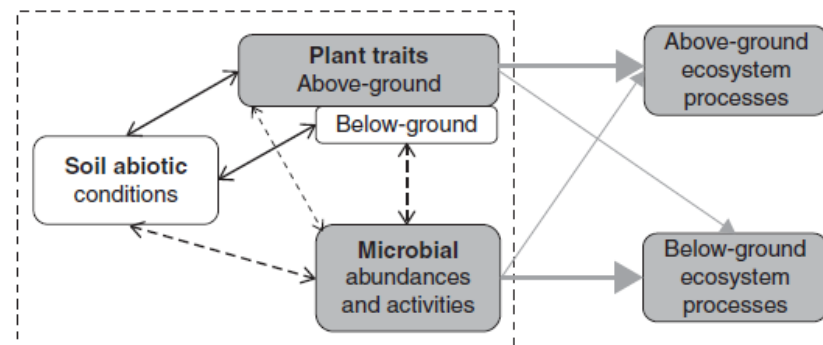
## Conclusions

1. Impact de l'N sur les espèces végétales en lien avec leurs traits fonctionnels.
  - Niveau N  $\Rightarrow$  croissance plante, interaction entre espèces végétales et la structure des communautés microbiennes
2. Impact des traits fonctionnels des plantes sur les relations entre plantes : compétition / complémentarité.
  - **Compétition** intraspécifique du blé > **compétition** interspécifique entre blé et espèces oligotrophes
  - Vulpie  $\Rightarrow$  faible compétiteur pour l'N
3. Conséquences des interactions entre plantes sur la diversité microbienne.
  - N-: différences entre les communautés

 **Nitrophilie** : les espèces plus nitrophiles sont plus compétitives que les oligotrophes à forte disponibilité en N dans le sol.



 **Nitrophilie**: ensemble de traits  $\Rightarrow$  mise en relation avec les communautés microbiennes complexe (Moreau *et al.*, 2015)



Legay *et al.*, 2014





