HAL
open science

Relations entre diversité fonctionnelle végétale - diversité microbienne et minéralisation de N/S dans les sols

Hugues Clivot, Séverine Piutti, Bernard Amiaud, Jean-Bernard Cliquet, Servane Lemauviel-Lavenant, Emmanuelle Personeni, Sophie Slezack-Deschaumes

To cite this version:

Hugues Clivot, Séverine Piutti, Bernard Amiaud, Jean-Bernard Cliquet, Servane Lemauviel-Lavenant, et al.. Relations entre diversité fonctionnelle végétale - diversité microbienne et minéralisation de N/S dans les sols. 5e Colloque de l'AFEM, Oct 2013, Clermont-Ferrand, France. hal-03511671

HAL Id: hal-03511671

https://hal.inrae.fr/hal-03511671

Submitted on 5 Jan 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Vième Colloque de l'AFEM 22-25 octobre 2013

Session 3 : « Dynamique de la biodiversité et fonctionnement des écosystèmes »

Relations entre diversité fonctionnelle végétale – diversité microbienne et minéralisation de N/S dans les sols

CLIVOT Hugues[1], PIUTTI Séverine[1], AMIAUD Bernard[2], CLIQUET Jean-Bernard[3], LEMAUVIEL-LAVENANT Servane[3], PERSONENI Emmanuelle[3], SLEZACK-DESCHAUMES Sophie[1@]

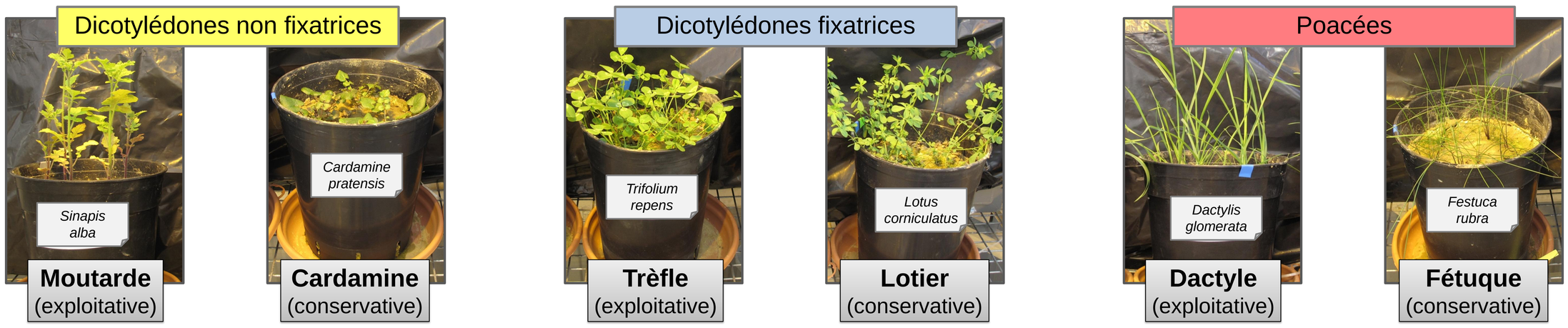
[1]*Université de Lorraine, Laboratoire Agronomie et Environnement (ENSAIA), UMR INRA 1121, 2 avenue de la forêt de Haye, TSA 40602, 54518 Vandoeuvre Cedex*
[2]*Université de Lorraine, Laboratoire Ecologie et Ecophysiologie Forestière, UMR INRA 1137, Faculté des Sciences et Techniques, BP 239, 54506 Vandoeuvre Cedex*
[3]*Université de Caen - Basse Normandie, UMR EVA INRA 950, Ecophysiologie Végétale, Agronomie et Nutritions N.C.S., Esplanade de la Paix, 14032 Caen Cedex*
[@] *sophie.deschaumes@univ-lorraine.fr*

Introduction

Des études ont montré que la diversité spécifique végétale et les stratégies de croissance des espèces pouvaient influencer la minéralisation des éléments nutritifs dans les sols [1,2]. Cependant, peu de travaux ont paradoxalement analysé les relations entre diversité végétale - diversité microbienne et la minéralisation des matières organiques réalisée majoritairement par les micro-organismes [3]. Dans ce contexte, notre étude vise à étudier les effets d'espèces végétales prairiales, différant dans leur stratégie de croissance (conservatives *vs* exploitatives) et leurs exigences en azote (N) et en soufre (S), sur les communautés bactériennes et les activités microbiennes associées à la minéralisation de ces deux éléments. Nous formulons l'hypothèse que les espèces végétales influencent différemment les communautés microbiennes selon leur stratégie d'acquisition des éléments.

Matériel et méthodes

Six espèces végétales, appartenant à 3 groupes fonctionnels ont été cultivées en monoculture, sans ou avec fertilisation (+N+S) pendant 3 mois:



Nous avons étudié l'influence des différents **groupes** de plantes, des **stratégies** et du **traitement de fertilisation** sur:

Traits plantes
- Biomasse totale (**BiomT**)
- Ratio biomasse racinaire/biomasse totale (**RMR**)
- Surface spécifique foliaire (**SLA**)
- Longueur spécifique racinaire (**SRL**)

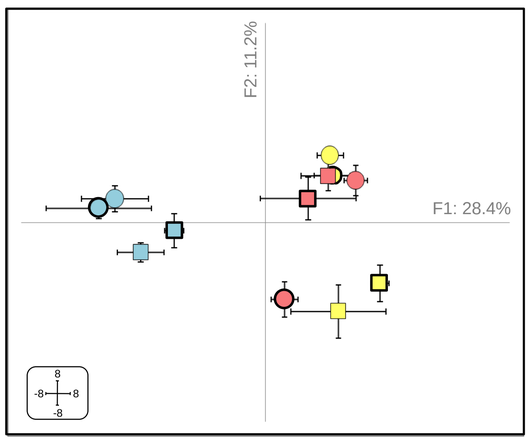
Communautés et activités microbiennes
- Structure : **PCR-DGGE 16S**
- Diversité : indices de Shannon (**H')** et Simpson (**1/D**)
- Abondance: PCR quantitative 16S (**qPCR16S**)
- Activités arylsulfatase (**ARS**) et protéases (**PROT**)

Résultats

Tableau 1 : Résultats des ANOVA à 3 facteurs (tests des effets groupe, stratégie et traitement de fertilisation) réalisées sur les traits plantes et sur les variables microbiennes.

	Groupe	Stratégie	Traitement	Groupe × Stratégie	Groupe × Traitement	Stratégie × Traitement	Groupe × Stratégie × Traitement
BiomT	***	***	***	*	**		***
RMR	***	***	***	***		**	
SLA	***	***	***	***	*		***
SRL	***	***		***			
H'	***	*			*	**	
1/D	*	*				***	*
qPCR16S	***	**					
ARS	*	***	**	***	*	*	*
PROT				**	**		

Niveaux de significativité: *p<0.05, **p<0.01 et ***p<0.001.



Moutarde
Moutarde +N+S
Cardamine
Cardamine +N+S
Exploitatives
Trèfle
Trèfle +N+S
Lotier
Lotier +N+S
Conservatives
Dactyle
Dactyle +N+S
Fétuque
Fétuque +N+S

Figure 1 : Analyse en composante principale sur le premier plan factoriel basée sur les profils d'empreinte moléculaire 16S (PCR-DGGE) des communautés bactériennes des sols.

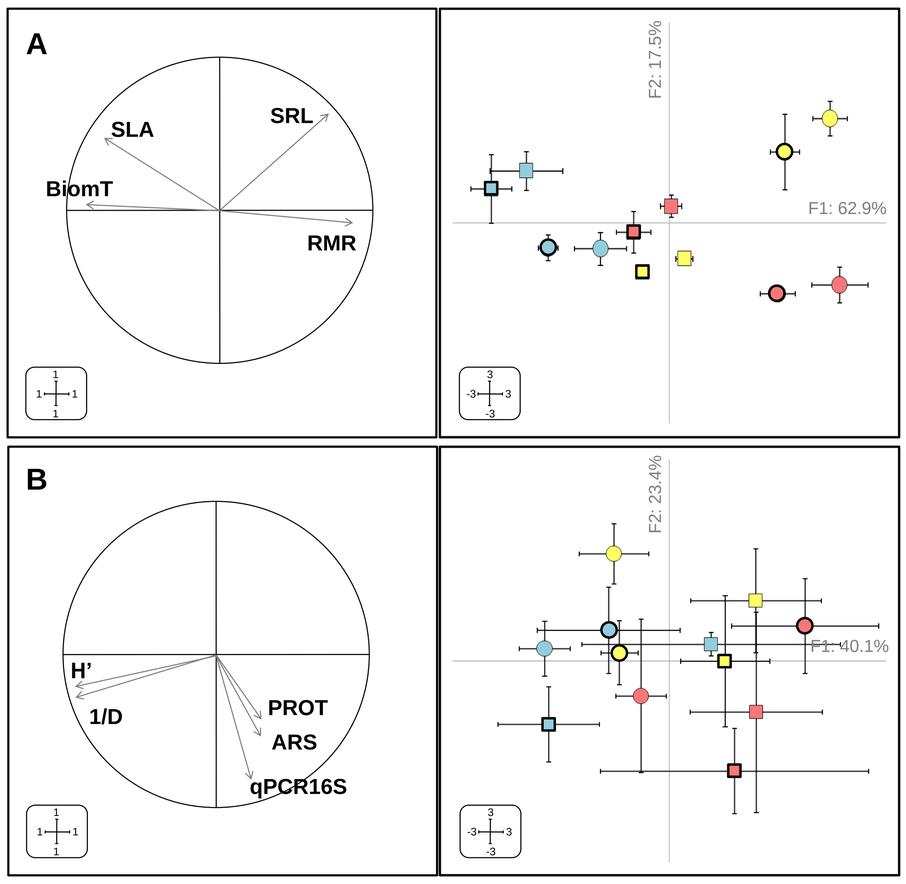


Figure 2 : Analyses en composante principale sur le premier plan factoriel basées sur les analyses des traits fonctionnels des plantes (**A**) et des différentes variables microbiennes (**B**).

- Les espèces végétales et les **groupes fonctionnels** influencent la structure et la diversité des communautés bactériennes (Tableau 1, Fig.1 & Fig.2B)
- Les **stratégies d'acquisition des éléments** des plantes influencent dans une moindre mesure les variables microbiennes (Tableau 1, Fig.2A *vs* Fig.2B)
  - -> Les espèces exploitatives influencent positivement l'abondance des communautés bactériennes et les activités microbiennes (ARS>PROT)
  - -> Les espèces conservatives tendent à avoir une diversité bactérienne plus importante que celle des espèces exploitatives
- La **fertilisation** a peu d'effet sur les variables microbiennes (Tableau 1)

Conclusion et perspectives

Cette étude montre que, bien que les effets des stratégies, des groupes d'espèces végétales et de la fertilisation se reflètent évidemment dans les traits fonctionnels des plantes, leur influence est beaucoup moins marquée sur les communautés microbiennes rhizosphériques et leurs activités, les effets plante étant d'ailleurs plus importants sur ces dernières que l'effet fertilisation. Les résultats suggèrent i) que les activités microbiennes associées à la minéralisation de N et S semblent être corrélées à l'abondance de bactéries dans les sols et positivement influencées par les espèces exploitatives et ii) que la diversité bactérienne pourrait être positivement influencée par les espèces conservatives. Par la suite, des études sur l'influence de la diversité végétale sur les activités des micro-organismes impliqués dans les flux de N et S et leur diversité fonctionnelle seront réalisées afin d'approfondir nos connaissances sur ces relations.

Références bibliographiques:

1. DE DEYN G, QUIRCK H, YI Z, OAKLEY S, OSTLE N, BARDGETT R (2009) : Vegetation composition promotes carbon and nitrogen storage in model grassland communities of contrasting fertility. Journal of Ecology 97, 864-875.
2. ORWIN K, BUCKLAND S, JOHNSON D, TURNER B, SMART S, OAKLEY S, BARDGETT R (2010) : Linkages of plant traits to soil properties and functioning of temperate grassland. Journal of Ecology 98, 1074-1083.
3. FONTAINE S, BAROT S (2005) : Size and functional diversity of microbe populations control plant persistence and long-term soil carbon accumulation. Ecology Letters 8, 1075-1087.