



HAL
open science

Influence des associations symbiotiques de *Medicago truncatula* sur la microflore rhizosphérique et les transferts de carbone vers la rhizosphère

Christophe Mougel, Agnès Robin, Aurélie Talon, Emile Benizri, Thérèse Corberand, Philippe Lemanceau, Christophe Robin

► To cite this version:

Christophe Mougel, Agnès Robin, Aurélie Talon, Emile Benizri, Thérèse Corberand, et al.. Influence des associations symbiotiques de *Medicago truncatula* sur la microflore rhizosphérique et les transferts de carbone vers la rhizosphère. 5èmes journées d'Ecologie Fonctionnelle, Mar 2003, Nancy, France. hal-04521390

HAL Id: hal-04521390

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-04521390>

Submitted on 26 Mar 2024

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.

Influence des associations symbiotiques de *Medicago truncatula* sur la microflore rhizosphérique et les transferts de carbone vers la rhizosphère.

C. Mougel¹, A. Robin¹, A. Talon², E. Benizir², T. Corberand¹, P. Lemanceau¹, C. Robin².

¹ INRA - CMSE, UMR 'Microbiologie et Géochimie des Soils' - 17 rue de Sully. B.P. 86510 - 21065 Dijon Cedex. mougel@dijon.inra.fr
² UMR INPL-INRA "Agronomie et Environnement" - ENSAIA - BP 172 - 54505 Vandœuvre lès Nancy Cedex. Christophe.Robin@enssala.inpl-nancy.fr

Introduction

Le travail vise à mieux comprendre l'écologie fonctionnelle de la rhizosphère en utilisant comme système modèle *Medicago truncatula*. L'effet des associations symbiotiques (champignons endomycorhiziens et *Rhizobia*) formées avec *M. truncatula* sur la microflore tellurique et sur les transferts de carbone *In planta* et dans la rhizosphère a été analysé. La stratégie suivie a consisté à comparer la structure/diversité des communautés microbiennes, des populations de *Pseudomonas* spp. fluorescents et à déterminer les transferts de carbone vers la rhizosphère de trois géotypes de *M. truncatula* cultivés dans le même sol. Ces géotypes ont été retenus pour leur aptitude à établir ou non des relations symbiotiques.

Matériel et Méthodes

- Géotypes de *Medicago truncatula* : écotype sauvage Jemalong J5 (phénotype nod+/myc+), mutants TRV48 (nod-/myc+) et TRV25 (nod-/myc-).
- Culture des plantes dans le sol de Châteaurenard durant 35 jours.
- Paramètres étudiés :
 - biomasse, nombre de nodosités et paramètres de mycorhization,
 - allocation du carbone après marquage court des parties aériennes au ¹⁴C
 - teneur en azote et en carbone,
 - structure génétique des populations de *Pseudomonas* spp. fluorescents (AFLP),
 - structure des communautés bactériennes (RISA automatisée)

Résultats

- Pas de différence dans la biomasse totale des différents géotypes,
- Associations symbiotiques en accord avec le phénotype des plantes.

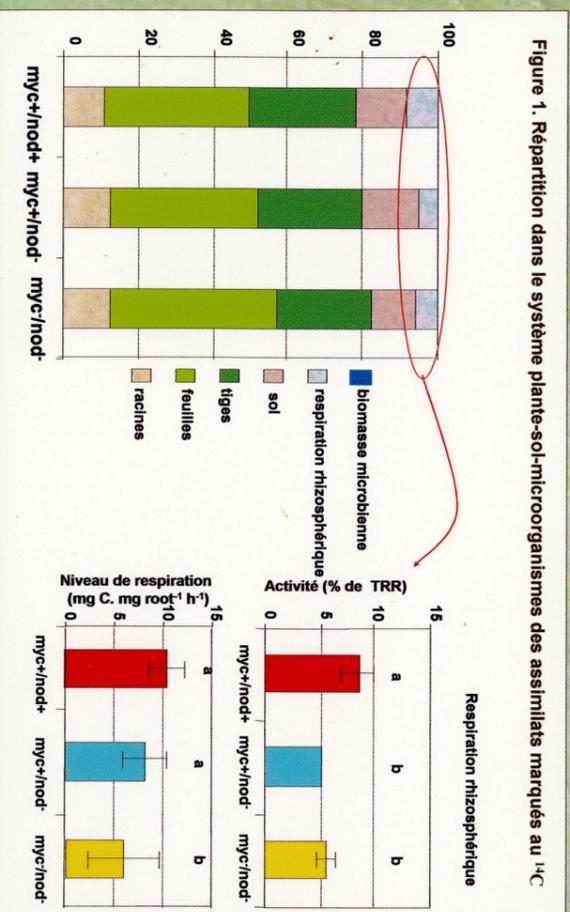


Figure 1. Répartition dans le système plante-sol-microorganismes des assimilats marqués au ¹⁴C

- Flux de carbone :**
- La présence simultanée de deux symbioses entraîne une diminution du % de C dans les feuilles tandis que la présence des mycorhizes augmentent l'allocation du C dans les racines,
 - la respiration rhizosphérique augmente en présence des nodosités et ou des mycorhizes dû à la forte activité métabolique des symbioses (fig. 1),

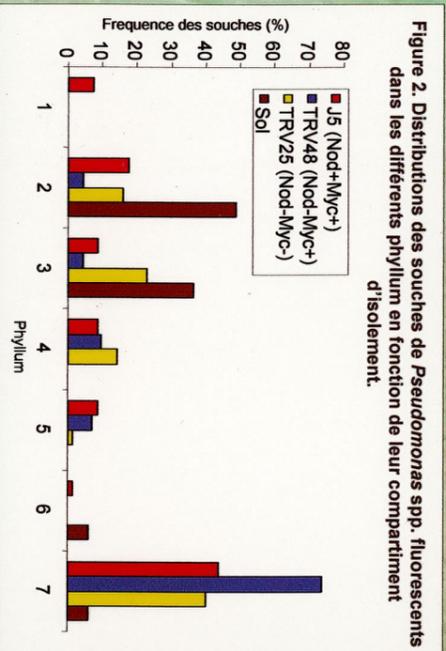


Figure 2. Distributions des souches de *Pseudomonas* spp. fluorescents dans les différents phylum en fonction de leur compartiment d'isolement.

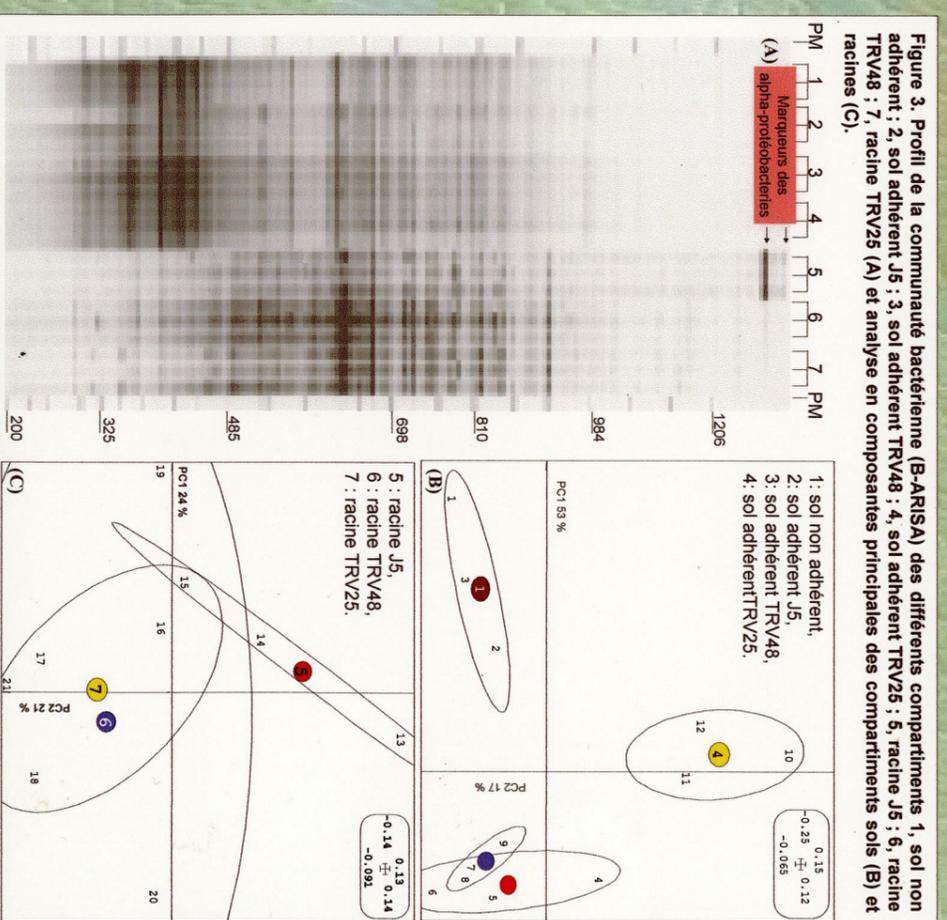


Figure 3. Profil de la communauté bactérienne (B-A-RISA) des différents compartiments 1, sol non adhérent ; 2, sol adhérent J5 ; 3, sol adhérent TRV48 ; 4, sol adhérent TRV25 ; 5, racine J5 ; 6, racine TRV48 ; 7, racine TRV25 (A) et analyse en composantes principales des compartiments sols (B) et racines (C).

- Structure génétique des populations de *Pseudomonas* spp. fluorescents :**
- Augmentation significative de la densité de *P. spp.* fluorescents dans la rhizosphère des différents géotypes / sol nu.
 - Même capacité d'accueil entre géotypes.
 - Structure différente des populations rhizosphérique vs sol (fig.2), mais pas d'effet géotypes (AMOVA).
 - Diversité supérieure pour les populations rhizosphériques vs sol, plus grande diversité pour J5 / mutants.
- Structure génétique des communautés bactériennes (fig. 3) :**
- Modification de la composition populationnelle des communautés bactériennes dans les différents compartiments : effet rhizosphère,
 - La communauté bactérienne du sol adhérent de TRV25 est différente de celles de J5 et TRV48,
 - La structure communautaire dans les compartiments racinaires sont proches, seul J5 est différente du à la présence de marqueurs RISA des alpha-protéobactéries.

Discussion et perspectives :

- l'allocation du C semble contrôlée par l'état symbiotique de la plante et la demande énergétique des symbiotes (respiration rhizosphérique),
- pas de différence dans la structure des populations de *Pseudomonas* spp. fluorescent entre géotypes. Cependant ils ont la même capacité d'accueil. les associations symbiotiques n'entraînent pas de modifications importantes sur cette population microbienne,
- la structure des communautés microbiennes est différente entre les différents compartiments, ce qui valide ce type d'approche pour étudier l'effet du géotype de la plante sur la structure des communautés microbiennes. Cependant, peu de différences sont observées entre les compartiments racinaires, J5 se différencie des deux autres géotypes par la présence de marqueurs RISA de haut poids moléculaires correspondant aux α -protéobactéries (symbiotes présent dans les nodosités). Une étude de diversité de ces marqueurs est en cours.
- une caractérisation plus fine des différents géotypes devient nécessaires (nature des exsudats, architecture racinaire,...)

Ces résultats nous confortent dans la nécessité d'utiliser des approches pluridisciplinaires pour mieux comprendre d'un point de vue fondamental le fonctionnement biologique de la rhizosphère et de ses conséquences sur la microflore microbienne. Une des limitations de notre étude réside dans l'utilisation d'un sol « fertile » ne permettant pas d'exacerber les effets attendus des associations symbiotiques sur le fonctionnement de la plante. Pour cela, des études complémentaires vont être réalisées en comparant ce sol « fertile » avec un sol méditerranéen peu « fertile ». Ce projet est financé par un programme soutenu par le département Santé des Plantes et Environnement de l'INRA (projet « Ecologie de la rhizosphère de *Medicago* spp. »).