

Dynamique des interactions racinaires entre arbres et cultures associées lors de la transition en système agroforestier : impact sur l'activité rhizosphérique et les réseaux mycorhiziens



Patricia Battie Laclau
patricia.laclau@supagro.inra.fr

Structure(s) d'accueil : UMR Eco&Sols - INRA
Financier(s) : Fondation de France



Encadrement : Philippe Hinsinger (Eco&Sols – INRA)

Mots-clefs du projet : Agroforesterie tempérée, interactions arbre-grande culture, relations sol-plante, système et croissance racinaire, rhizosphère, champignons mycorhiziens à arbuscules (CMA), réseau mycorhizien, disponibilité, azote, phosphore, facilitation, compétition, partage de ressources

Contexte

Les mécanismes souterrains de complémentarité et de facilitation entre systèmes racinaires des arbres et des cultures associées jouent un rôle majeur dans le partage des ressources souterraines et évoluent au cours du temps. La symbiose mycorhizienne pourrait jouer, à ce titre, un rôle majeur dans le partage des nutriments entre arbres et cultures. Cependant, les mécanismes biogéochimiques et écologiques impliqués dans ces interactions souterraines ont rarement été étudiés en milieu tempéré, notamment au champ et en couplant approches spatiales et dynamiques temporelles.

Objectifs

- Caractériser **l'exploration du sol par les racines des arbres et culture associée** et évaluer leurs dynamiques respectives d'enracinement latéral
- Etudier la dynamique de développement des **réseaux mycorhiziens** partagés entre arbre et culture et la diversité des communautés mycorhiziennes
- Etudier la variabilité spatio-temporelle des traits fonctionnels rhizosphériques et les conséquences sur la biodisponibilité en N et P
- Décrire le rôle fonctionnel des réseaux mycorhiziens partagés dans le transfert de N entre espèce ligneuse pérenne et cultures annuelles

Démarche

Expérimentations au champ sur les jeunes parcelles agroforestières des lycées agricoles de Pézenas et de Pamiers et/ou sur le site INRA DIAMs (planté en novembre 2016 à Mauguio) :

- pose de filets de recolonisation et suivi de la dynamique de croissance racinaire et mycélienne à différentes distances de l'arbre et à différentes profondeurs. Approche à la fois microscopique et moléculaire permettant la caractérisation de la diversité des cortèges mycorhiziens et la mise en évidence de réseaux mycorhiziens communs entre les arbres et les cultures. Ouverture de fosses pour l'observation de la distribution racinaire,
- caractérisation de l'effet rhizosphérique respectif des arbres et des cultures par un échantillonnage destructif réalisé à différents stades et à différentes distances de la ligne de plantation sur le site DIAMs. Les parties aériennes et souterraines d'arbres et de plantes cultivées seront prélevées sur un gradient de profondeur (0-30 cm ; 30-60 cm et 60-100cm) représentatif de la colonisation par des racines d'arbres jeunes et de céréales.

Expérimentation en pot en conditions contrôlées : marquage foliaire au 15N et suivi du transfert direct d'azote entre arbres fixateurs d'azote (robiniers) et plantes cultivées (blé) via le réseau mycorhizien.

Résultats attendus

- Détermination de la zone d'influence des arbres et des herbacées associées : la présence d'arbres et de bande enherbée dans les cultures augmenterait la production de biomasse mycorhizienne et la diversité des endomycorhizes dans les sols agroforestiers. Le système racinaire permanent des arbres et des herbacées associées permettrait de maintenir un réseau mycélien actif dont peuvent bénéficier les cultures annuelles,
- Modification des activités microbiologiques et biogéochimiques de la rhizosphère par l'association arbres/culture et amélioration de la biodisponibilité en nutriments (N et P) : l'effet rhizosphérique des arbres et des cultures varierait en fonction de la distance à la ligne de plantation et de la profondeur suivant le gradient d'influence respectif des systèmes racinaires. Cet effet serait donc réciproque et variable dans le temps et dans l'espace,
- Détermination du rôle des mycorhizes dans le transfert de nutriments : il existerait un transfert bidirectionnel direct entre arbre fixateur d'azote et culture annuelle via le réseau mycorhizien.