



POSTE À POURVOIR
Offre de thèse

IMPACT DE LA DISPONIBILITE EN CATIONS NUTRITIFS SUR LA STRUCTURATION ET LE FONCTIONNEMENT DES COMMUNAUTES BACTERIENNES DES SOLS FORESTIERS CAPABLES D'ALTERER LES MINERAUX

Contacts : Stéphane UROZ^{1,2} et Marie-Pierre TURPAULT²

Projet de thèse soutenu par le Labex ARBRE

Laboratoires:

1. UMR1136 Interactions arbres microorganismes (IAM)

Equipe Ecogénomique des Interactions

Site web : <http://mycor.nancy.inra.fr/IAM/>

2. UR1138 Biogéochimie des écosystèmes forestiers (BEF)

Route d'Amance 54280 CHAMPENOUX

Site web : <http://www6.nancy.inra.fr/bef>

CONTEXTE :

La disponibilité des nutriments est un paramètre fondamental des cycles biogéochimiques qui régit la fertilité d'un sol et le fonctionnement d'un écosystème. Parmi les écosystèmes terrestres, les forêts développées sur sols pauvres en éléments nutritifs (historiquement les sols riches sont dédiées aux cultures agricoles) de nos régions tempérées sont parmi les écosystèmes les moins amendés par l'Homme, en comparaison des sols agricoles, et qui de plus subissent une exploitation grandissante de la ressource bois. L'exploitation forestière a pour conséquence d'accentuer l'appauvrissement des sols, les éléments nutritifs accumulés dans la biomasse des arbres n'étant plus recyclés. Ces caractéristiques n'empêchent pourtant pas les forêts de croître. Dans ce contexte, on peut se demander d'où proviennent les éléments nutritifs nécessaires ?

En dehors des apports liés aux dépôts atmosphériques et au recyclage des éléments nutritifs contenus dans les racines mortes et les feuilles, les minéraux du sol sont la source majeure de cations nutritifs disponible pour le fonctionnement de l'écosystème. La libération des nutriments à partir de ces minéraux (processus d'altération) devient dès lors un processus déterminant pour le bon fonctionnement de l'écosystème. Mais comment cette altération minérale s'opère-t-elle ? Quelles sont les contributions relatives des réactions abiotiques et biotiques dans ce processus d'altération ?

Dans les écosystèmes forestiers, le cycle des nutriments nécessaires à la croissance des arbres s'organise autour de sept grands flux illustrés sur la figure 1 (annexe): prélèvements, recyclage, apports atmosphériques, exportation du bois, drainage, dégradation de la matière organique et altération des minéraux. Quatre de ces flux (prélèvements, recyclage, dégradation de la matière organique et altération des minéraux) sont fortement influencés par les microorganismes du sol. La figure 1 illustre notamment l'implication des communautés bactériennes et fongiques dans les processus d'altération et de dégradation de la matière organique (bois, litière) et met aussi en évidence les habitats écologiques d'importance telles que le sol, le bois, la minéralosphère (surface des minéraux), la mycorhizosphère (racines associées à des champignons symbiotiques) et la rhizosphère (zone d'influence de la racine) (Uroz et al., 2009a).

L'enjeu actuel est de déterminer : i) les acteurs et leurs interactions, ii) leur contribution au processus d'altération minérale et à la fertilité des sols, iii) d'identifier les mécanismes moléculaires impliqués dans le processus d'altération des minéraux et iv) les moteurs de la structuration des ces communautés microbiennes.

OBJECTIFS DE LA THESE :

Le projet de thèse s'inscrit dans le domaine de l'écologie microbienne de sols. Les objectifs de ce projet sont de tester l'impact de la disponibilité en nutriments inorganiques (Ca, K, Mg et P) sur la structuration et le fonctionnement des communautés bactériennes des sols forestiers.

Ce questionnement sera abordé par une combinaison de méthodes de microbiologie (pasteurienne et métagénomique) et de sciences du sol, en associant des approches terrain sur le site forestier de Montiers-sur-Saulx et en microcosmes.

Le site de Montiers-sur-Saulx est utilisé pour tester ce type de relation car il se caractérise par un peuplement de hêtre dominant développé sur une succession de type de sols. Cette succession de sols (étalée sur 2 km) a la particularité de se différencier par le pH du sol et un gradient de phosphore.

TECHNIQUES UTILISEES

- Microbiologie Pasteurienne (isolement, criblage fonctionnel)
- Test enzymatiques
- Extraction ADN environnemental, Amplification PCR spécifique et séquençage haut débit (454 et/ou Illumina)
- microcosme
- Sciences du sol
- Analyses statistiques et bioinformatiques

MOTS CLES : Fertilité des sols, altération des minéraux, sols forestiers, communautés bactériennes, métagénomique

PRODUCTION SCIENTIFIQUE RECENTE EN LIEN AVEC LE SUJET:

Uroz, S.*, Tech, J.J., Sawaya, N.A., Frey-Klett, P., and J.H.J. Leveau. Structure and function of bacterial communities in ageing soils: Insights from the Mendocino ecological staircase. *Soil Biology and Biochemistry*.

Lepleux, C., Uroz, S.*, Collignon, C., Churin J-L., Turpault, M.-P. and Frey-Klett, P. A short-term mineral amendment impacts the mineral weathering bacterial communities in an acidic forest soil. *Research in Microbiology*. 164:729-739

Lepleux, C., Turpault, M-P., Oger, P., Frey-Klett, P., Uroz, S.*(2012) Abundance of Beta-Proteobacteria on mineral surfaces correlates with mineral weathering in forest soils. *Applied Environmental Microbiology*.78:7114-7119.

Uroz, S.*, Turpault, M-P., Van Scholl, L., Palin, B. and Frey-Klett P.(2011) Long term impact of mineral amendment on the distribution of the mineral weathering associated bacterial communities from the beech *Scleroderma citrinum* ectomycorrhizosphere. *Soil Biol & Biochem*. 43 :2275-2282.

Uroz, S.*, Oger, P., Lepleux, C., Collignon, C., Frey-Klett, P. and Turpault, M-P. (2011) Bacterial weathering and its contribution to nutrient cycling in temperate forest ecosystems. *Research in Microbiology* . 162 :820-831

↳ Modalités d'accueil

- Unité d'affectation : IAM
 - Adresse du lieu d'exercice : Unité Mixte de Recherche, Interactions arbres microorganismes, 54280 CHAMPENOUX
 - Centre Inra de rattachement : NANCY
 - Type de contrat : thèse
 - Durée du contrat : 3 ans
 - Date d'entrée en fonction : 01/09/2014
 - Rémunération : environ 1400 euros net
- ✘ Date limite pour postuler : 20/06/2014

↳ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation, un CV et 1 à 2 lettre(s) de recommandation de vos encadrants à

Stéphane UROZ

- Coordonnées e-mail :

stephane.uroz@nancy.inra.fr

- Téléphone : Renseignements

Stéphane UROZ 03.83.39.40.81

Marie-Pierre TURPAULT 03.83.39.40.75

ANNEXE

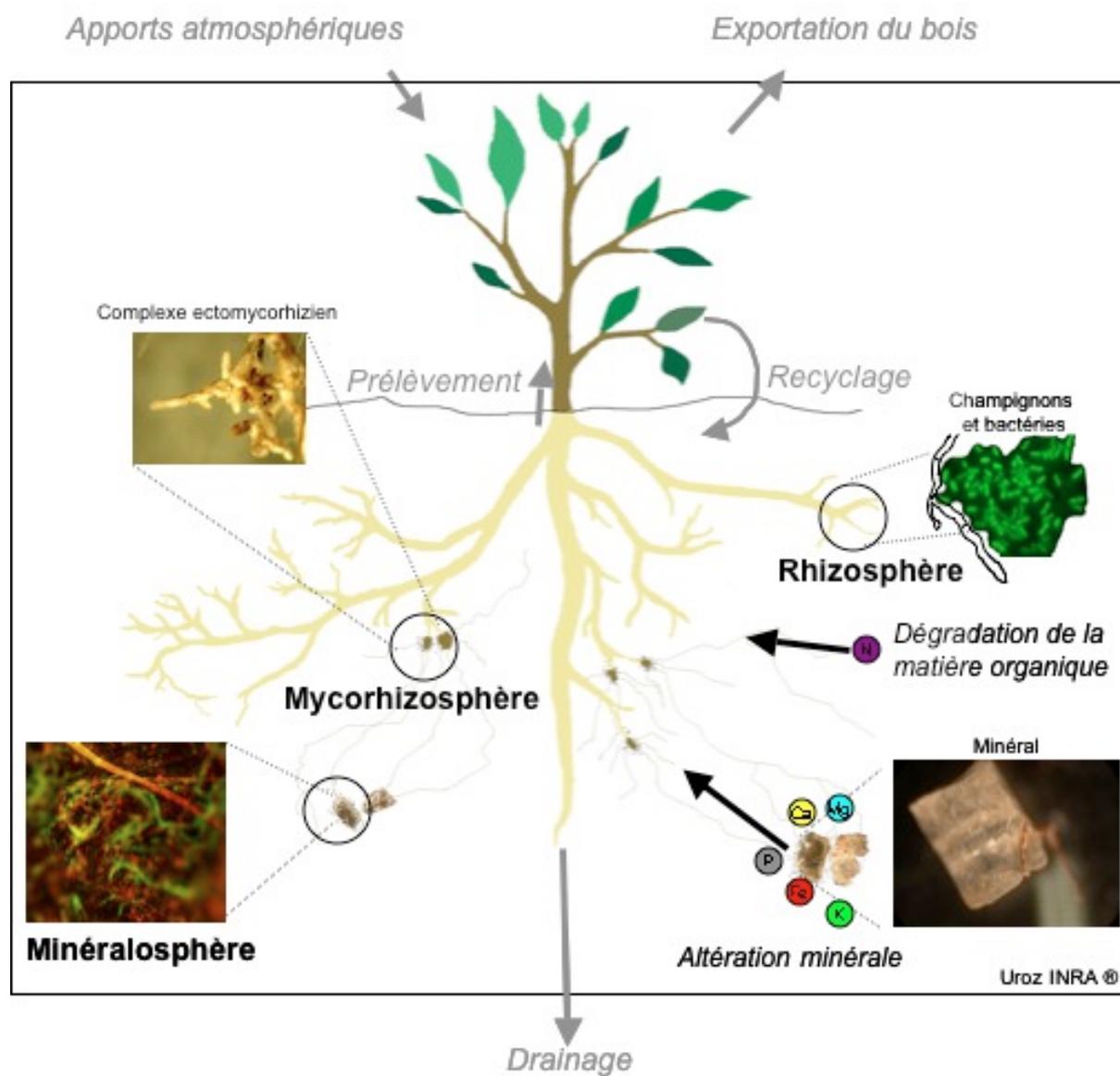


Figure 1 : Implication des micro-organismes dans le cycle des nutriments et la croissance des arbres en forêt.