

Titre du Stage :

Traçage isotopique (^{26}Mg et ^{44}Ca) et cinétiques des échanges cationiques du magnésium et du calcium entre la phase solide et liquide du sol – implications pour la biodisponibilité

Période et financements :

Le stage se déroulera sur une durée allant jusqu'à six mois au premier semestre 2015.
Le projet de recherche est financé par le LABEX ARBRE et le GIP-Ecofor

Laboratoire d'accueil :

Unité de Recherche « Biogéochimie des Ecosystèmes Forestiers », Institut National de la Recherche Agronomique, route d'Amance, 54280 Champenoux

Responsable du stage :

Gregory van der Heijden, chargé de recherche INRA
Téléphone : 03 83 39 40 77
e-mail : gregory.vanderheijden@nancy.inra.fr

Description du stage :

Le Mg et le Ca sont des éléments indispensables à la nutrition des arbres et participent au fonctionnement du sol (pouvoir tampon du sol, stabilité structurale, activité biologique du sol...). Les forêts françaises sont souvent localisées sur des sols à faible fertilité minérale et font aujourd'hui face à des pressions extérieures croissantes. Ces nouvelles contraintes sont d'ordre nutritionnel et/ou sylvicole et/ou climatique. La durabilité des écosystèmes forestiers à faible fertilité minérale, par définition plus sensibles aux perturbations extérieures, est remise en question dans un tel contexte et la fertilité des sols préoccupe le monde forestier. Cependant de nombreuses disparités ont été observées entre les évolutions prédites par les modèles et mesurées de la fertilité chimique des sols forestiers (e.g. les pools échangeables de Mg et Ca). Ces disparités suggèrent que les arbres ont accès à des sources de nutriments qui ne sont pas actuellement prises en compte et soulignent notre compréhension incomplète des interactions sol-arbre.

L'objectif de ce stage est de développer et tester un protocole expérimental en conditions ex situ pour tracer et quantifier les réactions d'échange cationique (Mg et Ca) entre la phase solide et liquide du sol afin de mieux comprendre la disponibilité du calcium et du magnésium pour le prélèvement racinaire.

Méthodologie

Dans un premier temps, le protocole expérimental sera étudié et adapté au magnésium et calcium en s'inspirant des travaux de cinétiques de dilution isotopique des ions PO_4^{3-} (estimation des pools de phosphore disponible à la plante). Succinctement, le principe de cette approche expérimentale est de mettre un échantillon de sol en contact avec une solution enrichie en ^{26}Mg et ^{44}Ca . La phase solide et liquide s'équilibrent (diffusion, réactions d'échanges) au cours du temps et la mesure des rapports isotopiques de la solution du sol permet de quantifier les flux de Mg et de Ca entre les différentes phases. Dans un second temps, le candidat mettra en place les expériences pour établir les cinétiques d'échanges entre la phase solide et liquide du sol en variant les temps de contact entre les deux phases. Le candidat se focalisera sur deux types de sol : sol de surface (forte teneur en matière organique) et sol profond (faible teneur en matière organique). L'effet de la concentration initiale de la solution sur les cinétiques d'équilibre sera testé. Enfin, les flux d'échange et de diffusion des traceurs isotopiques vers la phase solide seront vérifiés par extractions de sol successives (bilan de recouvrement des traceurs isotopiques).

Profil recherché :

Master 2 ou Ecole d'ingénieur
Connaissances en foresterie ou agronomie, sciences du sol et chimie du sol, compétences de laboratoire (mise en place et suivi d'expériences), notions de traçage isotopique, capacités rédactionnelles, motivation et aptitude au travail en équipe.