

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : UMR 7619 Métis équipe Biogéochimie
Adresse : Tour 56-66, 4^{ème} étage - 4, place Jussieu, 75005 Paris
Responsable du Laboratoire / Entreprise : J.M Mouchel
Responsable de l'encadrement : K. Quenea
Téléphone : 01 44 27 38 26
E-mail : katell.quenea@upmc.fr
Co-encadrant : julie.leloup@upmc.fr

Perspectives de poursuite de thèse : X oui o non

Avec une bourse spécifique o oui X non

Le sujet peut donner lieu à une poursuite en thèse mais actuellement le laboratoire ne dispose pas d'un financement dédié.

2. Titre, description du sujet, approches utilisées, références (2 pages maximum):

Titre:

Agrégats biogéniques dans les sols: impact sur la dynamique des microorganismes et la stabilisation de la matière organique

Contexte :

La matière organique (MO) des sols constitue un compartiment essentiel du cycle biogéochimique du carbone. En effet, ce compartiment représente un stock d'environ 2500 Gt de carbone organique (Jobbágy and Jackson, 2000), soit trois fois le stock de carbone contenu dans le compartiment atmosphérique et quatre fois celui du compartiment biotique (Lal, 2004). Ce compartiment est particulièrement dynamique, et la minéralisation de la MO principalement par voie biogénique microbienne peut être très rapide. Le rôle de vers de terre dans la dynamique de ce compartiment constitue un fort intérêt : de par leur abondance dans les milieux naturels et surtout des agrégats biogéniques dit « turricules » qu'il produisent. Au sein de ces macro-agrégats, il est admis que la MO est accumulée et protégée physiquement (Angst et al., 2017). Ces agrégats seraient plus stables que les agrégats « physico-chimiques » du fait de l'abondance des polysaccharides contenus dans le mucus des vers, une compaction plus importante dans le tractus digestif et une texture plus fine (Six et al., 2004, Zangerlé et al., 2011). Certains auteurs ont observé une minéralisation accrue de la MO par absorption de la litière par les vers de terre cumulé à un effet de « priming effect » dû au mucus riche en polysaccharides des vers et stimulant l'activité microbienne (Fahey et

al, 2013). Cependant, lors d'une expérimentation réalisée au laboratoire Métis, une minéralisation importante à court terme (quelques semaines) puis une persistance de la MO au bout d'un an ont été observées (Vidal et al., 2017). En conséquent, l'effet global des vers sur la MO semble dépendre des échelles de temps considérées : un effet déstabilisateur de la MO dans un premier temps puis effet stabilisateur venant compenser la déstabilisation initiale dans un second temps.

Objectifs :

L'objectif de ce stage est d'étudier le rôle des agrégats biogéniques (turricules) dans la stabilisation et la minéralisation des différents compartiments de la matière organique, en réalisant un bilan complet de carbone (CO₂, C dans le sol, C dans les turricules) après apport de MO fraîche (MOF) marquée au ¹³C sous forme de résidus végétaux

Afin de comprendre les mécanismes en jeu, le devenir de la MO (minéralisation ou modification de sa composition chimique) et les communautés microbiennes impliquées (bactéries et champignons). Après mise en place des incubations sous forme de microcosmes, la proportion MOF intégrée dans les turricules, et son taux de minéralisation dans le sol et dans les turricules seront mesurés pendant 3 mois, par analyse de chromatographie en phase gazeuse. Les communautés microbiennes seront dans ces deux différents compartiments (sols vs turricules), par analyse des Acides Gras PhosphoLipidiques (PLFA) membranaires microbiens, avec marquage au ¹³C-carbone).

Ainsi, ce stage permettra de répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les taux de minéralisation de la MO (fraîche et totale) dans les turricules d'une part et de celui du sol d'autre part ?
- Comment varient-ils au cours du temps ?
- Ces évolutions du taux de minéralisation (et donc de l'activité des microorganismes) sont-elles liées à une évolution des communautés microbiennes avec le temps ?

Ce stage se situe à l'interface entre la géochimie et l'écologie microbienne

Equipes impliquées :

Le travail de la personne retenue s'effectuera en collaboration entre 2 équipes de recherche dont les compétences sont complémentaires :

- Équipe 1 (équipe d'accueil) : Equipe Biogéochimie UPMC, Paris
Encadrante : Dr K. Quenea, MDC UPMC (katell.quenea@upmc.fr)
- Équipe 2 : UMR 7618 iEES équipe Ecologie intégrative : des mécanismes aux services écosytémiques (EMS)
Encadrante : Dr Julie Leloup, MDC UPMC (julie.leloup@upmc.fr)

Candidature :

Nous sommes à la recherche d'un(e) candidat(e) ayant des bases solides en écologie du sol. Un fort intérêt pour l'écologie microbienne, l'étude des interactions entre le sol et les microorganismes seront nécessaires pour effectuer les recherches et l'interprétation des résultats.

La motivation, les compétences en communication, la curiosité et l'autonomie ainsi que la capacité de travailler et de collaborer au sein de plusieurs équipes de recherche sont attendues. Enfin, une bonne maîtrise de l'anglais sera nécessaire. Les candidatures ou demandes de renseignements sont à envoyer en format électronique à :

Katell Quenea - katell.quenea@upmc.fr

Julie Leloup - julie.leloup@upmc.fr

Références bibliographiques :

- Angst, Š., Mueller, C. W., Cajthaml, T., Angst, G., Lhotáková, Z., Bartuška, M., ... & Frouz, J. (2017) *Geoderma*, 289, 29-35.
- Jobbágy, E.G., Jackson, R.B. (2000) *Ecological Applications* 10, 423–436.
- Fahey, T. J., Yavitt, J. B., Sherman, R. E., Maerz, J. C., Groffman, P. M., Fisk, M. C., & Bohlen, P. J. (2013) *Ecological Applications*, 23(5), 1185-1201.
- Lal, R. (2004) *Science* 304, 1623–1626.
- Six, J., Bossuyt, H., Degryze, S., Denef, K. (2004) *Soil and tillage research* 79, 7–31.
- Vidal, A., **Quenea, K.**, Alexis, M., Nguyen Tu, T.T., Mathieu, J., Vaury, V., Derenne, S. (2017) *Geoderma* 285, 9–18.
- Zangerlé, A., Anne Pando, and Patrick Lavelle (2011) *Geoderma* 167, 303-309.