

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : INRA, UMR Ecosys

Adresse : Batiment 6 - Route de St Cyr - 78026 Versailles Cedex

Responsable du Laboratoire / Entreprise : Directeur d'Unité Enrique Barriuso

Responsable de l'encadrement : Isabelle Lamy

Téléphone : 01 30 83 32 66

E-mail : isabelle.lamy@inra.fr

Co-encadrante : Sylvie Néliou

Téléphone : 01 30 81 52 83

E-mail : sylvie.nelieu@inra.fr

2. Description du stage (2 pages maximum) :

Titre : Impact des épandages agricoles de matières organiques d'origine résiduaire sur les vers de terre et les micro-organismes du sol

Mots clés : Sol ; boues de STEP ; fumier ; compost ; bioessais ; vers de terre ; activités enzymatiques

Contexte et objectifs généraux :

Les matières organiques d'origine résiduaire (boues de station d'épuration, fumier), transformées ou non par des procédés tels que le compostage, sont couramment utilisées pour la fertilisation ou l'amendement des sols agricoles. Or ces matières présentent des caractéristiques physico-chimiques pouvant perturber les équilibres du sol après leur épandage. De plus, elles véhiculent tout un cortège de contaminants organiques et métalliques susceptibles d'impacter les organismes telluriques.

L'objectif général du stage sera de quantifier l'impact de l'apport de ces matières amendantes et fertilisantes d'origine résiduaire (MAFOR) sur les organismes du sol.

Projet de stage :

La démarche de l'étudiant(e) sera de mettre en place, gérer et exploiter des bioessais en conditions contrôlées pour déterminer :

- les effets sur vers de terre, avec des vers de terre endogés *Aporrectodea caliginosa* (issus d'élevage du laboratoire): essais de toxicité chronique en évaluant leurs effets sur la biomasse et les réserves énergétiques (lipides totaux, glycogène, protéines), ainsi que sur la reproduction. Des tests d'évitement seront également réalisés.

- les effets sur les microorganismes du sol, par des mesures d'activités enzymatiques utilisées comme marqueurs dans le sol des cycles du carbone (α -glucosidase), de l'azote (arylamidase) et du phosphore (phosphatase et phosphatase alcaline, cette dernière étant sensible au stress induit par divers polluants), avant mélange puis une semaine et un mois après.

Ces tests seront réalisés en utilisant un sol remanié et mélangé au substrat. Il est prévu de comparer le comportement de 3 MAFORs contrastées (1 boue de STEP, 1 fumier et 1 compost). Chacune de ces 3 MAFORs sera amenée dans le sol à 2 doses contrastées : 1) un pourcentage d'apport similaire à ceux des autres bioessais menés par les partenaires du projet de recherche et 2) une dose plus élevée pour maximiser les effets recherchés.

Les objectifs de ce stage M2 sont :

Il s'agira de déterminer, parmi la batterie de bioessais envisagés et les modèles biologiques choisis, quels sont ceux qui sont les meilleurs indicateurs d'écotoxicité pour ce type de perturbation où matière organique et contaminants sont apportés et incorporés ensembles dans les sols.

Bibliographie :

- Carbonell G., Pro J., Gomez N., Babin M.M., Fernandez C., Alonso E., Tarazona J.V. 2009. Sewage sludge applied to agricultural soil: Ecotoxicological effects on representative soil organisms. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72, 1309-1319.
- Howells A., Lewis S., Dylan B., Oliver I. 2018. Water treatment residuals as soil amendments: Examining element extractability, soil porewater concentrations and effects on earthworm behaviour and survival. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 162, 334-340.
- Huguiet P., Manier N., Chabot L., Bauda P., Pandard P. 2015. Ecotoxicological assessment of organic wastes spread on land: Towards a proposal of a suitable teste battery. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 113, 103-111.
- Kinney C., Campbell B., Thomson R., Furlong E., Kolpin D., Burkhardt M., Zaugg S., Werner S., Hay A. 2012. Earthworm bioassays and seedling emergence for monitoring toxicity, aging and bioaccumulation of anthropogenic waste indicator compounds in biosolids-amended soil. *Science of the Total Environment* 433, 507-515.
- Žaltauskaitė J., Vaisiūnaitė R., Sujetovienė G., Dagiliūtė R. 2017. Sewage sludge toxicity: comparison of plants and soil invertebrates response. *Desalination and Water Treatment* 86, 320-326.

Sélection d'autres publications de l'équipe sur le sujet:

- Marchand L., Brunel-Muguet S, Lamy I, Mench M, Pelosi C 2017. Modulation of trace element bioavailability for two earthworm species after biochar amendment into a contaminated technosol. *Ecotoxicology* 26(10) 1378-1391.
- Beaumelle L, Hedde M, Vandenbulcke F, Lamy I 2017. Relationships between metal compartmentalization and biomarkers in earthworms exposed to field-contaminated soils. *Environmental Pollution* 224, 185-194
- Pelosi C., Lebrun M., Beaumelle L., Cheviron N., Delarue G., Néliu S. (2016). Sublethal effects of epoxiconazole on the earthworm *Aporrectodea icterica*. *Environmental Science and Pollution Research*, 23 (4), 3053-3061.

Ce stage peut-il se poursuivre par une thèse ? : Non

Laboratoire d'accueil

Vous serez accueilli(e) au sein du pôle Ecotoxicologie de l'Unité Mixte de Recherche EcoSys, localisé à Versailles. Le pôle Ecotoxicologie a pour objectifs généraux de caractériser l'exposition aux contaminants par l'étude de la dynamique des interactions entre micropolluants et organismes dans les sols à différentes échelles biologiques. Sont concernés les effets à long terme des faibles doses et des mélanges de contaminants sur les organismes du sol, dans le cadre du développement et de la validation d'indicateurs de santé et de fonctionnement des sols (biomarqueurs, bioindicateurs). La finalité est de développer la contribution de l'écotoxicologie à l'évaluation multicritère des sols

d'agrosystèmes et des services qu'ils rendent. L'étudiant(e) travaillera avec la plateforme scientifique et technique Biochem-Env, hébergée par l'unité Ecosys, dont le rôle est de développer et mesurer des indicateurs biochimiques dans l'environnement et les organismes des écosystèmes occidentaux.

Modalités d'accueil

Indemnité : gratification de stage environ 555 € / mois à partir de janvier 2020

Hébergement : possibilité à proximité du laboratoire d'accueil s'il est demandé très rapidement

Contraintes particulières : apprécier le travail de laboratoire, sur des organismes vivants, le travail en équipe ; capacités d'organisation et de gestion d'activités variées