

## **Titre de la thèse : Effets écotoxicologiques et conséquences écologiques des microplastiques sur le fonctionnement des sols**

**Laboratoires d'accueil** : INRAE, AgroParistech, Université Paris-Saclay, UMR ECOSYS (Ecologie fonctionnelle et écotoxicologie des agroécosystèmes), Pole Ecotoxicologie, Centre de Saclay, 22 place de l'Agronomie, 91120 Palaiseau

-Et Université Lyon 1, CNRS, INRAE, UMR Ecologie microbienne, équipe "Diversité fonctionnelle microbienne et cycle de l'azote", Lyon

**Ecole Doctorale** ABIES (Agriculture, Alimentation, Biologie, Environnement, Santé)

**Directrices de thèse** : Isabelle Lamy (Ecosys) et Agnès Richaume (LEM)

**Co-encadrantes** : Juliette Faburé (Ecosys) et Amélie Cantarel (LEM)

**Financement acquis** : 1/2 bourse projet ANR + ½ bourse Métaprogramme Biosefair INRAE

### **Résumé du projet de thèse** :

**Contexte** : L'utilisation croissante de plastiques de nature diverse conduit à l'accumulation et au stockage à long terme de microplastiques (MP) dans les sols. De plus en plus de travaux dans la littérature visent à relier la présence de MP et les conséquences sur les organismes du sol qui assurent des fonctions écologiques essentielles. Mais il s'agit la plupart du temps d'approches d'écotoxicologie au travers d'effets sur certains organismes pris isolément (microorganismes, micro-, macrofaune et plantes), sans aborder les questions d'écotoxicité globale ? indirecte ?. De plus dans les sols agricoles, la présence de MP peut être due à des apports via des amendements avec des matrices organiques et leur impact sur le fonctionnement biologique des sols est encore peu documenté.

**Objectif** : L'objectif de cette thèse est de quantifier les effets directs et indirects des MP sur des organismes et microorganismes du sol, et leurs rétroactions, en considérant pour cela les (micro)organismes du sol d'une part comme des cibles de la contamination, mais aussi d'autre part comme des acteurs de cette contamination. La finalité de ce travail est l'élaboration d'un modèle conceptuel exploratoire d'inférence sur les effets écotoxicologiques et écologiques des MP dans le sol sur le continuum communautés microbiennes/micro-macro-organismes du sol/plantes.

**Méthodologie** : Différentes échelles d'organisation biologiques seront considérées, depuis la réponse cellulaire, jusqu'à l'échelle de la communauté en prenant en compte: (i) les communautés microbiennes impliquées dans les fonctions essentielles au maintien de la fertilité des sols ; (ii) les organismes du sol tels que les annélides qui ont un rôle clé dans les cycles biogéochimiques des éléments et (iii) les végétaux dont la croissance dépend des interactions entre les deux autres compartiments et qui agissent sur ces derniers en fournissant des sources d'énergies.

Il s'agira d'étudier les effets écotoxicologiques et de comprendre les conséquences écologiques des MPs sur le fonctionnement du sol, en se focalisant sur les relations entre processus exercés par les organismes dans et à la surface du sol (relations belowground-aboveground). L'hypothèse majeure est que les interactions entre organismes édaphiques exacerbent l'exposition aux MP tandis que la présence d'une plante atténue l'exposition aux MP dans chaque compartiment biologique. Les effets directs des MP sur différents organismes modèles seront étudiés afin d'évaluer l'influence des interactions trophiques sur l'écotoxicité des

MP via les rétroactions des différents organismes étudiés. La démarche générale repose sur des expérimentations dans des systèmes contrôlés simulant des situations d'exposition de complexité croissante, et une modélisation des effets observés au regard des réseaux trophiques. Les résultats attendus apporteront de nouvelles connaissances sur l'écotoxicité fonctionnelle des MP, avec pour finalité l'élaboration d'un modèle conceptuel.

Cette thèse s'intègre dans le cadre du projet ANR 2022-2026 E--Dip (« Environmental Dynamics and Impacts of contaminant cocktails originating from Plastics in soil ecosystems » ([www.inrae.fr/e-dip](http://www.inrae.fr/e-dip))). Le(la) doctorant(e) pourra bénéficier du personnel technique de l'unité EcoSys et du LEM de l'UCBL ainsi que des autres partenaires impliqués dans le suivi du projet et mobilisés autour du projet ANR E-Dip.

L'atout majeur de cette thèse est l'ouverture interdisciplinaire voire transdisciplinaire qu'elle propose, demandant à conjuguer une même question vue au travers de différentes disciplines la chimie, l'écotoxicologie, et l'écologie. Il ne s'agit pas de faire du (de la) candidat(e) un(e) spécialiste dans ces trois disciplines, mais d'apprendre à dialoguer entre ces sciences dans le cadre d'un objectif commun.

### **Formation et compétences attendues :**

Diplôme exigé : Master 2 ou Ecole d'ingénieurs dans les domaines des sciences de l'environnement ou de l'écotoxicologie ou écotoxicologie microbienne.

### Connaissances et compétences souhaitées

- Maîtrise des concepts de base en sciences environnementales , Connaissances de base sur le fonctionnement du sol, Capacité à réaliser des analyses biologiques, Aptitude/attrait pour la manipulation d'organismes vivants, Notions dans la mise en place et le suivi d'expérimentation, Connaissances en écotoxicologie

### Aptitudes recherchées :

- Autonomie, Curiosité et ouverture d'esprit, Rigueur, Goût pour l'expérimentation, Capacité à travailler en équipe dans un cadre interdisciplinaire, Capacité rédactionnelle (français, anglais)

### **Candidature :**

Les candidatures seront reçues **jusqu'au 31 mai 2022**. Les candidats retenus sur dossier passeront un entretien de sélection puis si besoin un entretien d'admission

Début de la thèse souhaité : Novembre 2022

Le dossier de candidature doit comporter les éléments suivants :

- Curriculum vitae
- Lettre de motivation
- Nom et/ou Lettres de recommandation de la part de responsables de formation ou d'encadrants précédents
- Relevés de notes de Master ou équivalent.
- Rapport de stage de Master 1 ou document équivalent (ex : rapport bibliographique rédigé individuellement)

Envoyer les dossiers par mail à : [Isabelle.lamy@inrae.fr](mailto:Isabelle.lamy@inrae.fr) ET [agnes.richaume@univ-lyon1.fr](mailto:agnes.richaume@univ-lyon1.fr)

Copie [juliette.fabure@agroparistech.fr](mailto:juliette.fabure@agroparistech.fr) ET [Amelie.Cantarel@Univ-Lyon1.Fr](mailto:Amelie.Cantarel@Univ-Lyon1.Fr)