



OFFRE DE THESE

Ecotoxicologie Microbienne Aquatique

Exposition des communautés microbiennes périphytiques et sédimentaires aux substances pharmaceutiques dans des petits cours d'eau et réponses adaptatives associées

Laboratoire d'accueil - UR RiverLy (Villeurbanne) - <https://riverly.inrae.fr/>

La thèse sera mise en œuvre au sein de l'unité de recherche RiverLy, qui combine des compétences en hydrologie, hydraulique, écologie, écotoxicologie et chimie environnementale pour une gestion des risques et une restauration des cours d'eau basées sur la compréhension du fonctionnement et de la dynamique de ces écosystèmes.

Elle s'inscrira dans le Thème « Exposition, Stress et Effets biologiques » de cette UR et sera transversale aux **équipes EMA** (Ecotoxicologie Microbienne Aquatique, <https://ema.inrae.fr/>) et **LAMA** (Laboratoire de chimie des milieux aquatiques, <https://lama.inrae.fr/>) dans le cadre d'une co-direction assurée par Stéphane Pesce (EMA) et Cécile Miège (LAMA).

Accueilli(e) au sein de l'équipe EMA, vous pourrez ainsi bénéficier des compétences et expertises multidisciplinaires des deux équipes (écologie/écotoxicologie microbienne et chimie environnementale).

La thèse sera rattachée à l'Ecole Doctorale E2M2 (Evolution, Ecosystème, Microbiologie, Modélisation) de l'Université de Lyon (<https://e2m2.universite-lyon.fr/>).

Descriptif de la thèse

Votre travail de thèse consistera à développer des recherches visant à :

- i) mieux caractériser l'exposition des communautés microbiennes périphytiques et sédimentaires aux substances pharmaceutiques dans les petits cours d'eau ;
- ii) caractériser les réponses adaptatives associées à l'échelle de ces communautés.

En effet, la contamination des milieux lotiques par les substances pharmaceutiques, généralisée à l'échelle mondiale¹, engendre une exposition chronique des communautés microbiennes benthiques (périphytiques et sédimentaires) à ces contaminants chimiques. Cela peut induire un impact sur la diversité microbienne et favoriser le développement de capacité de tolérance (selon le concept PICT – *pollution induced community tolerance*) et de résistance, soulevant entre autre la question de la prolifération et de la dispersion des antibiorésistances². Par ailleurs, de récents travaux ont mis en évidence que l'adaptation microbienne à certains antibiotiques pouvait également se traduire par le développement de capacités de biodégradation de ces substances³. Cependant, les liens de causalité entre les niveaux d'exposition des communautés microbiennes périphytiques et sédimentaires aux substances pharmaceutiques et les mécanismes régissant ces différents types d'adaptation (tolérance, résistance, biodégradation) restent à établir.

Dans ce contexte, votre travail reposera sur une stratégie interdisciplinaire chimie environnementale-écotoxicologie microbienne basée sur la combinaison d'approches de caractérisations moléculaires (analyses chimiques ciblées et non-ciblées), fonctionnelles (mesures de tolérance et de biodégradation) et génétiques (structure et diversité des communautés et abondance de gènes de résistance dont ceux d'antibiorésistance).

¹ Wilkinson et al., 2022. Doi: 10.1073/pnas.2113947119

² Li et al., 2020. Doi: 10.1016/j.watres.2020.116127

³ Martin-Laurent et al., 2019. Doi : 10.1007/s11356-019-05122-0

En combinant des approches expérimentales en canaux artificiels de laboratoire sur des molécules modèles à des suivis *in situ* sur une gamme plus large de molécules, il s'agira d'évaluer les seuils d'exposition qui induisent une adaptation microbienne à l'échelle de la communauté et de caractériser comment l'adaptation se traduit à cette échelle.

La thèse reposera ainsi sur trois hypothèses majeures qui seront testées :

- i) l'exposition des communautés benthiques aux substances pharmaceutiques et l'activation des mécanismes d'adaptation qui en résultent dépendent de la capacité de ces substances à s'accumuler dans les biofilms périphytiques (bioaccumulation) et dans le sédiment de surface ;
- ii) l'acquisition de tolérance (PICT) est induite par un changement de structure et de diversité et aussi par le développement de gènes de résistance (en particulier dans le cas des antibiotiques) ;
- iii) le développement de capacités de biodégradation en réponse à l'exposition chronique influence le devenir des substances pharmaceutiques et contribue à la formation de produits de transformation.

Moyens disponibles et collaborations mises en œuvre

Les expériences en microcosmes et les analyses microbiennes fonctionnelles (PICT, potentiel de biodégradation par radiorespirométrie) et génétiques (structure/diversité par approche de metabarcoding ADNr 16S, quantification des gènes de résistance et de biodégradation) seront réalisées au sein de l'équipe EMA en s'appuyant sur des partenariats établis de longue date avec l'UMR CARTELE (Le Bourget-du-Lac) et l'UMR Agroécologie (Dijon). Vous participerez également aux analyses chimiques moléculaires ciblées et suspectées/non ciblées, qui seront réalisées au LAMA, équipé en spectrométrie de masse haute résolution (HRMS) couplée à la chromatographie liquide (LC). L'ensemble de ces travaux bénéficiera d'un support technique conséquent

Profil recherché

- Formation recommandée : Master 2 (ou équivalent) en écologie microbienne ou écotoxicologie.
- Connaissances souhaitées : Connaissances théoriques et pratiques concernant le devenir et/ou l'impact des contaminants chimiques dans les milieux aquatiques. Des connaissances théoriques voire pratiques concernant les analyses chromatographiques de contaminants seraient un plus.
- Expérience appréciée : Une expérience dans la réalisation d'études écotoxicologiques en microcosmes ou *in situ* pour évaluer l'impact de contaminants chimiques (ou autres facteurs de stress) sur des communautés microbiennes est attendue.
- Aptitudes recherchées : De bonnes capacités relationnelles, d'organisation et de communication orale et écrite (français et anglais) sont indispensables étant donné le contexte multidisciplinaire et multipartenarial du projet.

Modalités pour postuler

Envoyer un CV détaillé avec au moins deux personnes référentes et une lettre de motivation aux deux co-encadrants : stephane.pesce@inrae.fr et cecile.miege@inrae.fr

Date Limite de Candidature : 22 mai 2022

(La candidature est ouverte aux personnes déjà titulaires d'un M2 ou en cours de finalisation)

Une première sélection sera effectuée sur la base des dossiers reçus et les candidat(e)s retenu(e)s seront auditionné(e)s début juin (possibilité d'entretien par visioconférence).

Démarrage envisagé en novembre 2022.



la science pour la vie, l'humain, la terre

UR RiverLy

5 rue de la Doua, CS 20244
F-69625 Villeurbanne Cedex

Rejoignez-nous sur :



<https://riverly.inrae.fr/>