



Sujet de thèse 2022

Analyse de la diversité taxonomique et fonctionnelle des invertébrés et des bactéries le long de gradients de contamination métallique dans les sols et les cours d'eau.

Démarrage de la thèse : octobre 2022

Candidatures : avant le 10 mai 2022

Contexte scientifique : La contamination métallique du milieu entraîne de profondes modifications dans l'organisation taxonomique des communautés terrestres et aquatiques (*e.g.* Duarte et al. 2008, Lucisine et al. 2015, Cébron et al. 2021). De récents travaux du LIEC ont montré que malgré ces modifications de composition taxonomique des communautés, les fonctions des systèmes n'étaient pas obligatoirement altérées (Lucisine et al. 2015, Lecerf et al. 2021). Une des hypothèses envisageables est l'hypothèse d'une redondance fonctionnelle qui permettrait de compenser fonctionnellement la régression - voire la disparition - des espèces qui assuraient ces fonctions dans la communauté d'origine. Les approches basées sur les « traits fonctionnels » permettent de faire le lien entre diversité taxonomique, diversité fonctionnelle et fonctionnement de l'écosystème. Les approches basées sur les traits fonctionnels ont déjà permis de montrer qu'une contrainte anthropique pouvait conduire à une homogénéisation fonctionnelle des communautés, pourtant, ces approches n'ont jamais été réalisées conjointement sur des milieux terrestres et aquatiques pour une pression donnée, ni même sur différents groupes d'organismes.

Objectifs : Au cours de cette thèse, nous proposons l'utilisation d'une approche multi-traits et multi-compartiments biologiques des cours d'eau et des sols afin de comparer les réponses fonctionnelles des assemblages de taxons dans ces deux types d'écosystèmes, lorsqu'ils sont soumis à un gradient de contamination métallique, en nous intéressant à la fois aux communautés bactériennes et d'invertébrés. En utilisant les traits biologiques comme des proxys des fonctions assurées par les organismes, les deux objectifs principaux de cette thèse sont les suivants :

- 1) un **objectif « fondamental »** qui visera à comprendre comment les diversités taxonomique et fonctionnelle sont modifiées par la contamination métallique et quelles sont les convergences et divergences observées dans les réponses des communautés terrestres et aquatiques à un gradient de pression, à la fois pour les communautés bactériennes et d'invertébrés ?
- 2) un **objectif « appliqué »** qui visera à développer un outil de diagnostic (tels que ceux développés précédemment au LIEC : Mondy & Usseglio-Polatera 2013, Larras et al. 2017, Dézerald et al. 2020) multi-échelles permettant d'évaluer la probabilité d'impact significatif d'une contamination métallique sur les communautés d'invertébrés et bactériennes des sols et des cours d'eau.

Actions prévues : Des sites terrestres et aquatiques (environ 80) présentant des niveaux de contaminations métalliques contrastés seront sélectionnés, dans le Grand-Est. Une analyse des données déjà existantes et une collecte d'échantillons nouveaux pour permettre l'identification des organismes (invertébrés et bactéries) dans une gamme variée de situations environnementales et de niveaux de pression métallique, seront réalisées. Les communautés microbiennes collectées seront identifiées par séquençage de leur ADNr 16S. Les invertébrés terrestres seront identifiés via deux méthodes : l'identification morphologique et une identification par séquençage de l'ADN environnemental. A partir de ces données, les traits fonctionnels seront renseignés (i) via l'utilisation de bases de données existantes (BETSI pour les invertébrés et BactoTraits, récemment développée par l'équipe encadrante, pour les bactéries ; Cébron et al. 2021), ou (ii) par analyse bibliographique. Le/la doctorant.e recruté.e collaborera étroitement avec un.e chercheur.e post-doctorant.e recruté.e dans le cadre du projet Diagnostraits pour construire des modèles de probabilité d'impact (en milieu terrestre et en milieu aquatique), constituant les outils diagnostiques basés sur les « invertébrés » et sur les « bactéries ».



Sujet de thèse 2022

Faisabilité opérationnelle : Ce projet de thèse s'appuiera sur le projet DiagnoTraits, financé par l'ADEME de 2021 à 2025, le consortium scientifique réuni dans ce projet (LIEC, LECA Grenoble, Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement Toulouse), les pôles techniques du LIEC (Chimie, biologie, terrain) et la collaboration avec le.la post-doctorant.e.

Encadrement :

- Philippe Usseglio-Polatera (Pr, HDR, co-directeur – équipe ECOSE)
- Florence Maunoury-Danger (MCF, co-directrice – équipe CYBLE)
- Aurélie Cébron (CR, HDR, co-encadrante – équipe EMMA)

Ecole doctorale : [Sirena](#)

Laboratoire d'accueil : Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux (LIEC), CNRS UMR 7360 - Université de Lorraine, Campus Bridoux, rue Claude Bernard, 57070 METZ, France

Profil recherché :

Nous recherchons un.e étudiant.e motivé.e, titulaire d'un Master 2 en écologie avec des compétences en écologie des communautés d'invertébrés aquatiques et/ou terrestres et/ou en écologie microbienne. Le.la candidat.e devra avoir une forte motivation pour le travail sur le terrain (Grand-Est) et des compétences en analyses statistiques. Une formation aux outils de biologie moléculaire et/ou à l'identification morphologique des invertébrés sera un plus. Le.la candidat.e devra être dynamique, enthousiaste et montrer une bonne autonomie. Il.elle devra posséder de bonnes qualités rédactionnelles et une excellente capacité à la communication.

Pour candidater :

Les candidat.e.s intéressé.e.s doivent envoyer une lettre détaillée décrivant leurs motivations et leurs compétences, un CV et les coordonnées d'au moins une personne référente **avant le 10 mai 2022**.

Les candidatures devront être envoyées à l'adresse électronique :

florence.maunoury-danger@univ-lorraine.fr

Références bibliographiques citées dans le texte :

- Cébron A, Zeghal E, Usseglio-Polatera P, Meyer A, Bauda P, Lemmel F, Leyval C, Maunoury-Danger F (2021) BactoTraits – A functional trait database to evaluate how natural and man-induced changes influence the assembly of bacterial communities. *Ecological Indicators*, 130, 108047.
- Dézerald O, Mondy CP, Merg ML, Kreutzenberger K, Vallette L, Belliard J, Brosse S, Chandresris A, Dembski S, Toussaint A, Villeneuve B & Usseglio-Polatera P (2020) Assessing specific risks of stream degradation under multiple pressure scenario: a random forest approach based on fish communities. *Science of the Total Environment*, 734, 139467.
- Duarte, S., Pascoal, C. & Cássio, F. (2008) High Diversity of Fungi may Mitigate the Impact of Pollution on Plant Litter Decomposition in Streams *Microb Ecol* 56: 688. <https://doi.org/10.1007/s00248-008-9388-5>
- Larras F., Coulaud R., Gautreau E., Billoir E., Rosebery J., & Usseglio-Polatera P. (2017) Assessing anthropogenic pressures on streams: A random forest approach based on benthic diatom communities. *Science of the Total Environment*, 586, 1101–1112.
- Lecerf A, Cébron, F Gilbert, M Danger, H Roussel, F Maunoury-Danger. (2021) Using plant litter decomposition as an indicator of ecosystem response to soil contamination. *Ecological Indicators*, 125, 107554.
- Lucisine P, Lecerf A, Danger M, Felten V, Aran D, Auclerc A, Gross EM, Huot H, Morel JL, Muller S, Nahmani J, Maunoury-Danger F (2015) Litter chemistry prevails over litter consumers in mediating effects of past steel industry activities on leaf litter decomposition. *Science of the Total Environment*, 537, 213-224.
- Mondy CP, Usseglio-Polatera P (2013) Using conditional tree forests and life history traits to assess specific risks of stream degradation under multiple pressure scenario. *Science of the Total Environment*, 461–462, 750–760.