

Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

## AVIS DE PRESENTATION DE TRAVAUX EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT

Monsieur Anouar MEJAÏT soutiendra sa thèse le **6 décembre 2024 à 9h30** à **Université de Perpignan Via Domitia (UPVD) 52 Avenue Paul Alduy 66860 Perpignan Cédex**, salle **Amphi 5**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Chimie**.

TITRE DE LA THESE : EvalUation de devenir et l'impact enviRonnemental de contaminants organiquEs grâce à une Approche innovante couplant des méthodes à haut-débit (EUREKA)

RESUME : Les contaminants organiques sont des substances nocives présentes dans l'environnement qui peuvent affecter la santé humaine et les écosystèmes. Parmi eux, les composés pharmaceutiques et les pesticides sont liés à de nombreuses maladies chez l'homme. Ils peuvent également affecter des espèces non-cibles dans l'environnement. Dans le cas des pesticides, largement utilisés en agriculture, des alternatives sont à l'étude. Les biopesticides, qui sont des substances complexes dérivées de sources naturelles, représentent une alternative aux pesticides. Ils sont présumés moins nocifs ; cependant, les réglementations actuelles ne sont pas bien adaptées à ces substances. Par conséquent, de nouveaux paramètres doivent être développés pour étudier le devenir et l'impact des biopesticides. Au sein de l'unité de recherche CRIOBE, une nouvelle méthode appelée « Environmental Metabolic Footprinting » (EMF) a été développée. Cette méthode repose sur l'utilisation de la métabolomique non-ciblée par LC-MS afin d'étudier le devenir et l'impact environnemental des substances complexes comme les biopesticides, en analysant le méta-métabolome de la matrice environnementale, qui comprend à la fois l'endométabolome (métabolome de la matrice environnementale) et le xénométabolome (composés contaminants organiques et leurs produits de dégradation). L'objectif de ma thèse était d'apporter de nouveaux développements à l'approche EMF afin de mettre en place une approche pour l'évaluation des risques environnementaux (ERA) des contaminants organiques dans les matrices environnementales des sols et des sédiments. De nouveaux paramètres ont été mis en place et des approches supplémentaires -omiques ont été introduites. Dans le premier chapitre, je me concentre sur la détermination de la méthode d'extraction chimique optimale et du kit d'extraction d'ADN optimal pour analyser le devenir et l'impact des contaminants organiques dans les matrices de sédiments. Quatre méthodes d'extraction chimique ont été comparées, et pour l'extraction d'ADN, cinq kits commerciaux ont été testés. En utilisant les résultats de la LC-MS, j'ai identifié la méthode d'extraction chimique optimale et, en analysant les métriques de diversité alpha et bêta, le meilleur kit d'extraction d'ADN a été sélectionné. Le deuxième chapitre se concentre sur le développement d'un flux de travail statistique pour étudier le devenir des contaminants organiques tels que les biopesticides (par exemple, Beloukha). Ce flux de travail inclut le développement d'un nouveau paramètre, le temps de dissipation, qui correspond au temps nécessaire à la dissipation des contaminants organiques. Une expérience cinétique de 57 jours a été menée sur une matrice de sol (microcosme) et le bioherbicide Beloukha. En utilisant un flux de travail ad hoc et des scripts développés, nous avons pu extraire les composés biopesticides du méta-métabolome et déterminer le temps de dissipation de Beloukha. Dans le troisième chapitre, je me concentre sur l'impact de Beloukha sur la biodiversité. Le métabarcoding bactérien et eucaryote a été réalisé. Les résultats montrent que les composés biopesticides ont un impact significatif sur les bactéries et les microeucaryotes, alors qu'aucun effet significatif n'a été observé sur les métazoaires. De plus, nous avons pu identifier les taxons spécifiques impactés et les métabolites responsables. En conclusion, ce travail a permis d'apporter des améliorations significatives à l'approche EMF, la rendant plus intégrative et adaptée à l'étude du devenir et de l'impact des contaminants organiques dans différents types de matrices (sol, sédiment, etc.). L'introduction de l'approche génomique permettra de déterminer plus en détail l'impact des contaminants organiques sur la biodiversité. Les nouveaux développements, contribueront à mettre à jour les réglementations existantes, les rendant plus adaptées aux substances complexes et garantissant l'utilisation sécurisée des biopesticides.

Directeur de thèse :

MARIE-VIRGINIE SALVIA, Centre de recherches insulaires et observatoire de l'environnement - Université de Perpignan Via Domitia

Laboratoire où la thèse a été préparée : Centre de recherches insulaires et observatoire de l'environnement

**Le jury sera composé de :**

Mme Frédérique COURANT, Professeure des universités, Université de Montpellier, Faculté de Pharmacie Laboratoire HydroSciences Montpellier (**Rapporteur**)

M. Aymé SPOR, Chargé de recherche, UMR Agroécologie Université de Bourgogne Franche-Comté (**Rapporteur**)

Mme MARIE-VIRGINIE SALVIA, Maîtresse de conférences, Université de Perpignan Via Domitia (**Directeur de thèse**)

Mme Laure MAMY, Directrice de recherche, UMR ECOSYS INRAE, AgroParisTech (**Examineur**)

M. Nicolas CREUSOT, Chargé de recherche, INRAE bordeaux unité EABX : Écosystèmes aquatiques et changements globaux (**Examineur**)

Mme Nathalie TAPISSIER, Professeure des universités, MCF HDR Université de Perpignan CRIOBE - UAR 3278 (**Examineur**)

M. Camille CLERISSI, Maître de conférences, CRIOBE UAR3278 EPHE-CNRS-UPVD Université de Perpignan Via Domitia (**Co-encadrant de these**)

Mme Céline COSSEAU, Professeure des universités, UMR 5244 IHPE, Université de Perpignan Via Domitia (**Examineur**)