



SERVICE DE LA RECHERCHE ET DE LA VALORISATION (SRV)

Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

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

Madame Anaïs SURRIBAS soutiendra sa thèse le **16 décembre 2021 à 10h00 à Université de Perpignan - Via Domitia 52 Avenue Paul Alduy, 66100 Perpignan**, salle **Amphithéâtre 5 - Bâtiment U**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Biologie**.

TITRE DE LA THESE : Développement de biocapteurs pour réaliser le suivi de molécules herbicides dans les eaux souterraines.

RESUME : La contamination des différents compartiments de l'environnement par les pesticides est l'un des problèmes environnementaux majeurs depuis l'essor de l'industrialisation et de l'agriculture intensive. Les données issues des réseaux de suivi de la qualité des eaux montrent que ces composés, appliqués sur les surfaces cultivées, transfèrent vers les écosystèmes aquatiques en raison de leur persistance et de leur mobilité. Afin de réaliser un suivi haute fréquence de la contamination des eaux de sources destinées à la consommation humaine, il est essentiel de développer des méthodes analytiques rapides et innovantes, alternatives aux méthodes de détection chromatographiques utilisées en laboratoire. Ce suivi permettrait d'assurer une meilleure gestion de la qualité de l'eau en respectant les valeurs limites réglementaires fixées à 0,1 µg/L de pesticide (Directive 98/83/CE), visant à préserver la santé du consommateur. Dans ce contexte environnemental, l'objectif de cette thèse est de concevoir de nouveaux outils analytiques de type biocapteur pour la détection et la quantification de deux herbicides, le chlortoluron et le métazachlore, dans les eaux souterraines. Dans le processus de développement d'un biocapteur, le choix de l'élément de reconnaissance est important. Ces biocapteurs sont basés sur un système de détection indirect reposant sur une compétition entre un herbicide conjugué immobilisé et l'herbicide libre présent dans un échantillon d'eau pour la fixation à un anticorps monoclonal. Pour cela, deux anticorps monoclonaux anti-chlortoluron et anti-métazachlore ont été produits. Une synthèse a également été réalisée afin d'obtenir les herbicides conjugués, modifiés par un groupement biotine. Ce format de détection a été appliqué dans le développement d'un immunoessai colorimétrique et d'un immunocapteur électrochimique, en utilisant les mêmes réactifs et en se basant sur la même réaction enzymatique à savoir l'utilisation d'un anticorps secondaire couplé à une enzyme peroxydase de raifort et son substrat le 3,3',5,5'-tetraméthylbenzidine. Dans un premier temps, les performances des deux méthodes pour les deux herbicides ciblés ont été optimisées en milieu tamponné. Dans un second temps, des essais dans des échantillons d'eau de source ont été réalisés. La méthode colorimétrique a permis de valider les différents paramètres expérimentaux et d'obtenir des limites de détection proches des normes réglementaires à savoir de 2,7 µg/L pour le chlortoluron et de 0,15 µg/L pour le métazachlore. En présence d'échantillons d'eau de sources, des limites de détection similaires de 5 µg/L pour le chlortoluron et de 0,13 µg/L pour le métazachlore ont été obtenues. La méthode électrochimique basée sur l'utilisation d'une électrode de carbone sérigraphiée, intéressante car utilisable directement sur le terrain, a fourni des limites de détection équivalentes pour les deux herbicides à savoir de 0,4 µg/L pour le chlortoluron et de 0,31 µg/L pour le métazachlore. De nouvelles stratégies d'immobilisation de l'herbicide conjugué sur l'électrode ou l'utilisation comme marqueur d'un herbicide couplé à un groupement électroactif dans un format direct sont envisageables afin d'améliorer la reproductibilité de l'immunocapteur électrochimique.

Directeurs de thèse :

Lise BARTHELMEBS, Laboratoire de Biodiversité et Biotechnologies Microbiennes - Sorbonne Université

Thierry NOGUER, Laboratoire de Biodiversité et Biotechnologies Microbiennes - Université de Perpignan Via Domitia

Laboratoire où la thèse a été préparée : Laboratoire de Biodiversité et Biotechnologies Microbiennes

Le jury sera composé de :

Mme Beatriz PRIETO SIMÓN, Professeure, Universitat Rovira i Virgili (URV) (**Rapporteur**)

M. Mohammed BOUJITA, Maître de conférences, Université de Nantes UFR Sciences et Techniques (**Rapporteur**)

Mme Lise BARTHELMEBS, Professeure des universités, Sorbonne Université (**Directeur de thèse**)

M. Thierry NOGUER, Professeur des universités, Sorbonne Université (**CoDirecteur de thèse**)

Mme Béatrice LECA-BOUVIER, Maître de conférences, ICBMS UMR 5246 - Université de Lyon (**Examineur**)

Mme Carole CALAS-BLANCHARD, Professeure des universités, Sorbonne Université (**Examineur**)

Invités :

- M. Laurent MONNOT, Autre , SUEZ Eau France Région Est

- Mme Claude VALENTIN, Autre , Dijon Metropole