



Avis de Soutenance

Monsieur Emmanuel DELATTRE

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTE

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Phytoremédiation de déchets chlorurés en respect de la biodiversité : Application au traitement des effluents industriels et des sédiments marins

dirigés par Madame Isabelle TECHER

Soutenance prévue le **jeudi 03 décembre 2020** à 14h00

Lieu : Université de Nîmes 5 Rue du Docteur Georges Salan CS 13019, 30021 Nîmes

Salle : à définir

Composition du jury proposé

Mme Isabelle TECHER	Université de Nîmes, EA CHROME 7352	Directrice de thèse
M. Michel MENCH	Université de Bordeaux, INRAE UMR BIOGECO INRA 1202	Rapporteur
M. Jérôme VIERS	Université Toulouse III - Paul Sabatier, CNRS-UPS (UMR 5563)-IRD (UMR 234)-CNES	Rapporteur
Mme Anne POSZWA	Université de Lorraine, LIEC UMR 7360 CNRS	Examinatrice
Mme Isabelle LAFFONT-SCHWOB	Université Aix-Marseille, LPED UMR 151 AMU-IRD	Examinatrice
Mme Corinne LE GAL LA SALLE	Université de Nîmes, EA 7352	Examinatrice

Mots-clés : Plantes aquatiques, Phytoremédiation, Chlorures, Traçage géographique, Isotopes du strontium $87\text{Sr}/86\text{Sr}$, Préservation de la biodiversité

Résumé :

Deux types de déchets salins ont été traités par la voie de la phytoremédiation : des effluents industriels et des sédiments marins. Le potentiel de trois espèces aquatiques, *Phragmites australis*, *Typha latifolia* et *Juncus maritimus*, pour traiter la charge en ions Cl^- a été caractérisé pour différents stades de maturité au travers d'essais en laboratoire. Ces espèces ont montré d'excellentes capacités d'adaptation aux milieux chlorurés et en particulier pour un stade de croissance mature (plants âgés d'un an). La phytoremédiation des déchets considérés semble possible avec des abattements significatifs, que ce soit pour les effluents (50-95 % d'abattement en 40 jours) ou les matrices solides (5-30 % d'abattement en 80 jours). Les abattements mesurés sur les essais sur effluents s'expliquent principalement par des mécanismes de sorption des ions Cl^- . Les végétaux ne jouant alors quant à eux qu'un rôle mineur via l'exportation de leur matière verte. Une expérimentation à plus grande échelle sur des sédiments marins dragués spécifiquement pour cette étude a été menée. Sur la période expérimentale étudiée, aucune croissance des végétaux n'a pu être observée ayant pour conséquence aucun effet de remédiation. Plusieurs causes ont été mises en évidence ou présumées : la granulométrie des sédiments (vase), la canicule de 2019 ou encore la présence d'autres contaminants (SO_4^{2-} , métaux/métalloïdes). Ces essais ont néanmoins permis de montrer que la phytoremédiation en procédé unique de gestion des sédiments marins fraîchement dragués n'est pas adaptée. De nouveaux systèmes de phytoremédiation doivent donc être étudiés sur ces sédiments en combinaison avec différents procédés tels que le lessivage, l'osmose inverse ou l'évaporation. De plus, afin d'optimiser les capacités épuratoires des végétaux dans un procédé de phytoremédiation, il est nécessaire d'employer des espèces acclimatées et donc locales. Aucune méthode de traçage de l'origine géographique des végétaux aquacoles n'est aujourd'hui préconisée. Un outil de traçage basé sur le rapport isotopique du strontium ($87\text{Sr}/86\text{Sr}$) a été étudié vis-à-vis des différentes fraudes pouvant être observées dans ce secteur. La faisabilité de discriminer des aires géographiques a été évaluée par la comparaison de la signature isotopique de différentes productions à travers le monde (France, Allemagne, Hongrie, Chine). La caractérisation du cycle biogéochimique du Sr pour les plantes aquatiques a permis de mettre en évidence la contribution majeure de l'eau d'irrigation ainsi que celle des pratiques agricoles, justifiant des rapports isotopiques propres aux productions. La stabilité temporelle de cet outil a été confirmée au travers de la reculture de végétaux étrangers dans des conditions locales. Ainsi, les isotopes stables du strontium se révèlent être un outil précieux pour certifier l'origine géographique des végétaux aquatiques et mettre en évidence les fraudes communément observées dans ce domaine.