

# ÉCOLE DOCTORALE « SCIENCES DE LA MATIÈRE, DU RAYONNEMENT ET DE L'ENVIRONNEMENT » (ED104)

**UNIVERSITE : Université du Littoral Côte d'Opale, France**

**Filière doctorale : Ingénierie des Fonctions Biologiques**

**Titre de la thèse :** Développement de méthodes de remédiation biocompatible de sols pollués par des polluants organiques persistants (HAPs, dioxines) couplant un procédé d'oxydation chimique avancée à la biodégradation par des champignons telluriques saprotrophes

**Direction de thèse :** ULCO, Catherine Rafin Maître de Conférences-HDR (rafin@univ-littoral.fr)  
Encadrement scientifique: ULCO, Etienne Veignie, Maître de Conférences (veignie@univ-littoral.fr)

**Laboratoire(s) de Rattachement :** ULCO, Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant (UCEIV) EA 4492. Maison de la Recherche en Environnement Industriel (MREI 1), 145, avenue Maurice Schumann 59140 Dunkerque, France

**Equipe Mycologie**

**Programme(s) de Rattachement :** Région Nord-Pas de Calais, ARCir Réseau Solutions pour les Sédiments, Sites et Sols Pollués

## **SUJET DE THESE**

Cette thèse a pour objectif de mettre au point une méthode innovante de réhabilitation des sols historiquement pollués (industriels et urbains) par des polluants organiques persistants (POPs) couplant simultanément ou séquentiellement une oxydation chimique à un procédé d'oxydation biologique par voie fongique. Cette méthode pourrait permettre d'accélérer les procédés de dégradation des POPs tout en préservant la structure, la biodiversité et les fonctions écosystémiques du sol, compartiment de l'environnement à préserver. La bibliographie et l'évaluation de techniques existantes soulignent l'importance du paramètre biodisponibilité des POPs qui s'adsorbent à la matière organique du sol, ce qui limite ainsi leur biodégradation par les microorganismes. Ces limites constituent les verrous technologiques à lever tant d'un point de vue fondamental pour avancer dans la compréhension des mécanismes de biodégradation mais également d'un point de vue appliqué pour favoriser le développement du marché des éco-biotechnologies de réhabilitation des sols, secteur en plein essor porteur de métiers émergents en environnement industriel.

Pour répondre à ces questions, le plan de thèse sera décliné selon trois tâches principales: (1) Etude des relations structure /activité d'amidons modifiés. Des synthèses chimiques par addition de groupements alkyls seront réalisées sur de l'amidon avec pour principal objectif d'accroître les capacités des matrices polysaccharidiques à augmenter la solubilité des polluants de type POPs puis de stimuler les propriétés catalytiques de ces matrices en améliorant la proximité spatiale tripartite (amidon/POP/oxydant). Cette étude de désorption des polluants en phase aqueuse et de proximité spatiale est nécessaire pour permettre l'oxydation des polluants que ce soit par voie chimique ou biologique, (2) Exploration des potentialités des champignons filamenteux saprotrophes à dégrader les POPs et leurs produits d'oxydation (3) Etude de l'efficacité de méthodes d'oxydation (chimique et/ou biologique) des POPs en présence de matrices d'amidons modifiés. Ces approches seront déclinées à des niveaux de complexité croissante (*in vitro* en milieu minéral et en microcosmes de sols) ce qui permettra une validation des résultats fondamentaux acquis au laboratoire sur des sols historiquement pollués prélevés au niveau de territoires situés en Région Nord-Pas de Calais.

Notre approche innovante s'inscrit dans une problématique de réhabilitation écologique des

sols pollués et de leur réintégration dans les dynamiques urbaines. Cette démarche est favorable au maintien de la biodiversité en cohérence avec les initiatives nationales, régionales et territoriales de la Région Nord Pas de Calais.

Mots clés : Environnement Industriel, Polluants organiques persistants, Réhabilitation des sols, Biodiversité fongique, Oxydation chimique et biologique