

## **Sujet de stage M2 2024 – MetHalo Sélection et caractérisation de microorganismes et d'enzymes pour la dégradation de polluants persistants**

**Durée : 5 à 6 mois entre janvier et juillet 2025**

### **Contexte :**

Les composés organohalogénés (COH) (ex : chlordécone, PFAS, ...) font partie des nombreux produits chimiques largement utilisés depuis plus d'un siècle dans les secteurs agricoles, militaire, et en santé publique. Les composés chlorés, bromés et fluorés sont **très persistants dans l'environnement** et ont été classés comme polluants organiques persistants (POPS) par la convention de Stockholm en 2001. Leur utilisation généralisée dans l'agriculture ainsi que leur élimination sans précaution à proximité des zones habitées, ou des sources d'approvisionnement en eau, entraînent une grave contamination de l'environnement ainsi qu'une forte exposition de l'homme. Cette exposition, même à faible concentration, a été associée à plusieurs problèmes de santé chez les animaux et les humains. Bien que leur production et leur utilisation aient été interdites pour de nombreux composés, il y a parfois plusieurs dizaines d'années, ils sont toujours significativement détectés dans l'environnement en raison de leur grande stabilité et de leur affinité avec la matière organique.

Pour contrôler/réduire l'exposition humaine aux COH, plusieurs méthodes sont actuellement étudiées, notamment la réduction chimique *in situ*, la filtration sur charbon actif, l'utilisation de microorganismes ou d'enzymes. Parmi ces approches, **l'utilisation d'enzymes est la seule qui offre à la fois une grande spécificité pour la molécule dégradée et une grande diversité de cibles putatives**. La bioremédiation enzymatique a déjà prouvé son efficacité pour traiter les pesticides organophosphorés ou les pollutions par résidus médicamenteux. De même, l'utilisation d'enzymes capables de libérer l'atome d'halogène (déhalogénase) des COH, réduisant ainsi potentiellement leur toxicité, pourrait s'avérer une approche prometteuse pour les COH les plus réfractaires.

### **Equipe d'accueil**

Equipe Microbiologie des Environnements Extrêmes (M2E), unité MAP UMR5240, Villeurbanne.

### **Sujet de stage :**

Les études précédentes sur la dégradation des COH ont utilisé des recherches de similarité de séquence pour identifier de nouvelles déhalogénases, ce qui a permis d'identifier plusieurs nouveaux homologues, mais pas de nouvelles familles de déhalogénases. Pour contourner cette limitation et permettre la détection de nouvelles familles de déhalogénases, nous proposons une approche fonctionnelle dans le cadre du projet ANR MetHalo (2023-2026). L'innovation repose sur l'utilisation d'une molécule indicatrice incorporée et métabolisée par les cellules sous une forme fluorescente si elle héberge l'activité recherchée. Ainsi, les clones positifs pour l'activité peuvent être triés, cultivés, clonés et caractérisés. Afin d'augmenter la présence de gène de déhalogénase dans les populations criblées, des enrichissements seront réalisés sur source de carbone halogéné à partir d'échantillons microbiens provenant de sites pollués.

**Le but de ce stage sera de sélectionner des populations capables de croître sur source de carbone halogénés, de caractériser leur capacité de déhalogénéation et de réaliser et cribler des banques issues de ces populations afin d'identifier les gènes codant pour les déhalogénases recherchées.**

**Méthodes abordées :** suivi de culture microbiennes, isolement de souches, caractérisation enzymatique, biologie moléculaire, criblage enzymatique

Nous recherchons un.e candidat.e au profil multidisciplinaire (microbiologie, enzymologie, biologie moléculaire) pour participer à l'identification de nouvelles enzymes utiles pour la dépollution d'organohalogénés.