

**Elia Laroche soutiendra sa thèse intitulée**

**« Acteurs et mécanismes des bio-transformations de l'arsenic, de l'antimoine et du thallium pour la mise en place d'éco-technologies appliquées à la gestion d'anciens sites miniers »**

le **vendredi 29 novembre à 14h** en salle de conférences de la Maison des Sciences de l'Eau.

Venez nombreux !

Corinne

**Résumé :**

Les déchets sulfurés issus de l'extraction des minerais métalliques génèrent des drainages miniers acides (DMA), contenant des éléments toxiques tels que l'arsenic (As), l'antimoine (Sb) et le thallium (Tl). Des procédés de remédiation utilisant des communautés microbiennes ont été développés afin d'éliminer ces polluants des DMA, mais les processus biologiques en jeu dans ces traitements doivent encore être maîtrisés pour garantir leur efficacité. Les verrous scientifiques, objets de la thèse, résident dans (1) la méconnaissance des transformations microbiennes, directe et indirectes, de Sb et Tl, et, (2) pour l'As, la faible compréhension des relations qui existent entre la dynamique des communautés microbiennes, leur potentiel fonctionnel, la physico-chimie des eaux et l'efficacité des traitements appliqués aux DMA. Une approche pluridisciplinaire, principalement basée sur des outils d'écologie microbienne et de physico-chimie, a permis de caractériser la diversité des communautés microbiennes capables de transformer directement ou indirectement As et Sb, à différentes échelles expérimentales : réacteur batch, dispositif à flux continu de laboratoire et pilote de terrain. Un consortium microbien capable de tolérer jusqu'à 100 mM d'antimonite et de l'oxyder en conditions acides ( $\text{pH} < 4$ ), équivalentes à celles des DMA, a été obtenu à partir d'un sol contaminé au Sb. Un bioréacteur colonne de laboratoire, alimenté en continu avec un DMA réel et inoculé avec un consortium bactérien sulfato-réducteur issu de ce DMA, a permis

l'élimination de la quasi-totalité de l'As, du Sb et du Tl présents dans l'eau. Enfin, la dynamique des communautés bactériennes au sein d'un dispositif aérobie de traitement d'un DMA riche en As installé sur site a été décrite. Ces communautés sont dominées par des bactéries Fe-oxydantes, et les modifications spatiales et temporelles de leur structure apparaissent associées aux variations de la physico-chimie de l'eau (concentration en oxygène dissous, température, pH, potentiel rédox, concentrations en sulfate, arsenic et fer(II)). Les connaissances acquises au cours de cette thèse pourront servir de base à la conception d'éco-technologies passives et peu coûteuses applicables à la gestion et la remédiation d'anciens sites miniers.

Devant le jury composé de :

Pascale Bauda, Professeur, Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continus Lorraine, Metz, rapporteur

Jean Martins, Directeur de recherches, Institut des Géosciences de l'Environnement, rapporteur

Eric van Hullebusch, Professeur, Institut de Physique du Globe de Paris, examinateur

Patrick Seyler, Directeur de Recherches, HydroSciences Montpellier, examinateur

Corinne Casiot, Chargée de Recherches CNRS, HydroSciences Montpellier, directrice

Fabienne Battaglia-Brunet, Chercheur, BRGM, Orléans, co-directrice

Marina Héry, Maître de Conférences, HydroSciences Montpellier, co-encadrante

Catherine Joulian, Chercheur, BRGM, Orléans, co-encadrante