

**Ewan COUIC, doctorant au Laboratoire Eau Environnement et
Systèmes urbains, vous convie à la soutenance de sa thèse :**

***Interactions microorganismes – mercure – composante du sol :
Des outils pour l'évaluation de la qualité de la restauration
écologique des sites miniers aurifères en Guyane française***

Le jury sera composé de :

Christian Mougin, Directeur de Recherche INRA, Rapporteur

Remy Guyoneaud, Professeur Université de Pau, Rapporteur

Wafa Achouak, Directeur de Recherche CNRS, Examineur

Noureddine Bousserrhine, Professeur Université Paris Est, Directeur de thèse

Evelyne Garnier-Zarli, Professeur Université Paris Est, Co-Directeur de thèse

La soutenance aura lieu le **lundi 17 décembre 2018 à 14h**

**Université Paris Est Créteil, campus centre, bâtiment P UFR de
sciences et technologies, salle des thèses**

La soutenance sera suivie d'un pot auquel vous êtes tous conviés



« Interactions microorganismes - mercure - composante du sol : des outils pour l'évaluation de la qualité de la restauration écologique des sites miniers aurifères en Guyane française »

Résumé :

Depuis plus de 150 ans l'exploitation aurifère en Guyane française bouleverse le paysage et l'écosystème. Les conséquences sont multiples, aussi bien pour l'environnement que pour la santé humaine. Pendant des décennies l'utilisation du mercure dans le processus d'extraction a entraîné une contamination du réseau hydrique et de la chaîne trophique. Afin d'inscrire l'exploitation aurifère dans une optique de développement durable le code minier impose depuis 1998 une obligation de réhabilitation des sites exploités. Des méthodes de revégétalisation utilisant différentes essences végétales ont donc été adoptées afin d'accélérer les successions écologiques. Le contrôle de la qualité de restauration écologique est néanmoins difficile à mettre en œuvre et il est nécessaire d'avoir des outils de bio-géo-indications fiables et peu coûteux pour estimer le recouvrement des fonctionnalités des écosystèmes et apprécier le risque de mobilités des éléments traces toxiques.

Dans ce contexte, les objectifs de ce travail de thèse ont été d'évaluer la qualité de restauration écologique de sites miniers à travers une caractérisation des activités microbiennes, du fonctionnement des cycles biogéochimiques d'éléments majeurs (C, N, P) et de la dynamique du mercure. L'originalité de ce travail réside dans l'évaluation dans le temps et dans l'espace des interactions entre couvert végétal – propriétés physico-chimiques du sol – activités microbiennes – spéciation du mercure après revégétalisation et en faire un outil diagnostique de la réussite de cette restauration. Dans ce but, plusieurs campagnes d'échantillonnages ont été réalisées en Guyane sur un panel de sites miniers réhabilités, avec différents types de couverts végétaux. Des échantillons de sols ont été prélevés sur des sites revégétalisés avec des espèces de fabacées, et sur des sites non revégétalisés. Nous avons évalué les fonctionnalités des communautés microbiennes de ces sites avec plusieurs bio-marqueurs de la qualité du sol. Afin d'estimer le devenir du mercure, des mesures du mercure total ainsi que des spéciations opérationnelles et environnementales ont été réalisées.

Ce travail de thèse a permis de mettre en évidence un effet positif de la revégétalisation sur la densité et les activités des communautés microbiennes. Les sites restaurés ont montré une biomasse microbienne, des taux de minéralisation des macroéléments (C, N, P), une diversité catabolique plus élevées que des sites non restaurés. Nos résultats confirment que la restauration influence les activités des communautés microbiennes anaérobies. En effet, les travaux portant sur les communautés bactériennes ferri-réductrices (BFR) et sulfato-réductrices (BSR) montrent des activités variantes entre les modalités de revégétalisation. Ces différences sont à mettre en relation avec les propriétés physiques et chimiques du sol ainsi qu'avec la nature du couvert végétal. Les communautés BFR sont actives sur les sites réhabilités alors que les communautés BSR seraient davantage actives sur les sites faiblement restaurés. Ces différences ont des conséquences sur la mobilité du mercure. Nos travaux montrent que si dans les sites revégétalisés le mercure est associé à des phases stables du sol alors que dans les sites non restaurés il est sous des formes solubles mobilisable dans le réseau hydrique, bio disponibles pour les organismes de la chaîne trophique.

Pour conclure, l'approche interdisciplinaire proposée dans ce travail a permis d'identifier certains processus d'écologie microbienne fondamentaux impactant le recouvrement des fonctionnalités des écosystèmes miniers dégradés. Ce travail offre un outil d'évaluation de la qualité de la restauration écologique original, appliqué et prometteur, qui pourra intéresser les décideurs responsables de la réhabilitation des sites miniers en Guyane française.

MOTS CLES : Restauration écologique, microorganismes, cycles biogéochimiques, mercure

Fichier : LEESU-Couic-Erwan-These-2018-12-17.docx