

ANNONCE DE THESE

Titre

Comportement physico-chimique de sédiments sidérurgiques en place dans un contexte de renaturation d'un cours d'eau et impact sur la qualité des eaux.

Expertises scientifiques : Terre, Univers, espace - Ecologie, environnement, chimie, physico-chimie

Mots clés : Géochimie, rivière, sédiments, contaminants, expérimentation, analyse.

Prise de fonction : 01/10/2021

Date limite de candidature : 23/04/2021

Description du sujet

Contexte : Les effacements d'ouvrages sur un cours d'eau induisent non seulement des modifications hydrologiques (transport solide, hauteur d'eau, niveau de la nappe alluviale) mais aussi une éventuelle déstabilisation des berges. Après effacement du barrage, les sédiments de berges sont placés en conditions aérobies permanentes pour la partie superficielle et restent sous l'influence du battement de la nappe pour les niveaux plus profonds. Les conditions oxydantes peuvent favoriser la dégradation de la matière organique (MO), déstabiliser les phases minérales, modifier la nature et le statut physico-chimique des contaminants et à plus long terme détériorer la qualité des eaux. Sur l'Orne, site atelier d'un projet pluridisciplinaire et pluriannuel, deux barrages ont été ouverts et leur effacement est programmé. Ces travaux d'aménagement offrent l'opportunité rare d'étudier des processus *in situ* en tirant profit de 6 années d'observation du milieu définissant un état de référence pré-effacement.

Objectifs de la thèse : Les analyses des accumulations sédimentaires de l'Orne révèlent, pour des bancs spatialement distincts, à la fois des similitudes les rattachant à l'ancienne activité industrielle, mais aussi des différences, liées à l'historique du dépôt. Ainsi, se dessinent des hypothèses sur le vieillissement de ces sédiments qui, d'un point de vue minéralogique, s'appauvrissent en espèces cristallisées, à la faveur de phases minérales néoformées amorphes ou très faiblement cristallisées. Cette altération des phases minérales apparaît corrélée avec une forte diminution de la teneur en composés aromatiques polycycliques (CAP). La disponibilité des CAP, qui définit la fraction libre non liée aux particules sédimentaires, mesurée par thermodésorption-chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (TD-GC-MS), est très variable dans ces sédiments, allant de 1 à 35%. Depuis l'ouverture des barrages, ces sédiments sont soumis aux variations du niveau de l'eau et sont émergés une grande partie de l'année, en conditions oxydantes. De ce constat de terrain, émergent trois hypothèses de travail sur l'estimation de la disponibilité des CAP dans les sédiments et de son évolution avec l'altération des sédiments :

- Quel est le rôle de la matrice organique naturelle ou d'origine industrielle dans la préservation des CAP ou en tant que source de CAP ?
- Quel est le rôle de la matrice minérale dans la disponibilité des CAP ?
- L'altération des sédiments soumis aux nouvelles conditions hydroclimatiques s'accompagne de l'oxydation des CAP en CAP polaires, plus hydrophiles, donc plus facilement exportés vers la colonne d'eau. Quel sera l'effet de l'altération sur la disponibilité des CAP ?

Le travail de thèse s'articulera en trois volets complémentaires : (1) la caractérisation de la matrice sédimentaire et la quantification des différents types de matière organique qui la composent (2) l'étude de la cinétique de dégradation des sédiments et le cortège moléculaire exporté vers la colonne d'eau (3) l'étude des mécanismes d'adsorption de CAP sur des matrices modèles.

Présentation de l'établissement et du laboratoire d'accueil

LIEC : L'objectif premier du LIEC est de comprendre le fonctionnement des écosystèmes continentaux fortement perturbés par l'activité humaine, avec pour finalité leur réhabilitation. Dans ce but, nous mettons en œuvre une recherche interdisciplinaire alliant les concepts et méthodes de la minéralogie environnementale, de la géochimie organique, de la science du sol, de l'écologie microbienne, de la physico-chimie colloïdale, de l'écotoxicologie, de l'écologie fonctionnelle. Le projet de thèse s'intégrera dans les problématiques de l'équipe « Cycles Biogéochimiques dans les écosystèmes perturbés » dont les problématiques de recherche s'attachent à mieux comprendre la (re)distribution des éléments et/ou des contaminants dans les compartiments environnementaux et leur évolution temporelle suite à des perturbations naturelles/anthropiques.

La thèse s'inscrit dans un projet plus large de l'axe TUIM de la Zone Atelier Moselle (ZAM) sur son site atelier de l'Orne, dont les recherches portent sur l'impact des effacements d'ouvrage et autres travaux de réaménagement de l'Orne et qui intègrent des approches géochimiques, biologiques, hydrologiques et morpho-sédimentaires. Le doctorant sera amené à collaborer avec les différents groupes de chercheurs impliqués.

ZAM: <http://zam.univ-lorraine.fr/recherche/axes-recherche/territoires-urbanises-et-industrialises-en-mutation>

Le travail analytique sera réalisé sur la plateforme de géochimie organique de Géoressources : <http://georessources.univ-lorraine.fr/fr/content/geochimie-organique>

Profil du candidat

Titulaire d'un Master en Géosciences, vous avez des bases solides en géochimie. Vous avez une forte motivation pour l'expérimentation, l'analyse chimique, le travail de terrain et les développements analytiques. Vous savez faire une synthèse bibliographique, communiquer à l'oral comme à l'écrit, en français et en anglais. Vous êtes rigoureux•se, organisé•e, capable de vous intégrer dans une dynamique collective.

Modalités de candidature

Documents à fournir*

Un CV

Une lettre de motivation

Le relevé de notes de M1

Le relevé de notes du premier semestre de M2.

Lettres de référence

Qui contacter ?

Laurence Mansuy-Huault

Laurence.huault@univ-lorraine.fr

Financement ?

Montant de l'allocation : 1 769 euros bruts mensuels