

Proposition de sujet de thèse - ED SISEO / ED489 - 2019

« Contaminants métalliques et mines abandonnées : mécanismes de transferts des métaux depuis les résidus miniers vers les compartiments abiotiques de la zone critique »

Encadrement de la thèse :

Magali Rossi (MCF USMB) & Fabien Arnaud (DR CNRS)
magali.rossi@univ-smb.fr ; 04 79 75 94 28

Résumé

Les activités minières comptent parmi les activités anthropiques qui affectent le plus l'environnement : (i) le creusement des galeries perturbe la circulation des eaux souterraines, (ii) l'extraction et le stockage en surface des minéraux sulfurés favorise leur altération par les eaux de ruissellement, et (iii) les traitements métallurgiques produisent des résidus et des fumées. Elles contribuent ainsi à la concentration et à la dispersion d'éléments traces métalliques (ETM ; par exemple : Pb, As, Cd, Cu...) dans l'environnement via le ruissellement et les retombées atmosphériques, pouvant aboutir à la contamination des eaux, des sols et des sédiments fluviaux et lacustres. Selon les processus de transfert, leur spéciation et leur distribution spatiale, les ETM peuvent ainsi être une source importante de pollution dans les différents compartiments d'un écosystème.

Dans les Alpes du Nord, des centaines de mines abandonnées sont dispersées sur l'ensemble du territoire, dont les résidus miniers (minerai abandonné, résidus métallurgiques, etc.) constituent autant de sources possibles des contaminations métalliques actuelles. L'objectif principal de la thèse est de déterminer les trajectoires des ETM au sein de l'environnement, depuis les résidus miniers (minerais, scories) vers les compartiments abiotiques (sols, sédiments de rivières, sédiments lacustres) afin **de mieux appréhender le cycle géochimique des ETM dans un écosystème affecté par des exploitations minières**. Il s'agira de caractériser les processus de transferts (ruissellement, retombées atmosphériques) et la rémanence des métaux contaminants dans un environnement de montagne, aux échelles du site ou district minier (sites de Peisey-Nancroix, des Challanches et de St-Georges d'Hurtières) du bassin versant (vallée de l'Arve), et du massif montagneux (Alpes du Nord). Pour cela, une étude minéralogique (microscopie optique, MEB, DRX, microsonde, etc.), géochimique (ICP-AES, ICP-MS), isotopiques (Pb) et géochronologique (^{14}C) sera réalisée, basée sur une approche source-puits (source : minerais, résidus minier ; puits : sols, eaux, sédiments de rivières et sédiments lacustres) et diachronique (séquences sédimentaires pluriséculaires).

Les résultats attendus sont (i) des cartographies des teneurs en ETM dans les sols de surface, les sédiments de rivières et lacustres, (ii) l'identification des phases minérales porteuses des ETM, (iii) la caractérisation de la spéciation et la biodisponibilité des ETM dans les différents proxys, (iv) l'identification des processus de transfert des ETM.

Candidat/e recherché/e

L'étudiant/e sélectionné/e devra avoir des connaissances solides en minéralogie et géochimie. Un fort intérêt pour les sciences environnementales et pour l'interdisciplinarité (e.g., biogéochimie), ainsi qu'une forte aptitude pour le terrain seront particulièrement appréciés. Il/elle devra maîtriser l'anglais, faire preuve de qualités rédactionnelles et avoir une expérience de manipulations en laboratoire, préférentiellement en géochimie. Les encadrants et l'ensemble des collègues d'EDYTEM impliqués dans le projet mettront à disposition de l'étudiant/e leurs compétences en minéralogie, sédimentologie, pédologie, géochimie et métallogénie. Via sa plateforme technique d'appui à la recherche, le laboratoire EDYTEM est autonome pour la prise d'échantillons en terrain difficile, pour leur analyse sédimentologique, minéralogique (MEB), élémentaire (majeurs et traces) et moléculaire (spectrométrie infrarouge), ainsi que pour la datation des sédiments récents (spectrométrie gamma). Le/la doctorant/e sélectionné/e bénéficiera d'un accès direct à ces installations et sera amené/e à se perfectionner sur l'ensemble de ces méthodes analytiques.

La procédure d'attribution des allocations doctorales est compétitive (sujet + candidat) au sein de l'école doctorale SISEO. En conséquence, le/la candidat/e retenu/e devra avoir un très bon dossier académique.

Les candidat/es intéressé/es peuvent dès maintenant envoyer un CV, une lettre de motivation et leurs relevés de notes de Master à Magali Rossi.