

Titre : Traitements biologiques combinés pour la remédiation de Drainages Miniers Acides (DMA)**Title: Biological treatments for the remediation of Acid Mining Drainage**

Coordonnées de l'encadrant BRGM	Jérôme JACOB ; j.jacob@brgm.fr
Programme Scientifique	Impacts miniers et industriels
Directeur de thèse prévu	Corinne CASIOT
Co-directeur de thèse (BRGM)	Fabienne BATTAGLIA-BRNUET
Laboratoire d'accueil	Hydrosiences Montpellier
Etablissement d'inscription	Université de Montpellier
Site principal	Montpellier
Type de financement prévu	Contrat Doctoral BRGM/ Région Occitanie

Résumé

Les drainages miniers acides (DMA) sont une importante source de pollution par des éléments métalliques toxiques. Des procédés de traitement biologiques, basés sur l'activité microbienne, représentent une piste prometteuse pour le traitement efficace et économique des DMA. La thèse portera sur la mise en place et l'optimisation, *in situ*, de systèmes de traitement biologiques permettant de réduire l'impact environnemental de DMA riches en métaux toxiques et en arsenic. Ce traitement est composé de deux étapes complémentaires : (1) l'oxydation biologique du fer et de l'arsenic induisant leur co-précipitation et (2) la sulfato-réduction, permettant d'éliminer sous forme de sulfures les métaux tels que le zinc, le plomb... Ces étapes ont déjà fait l'objet de travaux de recherche au laboratoire et jusqu'au prototype sur site pour la bio-oxydation dans le cadre d'un projet ANR (Ingecost-DMA 2014-2017). **Les principaux objectifs de la thèse sont de tester la combinaison *in situ* des deux étapes et d'améliorer les rendements d'élimination des métaux et de l'arsenic de l'eau.** Une attention particulière sera portée à l'optimisation des cinétiques bactériennes. Pour cela, l'influence du support utilisé pour le développement bactérien au sein des réacteurs et de l'oxygénation de l'eau sera testée.

Mot-clés : Drainage minier, fer, zinc, arsenic, oxydation, sulfato-reduction, bactéries, bioréacteur.

Profil de candidature souhaitée

Le candidat devra posséder un profil polyvalent en microbiologie et géochimie. Désireux(se) de développer son expertise dans ces deux disciplines mais aussi dans le domaine du génie des procédés, il/elle devra faire preuve d'autonomie pour s'intégrer dans une équipe de recherche pluridisciplinaire et être force de proposition pour participer à l'orientation du travail de thèse. L'étudiant(e) devra être motivé(e) par le travail de recherche, en particulier par les expérimentations sur site. Il/elle devra faire preuve d'autonomie dans son travail mais aussi de rigueur et de curiosité scientifique dans son approche. Un bon niveau d'anglais est nécessaire ou devra être acquis rapidement pour réaliser un travail bibliographique approfondi et valoriser les résultats de la thèse au travers de participations à des congrès internationaux et la publication d'articles dans des revues internationales. La thèse sera réalisée si le financement est confirmé.

Summary

Acid mine drainages (AMD) are a major source of pollution by toxic elements. Biological treatments, based on microbial activity, represent a promising path for the development of effective and economical AMD treatment technologies. The PhD project will focus on the implementation and optimization, in situ, of biological treatment systems to reduce the environmental impact of AMD rich in toxic metals and arsenic. This treatment consists of two complementary steps: (1) the biological oxidation of iron and arsenic inducing their co-precipitation and (2) sulfate-reduction, allowing the removal of metals such as zinc, lead.... These steps have already been the subject of research work at laboratory scale and up to an on-site prototype for bio-oxidation as part of an ANR project (Ingecost-DMA 2014-2017). The main objectives of the PhD project are to test the in situ combination of the two steps and to improve the removal efficiencies of metals and arsenic from water. The optimization of bacterial kinetics will be especially studied. For this purpose, the influence of the biomass support and oxygen transfer will be optimized.

Key-words: Mine drainages, iron, zinc, arsenic, oxidation, sulfato-reduction, bacteria, bioreactor.

Profile

The candidate must have a background in both microbiology and geochemistry. Wishing to develop his or her expertise in these two disciplines but also in the field of process engineering, he or she must demonstrate autonomy to integrate into a multidisciplinary research team and be a force of proposal to participate in the orientation of the thesis work. The student should be motivated by the research work, in particular by on-site experiments. He/she must demonstrate autonomy in his/her work but also rigor and scientific curiosity in his/her approach. A good level of English is necessary or will have to be acquired quickly to carry out in-depth bibliographical work and to enhance the results of the thesis through participation in international conferences and the publication of articles in international journals. The thesis will be carried out if the funding is confirmed.