

BioelectroMET

Récupération de métaux des eaux usées par bioélectrochimie



Le Luxembourg était autrefois une région d'exploitation minière et de production d'acier intensive, et cette industrie est toujours active dans le pays aujourd'hui. Le LIST est partenaire d'un projet qui développe une méthode innovante de traitement décentralisé des effluents métallurgiques, plus respectueuse de l'environnement en comparaison avec les méthodes de traitement existantes.

Inspiration

Actuellement, les eaux usées de l'industrie métallurgique sont traitées par extraction électrolytique et précipitation pour récupérer le cuivre. Réalisées dans des usines de traitement centralisées, ces méthodes sont basées sur l'immobilisation des métaux résiduels qui a pour conséquence l'accumulation de déchets solides. Toutefois, un nouveau processus en cours de développement utilise le principe de pile à combustible microbienne afin de récupérer efficacement les métaux des déchets métallurgiques et d'autres effluents de procédés avec apport d'énergie nul ou limité. Cette technologie utilise des matériaux et composants organiques déjà présents dans le flux de déchets afin de produire, récupérer et/ou éliminer les métaux. Cela permet même de récupérer de façon sélective des concentrations faibles de métaux d'un flux mixte de métaux, tout en réduisant la production de déchets mais aussi le besoin de traitements de raffinage ultérieurs.

Innovation

Le projet BioelectroMET, coordonné par Wetsus (Centre of Excellence for Sustainable Water Technology) et supporté par le septième programme cadre européen, rassemble 7 partenaires de 6 pays en Europe afin de développer et tester un dispositif bio-électrochimique qui récupèrera efficacement les cuivre et autres métaux des eaux usées produites par des procédés métallurgiques et d'exploitation minière.

Le projet va démarrer par la caractérisation des flux métallurgiques et l'identification des micro-organismes et substrats potentiels pour le bio-anode. Ces informations seront utilisées pour un développement optimal de l'anode et la cathode, qui seront ensuite intégrés et adaptés dans un prototype fonctionnel. Celui-ci sera testé dans deux usines métallurgiques et un site d'extraction minière pour démontrer ses performances à grandeur réelle.

La contribution du LIST est d'effectuer une étude de faisabilité afin de déterminer les coûts de fabrication et d'exploitation d'un prototype fonctionnel et de réaliser une Analyse du Cycle de Vie (ACV) conséquente pour évaluer les impacts environnementaux potentiels du déploiement à plus grand échelle du procédé.

Impact

Le dispositif bio-électrochimique, développé et testé avec BioelectroMET, a le potentiel d'être largement adopté dans l'industrie minière et métallurgique en tant qu'alternative décentralisée (plus respectueuse de l'environnement) pour le traitement des déchets métallurgiques. Avec un rendement élevé pour la récupération du métal et un besoin énergétique réduit ou nul, ce dispositif a le potentiel d'offrir aux industries des avantages économiques et environnementaux, en leur permettant de produire, récupérer et éliminer les métaux de leurs effluents de manière plus durable et à moindre coût. Du point de vue méthodologique, l'implication du LIST dans le projet permettra de réaliser des progrès méthodologiques dans le domaine de l'ACV conséquente (actuellement largement considérée comme un sujet important par la communauté scientifique internationale de l'ACV), et ainsi gagner en visibilité internationale dans cette niche scientifique.

Partenaires

Magneto Special Anodes BV (NL) , Linnaeus University (SE) , Mast Carbon International LTD (UK) , University of Tampere (FI) , Universitat Jaume I (ES)

Support financier

Seventh Framework Programme (FP7)

Contact

5, avenue des Hauts-Fourneaux
L-4362 Esch-sur-Alzette
tél : +352 275 888 - 1 | LIST.lu

© Copyright Avril 2025 LIST

LUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

