

Contrat Post-Doctoral 2024-2025 : Récupération des métaux des eaux usées – Etude de la désorption des métaux.

Le sujet de post-doctorat intitulé « Récupération des métaux des eaux usées – Etude de la désorption des métaux » implique deux laboratoires de recherche publique, le Laboratoire [DEEP](#) Déchets Eaux Environnement Pollutions de l'INSA Lyon, et l'unité de recherche [REVERSAAL](#) Réduire, réutiliser, valoriser les ressources des eaux résiduaires d'INRAE. Les travaux de recherche sont menés dans le cadre d'un projet avec l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.

Analyse du besoin – contexte

Emis naturellement lors des rejets domestiques ou bien lors de l'utilisation de produits commerciaux d'usages courants, de nombreux métaux sont largement présents dans les eaux résiduaires et les boues de stations d'épuration. Certains d'entre eux sont des substances polluantes à l'origine de la dégradation de la qualité des milieux récepteurs et d'autres sont réglementés dans les boues destinées à l'amendement agricole. Dans le cadre de l'économie circulaire, les eaux usées et les boues représentent des gisements de métaux. Leur récupération sur les STEP est un sujet d'actualité, et les contours d'un itinéraire technologique à base d'adsorbants se dessinent pour contribuer à la station du futur.

Travaux déjà réalisés

Une première étude bibliographique a confirmé la faisabilité technique et l'intérêt économique de mettre en place un traitement tertiaire qui permettrait la récupération des métaux dans l'eau de sortie du clarificateur ([Varenes et al., 2023](#)).

De nombreux essais batch et semi-pilote ont donc été réalisés pour évaluer la possibilité d'adsorption d'éléments majeurs et traces sur trois matériaux, un charbon actif, des hydroxydes de fer et des résines échangeuses d'ions. L'originalité des travaux réside, notamment, dans le fait que les essais ont été mis en œuvre sur une eau usée traitée réelle prélevée en sortie de la station d'épuration de la Feyssine (Villeurbanne). Un premier objectif était de définir quels couples « élément – matériau » permet un bon rendement de rétention. Dans un deuxième temps, quelques essais de désorption ont été mis en œuvre, mais des essais complémentaires sont encore nécessaires pour confirmer les premières observations. Egalement, il paraît nécessaire de mieux comprendre les mécanismes de rétention des éléments sur les matériaux afin de proposer des éléments de modélisation des phénomènes. C'est pourquoi, une analyse des matériaux adsorbants a également été réalisée.

Travaux attendus

Au cours du contrat postdoctoral, vous examinerez les points suivants :

Analyse de données

- Réaliser le croisement des données de caractérisation des solides du projet avec les données acquises sur les liquides
- Elucider le rôle de la matière organique, notamment creuser l'approche pragmatique par bilan des flux et devenir connus des éléments métalliques (sorption, physico-chimie)
- Réaliser la modélisation des données en métaux avec l'approche de PhreeqC et l'approche conventionnelle (Kd-ksor)

Etude expérimentale

- Répéter la manipulation de micro-filtration pour déterminer les phases porteuses de métaux et les mettre en relation avec les paramètres majeurs (dont le COT)
- Etudier les performances du procédé lors de cycles successifs de saturation/régénération
- Caractériser les performances de l'itinéraire technologique proposé
- Etudier l'impact du remplacement de NaCl par KCl lors de l'élution

Valorisation scientifique et technique

- Rédiger deux projets de publications de rang A
- Participer à l'élaboration de la synthèse du projet
- Participation à une conférence

Contacts et informations pratiques

- Démarrage prévu : 01/03/24. Durée : 16 mois.
- Lieu : laboratoire DEEP, INSA LYON, campus de la Doua, Villeurbanne et Unité de recherche REVERSAAL, INRAE, Lyon-Grenoble Auvergne Rhône-Alpes.

Renseignements et contacts :

Denise BLANC, INSA de Lyon, laboratoire DEEP : denise.blanc-biscarat@insa-lyon.fr, +33 (0)4 72 43 88 41

Jean-Marc CHOUBERT, INRAE, UR REVERSAAL : jean-marc.choubert@inrae.fr, +33 (0)4 72 20 89 04