membratec

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Section Sciences et Ingénierie de l'environnement
Design Project 2014 (semestre de printemps)

Proposition n° 3

Elimination des micropolluants des eaux usées par adsorption sur charbon actif en poudre superfin

Encadrant externe

Prénom, Nom Daniel Frauchiger

Adresse courriel daniel.frauchiger@membratec.ch *Téléphone 027 456 86 30

Nom entreprise Membratec SA

Adresse entreprise Techno-pôle 3, 3960 Sierre

Site Web www.membratec.ch

Encadrant EPFL (rempli par la Section)

Prénom, Nom Florence Bonvin et Prof. Tamar Kohn

Adresse courriel florence.bonvin@epfl.ch Téléphone 021 693 63 52

Nom laboratoire/institut Laboratoire de Chimie Environnementale

Adresse LCE-IIE-ENAC-EPFL, Station 2, 1015 Lausanne

Site Web http://lce.epfl.ch

Descriptif du projet

Les STEPs traditionnelles ne dégradent que très partiellement les micropolluants (produits pharmaceutiques, pesticides, etc.) présents dans les eaux usées brutes, ainsi les eaux usées en sortie de STEP représentent une source incontestable de micropolluants dans l'environnement.

Dans une étude de l'OFEV ("Stratégie-Micropoll") plusieurs techniques d'élimination des micropolluants ont été testées à la STEP de Vidy, et en particulier le traitement des eaux usées par charbon actif en poudre (CAP, d_{50} env. 30 µm) suivi d'une rétention à l'aide de membranes. Les résultats réjouissants démontrent que la majorité des micropolluants qui n'ont pas été éliminés par le traitement biologique le sont par l'adsorption sur le CAP. Cependant, le temps de contact nécessaire (env. 1 h) et les doses requises rendent cette technique encore relativement onéreuse.

Une piste potentielle de réduction des coûts provient d'études récentes à l'aide de CAP superfin (S-CAP, d_{50} env. 0.5 µm), relatant une meilleure adsorption de polluants (p.ex. pour certains composés odorants) que le CAP conventionnel. Pour un même abattement des micropolluants, l'utilisation du S-CAP pourrait ainsi permettre une réduction de temps de contact et surtout de la dose nécessaire de charbon.

membratec

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Objectif

L'objectif de ce projet est d'évaluer les gains économiques éventuels d'une filière basée sur du S-CAP pour l'élimination des micropolluants en sortie de STEPs, en comparaison avec la solution à l'aide de CAP pour le cas de la station d'épuration de Vidy, Lausanne.

Concrètement, il s'agira de comparer les adsorptions d'une sélection de micropolluants sur un ou plusieurs CAP traditionnels (d_{50} : 20 à 50 µm) avec celles obtenus par les mêmes types de charbon, mais plus finement moulus (d_{50} : < 1 µm). Nous souhaitons comparer les cinétiques d'adsorption, l'adsorption totale ainsi que l'influence de divers paramètres (p. ex. la présence plus ou moins importante de matière organique, le pH) sur l'adsorption de micropolluants sur du CAP et du S-CAP.

Descriptif des tâches

- sélection des micropolluants représentatifs.
- détermination de la cinétique d'adsorption de chaque micropolluant sur les différents types et tailles de CAP (expériences en laboratoire, analyses par HPLC-UV ou UPLC-MS/MS (encadré par F. Bonvin).
- détermination de la capacité d'adsorption totale de chaque CAP et S-CAP.
- détermination de l'influence de l'effet de matrice (eau distillée *vs* eau usée effluente sur l'adsorption).
- proposition d'un modèle pour le processus d'adsorption (Langmuir, Freundlich, …).
- optimisation de la taille du bassin de contact et de la dose nécessaire pour une bonne (>80%) adsorption des micropolluants sélectionnés.
- évaluation des coûts d'exploitation pour chaque type de CAP et de S-CAP dans l'hypothèse d'un abattement moyen des micropolluants de 80%.