

Compréhension des mécanismes de colmatage : influence de l'apport de particules synthétiques sur la formation de dépôts colmatant

Institut UTINAM – Equipe « Nanoparticules, Contaminants, Membranes »
Université de Franche-Comté – Besançon

Direction de thèse : Sébastien Déon (sebastien.deon@univ-fcomte.fr / 03 63 08 25 81)
Patrick Fievet (patrick.fievet@univ-fcomte.fr / 03 81 66 20 32)

Le traitement des eaux usées urbaines constitue une phase importante de la gestion globale des ressources en eau. Le bioréacteur à membranes constitue une option de choix pour répondre à cette demande. Toutefois, ce procédé de traitement reste confronté à l'un des problèmes majeurs de la filtration membranaire : le colmatage de la membrane. L'examen de la littérature montre que les composants de la phase liquide des boues activées jouent un rôle important dans le colmatage membranaire.

Le sujet proposé vise à étudier la modification des dépôts de filtration induite par l'ajout de particules synthétiques submicroniques à la phase liquide isolée d'un fluide de bioréacteur à membranes. La formation des dépôts sera suivie in-situ par mesure de potentiel (et/ou de courant) d'écoulement transversal et tangentiel ainsi que par mesure de flux de perméat. Les mesures transverses permettront de caractériser les propriétés électrostatiques des pores du dépôt et les mesures tangentielles celles de la surface externe du dépôt. La présence de particules adsorbantes (de taille supérieure à celle des pores) au sein du fluide devrait conduire à la formation de dépôts facilement réversibles et de plus grande perméabilité.

Les boues activées seront fractionnées par centrifugation et les fractions liquides non particulaires seront ensuite analysées pour identifier les différents composés. Les essais de colmatage seront réalisés avec les différentes fractions en l'absence et en présence de particules synthétiques ainsi qu'avec des solutions synthétiques modèle qui permettront de mieux cerner le rôle des différents constituants. Des particules de même taille mais présentant des propriétés de surface différentes (hydrophobes, hydrophiles, de charge positive ou négative) seront utilisées. Il sera ainsi possible de mieux cerner l'influence sur le colmatage des interactions entre particules et composés organiques. La vitesse de colmatage, les propriétés électrostatiques des dépôts, leur compressibilité, leur résistance spécifique et la rétention des matières organiques seront analysées en vue de mieux comprendre la structuration des dépôts en relation avec leurs conditions de formation.