

Proposition de sujet de thèse

Dégradation de micropolluants organiques par des assemblages polymères/nanoparticules : effet de synergie

Unité de recherche :

UTINAM UMR 6213 CNRS, Equipe Matériaux et Surfaces Fonctionnels

Contacts :

Isabelle POCHARD (isabelle.pochard@utinam.cnrs.fr), directrice de thèse
Anne-Félicie LAMIC-HUMBLLOT (anne-felicie.lamic-humblot@univ-fcomte.fr), co-directrice de thèse

Domaine scientifique principal de la thèse :

Physico-chimie des interfaces et des milieux dispersés
Assemblages de polymères et de particules
Dépôts de films minces par électrophorèse et méthodes sol/gel
Caractérisations physico-chimiques de films minces
Applications : dépollution, environnement

Description du projet scientifique

La qualité de l'eau est un enjeu crucial, particulièrement avec l'émergence de micropolluants organiques d'origine industrielle, agricole ou urbaine. Différentes technologies de purification de l'eau comme la filtration sur membranes, la coagulation, la précipitation, l'osmose inverse ou encore l'échange ionique sont déjà utilisées à l'heure actuelle pour assainir l'eau. Néanmoins, des micropolluants (contaminants à effets toxiques significatifs dont la concentration est de l'ordre du nanogramme ou du microgramme par litre) peuvent encore être présents après assainissement avec ces méthodes conventionnelles. Cette problématique conduit à rechercher des technologies de purification de l'eau efficaces vis-à-vis de ces micropolluants et avec le moins d'impact possible sur l'environnement. Concernant les micropolluants organiques, une voie de recherche en développement est l'utilisation d'agents photocatalytiques tels que des nanoparticules d'or ou de dioxyde de titane permettant de les dégrader. Certains polymères possèdent également des propriétés photocatalytiques, et leur utilisation en tant qu'agent dégradant de micropolluants apparaît comme une stratégie émergente.

Fort de son expérience sur les polymères, les assemblages et les dépôts, l'équipe MSF propose un sujet de thèse sur l'étude des propriétés photocatalytiques de polymères pour la dégradation de micropolluants organiques. Ces polymères pourront être associés à des particules (métalliques et/ou oxydes) afin d'étudier l'effet de synergie de l'assemblage polymères/particules sur les propriétés visées. Ces assemblages seront réalisés sous forme de films minces sur support plan modèle par des techniques de dépôts adaptées (électrophorèse, spin-coating, immersion). Les différentes étapes du processus de dépollution seront étudiées sur différents micropolluants types (médicaments, HAP, alkyphénols). Ces étapes sont (i) la séquestration des micropolluants par les films minces actifs (affinité, saturation) ; (ii) la dégradation (cinétique et mécanisme) et (iii) la régénération du matériau en vue d'une nouvelle utilisation. La nature des polymères et des nanoparticules ainsi que la microstructure des films feront partie des principaux paramètres à étudier. In fine, l'objectif de la thèse est d'avancer sur la compréhension des propriétés photocatalytiques des polymères, sur l'effet de synergie polymères/nanoparticules et sur les mécanismes de séquestration/dégradation des micropolluants.

Nous tenons à préciser que nous avons un candidat local (Elias Duchanois) qui est très motivé pour venir faire cette thèse à l'institut UTINAM.