

Offre de post-doc de 12 à 16 mois à compter du 1^{er} novembre 2016

**Effets des ultrasons sur une membrane d'ultrafiltration dans le cadre d'un procédé hybride pour le traitement d'eau en continu (sono-Fenton hétérogène) :
décolmatage et/ou vieillissement**

Laboratoire de Génie Chimique, (Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS), Toulouse, France
Départements : - Ingénierie des Réacteurs Polyphasiques Innovants
- Génie des Interfaces et des Milieux Divisés

Le post-doc est financé dans le cadre d'un **projet ANR** Jeune chercheur-Jeune chercheuse, intitulé « *Procédé hybride pour le traitement d'eau en continu : couplage de la réaction Sono-Photo-Fenton hétérogène avec une filtration membranaire* » (SOFENcoMEM, 2015-2018). L'objectif général du projet est d'étudier un procédé hybride continu de traitement des eaux couplant la réaction de Fenton hétérogène activée par deux techniques (ultrasons et/ou ultraviolets) à la filtration membranaire (module immergé). A titre d'exemple, les micropolluants ciblés sont des anti-inflammatoires non-stéroïdiens : l'ibuprofène et le diclofénac. En effet, leur consommation a explosé lors de la dernière décennie et le diclofénac est pressenti pour intégrer la liste des polluants visés par la directive européenne sur l'eau.

Ce post-doc fait suite à la thèse de Sandyanto Adityosulindro (soutenance prévue fin 2016), au cours de laquelle le procédé sono-Fenton hétérogène a déjà été étudié et optimisé. Plus précisément, il vise le passage du procédé batch en mode continu ce qui passe par une filtration membranaire permettant la rétention du catalyseur.

Il s'agit dans un premier temps d'effectuer des essais préliminaires afin de choisir la membrane présentant les meilleures propriétés structurales et de transfert (matériau, taille des pores, propriétés de surface) en vue de la rétention du catalyseur. Par la suite, une étude est à mener sur la stabilité de la membrane. En effet, celle-ci est directement immergée dans un réacteur d'oxydation et sous ultrasons, milieu particulièrement agressif pouvant conduire à son vieillissement prématuré et par voie de conséquence à sa perte d'intégrité. De plus, la filtration continue en présence de catalyseur solide peut conduire sur le long terme à un colmatage de la membrane, réduisant ses performances en termes de productivité et de sélectivité. Des stratégies classiques de décolmatage, comme la circulation inversée ou l'aération, seront étudiées, mais nous nous intéresserons plus particulièrement aux ultrasons, méthode plus novatrice permettant même d'anticiper ce phénomène grâce à leurs effets mécaniques.

Le (la) candidat(e) doit être titulaire d'un doctorat en **génie chimique/ génie des procédés** et posséder de solides **compétences expérimentales** car il (elle) sera amené(e) à mettre en œuvre l'ultrafiltration mais aussi la réaction de Fenton hétérogène sous ultrasons. Le (la) candidat(e) sera sensibilisé(e) à la **filtration membranaire** et des connaissances en **ultrasons** seront également appréciées. Enfin, un bon niveau en anglais parlé et écrit est demandé.

Mots clés : Génie chimique/Génie des procédés (en particulier Génie des Réacteurs et Transferts), Ultrasons, Filtration membranaire, Réaction de Fenton, Traitement de l'eau.

Contacts :

Laurie BARTHE : maître de conférences ENSIACET, laurie.barthe@ensiacet.fr, 05 34 32 36 01

Christel CAUSSERAND : professeur UPS, caussera@chimie.ups-tlse.fr, 05 61 55 86 90

Job offer: post-doc position for 12 to 16 months, beginning November 1, 2016

**Effects of ultrasound on an ultrafiltration membrane: fouling and / or ageing
(continuous hybrid process for water treatment: heterogeneous sono-Fenton
oxidation)**

*Chemical Engineering Laboratory, (LGC, Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS),
Toulouse, France*

*Research departments: - Innovative Multiphase Reactor Engineering
 - Interface and Particle Interaction Engineering*

The post-doc is funded under the **ANR project**, entitled "Hybrid process for continuous wastewater treatment: heterogeneous sono-photo-Fenton reaction coupled with membrane filtration" (SOFENcoMEM, 2015-2018). The overall objective of the project is to study a continuous hybrid process for wastewater treatment, coupling heterogeneous Fenton reaction with activation techniques (ultrasound and/or ultraviolet) and membrane filtration (immersed module). For instance, the targeted micropollutants are non-steroidal anti-inflammatory drugs, ibuprofen and diclofenac, whose consumption has exploded during the last decade. Moreover, diclofenac is likely to be part of the list of pollutants targeted by the Water Framework Directive.

This post-doc is the continuation of Sandyanto Adityosulindro's PhD work (defence planned end of 2016), in which the heterogeneous sono-Fenton process has been studied and optimized. More specifically, it aims at developing the continuous operation with a filtration membrane to retain the catalyst.

First, a preliminary study will be conducted on the membrane choice. The structural and transfer characteristics (membrane material, pore size, surface properties) will be considered to reach high recovery of the catalyst. Moreover, the long-term efficiency of the process requires further examination regarding the membrane stability and ageing in an aggressive media, especially in the case where the membrane is directly immersed in the oxidation reactor with ultrasound. Furthermore, membrane is essential to ensure the continuous flow of clean water. However, the presence of catalyst particles can lead to the fouling of the membrane, disturbing its performances in terms of productivity but also selectivity. Classical strategies for fouling mitigation will be first evaluated, such as hydrodynamic backwash or aeration. Sonication, a more innovative technique, will be also investigated, as this technique could play a beneficial role regarding the filtration by preventing membrane fouling thanks to its mechanical effects.

The candidate must hold a PhD in **chemical engineering** preferably in relation with **membrane filtration**. Preference will be given to candidates with strong experimental skills because the post-doc will have to handle both ultrafiltration and heterogeneous Fenton reaction under ultrasound. Knowledge in **ultrasound** will also be appreciated. Finally, a good level of spoken and written English is required.

Keywords: Chemical Engineering/Process Engineering (especially Reactor engineering and Transfers), Ultrasound, Membrane filtration, Fenton reaction, Water treatment.

Contacts:

Laurie BARTHE : associate professor ENSIACET, laurie.barthe@ensiacet.fr, 05 34 32 36 01

Christel CAUSSERAND : professor UPS, caussera@chimie.ups-tlse.fr, 05 61 55 86 90