

Mousset Emmanuel

Laboratoire de rattachement :
Laboratoire Réactions et Génie des Procédés (LRGP)

Intitulé du diplôme HDR :

Génie des Procédés et des Produits et des Molécules

Titre de l'HDR :

Des microréacteurs électrochimiques aux électro-mélangeurs réactifs multifonctionnels en milieux aqueux complexes : applications à la réutilisation et valorisation des eaux usées traitées

Abstract

Le grand défi environnemental et sociétal du 21^{ème} siècle lié à l'eau est un challenge relevé notamment par les Nations Unis. Pour répondre à ce défi il est nécessaire de développer des procédés physico-chimiques avancés considérés comme vert pour pouvoir réutiliser et valoriser les eaux usées traitées. Les systèmes électrochimiques que je développe pourraient être des bons candidats, notamment par l'implication de la catalyse hétérogène, sans avoir la nécessité de rajouter des réactifs chimiques, et permettant une meilleure sélectivité des mécanismes à mettre en jeu. Pour surmonter les verrous scientifiques et technologiques associés, j'ai combiné des études de génie électrochimique et de cinétique & réactivité (électro)-chimique avec des études à l'interface matériaux/électrolyte. J'ai couplé l'expérimentation avec des modèles mathématiques, à travers une démarche systémique et multi-échelle. J'ai particulièrement investigué l'influence des réacteurs microfluidiques sur l'efficacité et les interactions possibles entre l'électro-précipitation et/ou l'électro-sorption et/ou l'électro-oxydation et/ou l'électro-réduction. Les possibilités de récupération pour une valorisation de composés organiques et inorganiques à valeur ajoutée présents dans les eaux usées ont été évaluées. En parallèle, j'ai initié en 2016 un nouveau réacteur hybride (électroséparation/ électro-conversion) qui permet la combinaison entre micro- et macro-réacteurs avec la mise en œuvre de multiples (électro)-procédés en simultané au sein du même réacteur. Je propose de travailler dans la continuité de ce concept prometteur d'électro-mélanges réactifs multifonctionnels pour diverses applications, à travers le projet de recherche.