

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

SUJET DE THESE

Titre de la thèse : Nouveaux Nano-matériaux fluorés : application à la photodégradation de polluants et à la génération de H₂

Directeur de thèse : Pierre BONNET

Unité de rattachement : ICCF

Equipe : MI

Etablissement de rattachement : UCA

Courriel et téléphone : Pierre.M.BONNET@uca.fr +33 04 73 40 76 48

Co-encadrant éventuel : Marcello BRIGANTE

Unité de rattachement : ICCF

Equipe : Photochimie

Etablissement de rattachement : UCA

Courriel et téléphone : Marcello.BRIGANTE@uca.fr +33 04 73 40 55 14

Résumé :

Dans le contexte environnemental actuel de réduction des polluants et de génération de vecteurs énergétiques propres, le développement de nouveaux photocatalyseurs s'avère un enjeu important. Dans la littérature, les propriétés photo-catalytiques de dégradation de polluants et de production de vecteurs énergétiques (H₂) de matériaux comme TiO₂, ZnO, g-C₃N₄ ou Bi₂O₃ ont pu être améliorées par l'ajout contrôlé de fluor dans leurs structures. Ainsi, l'ajout de fluor conduit à moduler le seuil d'absorption du matériau, permet une meilleure séparation des charges photogénérées, améliore la stabilité du composé mais impacte également sa nanostructuration, conduisant ainsi à améliorer le taux de dégradation, des polluants et la quantité de H₂ produit.

L'objectif du sujet de thèse est l'obtention et le développement de nouveaux matériaux photo-actifs fluorés et nanostructurés pour la photogénération d'énergie (H₂ par *water-splitting*, ...) et la dépollution (via des procédés d'oxydation avancée). Au cours de cette thèse, le doctorant développera la fluoration du matériau photo-actif par des méthodes permettant un contrôle fin du fluor introduit (en quantité, nature de la liaison, stabilité, ...) et s'attachera à comprendre l'influence de la fluoration sur la structuration du matériau et ses propriétés électroniques. Parallèlement, le doctorant évaluera les performances de photodégradation de polluants par les matériaux obtenus, d'abord sur des molécules modèles (Bisphénol A et caféine) pour comprendre les mécanismes de photodégradation. Ensuite, nous prévoyons d'utiliser les matériaux plus performants sur des eaux réelles dopées avec des mélanges de polluants récalcitrants (œstrogènes, polychlorophénols, ...). Une attention spécifique sera portée sur le rôle du fluor et les mécanismes photochimiques qu'il induit (fluor lié au matériau vs fluor en solution) dans la dégradation des composés ciblés. Enfin, les performances de génération de H₂ des matériaux obtenus seront testées et corrélées avec la structure des matériaux fluorés.

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

Ce travail transverse, qui émerge dans les axes « Matériaux » et « Environnement » de l'ICCF, s'appuiera sur les compétences et les expertises reconnues des thématiques « Fluoration et Matériaux Fluorés » et « Photochimie, Réactivité et Environnement » de l'ICCF. Le doctorant bénéficiera des installations spécifiques à la chimie du fluor au sein de l'ICCF, ainsi qu'aux plateformes de caractérisations avancées des matériaux et d'évaluation des performances photochimiques.

Le/la candidat(e) aura suivi une formation en école d'ingénieur ou en master dans les domaines de la Chimie des Matériaux et/ou de la Chimie-Physique. Un stage de niveau M2 dans au moins l'un de ces domaines serait un plus.