Master Recherche Matériaux

Ingénierie des matériaux - Ingénierie des polymères - Ingénierie des surfaces

Année universitaire 2012/2013

Nom du responsable et intitulé du laboratoire d'accueil :
Laboratoire des Matériaux Surfaces et Procédés pour la Catalyse UMR 7515 CNRS/ECPM/UdS, dir. C. Pham Huu

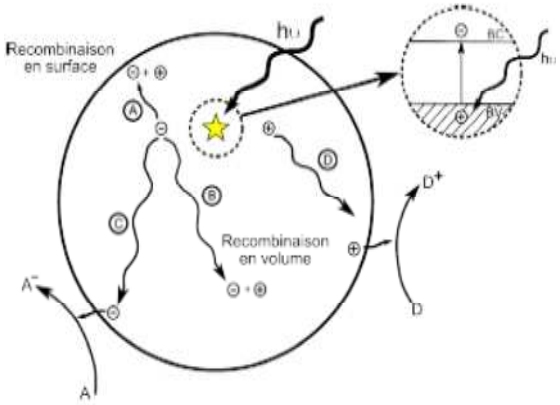
Adresse : 25 rue Becquerel, 67087 Strasbourg Cedex 2

Nom, prénom et grade des responsables de stage :
Dr. Valérie Keller, Directrice de Recherches CNRS
En collaboration avec le laboratoire IS2M (Institut de Sciences des Matériaux, CNRS/UHA) de Mulhouse

Téléphone : 03 68 85 27 36 ; **Fax :** 03 68 85 27 61 ; **e-mail :** vkeller@unistra.fr

« Nouveaux matériaux photocatalytiques à forte capacité adsorbante associant TiO_2 et solides méso ou nano poreux »

La photocatalyse d'oxydation à température ambiante est une **Technologie d'Oxydation Avancée émergente**, qui connaît un intérêt croissant, tant d'un point de vue académique qu'appliqué et industriel. Elle repose sur **l'absorption par un semi-conducteur, <u>généralement à base de TiO_2</u>, d'une radiation lumineuse d'énergie supérieure à sa bande interdite**. Cette absorption engendre l'excitation d'un électron de la bande de valence vers celle de conduction, et crée un déficit électronique dans la bande de valence, conférant au solide des propriétés oxydo-réductrices permettant l'oxydation des polluants adsorbés, tels que les molécules organiques de type Composés Organiques Volatils (COVs). Toute molécule organique est susceptible d'être oxydée, ce qui fait de la photocatalyse une méthode de dépollution très performante.



Excitation d'une particule de TiO_2, avec transfert d'un électron de la bande de valence (BV) à celle de conduction (BC) et création d'un trou positif (ou lacune électronique). Soit ces charges se recombinent en surface ou dans le volume de la particule, soit elles migrent en surface pour participer aux réactions souhaitées.

La première étape de la photocatalyse étant une étape d'adsorption des réactifs à la surface, les performances des matériaux photocatalytiques en TiO_2 peuvent être améliorées **en associant ou en incorporant le photocatalyseur TiO_2 au sein de matrices de type solides méso ou nanoporeux** possédant une forte capacité d'adsorption des COVs. Ces matériaux peuvent en outre être considérés comme des adsorbants auto-régénérants, la présence de TiO_2 pouvant permettre une régénération des sites d'adsorption. Le stage sera ainsi consacré à la synthèse et la caractérisation de ces matériaux, et à l'évaluation de leurs propriétés d'adsorption (**apportée par la matrice méso ou nanoporeuse**) et de destruction des COVs (**apportée par le photocatalyseur TiO_2**).

Ces nouveaux matériaux seront testés en dépollution de l'air, avec l'**oxydation d'un COV** représentatif des polluants majeurs de l'air intérieur. Ils seront caractérisés en volume et en surface (XRD, XPS, IR, ATG-ATD, MEB, MET, …), en termes de morphologie, de microstructure, de structure cristallographique, de surface spécifique et de porosimétrie, de capacité d'adsorption, etc… Il s'agira de corréler leurs propriétés physico-chimiques avec leurs performances en oxydation de COVs.

Veuillez préciser pour quel(s) parcours vous proposez votre sujet :

- ☒ **Ingénierie des matériaux / Physique des matériaux**
- ☒ **Ingénierie des matériaux / Chimie des matériaux**