

Master 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, Dir. : C. Pham-Huu
Equipe 'Photocatalyse et Nanostructures'

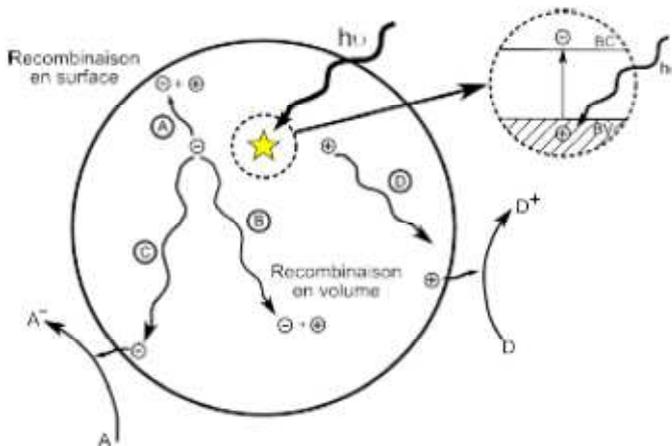
Adresse : ECPM, 25 rue Becquerel, 67087 Strasbourg Cedex

Nom, prénom et grade des responsables de stage :

Dr. Valérie Keller / Directrice de recherches CNRS, Tél. 03 68 85 27 36 / Email : vkeller@unistra.fr

Effet plasmonique sur Ag/TiO₂ en photocatalyse d'oxydation

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, généralement à base de TiO₂, 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 TiO₂, 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.

Le stage sera consacré à **la synthèse contrôlée et la caractérisation de nanoparticules d'argent calibrées** sur des photocatalyseurs à base de TiO₂ sous forme de grains ou de nanotubes, afin de permettre **la génération de phénomènes de plasmons de surface, résultant des oscillations collectives des électrons dans le métal.**

Cette **approche stratégique innovante** devrait ainsi permettre d'exalter de manière très importante l'absorption de la lumière UV-A par les particules de TiO₂, et ainsi d'augmenter leurs performances photocatalytiques.

Ces matériaux Ag/TiO₂ 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 tailles et de distribution des nanoparticules et d'absorption UV/visible ainsi que de rendement quantique externe (EQE), dont la mesure sera réalisée sur un banc optique spécifique. Il s'agira ainsi de corréliser leurs propriétés physico-chimiques, et notamment leur réponse plasmonique, avec leurs performances en oxydation de COVs.

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

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