

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'

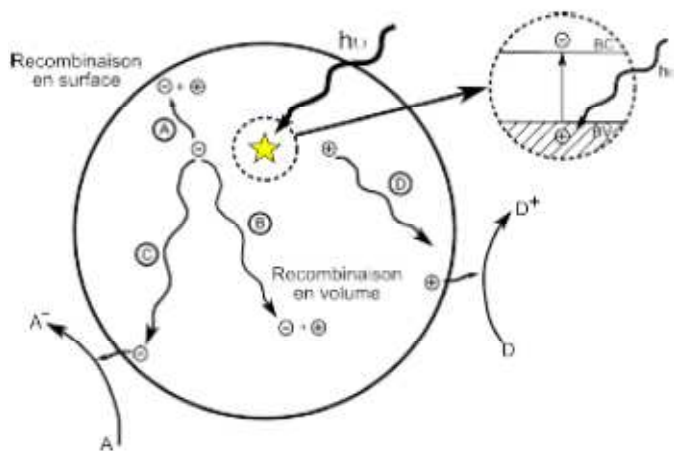
Adresse : ECPM, 25 rue Becquerel, 67087 Strasbourg Cedex

Nom, prénom et grade des responsables de stage :

Dr. Nicolas Keller / Chargé de recherches CNRS, Tél: 03 68 85 28 11 / Email : nkeller@unistra.fr

**Nouveaux photocatalyseurs à base d'oxyde de
gallium Ga₂O₃ de haute surface spécifique**

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 l'exploration des propriétés photocatalytiques de **l'oxyde de gallium Ga₂O₃ sous différentes formes cristallographiques (α , β , γ et δ)**, afin de le substituer aux photocatalyseurs traditionnels à base de TiO₂.

En effet, l'oxyde de gallium Ga₂O₃ sous ses différentes formes cristallographiques (α , β , γ et δ) possède une largeur de bande interdite de l'ordre de 4.8 eV permettant une activation du semi-conducteur dans le domaine des UV-C ($\lambda=254$ nm). Ceci pourrait permettre de combiner l'oxydation photocatalytique des COVs sur le photocatalyseur et l'action germicide directe des UV-C sur les microorganismes aéroportés, dans une optique de mise en œuvre de dispositifs d'épuration de l'air intérieur efficaces.

Différents polymorphes de Ga₂O₃ seront synthétisés et caractérisés en volume et en surface (XRD, XPS, IR, ATG-ATD, MEB, MET, ...), en termes de morphologie, de structure cristallographique, de surface spécifique et de porosimétrie, etc... Ces matériaux seront testés en dépollution de l'air, **avec l'oxydation d'un COV** représentatif des polluants majeurs de l'air intérieur. Il s'agira de mettre en évidence la corrélation entre leurs propriétés physico-chimiques et 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**