

Stage Master 2 - 6 mois - PROMES Perpignan

## Réalisation de multi couches par PVD RF magnetron pour application à la photocatalyse solaire

Laboratoire PROMES (PROcédés, Matériaux et Energie Solaire) CNRS, UPR8521

Dans le cas d'une application de traitement des eaux, les catalyseurs ne sont capables d'exploiter que la part UV du spectre solaire qui ne représente que 5 - 7% de la part globale, contre 50 % par exemple pour le domaine visible. Actuellement les performances photocatalytiques des semiconducteurs élaborés en laboratoire ou dans l'industrie sont insuffisantes (moins de 1 photon sur 100 donne lieu à la création d'un radical utile pour initier la minéralisation des polluants) et rendent quasi rédhibitoire tout développement à grande échelle du concept de traitement par photocatalyse. Ces performances dépendent de plusieurs paramètres. Le rendement optique du catalyseur est une grandeur clef qui exprime le rapport entre le taux de charges photo-générées et le nombre de photons reçus. Pour les photocatalyseurs, ce rendement est donc un indicateur pertinent des performances potentielles du système photocatalytique puisqu'il informe sur la capacité du matériau à produire des radicaux à partir des photons disponibles et de leurs caractéristiques (densité de flux, plage spectrale etc).

Ce rendement peut théoriquement être augmenté en :

- favorisant l'extraction de porteurs photogénérés grâce à une jonction métal/semiconducteur (Shottky) ou semiconducteur\_1/semiconducteur\_2 (hétérojonction).
- amplifiant l'absorption du système sur une certaine plage spectrale grâce aux propriétés des empilements multicouches.

Le travail que nous proposons est à la fois théorique et expérimental :

- Il s'agit d'étudier le comportement optique de multi couches à base d'empilements  $Au/TiO_2$  et  $ZnO/TiO_2$  et de réaliser par PVD RF magnetron les empilements les plus pertinents. Ces empilements devront ensuite être testés en photocatalyse.
- Une attention particulière sera donnée à l'optimisation du banc de caractérisation des échantillons déjà existant.

### Travail à effectuer

- Etude théorique d'empilement  $Au/TiO_2$ ,  $ZnO/TiO_2$
- Conditions de dépôts de  $TiO_2$  et de  $ZnO$  cristallins
- Dépôt de  $TiO_2$  et/ou de  $ZnO$  sur du verre par PVD RF magnetron
- Dépôt d'empilement  $Au/TiO_2$  et  $ZnO/TiO_2$
- Tests des échantillons

### Profil adéquat

Le candidat devra afficher des compétences en physique du solide et des compétences pluridisciplinaires en métrologie et en matériaux. Un goût pour le travail expérimental et des acquis en modélisation sont requis.

### Documents à fournir :

CV, lettre de motivation, bulletins scolaires M1 et M2 ( 1er semestre si disponible)

### Contacts:

Arnaud Perona  
arnaud.perona@univ-perp.fr

Laurent Thomas  
thomas@univ-perp.fr