

Master Matériaux

Ingénierie des matériaux - Ingénierie des polymères - Ingénierie des surfaces

Année universitaire 2012/2013

Nom, prénom et grade du responsable de stage : Anne Carton, maître de conférences

Téléphone : 03 88 10 71 28 Fax : 03 88 10 72 47

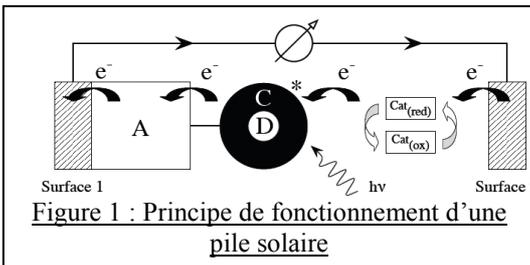
e-mail : acarton@unistra.fr

Nom du responsable et intitulé du laboratoire d'accueil :

Marc Drillon, Directeur de l'Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg, UMR 7504

Adresse : 23, rue du Loess, BP 43, 67034 Strasbourg Cedex

Titre : Oxydes semi-conducteurs pour la réalisation de cellules solaires à colorant



Résumé : Une des solutions écologiques alternatives pour la production d'électricité est d'utiliser les panneaux solaires permettant la **conversion de l'énergie lumineuse en énergie électrique**. Cependant, la technologie à base de silicium est coûteuse tant financièrement qu'énergétiquement. La figure 1 présente le schéma de fonctionnement d'une **cellule solaire sensibilisée à colorant** qui est une alternative de plus en plus

développée face aux cellules à base de silicium.

Afin de maximiser le rendement de ce type de cellule à colorant, dite de type Grätzel ou encore DSSC pour Dye Sensitized Solar Cell, nous développons au laboratoire (IPCMS-Département de Chimie des Matériaux Inorganiques) des cellules solides à base de nanobâtonnets d'oxyde de zinc. Les premières **cellules solaires hydrides inorganique-organique** réalisées au laboratoire n'ont conduit qu'à un rendement de 1%, pourtant la durée de vie et la mobilité des électrons dans ZnO est meilleure que dans d'autres semi-conducteurs plus classiquement utilisés dans ces dispositifs (TiO_2). Des résultats rapportés par la littérature (C. Xu, J. Wu, U.V. Desai, D. Gai, *Nano Letters*, 2012, 12, 2420) montrent que le greffage d'un autre semi-conducteur à la surface de l'oxyde de zinc permet une amélioration des performances photovoltaïques.

Le dépôt de la couche de **nanobâtonnets d'oxyde de zinc** sur verre conducteur, première étape de la réalisation de ces cellules, a été optimisé au DCMI (figure 2). Nous proposons durant ce stage de déposer à la surface des nanobâtonnets un oxyde semi-conducteur comme TiO_2 , WO_3 ou SnO_2 sous forme de nanoparticules ou de couche mince afin de réduire la charge de surface qui se forme dans la cellule lors de son fonctionnement et qui réduit son efficacité. Les caractérisations ayant été effectuées (DRX, MEB, IR, UV-Vis, photoluminescence...), la réalisation d'une cellule complète pourra être envisagée et ses performances photovoltaïques enregistrées.

Le candidat devra posséder des connaissances sur le **principe photovoltaïque** des cellules solaires et de bonnes compétences en **synthèse et caractérisations des matériaux**. Le stage s'effectuera dans les laboratoires de l'IPCMS et l'enregistrement des caractéristiques photovoltaïques en collaboration avec l'InESS sur le campus CNRS de Cronembourg.

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

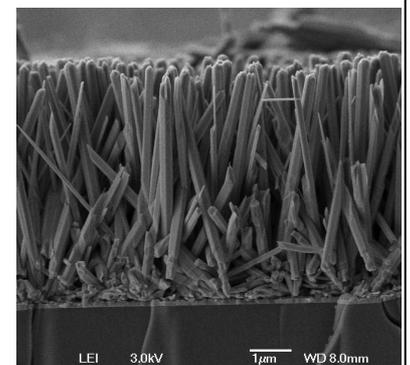
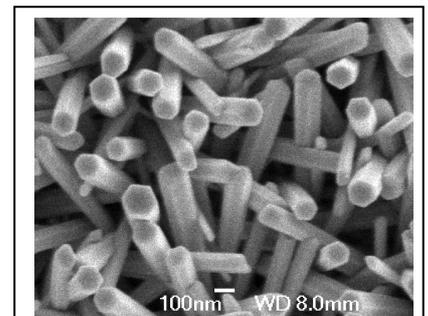


Figure 2 : Image en microscopie électronique à balayage d'une anode recouverte d'oxyde de zinc nanotexturé : 1) Nanobâtonnets (dessus), 2) Nanobâtonnets (profil)