

# Films TiO<sub>2</sub> réalisés en dynamique par PECVD à pression atmosphérique

## Optimisation du procédé pour l'obtention de couches cristallisées

*Auteurs : Amélie Perraud, Christelle Dublanche-Tixier, Christophe Chazelas, Pascal Tristant*

*Affiliation SPCTS UMR CNRS 7315, ESTER Technopole, 12 rue Atlantis, 87068 Limoges, France.*

La production d'énergie renouvelable par des cellules photovoltaïques est encore un enjeu, notamment pour le développement de technologies plus efficaces et durables dans le temps. Les cellules à pigment photosensible semblent être une alternative intéressante à la technologie silicium car elles fonctionnent sur une large plage de longueurs d'onde et peuvent produire de l'énergie même sans ensoleillement direct.

Pour réaliser la cellule, un semi-conducteur de type n, tels que ZnO, SnO<sub>2</sub> ou TiO<sub>2</sub>, est déposé sur la photoanode pour permettre le transfert d'électrons de la face avant à la face arrière de la cellule. Pour ce faire, le film doit être composé de colonnes perpendiculaires au substrat, idéalement de type nanofils et cristallisées sous forme anatase. Une épaisseur minimale de 100 nm est recommandée, ainsi qu'une porosité intercolonnaire pour permettre l'imprégnation de la couche par le pigment photosensible. Lors de travaux précédents, des dépôts de TiO<sub>2</sub> déposés sur silicium par PECVD à pression atmosphérique ont été développés. Un point de fonctionnement a été défini en mode statique pour obtenir une couche mésoporeuse composée de colonnes monocristallines sous forme anatase. Un mode dynamique a ensuite été mis en place, c'est-à-dire en déplaçant le substrat de silicium face au plasma, pour recouvrir une surface de l'ordre du centimètre carré. L'influence de la vitesse de déplacement du substrat et du temps de dépôt sur la structure de la couche a été mise en évidence.

Néanmoins ces résultats, même s'ils sont encourageants, n'ont pas permis de reproduire la microstructure obtenue en statique. Par ailleurs, des essais ont été réalisés sur des substrats verre/ITO dans la perspective d'une application photovoltaïque. Pour éviter la dégradation de la couche ITO, les films ont dû être déposés dans des conditions différentes (distance torche-substrat plus élevée) et donc la microstructure obtenue n'est pas encore maîtrisée. Afin d'être capable de maîtriser cette microstructure, il apparaît donc nécessaire de comprendre l'impact de la mise en mouvement du substrat sur la construction du film tout en prenant en compte les propriétés du substrat.