



**CRISTAUX PHOTONIQUES POUR LES CELLULES SOLAIRES EN
COUCHES MINCES**

X. MENG^a, G. GOMARD^a

^a *Institut des Nanotechnologies de Lyon (INL-UMR 5270), Ecole Centrale de Lyon, Ecully*

Contact e-mail : Xianqin.Meng@ec-lyon.fr

Les cellules solaires en couches minces bénéficient de coûts de production attractifs du fait des faibles épaisseurs des couches mises en jeu, mais souffrent dans le même temps d'une absorption limitée de la lumière. Notre travail s'inscrit dans cette problématique et vise à « piéger » la lumière au sein de la cellule afin d'augmenter son efficacité quantique. Pour se faire, nous proposons la structuration d'une couche absorbante en silicium amorphe ou cristallin à l'échelle nanométrique en un motif périodique 1D ou 2D, constituant ainsi un cristal photonique (CP). Le couplage de la lumière incidente avec certains modes optiques de ce CP permet d'ajuster le temps de vie des photons dans la couche absorbante. Cela conduit à une augmentation de l'absorption de la lumière par rapport au cas où la couche active est non structurée, tout en étant robuste vis-à-vis de son angle d'incidence. D'autre part, le CP en face avant assure un passage progressif de la lumière de l'air vers la cellule, ce qui a pour effet de diminuer sa réflectivité pour les faibles longueurs d'onde. Des simulations optiques nous permettent d'optimiser les paramètres du CP. Une fois la conception achevée, ces cellules peuvent être fabriquées en combinant une étape de nanostructuration applicable aux larges surfaces, la lithographie holographique, avec une étape de gravure réalisée par gravure ionique réactive. Les premiers résultats expérimentaux démontrent un gain optique significatif sur une large gamme spectrale et confortent ceux obtenus par simulation.

Mots Clés : *piégeage de la lumière, cellules solaires en couches minces, cristaux photoniques, lithographie holographique*