
Accroissement de l'absorption lumineuse au sein de cellules solaires à couches minces de silicium par addition de nanoparticules métalliques

Etienne Moulin *, Joachim Sukmanowski **, Helmut Stiebig ***, François-Xavier Royer ****

* Research Center Juelich, Institute of Energy Research (Photovoltaics), D-52425 Juelich, Germany, e.moulin@fz-juelich.de

** Institute of Experimental Physics, Saarland University, P.O. Box 151150, D-66041 Saarbruecken, Germany

*** Malibu GmbH & Co. KG, Boettcherstrasse 7, D-33609 Bielefeld, Germany

**** IUT THIONVILLE –YUTZ, Laboratoire de Physique des Milieux Denses, Université Paul Verlaine - Metz, Espace Cormontaigne, 57 970 YUTZ

francois-xavier.royer@univ-metz.fr

Sections de rattachement : 28

Secteur : Secondaire

RÉSUMÉ. Afin de parvenir à des rendements élevés, les cellules solaires à couches minces de silicium doivent présenter une forte absorption de la lumière. Développer de nouvelles structures ou dispositifs optiques afin d'améliorer le piégeage de la lumière au sein des cellules solaires est un véritable défi. Lorsqu'une onde lumineuse interagit avec une nanoparticule métallique de dimension suffisamment petite ($\varnothing < 50$ nm), une augmentation importante du champ électromagnétique est observée dans le voisinage de la nanoparticule. Ce travail est motivé par l'exploitation de ce renforcement du champ électromagnétique. Dans cette approche, l'objectif est de confiner la lumière dans la couche active des cellules solaires afin d'accroître l'absorption lumineuse. Nous montrons que les nanoparticules métalliques de petite dimension intégrées dans des cellules solaires ultra-fines en silicium amorphe induisent une augmentation du photo-courant dans les domaines spectraux du rouge et de l'infrarouge.

Ce travail met l'accent en particulier sur des particules nanométriques de diamètre inférieur à 50 nm. Au cours du travail de thèse d'Etienne Moulin, différentes tailles de particules ont été analysées ainsi que différentes configurations de la cellule multicouche.

MOTS-CLÉS : nanoparticules métalliques, cellules solaires à couches minces, plasmon localisé de surface