

SEMINAIRES DE LA BRANCHE PHYSIQUE



Batiment S - Fort de Palaiseau - 91120 Palaiseau

Salle du Laerte
Mardi 12 Janvier 2010 à 11h

Photovoltaïque et plasmonique : vers une nouvelle génération de cellules solaires.

Stéphane Collin

CNRS/Laboratoire de Photonique et des Nanostructures
91400 Marcoussis Cedex

L'énergie solaire est l'énergie renouvelable la plus abondante, et la seule qui puisse couvrir l'ensemble des besoins actuels en énergie. A titre d'exemple, il suffirait de couvrir moins de la moitié des toits de panneaux photovoltaïques pour produire l'énergie électrique consommée en France. Malgré une croissance de la production de l'ordre de 30% au cours des dernières années, le coût des cellules solaires reste le principal frein au développement du photovoltaïque.

Dans cet exposé, nous décrirons les différents types de cellules solaires, et les principales pistes pour diminuer leur coût de fabrication. Nous montrerons que quelque soit la solution envisagée (couches minces, cellules à haut rendement,...), le confinement de l'absorption dans une couche d'épaisseur sub-longueur d'onde est un enjeu majeur.

A cette échelle, les techniques classiques pour piéger la lumière (couches anti-réfléchissantes, diffusion) ne sont plus valides. La plasmonique, en utilisant les interactions lumière-métal, offre de nouvelles opportunités pour guider et confiner la lumière dans des régions sub-longueur d'onde. Nous passerons en revue les différentes approches utilisant la plasmonique et proposées récemment pour améliorer l'absorption dans les cellules solaires. Nous proposerons ensuite de nouveaux concepts pour une absorption efficace dans une couche semi-conductrice de quelques dizaines de nanomètres d'épaisseur. Un rendement quantique externe record, supérieur à 40%, a été obtenu dans un réseau métal-GaAs de taille nanométrique. L'extension de ces résultats aux cellules solaires ultra-fines (<100nm) sera discutée.

Pour tout renseignement : haidar@onera.fr