

PROPOSITION DE STAGE

Laboratoire : LGEP

Directeur : Frédéric BOUILLAULT

Adresse : 11 rue Joliot-Curie, Plateau de Moulon, 91192 Gif-sur-Yvette Cedex

Encadrants de la thèse : José Alvarez, Jean-Paul Kleider

Téléphone : 0169851645/1683 **Email :** jose.alvarez@lgep.supelec.fr, kleider@lgep.supelec.fr,

Titre du stage : Caractérisation d'hétérojonctions a-Si:H/c-Si par mesures de conductance et photoluminescence

Nature du travail proposé :

Le soleil constitue la plus importante source d'énergie renouvelable dans le monde et l'électricité photovoltaïque se développe à un rythme soutenu (croissance de 40% par an). Il existe différentes filières de cellules photovoltaïques, qui se distinguent par le type de matériau et de technologie mis en jeu. De par leur consommation de matière première réduite, les couches minces à base de silicium sont particulièrement intéressantes pour un déploiement à grande échelle du photovoltaïque.

Parmi celles-ci, il en est une qui retient particulièrement l'attention pour une utilisation à court/moyen terme : la filière des cellules à hétérojonctions de silicium. En effet, sur la base de recherches menées en France et à l'étranger au cours des trois dernières années, il apparaît que cette filière peut produire des cellules photovoltaïques avec un rendement de conversion de l'énergie élevé ($> 20\%$) tout en réduisant les coûts de fabrication.

Dans cette filière, les jonctions semiconductrices sont réalisées par dépôt de couches très minces de silicium amorphe hydrogéné sur un substrat de silicium cristallin. Ces couches minces de silicium possèdent des propriétés très différentes du silicium cristallin, notamment au niveau de la structure des bandes, ce qui donne lieu à des hétérojonctions. Les paramètres principaux de ces hétérojonctions tels que les désaccords de bande de conduction et de valence et les densités de défauts d'interface sont encore assez mal connus, alors même qu'ils conditionnent les performances photovoltaïques. C'est pour cette raison que le LGEP élabore des techniques de caractérisation de ces interfaces et des modélisations de ces dispositifs pour étudier l'impact de ces paramètres sur le comportement et les performances des cellules.

Dans ce contexte, nous développons des techniques de caractérisation reposant sur des mesures optiques (photoluminescence, électroluminescence) et électriques (tension de circuit ouvert, conductance planaire) pouvant s'appliquer à ce type de structures. L'objectif du stage est de comparer les résultats issus de mesures de conductance planaire et de photoluminescence sur plusieurs types d'échantillons, fabriqués notamment au laboratoire "Advanced Photovoltaics and Devices" de l'université de Toronto, avec lequel nous collaborons.

En collaboration avec ce laboratoire, ce stage pourrait se poursuivre par une thèse.