

**Sujet de Thèse :****Mise en œuvre & optimisation de cellules Tandem Pérovskite / Silicium****Durée :** 3 ans**Niveau :** Master**Compétences :** Sciences des Matériaux, Physique des semi-conducteurs, Caractérisations optoelectroniques**Lieu :**

INES (Institut National de l'Énergie Solaire)

Savoie Technolac BP332 - 50 avenue du Lac Léman- 73377 Le Bourget du lac

Deux laboratoires du CEA/LITEN/Département des Technologies Solaires (DTS) sont concernés :

- Laboratoire des cellules Silicium à Hétérojonction (LHET)
- Laboratoire des Modules Photovoltaïques Organiques (LMPO)

**Contexte :**

Dans le contexte de la montée en puissance du PV, la question du coût reste centrale. En effet, le prix de revient de l'électricité produite par cette technologie n'est pas encore très compétitif par rapport aux énergies conventionnelles. Il est donc indispensable que la recherche sur le PV prenne en compte la réduction des coûts de production des modules photovoltaïques en portant son attention sur des démarches innovantes. La stratégie actuelle s'articule autour de deux grandes voies : l'augmentation du rendement des cellules PV et la diminution des coûts liés à la matière première. Cependant le rendement actuel des cellules à base de silicium en simple jonction atteint au maximum 26 %, ce qui s'approche de sa limite théorique. De nouvelles voies doivent donc être explorées.

**Objectifs :**

Au sein du CEA-INES, nous travaillons sur des technologies tandem qui permettraient d'arriver à des rendements PV supérieurs à 30% avec des solutions qui ont déjà démontré des coûts de fabrication raisonnables dans de telles architectures. Deux catégories de sous cellules ont été retenues, une à base de matériaux de type pérovskite et une à base de silicium à hétérojonction. Chacune des deux sous cellules présente de très grands avantages. Le défi majeur est maintenant d'associer les deux sous cellules et d'atteindre des hauts rendements de conversion PV sur de grandes surfaces tout en maintenant une stabilité avérée dans le temps.

Le CEA propose donc une thèse de doctorat axée sur plusieurs points qui permettront finalement la fabrication de dispositif PV optimisés à haute efficacité. Les objectifs sont donc les suivants :

- Compréhension des mécanismes de transport opérant à la jonction des sous-cellules et optimisation de la nature de la jonction
- Identification des facteurs de perte par simulation (optique & électrique) et optimisation fine de l'architecture
- Développement et optimisation de la mise en œuvre de chaque sous-cellule pour une application tandem (e.g. nature des matériaux, croissance de la pérovskite, texturation)

**Moyens :**

Plusieurs plateformes technologiques seront accessibles pour la réalisation et la caractérisation des matériaux et dispositifs photovoltaïques. Nous pouvons citer entre autres les équipements suivants :

- Equipements de mise en œuvre par « voie sèche » (e.g. PVD, PECVD, ALD)
- Equipements de mise en œuvre par « voie solvant » (Spincoating, Dr Blade, Slot Die coating, jet d'encre)
- Outils de caractérisation électrique/optique et simulation

**Candidatures à envoyer par mail :** CV + relevé de notes master[Solenn.berson@cea.fr](mailto:Solenn.berson@cea.fr)Et [Delfina.munoz@cea.fr](mailto:Delfina.munoz@cea.fr)