

CDD Ingénieur :

Cellule photovoltaïque tandem à 3 terminaux sur cellule silicium interdigitée.

*(Three terminal tandem Heterojunction on interdigitated back contacts Silicon Solar cell - THESIS)*

**Mots clés :** Photovoltaïque, semi-conducteurs, cellule solaire, silicium, procédés en salle blanche

**Contact:** Erwann Fourmond (erwann.fourmond@insa-lyon.fr), +33 (0)4 72 43 82 33

**Start-up:** Janvier 2018

**Duration:** 18 à 22 mois

**Financement/salaire:** salaire net de ~1600-2200€/mois en fonction de la qualification (financement Agence Nationale pour la recherche)

**Location:** Institut des Nanotechnologies de Lyon, INSA-Lyon, 7 av. J. Capelle, 69100 VILLEURBANNE

**Présentation du contexte :**

Pour augmenter l'efficacité d'une cellule photovoltaïque (PV) au-dessus de 30%, une solution consiste à coupler une cellule solaire en silicium avec un autre semi-conducteur ayant une bande interdite plus grande. Cela constitue une cellule PV dite *tandem*. Actuellement, la technologie tandem à base de silicium suit deux chemins : le tandem monolithique à deux contacts (2TT) où les sous-cellules supérieure et inférieure sont connectées électriquement et optiquement, et une autre voie à quatre contacts (4TT) où les deux sous-cellules sont électriquement indépendantes. Cependant, l'architecture 2TT doit gérer l'adaptation du photo-courant et le couplage électronique entre les sous-cellules supérieure et inférieure, tandis que le dispositif 4TT doit résoudre les problèmes liés à l'obscurcissement et à l'accès des contacts enfouis. Le projet THESIS vise à développer une cellule solaire tandem originale à 3 terminaux (3TT - Figure 1). Ceci permet de supprimer la contrainte de correspondance de photo-courant pour les deux cellules constituant la cellule en tandem et de faciliter l'accès aux différents contacts des cellules supérieure et inférieure sans besoin de gravure et sans alignement des grilles de contact enterrées.

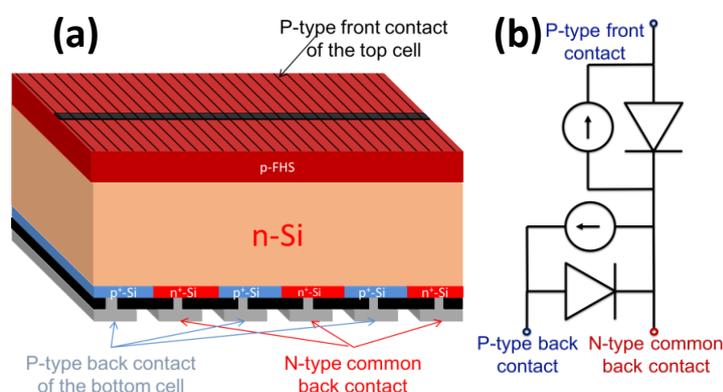


Figure 1: Cellule tandem à hétérojonction à 3 terminaux (a) et son circuit électrique équivalent (b).

Cette nouvelle technologie de cellules en tandem à 3 contacts est rendue possible de manière innovante et simple en utilisant une cellule PV en silicium avec des contacts arrière interdigités (IBC) à l'arrière en tant que sous-cellule inférieure. Un semi-conducteur à bande interdite plus large est déposé sur le dessus de la surface de c-Si avec une barrière de bande sélective décalée à l'interface afin de former un empilement d'hétérojonctions avant (FHS) réalisant une sous-cellule supérieure d'hétérojonction.

#### **Contexte du projet :**

Ce projet est financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et a débuté en novembre 2018 en collaboration avec différents laboratoires français. Le lab. GeePs est en charge de la simulation liée au dispositif, l'IRDEP développera une structure pérovskite en tant que cellule supérieure, tandis que le CEA-INES se concentre sur la fabrication de cellules supérieures en silicium amorphe. L'équipe photovoltaïque de l'INL est chargée du développement et de l'optimisation de la cellule solaire IBC en silicium.

#### **Rôle de l'ingénieur à recruter:**

L'ingénieur.e sera chargé du développement et de l'optimisation de la fabrication de la cellule solaire IBC. Il/Elle commencera avec un processus déjà développé à l'INL et optimisera chaque étape pour obtenir la meilleure efficacité. Il/Elle améliorera également la conception de la cellule IBC en fonction des contraintes des cellules supérieures et des résultats de simulation du projet. Le travail se fera en collaboration avec les chercheurs et ingénieurs du laboratoire impliqués aussi dans ce projet.

Chaque étape de la fabrication sera réalisée dans les installations et équipements de la salle blanche de l'INL (Nanolyon). L'ingénieur.e aura également accès aux salles blanches de la salle blanche CIME Nanotech à Grenoble. Il/Elle utilisera les équipements standard généralement impliqués dans les micro-technologies, tels que la lithographie, la diffusion thermique, le dépôt en couche mince, etc.

Il/Elle aura également accès à tous les équipements liés à la caractérisation des cellules solaires: mesure I (V), analyse d'efficacité quantique, etc.

#### **Profil du candidat:**

Les candidats devraient avoir une solide expérience des technologies de fabrication de micro/nanotechnologies. Il/elle devrait déjà avoir un savoir-faire substantiel dans les procédés de lithographie et la technologie de la salle blanche (techniques de dépôt). Les bases de la physique des semi-conducteurs sont obligatoires, et des connaissances en cellules photovoltaïques au silicium seraient appréciées. Une forte motivation pour le travail expérimental est nécessaire.

