

Cellules tandem pérovskite/hétérojonction de silicium : Intégration monolithique de la sous-cellule pérovskite.

D. Saponi, A. Puaud, M. Vandebossche, C. Roux, M. Manceau, S. Berson, D. Munoz

Univ. Grenoble Alpes, CEA, LITEN, INES, F-73375 Le Bourget-du-lac, France

Contact : daniel.saponi@cea.fr

Mots Clés : pérovskites, hétérojonction de silicium, tandem, multijonction, photovoltaïque, cellules solaires

Le développement de cellules tandem ou multi-jonction est l'une des voies attrayantes pour augmenter les rendements des cellules solaires et ainsi rendre l'énergie solaire encore plus compétitive. Dans cette optique, l'association d'une cellule à hétérojonction de silicium (SHJ) avec une cellule à base pérovskite présente un véritable potentiel. En effet, d'une part, la technologie des cellules SHJ est aujourd'hui mature avec une production industrielle naissante¹. D'autre part, les pérovskites, nouveaux matériaux du photovoltaïque, présentent des propriétés optoélectroniques remarquables : bande interdite directe et accordable, forte absorption mais aussi une fabrication aisée et à bas coût². Les associer permettrait donc d'augmenter les rendements des cellules SHJ tout en limitant les investissements. En outre, des résultats concrets ont déjà été obtenus pour ce type de dispositifs : 25.2% de rendement obtenus par l'EPFL/CSEM³ et 27.3% par oxford PV approchant le rendement visé de 30%.

L'intégration monolithique de la cellule pérovskite sur la cellule SHJ est complexe. La stabilité des couches amorphes de la cellule SHJ restreint les températures de dépôt des couches supérieures. De plus, la texturation de forme pyramidale des surfaces des cellules SHJ pose des enjeux pour les procédés de dépôt par voie humide de la cellule pérovskite. A l'INES, plusieurs recherches sont menées pour répondre à ces problématiques avec comme moyen sa ligne pilote de production de cellules SHJ et l'expertise de ses équipes travaillant sur les cellules pérovskites.

Plusieurs résultats seront montrés, notamment une méthode de polissage chimique permettant le dépôt de la partie pérovskite par voie solvant, ainsi qu'une étude de l'impact de la position de l'émetteur (Fig.1.a-b) et de la texturation sur les performances de la cellule SHJ et du tandem. Des résultats d'intégration de cellules tandem seront également présentés (Fig.1.c).

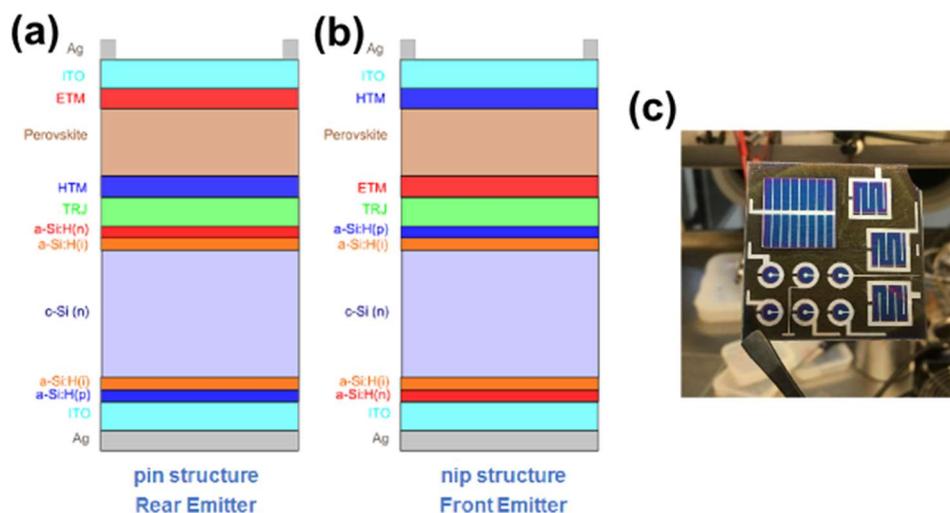


Figure 1 : structures de cellules tandem pérovskite/SHJ en émetteur inversé (a) et émetteur standard (b). Exemples de cellules tandem de différentes tailles (c).

1 Terukov et al., *Solar Panels and Photovoltaic Materials*, 2018, **Chapter 5**

2 H. J. Snaith, *Nat. Mater.*, 2018, **17**, 372-376

3 Sahli et al., *Nat. Mater.*, 2018, **17**, 820-826