

Jonctions Schottky : une architecture potentiellement intéressante pour les cellules à base de CIGS

Bertrand Theys^{1,2,3}, Amelle Rebai^{1,2}, Frédérique Donsanti^{1,2,4}, Daniel Lincot^{1,2,3}

¹Institut de Recherche et Développement sur l'Energie Photovoltaïque (IRDEP),

UMR 7174 CNRS-EDF-Chimie ParisTech (PSL), 6 Quai Watier, 78400 Chatou

²Institut Photovoltaïque d'Île-de-France (IPVF), 30 Route Départementale 128, 91120 Palaiseau

³Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), 3 Rue Michel-Ange, 75016 Paris

⁴Electricité De France (EDF), 6 Quai Watier, 78400 Chatou

L'architecture des cellules photovoltaïques « classiques » à base de CIGS met en œuvre un empilement de cinq couches Mo/CIGS/CdS/ZnO-i/ZnO :Al et nécessite une succession d'étapes technologiques complexes.

A contrario, la réalisation de jonctions métal/semi-conducteur est plus simple et rapide.

A partir de ce constat, et en se basant sur des études préalables¹ qui avaient permis de mettre en évidence le caractère redresseur et la qualité électrique des barrières Al/CIGS, nous avons réalisé des cellules composées du haut (face éclairée) vers le bas :

- d'un substrat en verre recouvert d'une couche de SnO₂:F (disponible industriellement à faible coût) ;
- d'une couche de CIGS de 400nm déposée par co-évaporation ;
- d'une couche d'aluminium de 400nm déposée par évaporation par faisceau d'électrons, et mesuré leurs propriétés photovoltaïques.

Le contact CIGS/SnO₂ est ohmique et la structure est capable de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique.

Les premiers résultats reproductibles obtenus avec les prototypes sous AM1.5 sont les suivants :

$$I_{cc} \sim 13.5 \text{ mA/cm}^2$$

$$V_{co} \sim 390 \text{ mV}$$

$$\eta \sim 3\%$$

$$FF \sim 59\%$$

Même si elles sont encore modestes, ces performances sont néanmoins significatives. L'optimisation de tels systèmes reste à entreprendre (couche anti-reflet, épaisseur du CIGS,...) mais la pertinence du concept de cellules photovoltaïques Al/CIGS est ainsi démontrée.

Sur cette affiche, nous présenterons et discuterons les propriétés électriques et photovoltaïques de ces cellules, notamment leur réponse spectrale.

¹ B. Theys, T. Klinkert, F. Mollica, E. Leite, F. Donsanti, M. Jubault, D. Lincot, Phys. Status Solidi A, **213**, 2425 (2016)