

Titre : Elaboration de cellules photovoltaïques à base de pérovskite inorganique ferroélectrique pour une application intérieure

Auteurs : Ndeye Adjaratou Diop¹, Remi Ndioukane¹, Véronique Perrin², Laurence Seveyrat², Diouma Kobor¹

¹LCPM/UASZ, Université Assane SECK de Ziguinchor, Sénégal

² INSA Lyon, LGEF, UR682, 69621 Villeurbanne, France

n.diop20150618@zig.univ.sn

Résumé

Dans la recherche d'un rendement élevé, les cellules solaires à base de pérovskite sont au centre de l'attention de la communauté photovoltaïque. Comparées à d'autres technologies (silicium amorphe (a-Si), photovoltaïque organique (OPV), cellules solaires à colorant (DSSC)), les cellules solaires à base de pérovskite ont un rendement de plus de 25 % pendant une période record de 5 ans [1]. D'autre part, ces types de cellules ont montré d'excellents rendements ces dernières années lorsqu'elles sont exposées à une faible lumière, avec des records d'environ 40 % [2]. Cependant, ces matériaux ont un réel problème de stabilité de leurs performances dans le temps et dans des conditions extrêmes. Une solution est l'utilisation de La pérovskite ferroélectrique (monocristaux broyés) telle que le PZN-4.5PT, est un matériau prometteur offrant de hautes performances et un faible coût pour une application en intérieur. Ainsi, dans ce travail, nous avons développé des cellules solaires hybrides organiques-inorganiques avec des nanoparticules de pérovskite inorganique dispersées dans un biopolymère. La quantité de nanoparticules a été optimisée pour une performance plus efficace. Des images MEB confirment une bonne adhérence des différentes couches, et la structure morphologique de certains matériaux. Les mesures I-V ont montrés, pour une cellule de 2,4 cm² sur un substrat ITO, à une irradiation de 1093 Lux avec une tension de circuit ouvert V_{OC} très élevée, un courant de court-circuit de 1,6.10⁻⁴ A et un facteur de forme de 0,46. Outre l'utilisation de pérovskites ferrophotovoltaïques sous forme de films minces, des matériaux locaux à base de plantes comme matrice et matériau de transport de charges ont eu un impact réel sur les performances de la cellule. Cela pourrait permettre de réduire les effets négatifs sur l'environnement compte tenu de la nature de ces matériaux et le goût de production.

Mots-clés : Cellules photovoltaïques, pérovskites, nanoparticules, biopolymère, couche mince

Références :

- [1] D. M. Chapin, C. S. Fuller, et G. L. Pearson, « A New Silicon *p-n* Junction Photocell for Converting Solar Radiation into Electrical Power », *Journal of Applied Physics*, vol. 25, n° 5, p. 676-677, mai 1954, doi: 10.1063/1.1721711.
- [2] WIPO – PCT Patent : Diouma KOBOR, Rémi NDIUKANE, Fanta BALDE, *Fabrication d'une cellule solaire ferrophotovoltaïque à très haut rendement utilisant des nanoparticules inorganiques de pérovskite ferroélectrique dans une matrice de biopolymère (Ferro-OPV)*, WIPO-PCT n° WO2022/153087 A1, published in July 2022.