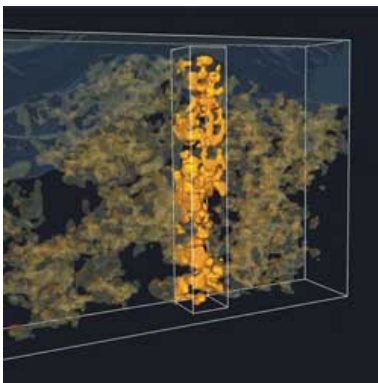


<https://www.amessi.org/Cellule-polymere-photovoltaique>



# Cellule polymère photovoltaïque examinée en 3D

- SCIENCES-RECHERCHES SCIENTIFIQUES



Date de mise en ligne : mercredi 23 septembre 2009

---

Copyright © AMESSI.Org® Alternatives Médecines Évolutives Santé et

Sciences Innovantes ® - Tous droits réservés

---

Une équipe de chercheurs interdisciplinaire constituée de chimistes, de physiciens et de mathématiciens de l'Université technique d'Eindhoven (Pays-Bas) et de l'Université d'Ulm a produit, pour la première fois, des images à haute résolution tridimensionnelles (3D) provenant de l'intérieur d'une cellule polymère photovoltaïque (PV) [1].

Ceci fournit de nouvelles informations essentielles sur la nanostructure des cellules polymères PV et son influence sur leurs performances. Ces résultats ont été publiés le 13 septembre 2009 dans l'édition en ligne de la revue spécialisée Nature Materials [2].

Ces résultats de recherche apportent des éléments essentiels pour la compréhension du fonctionnement des cellules polymères PV. Certes, ces cellules ne possèdent pas encore le rendement des cellules au silicium, mais elles présentent les avantages indéniables d'une production rapide, facile et à bas coûts, ainsi que d'une grande flexibilité, pour des applications dans les véhicules ou même les vêtements.

Dans les cellules photovoltaïques hybrides, un polymère et un oxyde métallique sont mélangés pour produire des charges électriques aux surfaces de jonction quand le matériau est éclairé par le Soleil [3]. Le degré de mélange de ces deux matériaux est ainsi le facteur déterminant de l'efficacité de la cellule. Un mélange très élevé multiplie les interfaces, ce qui améliore la création de charges électriques. En même temps, il entrave le transport de ces charges en les contraignant à parcourir des chemins longs et tortueux pour atteindre l'électrode. En revanche, lorsque les deux matériaux sont peu mélangés, l'effet inverse est observé. La nature chimique très dissemblable des polymères et oxydes métalliques entrave le contrôle de la nanostructure. Les chercheurs d'Eindhoven ont à présent réussi à résoudre en grande partie ce problème, en employant une substance qui se mélange facilement avec le polymère puis délivre les charges à l'oxyde métallique souhaité. Cette approche favorise un meilleur mélange, ce qui conduit à une transmission (jusqu'à 50%) des photons absorbés (transformés en charge électrique) à un circuit électrique externe

## Sommaire

- [Cellule polymère photovoltaïque examinée en 3D](#)

# Cellule polymère photovoltaïque examinée en 3D

L'importance du degré de mélange a été mise en évidence à travers la visualisation de la nanostructure à l'aide de tomographie électronique 3D, l'équipe de chercheurs atteignant désormais un degré de détails inégalé sur la

représentation de la nanostructure. A l'aide de ces images 3D, les chercheurs de l'Institut de stochastique de l'Université d'Ulm ont pu déterminer les propriétés géométriques de la nanostructure des cellules photovoltaïques pouvant être corrélées avec leur rendement, comme par exemple les distances typiques entre les deux phases ou les propriétés des chemins de percolation [4], ou encore le degré de liaison de la phase d'oxyde métallique avec l'électrode. Ces propriétés structurelles, appréhendées de façon quantitative, s'accordent parfaitement avec les données de performances mesurées pour les cellules PV.

Bien que les cellules polymères photovoltaïques ici considérées comptent parmi les plus performantes de leur catégorie, elles ne convertissent que 2% de l'énergie du Soleil en charge électrique. Ainsi l'objectif principal consiste à augmenter fortement ce pourcentage. Cela devrait d'une part être facilité par de meilleurs contrôles de la morphologie de la couche photoactive, effectués durant la synthèse de nouveaux polymères par exemple, de façon à obtenir un mélange plus contrôlé avec l'oxyde métallique. D'autre part, de nouveaux polymères ou molécules susceptibles d'absorber une plus grande part de la lumière du Soleil devront être développés.

â€”

- [1] Les cellules polymères photovoltaïques désignent une technologie de cellules solaires organiques produisant de l'électricité à partir de la lumière à l'aide de polymères semi-conducteurs.
- [2] « The effect of three-dimensional morphology on the efficiency of hybrid polymer solar cells » - <http://www.nature.com/nmat/journal/...> [<http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/abs/nmat2533.html>]
- [3] Après absorption des photons par le composé hybride, celui-ci génère des paires électron-trou liées (excitons) qui, une fois dissociées, sont transportées aux deux électrodes opposées, créant ainsi un photocourant. Compte tenu des limitations propres aux matériaux organiques (durée de vie des excitons, faible mobilité des charges), seule une faible fraction des excitons générés par les photons est dissociée et contribue effectivement au photocourant. L'une des idées majeures est de distribuer en volume les sites de photogénération pour améliorer la dissociation des excitons, par une augmentation de la surface de la jonction.
- [4] La percolation est un processus physique critique qui décrit pour un système une transition d'un état vers un autre. C'est un phénomène de seuil associé à la transmission d'une « information » par le biais d'un réseau de sites et de liens qui peuvent, selon leur état, relayer ou non l'information aux sites voisins. Le passage à la densité critique dite de percolation présente les propriétés d'une transition de phase.

BE Allemagne numéro 451 (16/09/2009) - Ambassade de France en Allemagne / ADIT -

<http://www.bulletins-electroniques...> [<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/60500.htm>]

Brève publiée le 23/09/2009 à 08:53

©Enerzine.com