

Réalisation de structures métalliques interdigitées pour l'orientation de composites nanotubes - polymères destinés à la réalisation de cellules photovoltaïques

Roshanak RADBEH, Bernard RATIER, André MOLITON

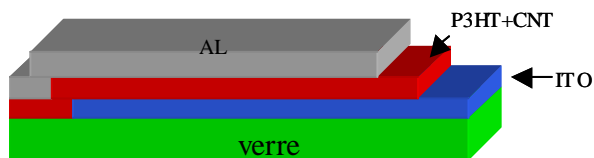
XLIM-MINACOM-UMR 6172, - Faculté des Sciences et Techniques, 123 av. Albert Thomas, 87060 Limoges cedex (France),

L'utilisation de matériaux à base de carbone (comme les polymères ou les fullerènes), légers, de faible coût, devient de plus en plus fréquente dans de nombreuses applications technologiques, et notamment en électronique (transistor à effet de champ) ou en optoélectronique: diodes électroluminescentes et cellules photovoltaïques.

Dans le cas de cellules photovoltaïques, le remplacement du C_{60} par des nanotubes de carbone (NTC) peut conduire à une amélioration des performances des cellules solaires à base de composites polymères – matériau accepteur carboné (où les NTCs remplacent donc le C_{60}).

NTC dans les cellules photovoltaïques organiques

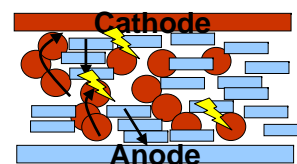
- Augmentation de la surface de contact NTC – polymère pour favoriser la séparation des charges des excitons
- Choix des nanotubes biparois pour permettre le greffage covalent tout en conservant les bonnes propriétés de transport
- Réalisation d'une excellente dispersion des NTC dans la matrice polymère par un effet d'encapsulation des NTCs au sein d'un polymère pour obtenir un seuil de percolation optimisée
- adéquation de l'absorption des composites au spectre solaire, obtenu soit à partir d'un choix raisonné de polymère photoactif, soit à partir du greffage d'un colorant aux nanotubes



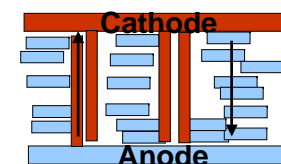
Remerciements : Ce projet de recherche est financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR), projet CONAPOSOL

Optimisation des propriétés de transport en profitant de l'alignement des nanotubes

- Le contrôle de la répartition des NTCs au sein de la matrice polymère afin que ces nano-objets soient le plus intimement liés au polymère tout en assurant un transfert efficace des porteurs aux électrodes
- Amélioration des propriétés de transport en profitant de l'alignement des nanotubes réalisable sous l'effet d'un champ électrique et optimisation du contact nanotube – métaux d'électrode



Cellule avec une hétérojonction de volume CuPc- C_{60}
Présence de chemins de percolation des charges interrompus:



Cellule avec une hétérojonction de volume CuPc-NTC:
L'orientation des nanotubes devrait améliorer l'acheminement des charges vers les électrodes

Alignement des nanotubes dans la direction du champ appliqué

- Réaliser une cellule photovoltaïque de configuration planaire où les électrodes, en aluminium pour la cathode et en or pour l'anode, sont interdigitées
- Ce dispositif permet en effet une observation directe par microscopie de l'effet du champ électrique sur l'alignement des NTCs

