
Films ultra-orientés de polymères semi-conducteurs: vers un transport de charge intra-chaîne dominant

DIRECTEUR DE THESE : MARTIN BRINKMANN

INSTITUT CHARLES SADRON, 23 RUE DU LOESS, 67034 STRASBOURG

TEL : 03 88 41 40 47; E-MAIL : MARTIN.BRINKMANN@ICS-CNRS.UNISTRA.FR

En raison de leur facilité de mise en oeuvre, les polymères semi-conducteurs sont omniprésents dans les dispositifs électroniques organiques tels les transistors à effet de champ (OFETs) ou les cellules solaires photovoltaïques. Les propriétés des couches minces de ces polymères dépendent fortement de leur cristallinité et de l'orientation des domaines cristallins sur un substrat. Nous avons montré que le brossage à haute température de polymères conjugués tels le poly(3-hexylthiophène) régiorégulier permet d'atteindre des niveaux d'orientation très élevés qui se traduisent par des anisotropies de transport de charge élevées et ce, sans l'utilisation de substrat orientant (1,2). Par ailleurs, nous pouvons modifier l'orientation des cristaux sur le substrat par des traitements thermiques adaptés (1,2). Nous désirons étudier l'impact de paramètres macromoléculaires tels la masse molaire moyenne en nombre ou la polydispersité sur le degré d'orientation des films afin de comprendre en particulier le rôle des enchevêtrements sur le degré d'orientation atteint. On cherchera à déterminer comment obtenir un régime de transport essentiellement intrachaîne i.e. pour lequel la contribution des joints de grains est minimale. La microscopie électronique en transmission permettra de quantifier l'orientation obtenue et la taille des domaines cristallins (MET en haute résolution). Des mesures de transport en OFETs nous permettront d'évaluer l'anisotropie du transport de charge (collaboration avec T. Heiser, I-CUBE). Par ailleurs, nous souhaitons amplifier l'ordre cristallin des films brossés par une méthode de recuit en vapeur de solvant contrôlée (3). Les polymères étudiés seront en particulier des copolymères alternés poly(π A- π B) utilisés dans le photovoltaïque organique.

[1] L. Biniak, N. Leclerc, T. Heiser, M. Brinkmann, *Macromolecules* **2013**, 46, 4014.

[2] L. Hartmann, D. Djurado, J.-F. Legrand, A. Fiore, P. Reiss, S. Doyle, S. Pouget, F. Chandezon, M. Brinkmann, *Macromolecules*, **2013**, 46, 6177.

[3] E. J. W. Crossland et al., *Adv. Mat.* **2012**, 24, 839.