

Synthèse de polymères organiques semi-conducteurs à base de motifs de type échelle pour application photovoltaïque.

DIRECTEUR DE THESE : NICOLAS LECLERC

INSTITUT DE CHIMIE ET PROCEDES POUR L'ENERGIE, L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE
(ICPEES), 25, RUE BECQUEREL, 67087 STRASBOURG

TEL : 03 68 85 27 09 ; E-MAIL : LECLERCN@UNISTRA.FR

Les matériaux semiconducteurs organiques ont ouvert un vaste champ d'applications novatrices que l'on pourrait regrouper sous le terme « d'électronique organique ». Ces matériaux sont à la base de l'émergence de technologies innovantes telles que le développement d'écrans totalement flexibles ou de peintures photovoltaïques. Les couches actives des cellules photovoltaïques organiques sont principalement constituées d'un mélange de matériaux conjugués à caractère donneur d'électrons (polymère ou petite molécule) et à caractère accepteur d'électrons (dérivé de fullerène). On parle alors d'hétérojonction volumique. Un des points clés du bon fonctionnement des cellules solaires organiques réside dans le contrôle de la bande interdite, des niveaux énergétiques et des propriétés de transport de charges du matériau à caractère donneur d'électrons.

Des travaux récents¹ ont démontré que les motifs échelles constitués d'hétérocycles aromatiques fusionnés présentent des propriétés d'absorption et de transport de charges intéressantes qui en font des monomères particulièrement prometteurs pour des applications photovoltaïques au sein de chaînes polymères. Ces matériaux combinent généralement un caractère plan propice à l'assemblage interchaîne et une bonne solubilité à condition d'utiliser des motifs portant une chaîne alkyle.

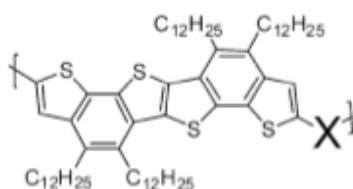


FIGURE 1: EXEMPLE DE POLYMÈRE INTÉGRANT UNE UNITÉ ÉCHELLE¹

L'objectif de cette thèse consiste à synthétiser de nouveaux motifs semiconducteurs de type échelle intégrant, soit des groupements de type quinoïde soit une alternance de groupements riches et pauvres en électrons², aptes à diminuer la valeur de bande interdite ($1,7\text{eV} < \text{Eg} < 1,4\text{eV}$) de façon à combiner en plus des propriétés listées ci-dessus une absorption dans des gammes de longueurs d'ondes en bon accord avec le spectre solaire.

Le candidat devra posséder de bonnes notions de chimie organique et une bonne autonomie à la paillasse. Des notions de chimie macromoléculaires sont un plus. Il devra en outre faire preuve d'ouverture d'esprit vis à vis des caractérisations physico-chimiques et physiques qui seront réalisées en collaboration sur les matériaux synthétisés.

[1] L. Biniek, B. C. Schroeder, J. E. Donaghey, N. Yaacobi-Gross, R. S. Ashraf, Y. W. Soon, C. B. Nielsen, J. R. Durrant, T. D. Anthopoulos, I. McCulloch, *Macromolecules*, **46**, 727 (2013).

[2] L. Biniek, I. Bulut, P. Lévéque, T. Heiser, N. Leclerc, *Tetrahedron Letters*, **52**, 1811 (2011).