

Molécules donneur-accepteur auto-assemblées pour la conversion photovoltaïque

DIRECTEUR DE THESE : STEPHANE MERY

IPCMS, DMO, 23 RUE DU LOESS, BP43, 67034 STRASBOURG CEDEX

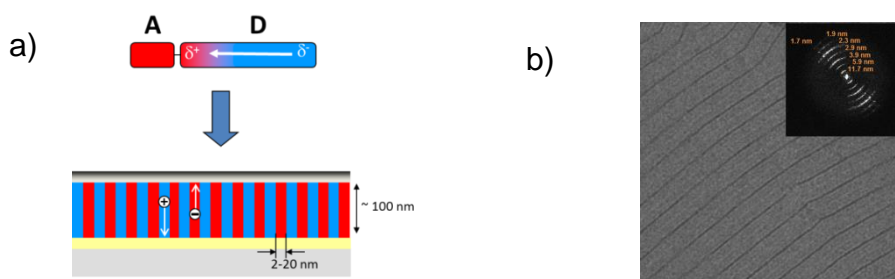
TEL : 03 88 10 71 65 ; E-MAIL : mery@unistra.fr



Les matériaux organiques présentent un fort potentiel dans le développement de l'électronique « plastique » et notamment les cellules solaires organiques. Bien que des avancées considérables aient été obtenues ces dernières années, des recherches doivent encore être menées pour lever certains verrous, tel que le contrôle de la morphologie de la couche active.

Des travaux récents réalisés à l'IPCMS sur des nouveaux matériaux pour le photovoltaïque organique ont conduits à deux résultats marquants:

- A partir de séries de molécules de type donneur-accepteur (D-A), nous avons pu définir des principes de base pour concevoir des molécules capables de s'auto-assembler pour former des réseaux nanostructurés à lamelles alternées D/A. Ces réseaux constituent une **morphologie idéale de matériau photovoltaïque** et figurent parmi les rares exemples de la littérature.[1] De surcroît, dans le cadre de collaboration, nous avons établi des procédés de mise en forme permettant de contrôler l'orientation de ces réseaux auto-assemblés.
- En modulant la composition chimique de la molécule, nous avons montré qu'il était possible d'augmenter le temps de vie des charges photogénérées. Bien que ce résultat ait déjà été montré dans des cellules à colorants (Grätzel), il n'a encore **jamais été étendu aux systèmes photovoltaïque organiques**.



(a) Schéma d'une organisation lamellaire donneur-accepteur smectique obtenue à partir d'une macromolécule unique et (b) visualisation de cette organisation par microscopie électronique.

Sur la base de ces résultats préliminaires très encourageants, l'objectif de la thèse consistera à synthétiser de nouvelles macromolécules D-A en optimisant la structure chimique de manière à (i) simplifier les synthèses, (ii) maximiser la structuration (iii) augmenter plus encore les temps de vie des charges libres photogénérées et (iv) favoriser le contrôle de leur orientation dans le but de les incorporer dans des dispositifs photovoltaïques. Le travail portera essentiellement sur la synthèse des matériaux. Le candidat devra avoir une bonne expérience pratique en **chimie de systèmes organiques conjugués**. Il participera également à la caractérisation de ces matériaux à l'aide de différentes techniques. Enfin, il interagira fortement avec des chercheurs d'autres équipes qui étudieront ses matériaux (dynamique des états excités, mise en forme et caractérisation des films nanostructurés, réalisation des dispositifs et caractérisation des propriétés électroniques et photovoltaïques).

[1] T. Roland et al, *PCCP*, **14**, 273–279 (2012) ; P.O. Schwartz et al, *JACS*, à paraître.