

## ***Etude de la dépendance en température de la cristallisation 2D de couches ultra-minces d'oligomères conjugués pour des applications du type Field Emission Transistor***

Sven Renkert<sup>1,2</sup>, Jean-Luc Bubendorff<sup>2</sup>, Laurent Simon<sup>2</sup>, Günter Reiter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br., Hermann-Herderstraße 3, D 79104 Freiburg, Germany

<sup>2</sup>Université de Haute Alsace, Institut de Science des Matériaux de Mulhouse (IS2M), 3b rue Alfred Werner, 68093 Mulhouse Cedex, France

E-mail: jean-luc.bubendorff@uha.fr

L'électronique moléculaire constitue un domaine de recherche de plus en plus important. Pour réaliser une structure de type transistor à effet de champ, une approche presque « tout organique » où seule la prise de contact au niveau du canal reste métallique peut être envisagée. Dans ce cas-là, le canal serait constitué d'un assemblage de molécules conjuguées.

Nous avons étudié différentes méthodes de cristallisation de couches supramoléculaires de molécules conjuguées (2,5-dialkoxy-phenylene-thienylene based oligomer (5TBT)). La colonne vertébrale de cette molécule est constituée d'un enchaînement de noyaux benzéniques et de thiophènes en relation de conjugaison. En fonction de l'organisation de l'assemblage supramoléculaire obtenue à partir de cette brique moléculaire 'élémentaire', nous pouvons donc obtenir une conductivité importante le long de la chaîne conjuguée<sup>1</sup> mais aussi suivant la direction perpendiculaire à l'axe de la molécule par un phénomène d'empilement du type  $\pi$ - $\pi$  stacking<sup>2</sup>, ce qui rend l'étude de cette molécule en couches minces particulièrement intéressante.

Nos premiers résultats d'imagerie par microscopie à force atomique (AFM) montrent que les molécules s'organisent en couches d'épaisseur fixe (~2nm) avec un nombre de couches et une morphologie contrôlés par la température de cristallisation. Dans ce cas-là, il est plus que probable que la molécule soit en position 'debout' avec une direction d'empilement  $\pi$ - $\pi$  parallèle à la surface du substrat. Ce type d'orientation favorise le transport de charge latéral. Nous montrons également que cette structuration peut être modifiée par un recuit en présence de vapeur de solvant ce qui nous permettra d'optimiser ces couches 2D pour des applications du type détecteur de molécules en phase gazeuse. Des études en cours par microscopie à effet tunnel (STM) en environnement UHV vont nous permettre de déterminer l'organisation des couches moléculaires et les interconnexions entre molécules ceci afin d'interpréter les propriétés de transports de charges déjà obtenues par conductive AFM (C-AFM).

- 1 R Shokri, M Lacour, T Jarrosson, J Lère-porte, F Serein-spirau, K Miqueu, J Sotiropoulos, F Vonau, D Aubel, M Cranney, G Reiter, L Simon, *Generating long supramolecular pathways with a continuous density of states by physically linking conjugated molecules via their end groups*, J. Am. Chem. Soc. **135** (15), 5693--5698 (2013)
- 2 W Hourani, K Rahimi, I Botiz, F Koch, G Reiter, P Lienerth, T Heiser, J Bubendorff, L Simon, *Anisotropic charge transport in large single crystals of pi-conjugated organic molecules*, Nanoscale **6** (9), 4774--4780 (2014)