

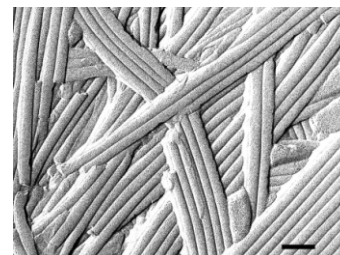
Auto-assemblages de rubans hélicoïdaux et de nanotubes à partir de diamides

DIRECTEUR DE THESE : P. MESINI

INSTITUT CHARLES SADRON, CNRS UPR22, 23 RUE DU LOESS 67034 STRASBOURG
CEDEX2

TEL : 03 88 41 40 70 ; E-MAIL : MESINI@ICS-CNRS.UNISTRA.FR

Nous avons développé une série de diamides aromatiques qui s'auto-associent dans certains solvants organiques pour donner des nanotubes avec des diamètres de 30 nm peu polydisperses et des longueurs de plusieurs micromètres (Fig.) [1-2]. Ces objets se forment spontanément en solution par des interactions non-covalentes : liaisons H, forces de van der Waals et interactions solvophobes. A plus faibles concentrations, ces composés forment des rubans hélicoïdaux. Ce type d'objets a suscité de nombreux travaux théoriques de la part des physiciens pour modéliser leur auto-assemblage [3-4]. Mais malgré ces modèles de nombreuses questions se posent encore. En particulier, les modèles expliquent l'enroulement hélicoïdal par la chiralité des molécules impliquées. Or dans notre cas les molécules ne sont pas chirales mais forment pourtant des hélices qui sont des objets intrinsèquement chiraux. Le rôle du solvant aussi reste mal compris. Enfin la dynamique de ces systèmes est encore inconnue : on ne sait pas comment ils croissent ou transitent d'une morphologie à une autre.



*Cryolecture de nanotubes
formés à partir de diamides
(barre = 100 nm)*

L'objectif de ce projet est de comprendre les mécanismes de formation de ces objets et de les contrôler en solution et à la surface de substrats. On abordera l'étude à la fois par une approche chimique en modifiant les composés, et par une approche physique en étudiant la structure des assemblages afin d'en proposer un modèle.

Dans une première partie on étudiera tout d'abord l'influence des paramètres moléculaires sur la forme et la taille des nanotubes. On synthétisera pour cela des analogues où l'on fait varier position des groupes amides. Puis on introduira des groupes chiraux au sein de ces molécules pour voir leur influence sur la chiralité des auto-assemblages. On étudiera ensuite la formation des objets dans différents mélanges de solvants. Le rôle de la chiralité sera également testé avec des solvants chiraux. Une deuxième partie du projet consistera à étudier la structure des auto-assemblages. La nature et l'intensité des interactions par spectroscopie IR et par DSC. La forme et la taille des objets seront étudiés par diffusion des RX et des neutrons aux petits angles et par microscopie électronique. On cherchera également à orienter les nanotubes par cisaillement ou sur des surfaces orientées pour effectuer des études par diffraction électronique.

[1] N. Diaz; F. X. Simon; M. Schmutz; M. Rawiso; G. Decher; J. Jestin; P. J. Mésini, Angew. Chem., Int. Ed. Engl. 2005, 44, 3260-3264.

[2] F. X. Simon; N. S. Khelfallah; M. Schmutz; N. Diaz; P. J. Mesini, J. Am. Chem. Soc. 2007, 129, 3788-3789.

[3] Helfrich, W.; Prost, J. Physical Review. A 1988, 38, 3065-3068.

[4] Selinger, J. V.; Spector, M. S.; Schnur, J. M. J. Phys. Chem. B 2001, 105, 7157-7169.