

# Nanotubes auto-assemblés : études structurales et application à la synthèse de matériaux mésoporeux

Dr. Philippe MÉSINI, C.R. CNRS

Institut Charles Sadron (ICS) – UPR 22 CNRS, 23 rue du Loess, BP 84047,  
67034 Strasbourg Cedex 2 — *courriel* : mesini@ics.u-strasbg.fr

Nous avons montré<sup>[1]</sup> que le diamide BHPB (Fig. 1) ainsi que de nombreux analogues s'auto-assemblent dans les solvants peu polaires pour former des nanotubes de plusieurs microns de long et de 30 nm de diamètre (Fig. 2). La formation de ces nanotubes est thermoréversible; elle est assurée par des liaisons non-covalentes telles que des liaisons hydrogène entre les groupes amides ou des interactions  $\pi$ - $\pi$  entre les noyaux aromatiques, comme le montrent des études spectroscopiques.<sup>[1]</sup>

Le BHPB peut également former des nanotubes dans certains monomères. En particulier, dans l'éthylèneglycol diacrylate (EGDA) on obtient des rubans hélicoïdaux à faible concentration et des nanotubes lorsque la concentration augmente. Le monomère est ensuite photopolymérisé pour former une résine contenant les objets auto-assemblés. Ces derniers peuvent alors être redissous en utilisant un solvant dissociant les liaisons hydrogène. On montre que la résine contient des pores qui sont la réplique des nanotubes utilisés pour l'empreinte avec une bonne résolution.<sup>[2]</sup> En particulier, il est possible d'obtenir des mésopores hélicoïdaux qui moulent les rubans auto-assemblés. A plus hautes concentrations en gabarits, on obtient des résines ayant des pores cylindriques. Des mesures de porosimétrie menées sur ces échantillons montrent que la distribution en taille de ces pores est étroite et que la taille moyenne est imposée par le diamètre des nanotubes utilisés. Ces matériaux peuvent être transformés en catalyseurs par traitement de la résine.

Enfin, certains analogues fonctionnalisés de BHPB peuvent également s'auto-assembler en nanotubes et réagir dans leur état auto-assemblés sous forme de gels ou d'aérogels.

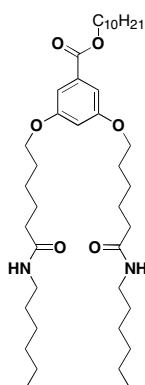


Fig. 1. Structure du diamide BHPB

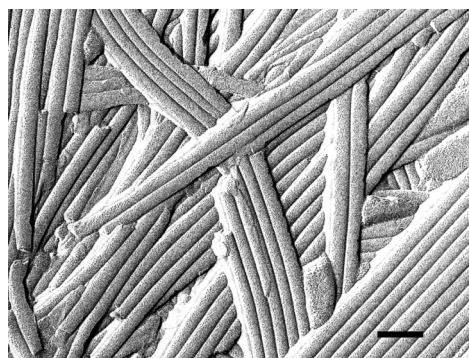


Fig. 2. TEM-cryofracture du mélange BHPB/C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> (2 %).  
Barre d'échelle = 100 nm.

## Références

- [1] N. Diaz, F.-X. Simon, M. Schmutz, M. Rawiso, G. Decher, J. Jestin, P. J. Mesini, *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] T. T. T. Nguyen, F.-X. Simon, M. Schmutz and P. J. Mésini, *Chem Commun.* **2009**, 3457.