

Aérogels et suspensions auto-organisées de nanocristaux et microfibrilles de cellulose : du biomimétisme au matériau

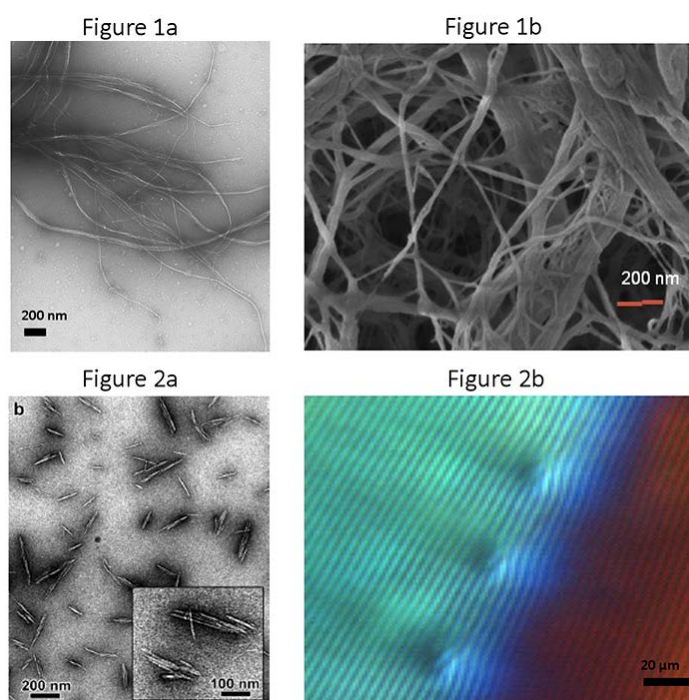
Dr. Laurent HEUX

Équipe Structures et propriétés des glycomatériaux, CERMAV Centre de Recherches sur les Molécules Végétales – UPR 5301 CNRS, BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9
courriel : heux@cermav.cnrs.fr

La cellulose est le biopolymère le plus abondant sur terre et produit par de très nombreux organismes, en particulier les végétaux terrestres ou marins, mais aussi des champignons, amibes, bactéries et même des animaux marins. Bien que ces usages les plus courants soient très anciens (textile, papier, dérivés...), il émerge depuis quelques années un intérêt croissant pour ce qu'il est convenu d'appeler les "nanocelluloses", qui sont des formes très dispersées de la cellulose originale à l'image de la silice colloïdale.

Il est en effet possible d'extraire par un procédé d'homogénéisation mécanique des micro(nano)fibrilles dont les tailles latérales sont de dimensions nanométriques (3-20 nm) (Figure 1a) pour des longueurs dépassant plusieurs microns. Ces objets forment des systèmes enchevêtrés qui se prêtent particulièrement bien à l'obtention d'aérogel de haute surface spécifique (Figure 1b). Nous montrerons quelques caractéristiques de ces aérogels, en particulier comment il est possible de modifier la surface de manière contrôlée par une chimie en phase gaz particulièrement bien adaptée à ce substrat [1].

Par ailleurs, une hydrolyse acide de ces même objets [2] conduit à l'obtention d'objets de même section mais de taille finie de l'ordre de la centaine de nanomètres (Figure 2a). Ces objets forment dans certaines conditions des suspensions stables susceptibles de s'auto-organiser, à l'instar de sa très proche cousine la chitine. Nous avons spécifiquement développé au laboratoire une méthode de modification de surface pour obtenir des suspensions stables dans des solvants apolaires [3], permettant d'élaborer des matériaux auto-organisés présentant des capacités d'auto-organisation remarquables (Figure 2b), et similaires à ceux trouvés dans la nature [4].



Références

1. S. Berlioz, S. Molina-Boisseau, Y. Nishiyama, L. Heux, *Biomacromolecules* **2009**, *10*, 2144-2151.
2. S. Elazzouzi-Hafraoui, Y. Nishiyama, J.-L. Putaux, L. Heux, F. Dubreuil, C. Rochas, *Biomacromolecules* **2008**, *9*, 57-65.
3. S. Elazzouzi-Hafraoui, J.-L. Putaux, L. Heux, *J. Phys. Chem. B* **2009**, *113*, 11069-11075.
4. H. Radavidson, A. Bailly, B. Frka-Petesic, B. Jean, L. Heux, manuscrit en préparation.