
Développement de nanocomposites cellulosiques à structuration contrôlée par ultrafiltration et photopolymérisation UV

Samuel Mandin^{*1}, Lorenzo Metilli², Mohamed Karrouch¹, Christine Lancelon-Pin², William Chèvremont³, Nicolas Hengl¹, Jean Bruno², and Frédéric Pignon¹

¹Laboratoire Rhéologie et Procédés – CNRS : UMR5520 – France

²Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales – Institut de Chimie du CNRS, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Grenoble Alpes – France

³European Synchrotron Radiation Facility [Grenoble] – Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS, Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA) - Grenoble – France

Résumé

Le nombre de techniques de fabrication de nanocomposites à base de nanocristaux de cellulose (NCC) (1) ne fait que croître ces dernières années. L'objectif de ces procédés est de contrôler l'organisation des nanoparticules afin de conférer des propriétés fonctionnelles, par exemple mécaniques, optiques ou barrières, à ces composites. Dans ce contexte, l'ultrafiltration frontale combinée à la réticulation ultraviolet (UV) apparaît comme une technique innovante. En effet, grâce à l'application d'un champ de pression au voisinage des membranes, l'ultrafiltration permet de structurer et d'orienter à l'échelle nanométrique des nanoparticules. Cependant, pour conserver des matériaux nano-structurés et orientés à l'état solide, il est nécessaire de figer cette structure *in situ* avant qu'elle ne relaxe. Une stratégie de réticulation ultraviolet (UV) par utilisation du poly(éthylène glycol) diacrylate (PEGDA) a été développée. Ce polymère a été choisi car il est photopolymérisable sous UV avec l'ajout d'un photo-initiateur, hydrosoluble et permet un maintien de la stabilité colloïdale des NCC. Dans ce projet, une suspension de PEGDA/CNC a été filtrée puis photopolymérisée sous des conditions opératoires différentes. La combinaison des analyses de microscopie électronique à balayage (MEB) et de diffusion des rayons X aux petits angles (SAXS) a montré qu'il est possible d'organiser et d'orienter les NCC à des concentrations très élevées, et de maintenir cette organisation dans le film composite solide fabriqué (Figure 1).

*Intervenant