

Mise en forme de bio nano-composites et maîtrise des propriétés d'usage

Erwann Guénin, Laboratoire TIMR/EA4297, Université de Technologie de Compiègne

Les « bionanocomposites » préparés à partir de polymères naturels (protéines, polysaccharides, ...) sont des matériaux qui suscitent un intérêt croissant dans de nombreuses applications, et en particulier dans le domaine biomédical. Ils conjuguent à la fois les propriétés des biopolymères (biodégradabilité, biocompatibilité et propriétés mécaniques dans certains cas) et les propriétés diverses et variées des nanoparticules (NPs). A travers cette présentation 2 exemples de préparation de bionanocomposites préparés au sein du laboratoire de Transformation Intégrées de la Matière Renouvelable (UTC/ESCOM) seront présentés.

Tout d'abord une méthode d'élaboration de plusieurs types de bionanocomposites de soie incorporant des NPs, sera décrite. En effet, la fibroïne, principale protéine extraite de la soie de *Bombix mori* (vers à soie d'élevage) permet de préparer de nombreux types de biomatériaux pouvant incorporer des NPs : éponges, tissus électro-tissés, hydrogels, aérogels, objets imprimés en 3D, Cependant la mise en forme de cette protéine très sensible en présence de NPs demeure un véritable challenge et peu d'études évaluent l'influence des NPs sur la structure des matériaux. Une méthodologie basée sur le contrôle de l'interface soie/NPs a été développée permettant l'obtention de divers bionanocomposites incorporant des nanoparticules d'or, d'argent et d'oxyde de fer. Une caractérisation approfondie d'hydrogels de soie, comprenant des mesures *in situ* (pendant la formation du gel) et des analyses *ex situ* (une fois le gel formé) a été conduite et l'étude des propriétés de ces nouveaux objets à été menée dans le cadre de diverses applications.

Un second exemple concerne de préparation de films bioplastiques à partir de dérivés de la biomasse. Ici il s'agit de préparer des bionanocomposites à partir de cellulose bactérienne obtenu du lait de coco et de chitine provenant de carapaces de crustacés. Un procédé de préparation de nanocellulose à partir de la cellulose bactérienne mettant en jeu des conditions plus éco-compatibles a été développé et la préparation de films plastiques à partir de ces produits a été évaluée. L'influence de l'utilisation de la cellulose et du chitosan sous forme nanoparticulaire (ou non) a été évaluée à la fois sur la structure des films ainsi que sur leurs propriétés. Enfin l'adjonction de cire d'abeille à la formulation a permis l'obtention de film ayant une résistance à l'eau accrue.

