

Communiqué aux médias

Dübendorf, St-Gall, Thoune, 24 octobre 2011

Procédé innovateur de production de nanocellulose

Nouveaux matériaux composites à base de nanocellulose

La science et l'industrie s'intéressent depuis quelque temps déjà au nouveau biomatériau qu'est la nanocellulose. Ses domaines d'application possibles vont de la technique des matériaux à la technique médicale en passant par l'industrie alimentaire et pharmaceutique. Les chercheurs de l'Empa ont maintenant développé un nouveau procédé de production de nanopoudre de cellulose qui permettrait de réaliser des structures légères destinées à l'industrie automobile ou encore de produire des membranes ou des filtres biomédicaux.

La cellulose est un biopolymère quasiment inépuisable formé de longues chaînes de glucose qui possède des caractéristiques structurales remarquables. Elle joue le rôle de squelette dans les cellules des végétaux et elle présente une résistance à la traction extrêmement élevée. Elle est de plus aisément modifiable chimiquement – ce qui permet de faire varier ses propriétés – et elle est encore biodégradable. Dans leur recherche de nouveaux matériaux polymères aux propriétés bien définies, les scientifiques des matériaux ont développé par exemple des matériaux composites hautes performances dans lesquels des nanofibres de cellulose sont intégrées dans un polymère et qui sont utilisables comme matériaux légers possédant des propriétés mécaniques semblables à celle de l'acier ou comme «bio-mousses» en remplacement des mousses isolantes traditionnelles.

Un matériau idéal pour les structures légères

A l'échelle industrielle, la chimie classique de la cellulose est utilisée principalement pour la production de cellulose, de papier et de fibres. La recherche se concentre actuellement sur l'isolation et la caractérisation de la nanocellulose, qui elle est formée de fibres ou de cristaux d'un diamètre inférieur à 100 nanomètres. Sous cette forme, elle devrait permettre de créer des matériaux associant un faible poids à une stabilité mécanique élevée. En bref: des matériaux idéaux pour la construction légère.

Les experts en matière de cellulose du laboratoire «Bois» de l'Empa isolent des nanofibres à partir de la cellulose «normale». Ces fibres, longues de plusieurs micromètres et d'un diamètre de quelques nanomètres seulement, sont fortement réticulées entre elles. Elles présentent aussi une surface spécifique extrêmement élevée qui leur permet de réagir avec l'eau mais aussi avec des substances organiques ou inorganiques ainsi qu'avec des polymères. Ces nanofibres de cellulose sont ainsi une matière première obtenues par des voies biologique, aussi biodégradable, utilisable à des fins techniques, par exemple pour le renforcement de (bio)polymères pour la production de matériaux légers destinés à l'industrie ou encore pour confectionner des membranes pour des emballages ou des filtres pour des applications biomédicales.

La solution: une modification chimique

La nanocellulose ainsi isolée à partir de la cellulose se présente sous forme d'une suspension aqueuse. Toutefois, lors du séchage, les nanofibres s'agglutinent entre elles pour former un matériau d'aspect corneux et elles perdent leurs excellentes propriétés mécaniques. Pour éviter cela, les scientifiques de l'Empa ont développé un procédé permettant de sécher cette nanocellulose sans qu'elle s'agglutine. Ce procédé consiste à modifier chimiquement la nanocellulose à l'aide d'un procédé facilement transposable à l'échelle industrielle et absolument inoffensif même pour les applications alimentaires.

Le résultat est excellent: après redispersion dans l'eau, la poudre de nanocellulose modifiée présente les mêmes propriétés que la nanocellulose non modifiée et non séchée. Cette poudre de nanocellulose est ainsi une alternative intéressante aux suspensions de nanocellulose conventionnelles pour la synthèse de «bio-nano-matériaux» composites. Les suspensions conventionnelles sont en effet composées de plus de 90 pour-cent d'eau – ce qui fait exploser les frais de transport et augmente les risques d'une décomposition par les bactéries ou les champignons. De plus, les suspensions aqueuses de nanocellulose sont compliquées à utiliser du fait qu'il faut le plus souvent passer à un autre agent dispersant au cours des processus de transformation chimiques.

Le prix de la recherche Empa 2011 attribué à Christian Eyholzer

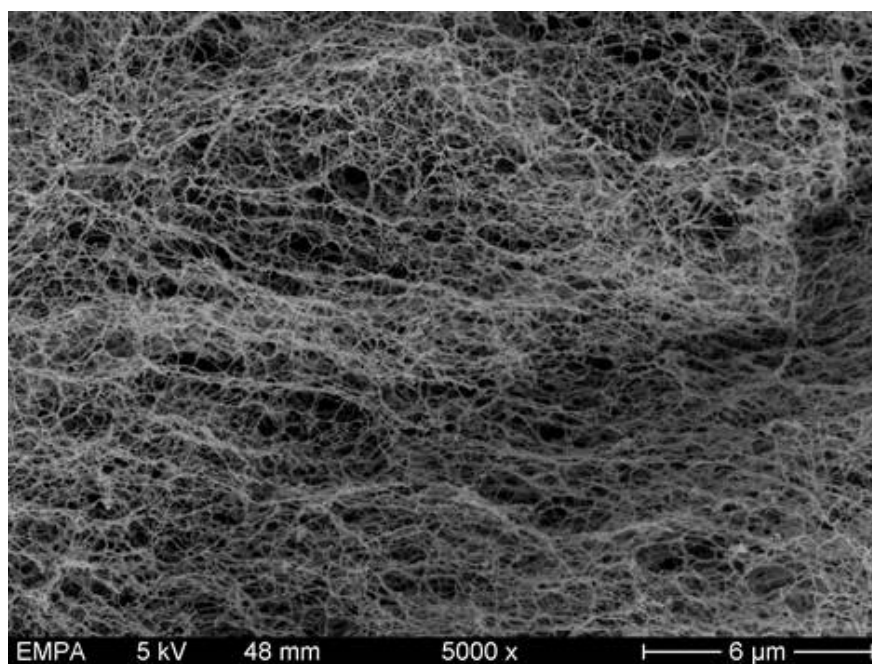
Les travaux sur ce nouveau procédé de production et sur les applications de la nanocellulose dans divers bio-polymères ont été récompensés par l'attribution du Prix de la recherche Empa 2011. En étroite collaboration avec l'Université technologique de Lulea en Suède, le chercheur et doctorant de l'Empa Christian Eyholzer a développé des colles, des hydrogels et des polymères biodégradables renforcés à l'aide de cette nouvelle poudre de nanocellulose. Une fois sa thèse de doctorat achevée, Eyholzer a quitté l'Empa et il travaille actuellement chez Sika comme chef de projet dans le département de développement de cette entreprise.

Auteur: Nina Baiker

Informations

Dr. Tanja Zimmermann, laboratoire «Bois», tél. +41 58 765 41 15, tanja.zimmermann@empa.ch

Contact médias: redaktion@empa.ch



Micrographie au microscope électronique à balayage de cellulose nanofibrillée modifiée chimiquement

Le texte et les photographies en version électronique peuvent être obtenus auprès de: redaktion@empa.ch