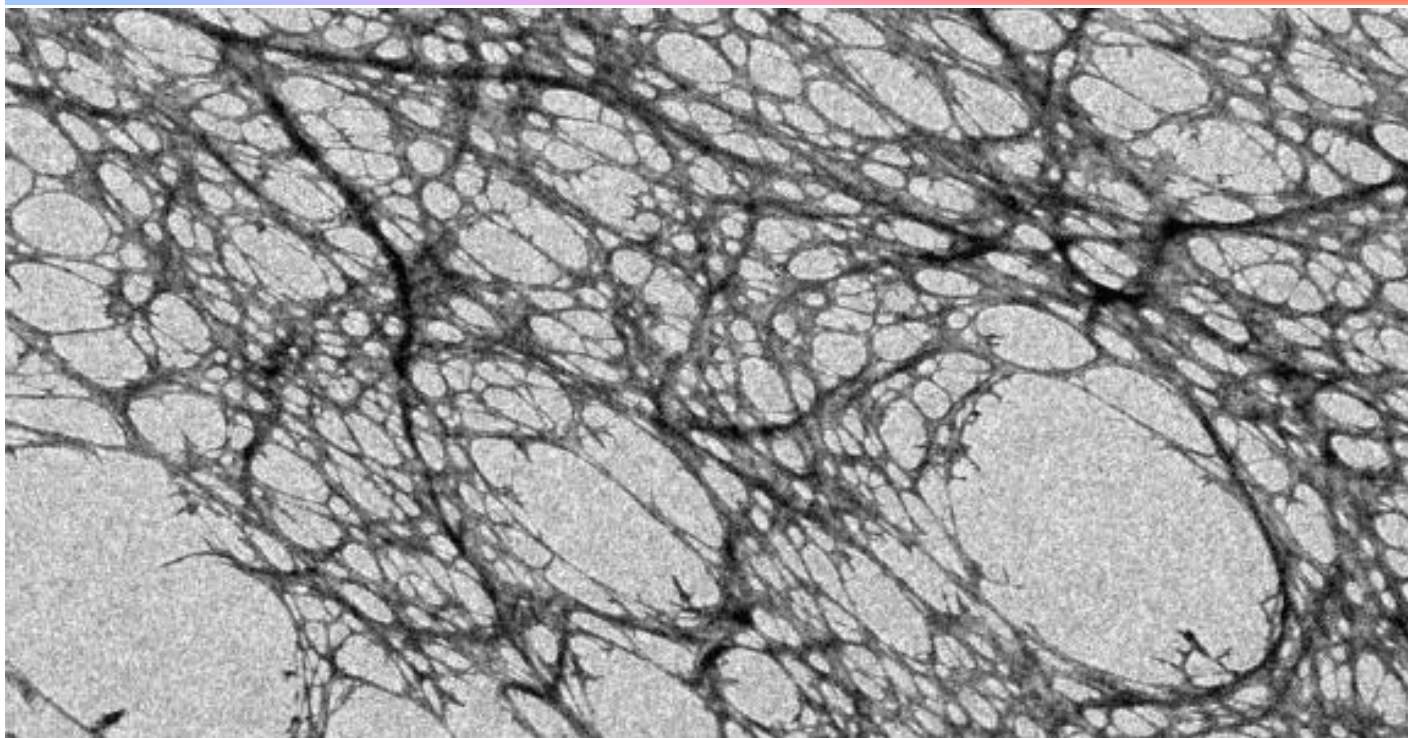




La nanocellulose arrive à maturité

14 novembre 2023, 17:29

Patrick Cosemans

Pieter Samyn

Matériau biosourcé polyvalent à vocation industrielle

Dans leur quête de pratiques durables et de transition vers une économie circulaire, les entreprises se livrent à une exploration croissante du potentiel des matériaux biosourcés. La nanocellulose compte au nombre de ces matériaux qui suscitent un intérêt grandissant. Fort d'une vaste palette d'applications potentielles, ce matériau polyvalent et respectueux de l'environnement constitue un choix intéressant pour les industriels à la recherche de matériaux et produits plus durables.

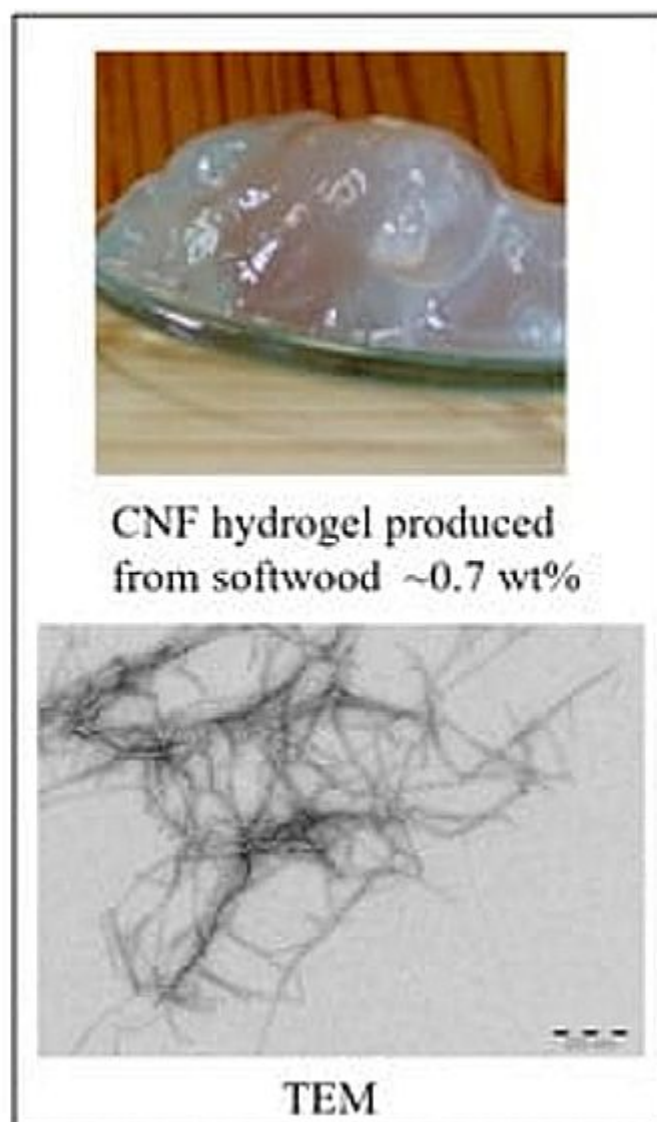
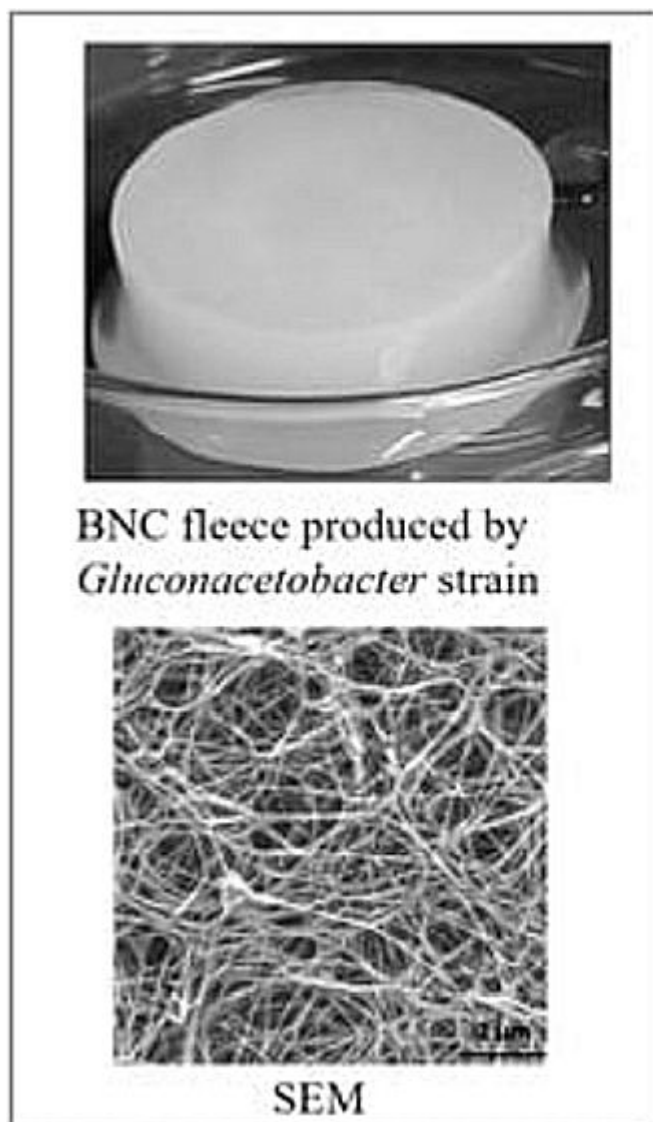
Définition de la nanocellulose

La nanocellulose se compose essentiellement de cellulose, un polymère naturel présent dans les parois cellulaires des plantes. La cellulose est l'un des composés organiques les plus abondants sur Terre. Provenant de sources naturelles telles que le bois, la biomasse recyclée et les cultures de plantes à fibres, ce matériau polyvalent constitue une alternative durable aux matériaux traditionnels. Le choix de la source et les méthodes de traitement spécifiques utilisées peuvent influencer sur les propriétés de la nanocellulose obtenue. Le processus de fabrication de la nanocellulose consiste à décomposer les fibres de cellulose en composants de taille

nanométrie, susceptibles de se ranger dans deux catégories majeures :

- **Nanocellulose cristalline (NCC)** : Composée de minuscules régions cristallines de cellulose, la NCC s'obtient par hydrolyse acide ou par traitement enzymatique des fibres de cellulose. Ces nanocristaux de très petite taille ne mesurent généralement que quelques nanomètres de largeur et plusieurs micromètres de longueur.
- **Nanocellulose fibrillée (NCF)** : Également connue sous la dénomination de nanofibres de cellulose ou de cellulose microfibrillée, la NCF est produite par désintégration mécanique des fibres de cellulose en fibrilles de dimension nanométrique. Susceptible de varier en taille et en rapport d'aspect, la NCF est généralement plus allongée et moins cristalline que la NCC.

Il convient également de citer un troisième type de nanocellulose : la **nanocellulose bactérienne (NCB)**, également connue sous la dénomination de cellulose microbienne. Cette nanocellulose bactérienne est produite par certaines souches de bactéries. Contrairement à la cellulose d'origine végétale, constituée de microfibrilles ou de cristaux, la nanocellulose bactérienne se compose de fibrilles ultrafines de taille nanométrique. Ce matériau s'obtient par fermentation de cultures bactériennes.



Divers produits nanocellulosiques et leur morphologie microscopique sous observation au microscope électronique à balayage (MEB) ou au microscope électronique en transmission (MET) : (A) Nanocellulose bactérienne (NCB) ; (B) Nanofibrilles de

cellulose (NFC) ; (C) Nanocristaux de cellulose (NCC)

Pourquoi ce matériau est-il aussi intéressant ?

Présentant l'avantage d'être renouvelable, biodégradable et dépourvue de toxicité, la nanocellulose constitue un choix intéressant pour les industriels à la recherche de matériaux et produits plus durables. Chaque type de nanocellulose permet de doter de propriétés distinctes le nouveau matériau créé.

La NCC doit sa résistance et sa rigidité appréciables à sa forte cristallinité. Son rapport d'aspect prononcé se prête au renforcement de matériaux et à l'amélioration de leurs propriétés mécaniques. Optiquement transparente, la NCC se distingue par sa grande stabilité thermique.

La surface efficace élevée que présente la NCF s'avère particulièrement utile pour les applications où l'adsorption, les propriétés barrière ou les modifications superficielles revêtent une grande importance. Moins rigide et plus flexible que la NCC, la NCF est adaptée aux applications qui requièrent une flexibilité et une conformabilité accrues. Elle se distingue par sa capacité d'absorption et de rétention de l'eau.

La NCB est biocompatible et d'une grande pureté par rapport aux autres types de nanocellulose. Rien ne s'oppose à son utilisation en contact direct avec des tissus biologiques. La NCB se caractérise par une capacité de rétention d'eau exceptionnelle et par de bonnes propriétés mécaniques, telles que la flexibilité et la résistance.

Outre leur type, les nanocelluloses se distinguent par des propriétés spécifiques susceptibles de varier en fonction du matériau d'origine et des méthodes de traitement utilisées.

Marché et applications potentielles

Ces propriétés et caractéristiques en font un matériau polyvalent, respectueux de l'environnement et présentant un large éventail d'applications potentielles :

Médecine : systèmes d'administration de médicaments, pansements et échafaudages d'ingénierie tissulaire.

Emballage : amélioration de la résistance et des propriétés barrière que présentent les produits en papier et en carton, lesquelles se traduisent par une réduction des besoins en matériaux d'emballage en matière plastique.

Aérospatiale, fabrication et construction : création de matériaux légers et renforcés.

Textiles : amélioration de la résistance et de la durabilité des tissus.

Alimentation : création de revêtements comestibles destinés aux emballages alimentaires.

Électronique : substrats transparents destinés à l'électronique imprimée.

En raison de l'applicabilité étendue (prévue) de ce matériau, le marché de la nanocellulose est en plein essor, comme en attestent une croissance qui, si l'on en croit les prévisions, devrait passer de 346 millions d'USD en 2021 à 963 millions d'USD en 2026 et un taux de croissance annuel moyen (CAGR) de 22,7 %. Bien que les prix soient susceptibles d'évoluer, le prix de vente des

produits en nanocellulose pourraient se situer, si l'on en croit certaines estimations, dans une plage comprise entre 7 et 12 euros par kilogramme de matière sèche, ce qui ne manquerait pas d'en améliorer la compétitivité et l'accessibilité.

Vous voulez en savoir plus ?

Nous sommes convaincus que ce matériau peut changer la donne dans les applications futures. C'est pourquoi nous aimerions vous présenter ce matériau lors d'un **séminaire** réunissant des experts nationaux et internationaux dans ce domaine. Ne manquez pas cette occasion de vous plonger dans le monde de la nanocellulose et de découvrir comment ce matériau peut également améliorer la durabilité, la capacité d'innovation et la compétitivité de votre entreprise : [consultez régulièrement notre agenda](#) ou [contactez-nous](#) : on vous tiendra avec plaisir au courant !

Auteurs



Patrick Cosemans



Pieter Samyn