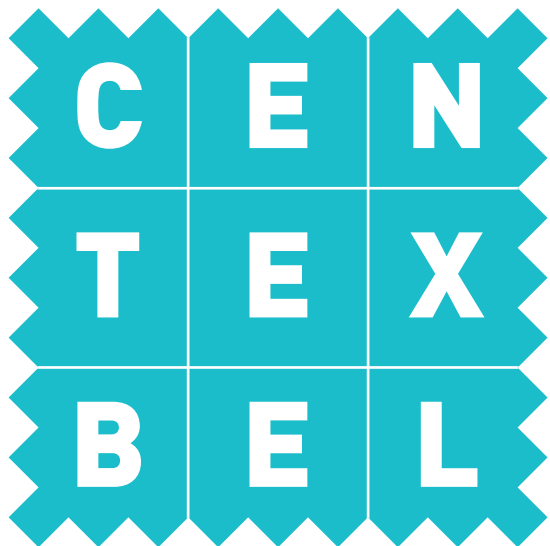


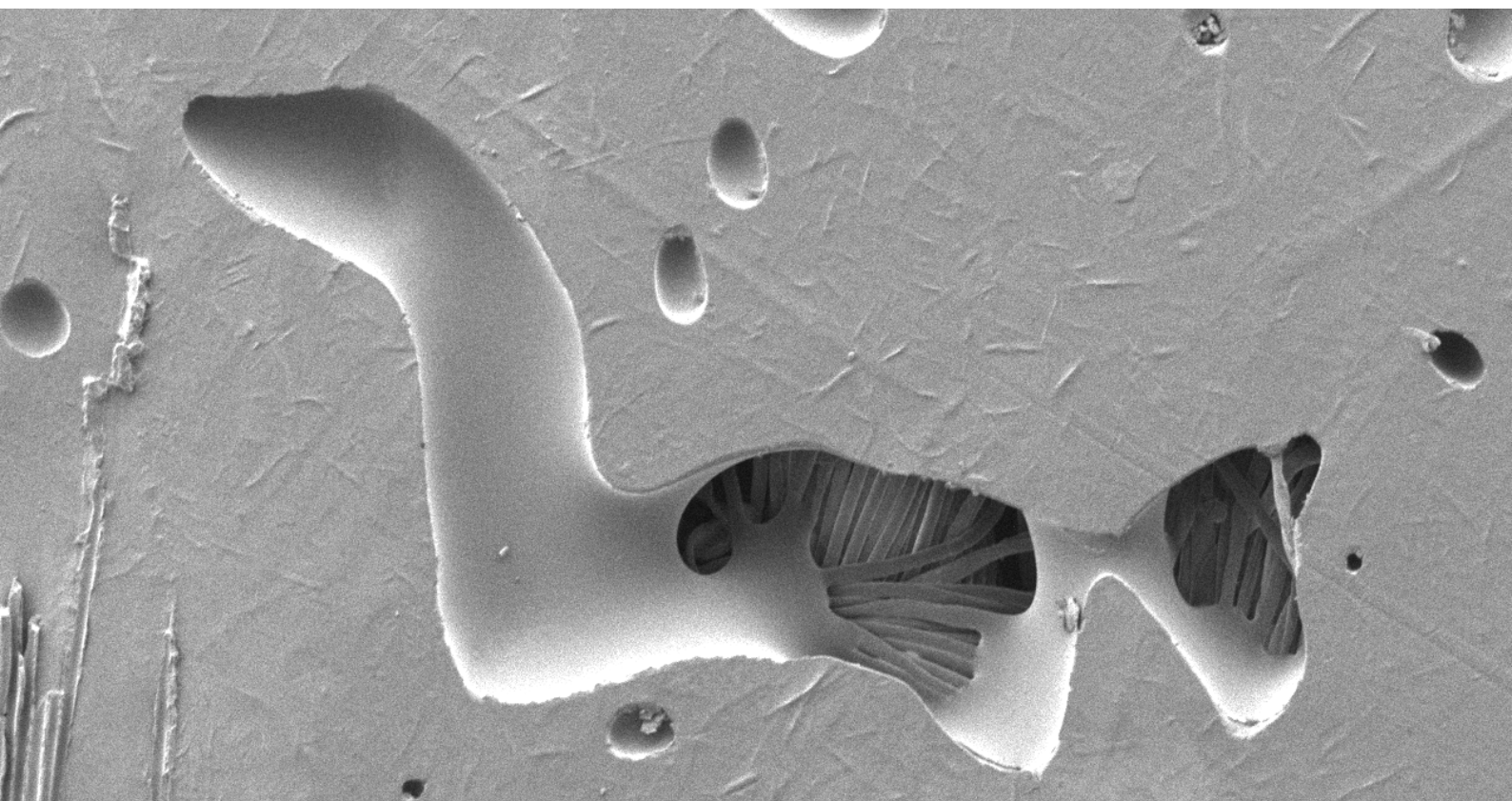
INFO

Newsletter pour l'industrie textile et plasturgique | Nieuwsbrief voor de textiel- en kunststofverwerkende industrie



Les polymères biosourcés

Inclus: Le rapport sur la Conférence "Bio-based textiles and Plastics" du 16 octobre 2018 à Gand





Verantwoordelijke uitgever | Éditeur responsable: Jan Laperre, directeur generaal

Redactiecomité | Comité de rédaction: Jan Laperre, Stijn Devaere, Eline Robin

Tekstredactie en lay-out | Rédaction et mise en pages: Eline Robin

Fotografie | Photographie: Marc Van Hove

© Centexbel-VKC 2018

Disclaimer:

Centexbel-VKC streeft naar correcte en actuele informatie, maar kan niet garanderen dat de informatie juist is op het moment waarop zij wordt ontvangen, of dat de informatie na verloop van tijd nog steeds juist is. Daarom kunt u aan de informatie op deze pagina's geen rechten ontleen en aanvaardt Centexbel-VKC geen aansprakelijkheid voor schade als gevolg van onjuistheden en/of gedateerde informatie.

Centexbel-VKC vise à vous fournir des informations correctes et actuelles mais ne peut nullement garantir que ces informations le soient toujours au moment où elles sont réceptionnées ni ultérieurement. Vous ne pouvez dès lors revendiquer vos droits sur ces pages et Centexbel-VKC ne peut être tenu responsable des dommages subis à cause d'informations imprécises et/ou obsolètes.

CENTEXBEL-VKC

GENT | Technologiepark 7 | BE-9052 Gent | Belgium | +32(0)9 220 41 51 | gent@centexbel.be

KORTRIJK | E. Sabbelaan 49 | BE-8500 Kortrijk | Belgium | +32(0)56 29 27 00 | info@vkc.be

GRÂCE-HOLLOGNE | Rue du Travail 5 | BE-4460 Grâce-Hollogne | Belgium | +32(0)4 296 82 00 | g-h@centexbel.be

www.centexbel.be

Biobased textiles & Plastics

Rapport sur la Conférence "Bio-based textiles and Plastics" du 16 octobre à Gand

65 participants extrêmement satisfaits ont assisté à la série de conférences qui ont abordé tant la recherche dans le domaine des matières plastiques et des textiles biosourcés que les produits biosourcés disponibles sur le marché (matières premières et produits finis).



Recherche dans le domaine des textiles et matières plastiques biosourcés

Dans son exposé intitulé "Development of bio-based spun yarns for clothing applications", Raf Van Olmen, Centexbel, a donné plus de précisions sur l'objectif du projet européen H2020 intitulé "FibFab", à savoir la production à l'échelle industrielle et la commercialisation de tissus biodégradables et durables à base de PLA (laine/PLA et coton/PLA) dédiés aux applications dans le domaine de l'habillement. Le projet vise notamment à surmonter les limites actuelles des fibres PLA pour les rendre aptes à constituer une alternative valable aux tissus à base de laine et de coton mélangés à des fibres de polyester. Plusieurs propriétés des fibres mises au point sont analysées : leur pouvoir respirant, propriétés hydrophiles, résistance aux UV, maîtrise du dégagement de fumées et inflammabilité.

La contribution de Brecht Demedts intitulé "Bio-based materials in coating, dyeing and finishing" a abordé les différents projets de recherche de Centexbel dont l'objectif consiste à introduire dans le domaine de l'enduction, de la teinture et de l'ennoblissement des textiles, des matériaux biosourcés durables qui ne requièrent qu'une optimisation minimale en vue d'une application et une mise à l'échelle industrielles. Brecht a donné plus d'explications concernant l'optimisation de formulations d'enduction à base de PLA biosourcé et la sélection de plastifiants biosourcés dans le but d'améliorer la flexibilité des enductions PLA. Il a également décrit la mise au point d'enductions bi-composants à base de polyuréthane biosourcé qui ont été adaptées pour des applications textiles. Les propriétés mécaniques des enductions textiles biosourcées ont été évaluées ainsi que les propriétés anti-feu, antimicrobiennes et antisalissures de plusieurs formulations biosourcées. Centexbel étudie également l'utilisation de colorants à base de pigments issus de sources locales renouvelables.



Dans son exposé autour du thème "Developing bio-based dyes from nature for application in bio-based textile, PLA and paper", Dorien Derksen, responsable du Groupe de Recherche dédié aux Produits Biosourcés de l'Université Avans des Sciences Appliquées (Pays-Bas) a abordé notamment le projet Interreg BB100 (auquel participe également Centexbel). L'objectif de ce projet consiste à développer des colorants et des stabilisants biosourcés à base de composés disponibles d'origine végétale et marine. Actuellement, les colorants biosourcés ne sont disponibles qu'en quantités limitées et souvent, ils ne répondent pas aux exigences imposées par l'industrie. Certains colorants synthétiques présentent toutefois le désavantage de contenir des éléments toxiques. En outre, ils ne sont pas dégradables, ce qui conduit à un effet cumulatif négatif dans l'environnement. Le groupe de recherche vise à modifier des colorants naturels afin qu'ils répondent mieux aux exigences en matière de stabilité (solidité des teintures), soit par l'ajout notamment de stabilisants, notamment des anti-oxydants et bloqueurs de rayons UV, soit par l'encapsulation des molécules tinctoriales.



Dans son exposé intitulé "PBS - a home compostable biopolymer", Sofie Huysman, chercheur chez Centexbel, a donné plus d'informations sur la recherche menée par Centexbel et ses partenaires et axée sur l'évaluation des possibilités du PBS, un polymère biosourcé et biodégradable. Le PBS associé au PLA peut conduire à de nouveaux produits intéressants qui possèdent des propriétés spécifiques. Le mélange de PBS et de PLA donne lieu à un matériau plus solide doté d'une meilleure rigidité et résistance à la traction. Le nouveau matériau a également été soumis à des analyses pour tester la viscosité, le comportement au rétrécissement et au fluage, la résistance aux UV, l'hydrolyse, la résistance microbiologique, le frottement et la solidité tinctoriale à la lumière. Les connaissances acquises dans le cadre de ce projet permettront à l'industrie textile de commercialiser des produits biodégradables innovants.

Chiara Di Mauro, chercheur à l'Université Nice-Sophia Antipolis (France) a fourni plus de précisions sur le projet européen Horizon 2020 intitulé ECOXY autour du thème des "Bio-based recyclable, reshapable and repairable (3R) fibre-reinforced epoxy composites", un projet au sein duquel Centexbel se compte à nouveau parmi les partenaires participant à ce projet de recherche. Le projet vise à mettre au point une nouvelle génération de réseaux polymériques biosourcés qui sont autoréparants, offrent des possibilités de remise en œuvre (remise en forme) et qui sont recyclables, à savoir les vitrimères. Ces matériaux possèdent des réseaux réticulés chimiquement et sont entièrement malléables. En outre, l'incorporation de ponts disulfures aromatiques permet de développer des matériaux dotés de fonctionnalités inconnues jusqu'à ce jour, notamment des élastomères autocatrisants dédiés aux composites époxy-fibres de verre. Cette nouvelle classe de matériaux se basent sur des résines époxy biosourcées obtenues à partir de déchets, de dérivés de lignine (vanilline, guaiacol...) ou d'huiles végétales époxydées. Les composites thermodurcissables biosourcés ECOxy sont renforcés à l'aide de fibres naturelles ou biosourcées (PLA) dans le but d'obtenir un composite biosourcé à 100%. Suite au durcissement initial, le composite peut être reconcassé et remis en forme sous l'effet de la chaleur et sous pression. Cela signifie que le recyclage est tant de type mécanique (concassage des fibres) que chimique (dissolution de la matrice permettant de détacher les fibres).



La conférence de Mark Lepelaar, chef de projet du Programme de Recherche "Urban Technology" de l'Université des Sciences Appliquées d'Amsterdam, intitulée "Exploring unique material characteristics by combining textile waste with bio-based plastics" a abordé les résultats et les objectifs prévus du projet RECURF (2015 - 2019). Ce projet vise à transformer des déchets textiles produits localement en composites industriels économiquement rentables et circulaires caractérisés par des propriétés techniques et mécaniques améliorées et un aspect et un toucher uniques flamant neufs. Jusqu'à présent, les impuretés contenues dans les déchets textiles entravent encore l'obtention de la biodégradabilité envisagée. Néanmoins, toutes les combinaisons s'avèrent

toujours plus écologiques que les alternatives dérivées du pétrole. Le projet s'attachera davantage à la production de plusieurs produits, à l'évaluation des propriétés physiques et mécaniques telles que la résistance au feu, l'insonorisation, la résistance à la traction et la rigidité, à l'optimisation de la circularité et de la rentabilité commerciale. L'application de techniques de production numériques dédiées à la production sur mesure est étudiée.

Sophie Roelants, coordinateur de projets à l'usine pilote "Bio Base Europe" située à Gand, a présenté le projet de recherche intitulé "AppliSurf: Development, characterisation and application of a portfolio of new biosurfactants". Les agents tensioactifs sont utilisés au sein d'une énorme quantité de produits. A l'heure actuelle, 4% seulement de ce marché est biosourcé et un pourcentage encore nettement moins important (<0.1 %) est non seulement 100 % biosourcé, mais est également produit par le biais de procédés biologiques (microbiens, végétaux et/ou enzymatiques). Le projet AppliSurf associe plusieurs techniques, à savoir modification génétique, fermentation et chimie verte afin de développer un produit commercial à un prix de revient acceptable.

Application fields of biosurfactants



Développement de nouveaux produits

La conférence a non seulement offert une plate-forme pour la présentation de contributions scientifiques, mais elle souhaitait aussi offrir un aperçu des produits biosourcés disponibles actuellement sur le marché. C'est donc avec plaisir qu'elle a donné la parole aux représentants de l'industrie suivants.

- Birgit von Hansen de la société allemande FKuR Kunststoff GmbH a fourni plus de détails sur les différents compounds biosourcés ainsi que sur la nécessité de promouvoir le développement de nouveaux produits et de disposer d'une bonne stratégie marketing. Les matières plastiques biosourcées telles que le bio-PE ou le bio-PET trouvent facilement application au sein de matériaux d'emballage, domaine dans lequel ils sont parfaitement aptes à remplacer les produits dérivés du pétrole. D'autres matières plastiques biosourcées telles que le PLA peuvent subir des modifications en vue d'adapter leurs propriétés à celles des polymères conventionnels. Les polymères biosourcés trouvent également application dans des produits techniques plus complexes tels que les biocompounds à base de PP ou de TPA biosourcé et les compounds PLA modifiés. Outre le développement de nouveaux produits, le défi majeur se situe au niveau de la commercialisation de ces produits. Dans ce contexte, une communication claire et précise concernant les avantages des produits est indispensable pour permettre de faire contrepoids aux compounds PP omniprésents, produits en masse et très bon marché.
- Philippe Willems de la société belge Orineo nous raconte l'histoire qui se cache derrière le développement d'une résine thermodurcissable 100% biosourcée qui est destinée principalement au marché de l'aménagement intérieur : sols, revêtements muraux et garnissage de meubles.
- Christine Duong a présenté Innologic, un producteur belge de qualités biopolymériques destinées aux applications dans le domaine de l'emballage alimentaire. Alors que pour le consommateur l'aspect bio est primordial, les producteurs quant à eux sont surtout intéressés par l'aptitude à la mise en œuvre sur leurs lignes de production existantes. Les qualités sont en outre utilisables au sein de plusieurs procédés : extrusion, moulage par injection, thermoformage, etc.
- La société néerlandaise HemCell développe des matières premières biosourcées qui offrent une réponse ciblée aux desiderata du marché. La conférence de Nico Osse a traité de manière approfondie la transformation, par le biais de procédés à faible coût et à faible technicité, de déchets agricoles disponibles aux quatre coins du monde en polymères biodégradables à domicile qui conviennent à tous types de machines de moulage par injection et d'équipements traditionnels. Associé au PLA, ce polymère transforme le PLA en un polymère compostable à domicile qui serait même apte à être converti par compostage en biomasse destinée à la production de biogaz.
- Pour offrir une réponse au problème des déchets de matières plastiques, l'industrie tente de développer de nouveaux polymères tels que le PLA ou d'ajouter des additifs aux polymères conventionnels pour les rendre biodégradables lorsqu'ils sont exposés à l'oxygène, la chaleur et/ou la lumière. Toutefois, ces nouvelles matières plastiques sont-elles réellement capables de réduire la pollution visuelle et d'empêcher l'accumulation dans la nature ? Dans le cadre de sa conférence, Bruno De Wilde, OWS (BE), a élaboré en détail le second groupe de matières plastiques (bio)dégradables, ainsi que les lacunes ou les exigences irréalistes au sein de la normalisation en la matière.



Biosourcé : quelques définitions

D'après le comité européen de normalisation CEN, le terme « produit biosourcé » fait référence aux produits dérivés entièrement ou partiellement de la biomasse, à savoir plantes, arbres ou animaux (la biomasse peut avoir subi un traitement physique, chimique ou biologique). Il est important de comprendre la signification du terme « produit biosourcé » et la manière de l'utiliser. C'est pourquoi, le CEN a publié en août dernier la norme EN 16575 qui définit les conditions générales relatives aux produits biosourcés.

bio-based	derived from biomass • Biomass can have undergone physical, chemical or biological treatment(s). • The correct spelling of "bio-based" is with a hyphen (-). It is however in common usage sometimes spelt without a hyphen. • The methods to determine and communicate "bio-based" as a characteristic are detailed in specific standards of CEN/TC 411.
bio-based carbon	biogenic carbon, carbon derived from biomass • Biogenic carbon is defined in ISO/TS 14067:2013, by the same definition.
bio-based content	fraction of a product that is derived from biomass • Normally expressed as a percentage of the total mass of the product. • For the methodology to determine the bio-based content, see FprCEN/TR 16721.
bio-based product	product wholly or partly derived from biomass • The bio-based product is normally characterised by the bio-based carbon content or the bio-based content. For the determination and declaration of the bio-based content and the bio-based carbon content, see the relevant standards of CEN/TC 411. • Product can be an intermediate, material, semifinished or final product. • "bio-based product" is often used to refer to a product which is partly bio-based. In those cases the claim should be accompanied by a quantification of the bio-based content.
biomass	material of biological origin excluding material embedded in geological formations and/or fossilized • EXAMPLES (whole or parts of) plants, trees, algae, marine organisms, micro-organisms, animals, etc.
biomass content	see bio-based content
product	substance, mixture of substances, material or object resulting from a production process • Product can be an intermediate, material, semifinished or final product.
renewable material	material that is composed of biomass and that can be continually replenished

Polymères biosourcés

Données commerciales

D'après le rapport intitulé "Bio-based Building Blocks and Polymers – Global Capacities and Trends 2017-2022"¹, publié par l'Institut allemand Nova, la capacité de production des polymères biosourcés augmente d'environ 3 à 4% par an, en d'autres termes, à une vitesse quasi identique que les polymères pétrochimiques. Par conséquent, la part de marché des polymères biosourcés dans l'ensemble du marché des polymères reste quasi constante à un taux d'environ 2%.

En 2017, la capacité mondiale dédiée aux polymères biosourcés a atteint 4,6 millions de tonnes (si nous y ajoutons aussi le PUR biosourcé, la capacité augmente pour atteindre 6,4 millions de tonnes). Les prévisions pour 2022 se situent à 5 millions de tonnes (PUR biosourcé inclus : 7,5 millions de tonnes).

Bien que la totalité de la part de marché reste à un niveau constant, nous constatons des variations importantes au sein du développement individuel des différents polymères biosourcés. Alors que la part de certains d'entre eux baisse par rapport à des prévisions antérieures (par exemple le bio-PET), d'autres présentent une capacité de production constante ou quelque peu à la hausse. Certains biopolymères enregistrent même une croissance considérable (le PLA notamment).

En outre, les prévisions pour certains polymères biosourcés tels que le PHA, PEF, le bio-PE et le bio-PP sont relativement positives. En règle générale, l'environnement commercial reste un défi, en raison des prix bas du pétrole brut, du manque de soutien politique et des capacités partiellement sous-exploitées. Jusqu'à présent, certains avantages tels que la dégradabilité biologique de certains polymères biosourcés n'ont toujours pas conduit à une avancée au niveau mondial.

Normalisation

Au sein des normes, des accords volontaires sont fixés entre parties prenantes. Les normes concernent des domaines spécifiques : étalons, méthodes de mesure, exigences au niveau des performances et propriétés des produits ou des matériaux. Non seulement au secteur des produits biosourcés, mais dans d'autres secteurs également, les parties prenantes concluent des accords volontaires pour obtenir des produits et des procédés efficaces et sûrs. Les normes donnent lieu à une plus grande uniformité des produits, des services et des méthodes de production. Elles contribuent à la sécurité et à la qualité des produits et des services. Les normes constituent un bon instrument pour échanger des connaissances, des technologies et des pratiques industrielles. Centexbel-VKC défend les intérêts de notre industrie dans le domaine de la normalisation de produits biosourcés par le biais du comité technique TC411 (plus d'infos : wim.grymonprez@vkc.be).

Plusieurs normes européennes relatives aux matières plastiques biosourcées et aux produits courants biosourcés ont été mises au point :

- NPR-CEN/TR 15932:2010 Plastiques - Recommandations pour la terminologie et la caractérisation des bioplastiques
- NPR-CEN/TS 16137:2011 Plastiques - Détermination du contenu en carbone biosourcé
- EN 17228:2018 Plastiques - Polymères, plastiques et produits en plastique biosourcés - Terminologie, caractéristiques et communication
- NPR-CEN/TR 16208:2011 Produits biosourcés - Aperçu des normes
- NPR-CEN/TS 16640:2014 Produits biosourcés - Détermination du contenu en carbone biosourcé des produits à l'aide de la méthode de datation par le radiocarbone
- EN 16575 Produits biosourcés - Vocabulaire
- CEN/TR 16721 Produits biosourcés - Vue d'ensemble des méthodes pour déterminer la teneur biosourcée
- EN 16751 Produits biosourcés - Critères de durabilité
 - Détermination de la teneur biosourcée - Méthode basée sur la teneur en ¹⁴C et analyse élémentaire
 - Analyse du cycle de vie (LCA)
 - Solvants biosourcés - Exigences, classes d'application et méthodes d'essai

La production de polymères biosourcés : le comment et le pourquoi ?

Les polymères biosourcés permettent de réduire la dépendance aux énergies fossiles et de diminuer l'impact sur l'environnement (baisse des émissions de CO₂). Les autorités européennes et américaines également encouragent l'utilisation des matériaux et des produits biosourcés, ce qui stimule la demande mondiale de remplacer les matières premières dérivées du pétrole par des matières premières renouvelables pour la production des polymères.

La production de la première génération de polymères biosourcés était surtout basée sur des matières premières agricoles telles que le maïs, les pommes de terre et autres hydrates de carbone. Par la suite, les industriels abandonnent progressivement ces matières premières pour ne pas mettre en péril l'approvisionnement alimentaire et surtout en raison de quelques percées biotechnologiques importantes. Les polymères biosourcés comparables aux polymères conventionnels sont produits par le biais de procédés de fermentation bactérienne permettant de synthétiser les monomères à partir de matières premières renouvelables, telles que la biomasse ligno-cellulosique (amidon et cellulose), les acides gras et les déchets organiques.

La classe des polymères biosourcés naturels sont réalisés à partir de matières premières naturelles telles que les protéines, les acides nucléiques et les polysaccharides (le collagène, le chitosane, etc.).

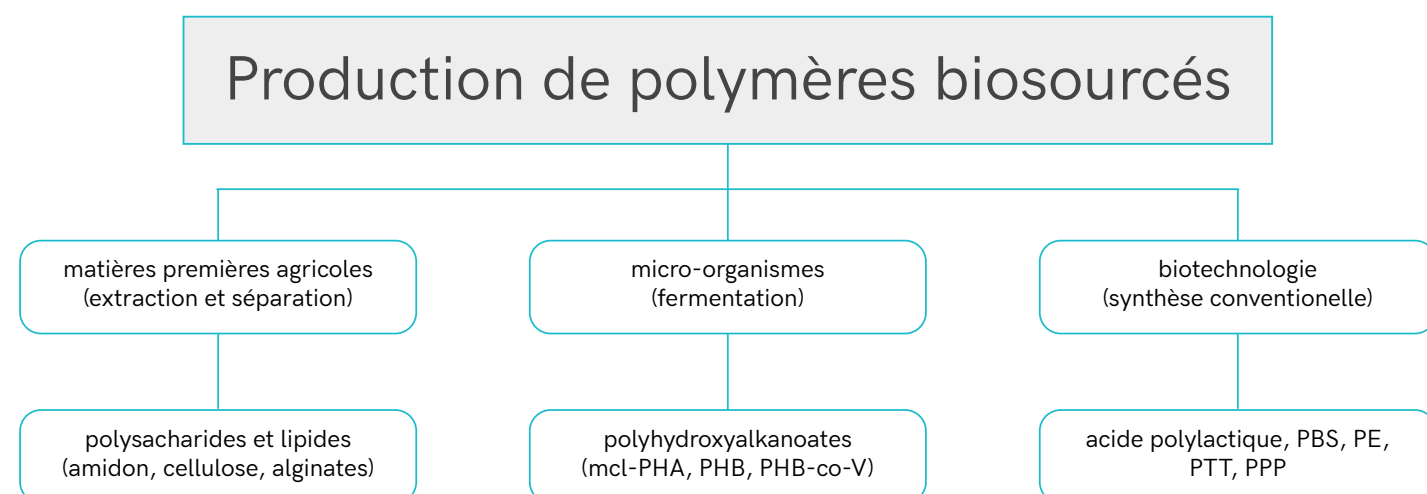
Les polymères biosourcés sont produits de trois manières sur base de matières premières renouvelables

- modification partielle de polymères biosourcés en fonction des exigences (par ex. amidon)
- fermentation/traitement chimique conventionnel suivi d'une polymérisation (par ex. acide polylactique, polybutylène succinate en polyéthylène)
- production de polymères biosourcés à partir de bactéries (par ex. les polyhydroxyalkanoates)

Les polymères sont répertoriés d'après leurs origines :

- Les polymères naturels ou biopolymères sont obtenus à partir de sources (animales ou végétales) naturelles. Le caoutchouc (NR), la laine, la cellulose et la soie en sont des exemples.
- Les polymères semi-synthétiques sont des polymères naturels chimiquement modifiés. Le caoutchouc naturel époxydé (ENR), le caoutchouc naturel chloré (Chlororub), la nitrocellulose, la carboxyméthylcellulose (CMC) et l'acétate de cellulose en sont des exemples.
- Les polymères synthétiques sont produits à partir de leurs monomères correspondants ou réactif lors de réactions chimiques dans le laboratoire. La plupart des polymères sont d'origine synthétique, comme le polyéthylène, le polypropylène, les résines phénolformaldéhyde et le caoutchouc styrène-butadiène.

Les polymères biosourcés sont obtenus à partir de matières premières naturelles par le biais de différents procédés:



Biosourcé versus biodégradable - compostable

Les termes biosourcé, biodégradable et compostable sont souvent utilisés sans distinction, alors qu'il s'agit de notions totalement différentes.

- Les polymères biosourcés sont produits à base de matières premières renouvelables.
- Les polymères non-biosourcés sont produits à partir de matières premières fossiles (pétrole).
- Les polymères biodégradables sont des matériaux dont les propriétés physiques et chimiques se dégradent complètement en cas d'exposition aux micro-organismes, au dioxyde de carbone (procédés aérobies), au méthane (procédés anaérobies) et à l'eau.

Certains polymères biosourcés sont biodégradables (par ex. le PLA), et d'autres ne le sont pas (par ex. le biopolyéthylène).

Les termes biosourcé et biodégradable ne sont pas synonymes : il existe également des polymères biodégradables qui sont produits à partir de pétrole (par ex. le polycaprolactone).

D'après la définition reprise dans la norme européenne EN16575 - Produits biosourcés - Vocabulaire, les polymères biosourcés sont des produits dérivés entièrement ou partiellement de la biomasse.

Un polymère biosourcé est caractérisé par le contenu en carbone biosourcé (CEN/TS 16640:2014) ou la teneur en matière biosourcée (CEN/TR 16721).

Par compostable, nous entendons : compostable dans une installation industrielle de compostage. Les produits doivent être certifiés conformément aux normes européennes EN 13432 (emballages) et EN 14995 (produits).

1. Polymères biosourcés et compostables

Bio-PBS (Polybutylène Succinate)

Le bio-PBS est un polymère biosourcé et compostable produit à partir d'acide succinique biosourcé issu de plus en plus de sources renouvelables. Le bio-PBS est surtout utilisé au sein d'un composite fibreux naturel dédié aux habitacles des voitures. Les propriétés de ce matériau sont complémentaires aux autres polymères biosourcés tels que l'acide polylactique (PLA). Comparé au PLA, les propriétés du PBS sont toutefois plus proches de celles du polyéthylène (PE, LDPE) ou du polypropylène (PP), qui sont encore utilisés fréquemment à l'heure actuelle comme matériau d'emballage.

Cellulose

Parmi les exemples les plus connus dans le domaine des biopolymères à base de cellulose, citons notamment la cellophane (film), la viscose (fibres) en l'acétate de cellulose (produits jetables). La cellophane est parfaitement transparente, et contrairement à de nombreux autres films, elle se plie (dead-fold). La mise en œuvre de la cellophane par voie thermoplastique (par fusion) n'est pas possible. En outre, une couche séparée est appliquée pour rendre le matériau refermable. La matière présente une bonne aptitude au compostage et grâce au choix judicieux au niveau des couches additionnelles dédiées aux fonctions fermeture et barrière, le marché peut proposer une kyrielle de films cellulosiques sur le marché pour un vaste domaine d'applications. Ainsi, la cellophane est fréquemment associée à des couches de fermeture à base d'amidon mais aussi à une couche de fermeture d'acide polylactique (amorphe) en vue de réaliser des films refermables hautement transparents. Ce type de film conserve aussi son excellente aptitude au compostage en cas d'application d'une fine couche d'oxyde d'aluminium en guise de matériau barrière (pour les spécialistes du compostage, l'aluminium contenu dans l'enduction à un taux inférieur à 1% est considéré comme un enrichissement du sol).

L'acétate de cellulose est une autre matière à base de cellulose. En raison de ses excellentes propriétés à des températures élevées, l'acétate de cellulose trouve application dans le domaine des produits jetables tels que des gobelets dédiés à des boissons chaudes et des couverts. Les bioplastiques cellulosiques conviennent aussi pour réaliser des instruments médicaux qui doivent être stérilisés.

PHA (PolyHydroxyAlkanoate)

Le PHA est un polymère biosourcé compostable produit à partir de micro-organismes issus d'une grande diversité de matières premières: sucres, amidon, acides gras et flux de déchets (biogaz, CO2, effluents, flux de déchets de papier, huile de friture, etc.). Le grand avantage des PHA réside dans le fait que les bactéries peuvent les dégrader dans tout type d'environnement (bac à compost, sol et mer, en présence ou en absence d'oxygène et sous l'eau). Les propriétés sont comparables à celles du PP et du PE et des polymères de styrène,

mais la différence c'est qu'ils sont compostables. Les matériaux sont translucides et certains types présentent une ténacité relativement importante. La matière se prête à la fabrication de différents matériaux d'emballage et de mousses, composites et fibres. Le matériau est déjà appliqué pour la production de fibres dédiées à des applications médicales (certifiées), les membranes agricoles, le renforcement des digues, le coffrage de qualité supérieure de serveurs au sein de centres de données, etc.

PLA (PolyLactic Acid, polylactide ou acide polylactique)

Le PLA est une matière plastique 100% biosourcée qui répond également à la norme EN13432 dédiée aux produits compostables. Le PLA est transparent et accepté pour des applications impliquant un contact avec des aliments. Il se prête dès lors parfaitement à la production d'emballages. Le matériau trouve application dans la production de barquettes et de films thermoformés (transparents), destinés notamment aux produits biologiques frais tels que les poivrons et les fraises. En raison de son caractère respirant, le PLA convient parfaitement pour l'emballage de salades précoupées (films) et de pains (fenêtres dans les sacs à pain). Le PLA présente toutefois une perméabilité à l'eau relativement élevée. C'est pourquoi, son utilisation pour la fabrication de bouteilles est limitée. Les fibres de PLA trouvent application au sein de la production de nappes dédiés aux sachets de thé notamment. Par rapport à la production de plastiques conventionnels tels que le PET et le PS, la production de PLA permet de réaliser une baisse de 60% des émissions de CO₂ et une réduction de 50% de la quantité de matières premières fossiles utilisée.

Mélanges à base d'amidon

Les matières plastiques à base d'amidon sont entièrement compostables si elles sont certifiées. Généralement, il s'agit de mélanges complexes d'amidon, associés à d'autres plastiques compostables (e.a. PLA, PCL ou PBAT), compatibilisants et plastifiants. Les sachets et les sacs poubelle compostables sont très connus mais des produits jetables, notamment assiettes, gobelets, couverts, barquettes, récipients monoportion, pailles et papier bio-enduit sont également disponibles sur le marché.

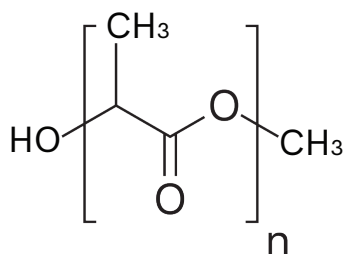
Les mélanges d'amidon sont également utilisés couramment pour la production de matériaux de rembourrage en vrac (mousses), feuillets et barquettes expansées. Le plastique à base d'amidon modifié (amidon hydroxypropylé) trouve également application dans le cadre de la fabrication de petits bacs, barquettes et plateaux par le biais de procédés de thermoformage traditionnels. Par ailleurs, les mélanges d'amidon ne conviennent pas tous aux applications impliquant un contact avec des aliments.

Les films aux propriétés barrière à hautes performances biosourcés et recyclables dédiés aux emballages à base d'amidon sont déjà utilisés pour emballer de la viande fraîche, de la volaille, des poissons, pâtes et fromages. Ce type de film est une combinaison associant un film biodégradable à base d'amidon et du PET et se compose à 60% de matières renouvelables. En raison des valeurs OTR favorables (perméabilité à l'oxygène), le film peut même soutenir la concurrence avec le matériau EVOH (barrière au gaz). Des tests de conservation ont démontré que la durée de conservation de la viande hachée pouvait être rallongée de 15% et celle du poulet de 20%. Ils ont également révélé que la décoloration de la viande du rouge au brun était moins importante. L'emballage réalisé à partir de ce type de matériau est entièrement recyclable car la couche à base d'amidon se détache complètement et se dégrade au cours du processus de recyclage. Le PET résiduel peut alors être recyclé selon la méthode habituelle.

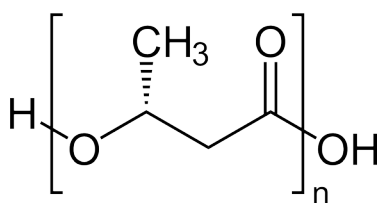
2. Polymères biosourcés mais non-compostables

Bio-PA (Bio-PolyAmide)

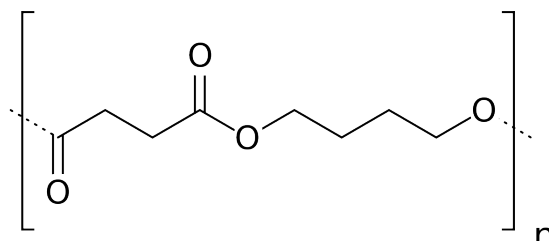
Le Bio-PA est partiellement biosourcé mais non-compostable et non-recyclable. Le Bio-PA est produit en partie sur base d'acide sébacique obtenu à partir de l'huile de ricin. Le matériau se caractérise par une excellente stabilité de forme car il n'absorbe quasi pas d'eau. Il présente une résistance thermique élevée (point de fusion d'environ 250 °C), une vitesse de cristallisation, une stabilité dimensionnelle et une rigidité élevées ainsi qu'une excellente résistance aux huiles, gras et sels. En outre, il se caractérise par une densité relativement faible. En règle générale, la mise en œuvre du Bio-PA est parfaitement réalisable sur des lignes existantes dédiées aux matières plastiques conventionnelles. Le Bio-PA est applicable dans le cadre d'applications industrielles, à savoir roues dentées, roulements, composants de



PLA



PHA



PBS

pompes et de machines, etc. Toutefois, à l'heure actuelle, il est également disponible sous forme de films transparents et rigides dans toute une gamme d'épaisseurs. Cependant, il est encore nettement plus cher que le PA traditionnel.

Bio-PE (Bio-PolyEthylène)

Le Bio-PE se caractérise par une teneur biosourcée de 100% et est produit à partir de canne à sucre provenant du Brésil notamment. Le matériau est entièrement recyclable mais non-compostable. Le Bio-PE est ce qu'on appelle un 'drop-in', ce qui signifie que la mise en œuvre de ce matériau peut s'opérer à l'aide des techniques de production et de transformation identiques à celles du PE conventionnel. Le matériau convient à un large éventail de produits et une kyrielle de techniques de production et trouve actuellement application dans les domaines suivants : emballages de produits laitiers, emballages de cosmétiques, lessives, emballages d'aliments pour animaux, emballages de surgelés, sacs, etc., ainsi que divers articles ménagers, conteneurs à ordures, etc. La société Braskem qui possède en portefeuille le matériau Green PE, constitue le producteur le plus connu.

Bio-PET (Bio-PolyEthylène Téréphtalate)

Le Bio-PET n'est pas compostable mais est toutefois entièrement recyclable en association avec du PET conventionnel. Le Bio-PET disponible actuellement sur le marché, présente une teneur biosourcée de maximum 30% et est utilisé notamment pour la production de bouteilles (par ex. la 'plant bottle' de Coca Cola et le ketchup de Heinz). Le Bio-PET n'a qu'une teneur biosourcée d'environ 30% car un seul de ses composants seulement, à savoir l'éthylène glycol, est d'origine renouvelable (dans ce cas la canne à sucre). Le Bio-PET est ce qu'on appelle un 'drop-in' et la mise en œuvre et le recyclage de ce matériau sont réalisables à l'aide des procédés de transformation existants dédiés au PET.

Bio-PTT (Bio-PolyTriméthylène Téréphtalate)

Ce matériau est partiellement biosourcé, non-compostable et non-recyclable. Le Bio-PTT est produit à partir de 1,3-propanediol (PDO) biosourcé et d'acide téréphtalique pétrochimique. Le Bio-PTT peut trouver application dans le domaine de l'habillement, notamment les vêtements de sport et la lingerie, mais aussi les revêtements de sol et les voitures.

PEF (PolyEthylène Furanoate)

Le PEF est attendu sur le marché dès 2018. Pour le premier produit pilote, la production utilisera du glucose issu du maïs ou de la betterave mais ensuite du glucose issu de la cellulose (issue de déchets résiduels de l'industrie du papier/carton). Le matériau sera 100% biosourcé et recyclable mais non-compostable. Le PEF se caractérisera par une barrière au gaz carbonique 3 à 4x plus élevée et une barrière à l'oxygène qui sera 10x supérieure à celle du PET actuel. Le matériau peut être utilisé sous forme de monocouche, il présente un point de fusion inférieur au point de fusion du PET et il se transforme au sein de procédés de thermoformage, de moulage par injection et par soufflage. En outre, en raison de la densité élevée du matériau, la contamination est moins importante que dans le cas du PET. Le PEF ouvre des perspectives de production d'emballages rigides mais aussi sous forme de film. Il pourrait alors constituer une alternative biosourcée pour l'OPP (et présentera de meilleures propriétés) dédiée à l'emballage de chips, biscuits, etc.

3. Polymères non-biosourcés mais compostables

PBAT (PolyButylène Adipate Téréphtalate)

Le PBAT n'est pas biosourcé mais par contre il est compostable. En règle générale, le PBAT est vendu comme alternative compostable pour remplacer le polyéthylène basse densité (LDPE). Il présente en règle générale des propriétés identiques au niveau de la flexibilité et de la résilience, et peut dès lors s'utiliser pour des applications telles que des sachets en plastique.

PCL (Polycaprolactone)

Le PCL n'est pas biosourcé mais par contre il est compostable. Le PCL est également utilisé comme plastifiant pour le PVC ou dans le cadre de la production de polyuréthanes. Toutefois, il est également dédié à quelques applications dans le domaine des emballages compostables souples. Le matériau présente un faible point de fusion (65°C), ce qui peut constituer un handicap dans certaines applications. Généralement, le PCL est utilisé en mélange ou modifié, notamment par l'ajout d'amidon. L'ajout d'amidon permet également d'accélérer considérablement la vitesse de dégradation.

Les polymères et additifs biosourcés

un thème central dans le cadre de la recherche menée par Centexbel-VKC

La bio-économie est la réponse fournie par l'Europe aux problèmes environnementaux auxquels nous sommes déjà confrontés à l'heure actuelle. Elle vise à réduire notre dépendance aux matières premières non-renouvelables, à transformer le processus manufacturier et à promouvoir la production durable de matières premières renouvelables issues de l'agriculture, la pêche et l'aquaculture en vue de les transformer en aliments, matières premières, fibres, produits biosourcés et bio-énergies. Tout ceci s'accompagnera d'une croissance en matière d'emploi et de perspectives industrielles.

Pour maintenir sa compétitivité, l'Europe doit s'assurer de la production de matières premières, d'énergies et de produits industriels à condition de réduire l'utilisation de matières premières fossiles. C'est pourquoi, nous menons des recherches en vue de développer des matières premières alternatives et renouvelables issues de la biomasse, de déchets, bois, plantes, huiles, amidon, moisissures, algues...

Vous trouverez ci-dessous une liste non-exhaustive reprenant plusieurs projets de recherche en cours. Ils sont tous consacrés aux matières premières, matériaux et produits biosourcés dotés de différentes propriétés et caractéristiques et dédiés à une kyrielle d'applications très diverses dans les domaines de l'habillement, du transport, de la construction,

1. Textiles et cuirs biosourcés aux propriétés ignifuges [BIO FR LeTex]

Le règlement REACH relatif aux substances chimiques présente un impact considérable sur l'industrie de l'enduction et de l'ennoblissement. Plusieurs retardateurs de flammes sont actuellement interdits. C'est pourquoi, ce projet a pour objectif de rechercher des additifs FR alternatifs, biosourcés et écologiques.

Projet CORNET bénéficiant du soutien de l'agence flamande VLAIO (1er mars 2019 - 30 avril 2021)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/bio-fr-letex>

2. PU biosourcé dédié aux enductions textiles [BIO PU]

Implémentation de polyuréthane (PU) biosourcé exempt d'isocyanate dédié aux applications d'enduction textiles, répondant à la réglementation européenne (REACH) et aux exigences imposées par les labels (OEKO-TEX®). Le PU est souvent utilisé comme liant (outre l'acrylate, le PVC, etc.) dans le domaine des enductions textiles, surtout dans le cas où les produits doivent répondre à des exigences sévères.

Ce projet CORNET bénéficie du soutien de l'agence flamande VLAIO (1er septembre 2018 - 31 août 2020)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/bio-pu>

3. Fibres synthétiques entièrement biosourcées [BB100]

Mise au point d'un procédé de production complet de matériaux dédiés à la réalisation de fibres synthétiques biosourcées. L'objectif comprend non seulement la mise en œuvre des polymères biosourcés mais aussi des additifs tels que les plastifiants, retardateurs de flammes, colorants et agents nucléateurs.

Projet INTERREG Vlaanderen-Nederland bénéficiant du soutien des provinces de Flandre Occidentale et Orientale et de l'agence flamande VLAIO (1er janvier 2018 - 31 décembre 2019)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/puur-natuur-100-biobased-bb100>

4. Colorants extraits de micro-algues [De Blauwe Keten]

Dans le cadre de ce projet, Centexbel étudie les possibilités de la teinture en bleu des textiles à base de colorants naturels extraits de microalgues, dans le but de substituer le colorant synthétique Bleu Brillant (E133).

Projet INTERREG Vlaanderen-Nederland bénéficiant du soutien de la province de Flandre Orientale (1er janvier 2018 - 31 décembre 2019)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/de-blauwe-keten>

5. Textiles écologiques aux propriétés hydrofuges, oléophobes et antimicrobiennes [DURATEX]

Développement de textiles aux propriétés hydrofuges et/ou oléophobes et antimicrobiennes pour des applications dans le domaine du bâtiment et de l'architecture qui répondent aux exigences de l'industrie textile, sont écologiques et sont applicables à l'aide des machines existantes.

Projet INTERREG Vlaanderen-Nederland bénéficiant du soutien de la province de Flandre Occidentale et de la Wallonie (1er juin 2016 - 31 mai 2020)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/duratex>

6. Composites thermodurcis renforcés de fibres biosourcés, recyclables, refaçonnables et réparables [ECOxy]

Développement de résines époxy et de renforts fibreux innovants et biosourcés dédiés à la production de composites thermodurcis renforcés de fibres durables et techniquement et économiquement concurrentiels (FRTC) aux fonctionnalités avancées : possibilités de réparation, de remise en œuvre et de recyclage (3R).

EU Horizon 2020 (1er juin 2017 - 30 novembre 2020)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/ecoxy>

7. Production industrielle de textiles biosourcés dédiés à l'habillement [FIBFAB]

Amélioration des performances des fibres à base de PLA en adaptant leur aptitude à la mise en œuvre et leurs fonctionnalités, tout en préservant leur biodégradabilité, dans le but d'atteindre des vitesses de processing identiques à celles utilisées pour les matériaux actuels (PES).

EU Horizon 2020 (1er janvier 2017 - 31 décembre 2020)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/fibfab>

8. Production de fibres de carbone dotées d'une structure supérieure [Libre]

Le projet intitulé LIBRE fait appel à des flux auxiliaires de matières premières riches en lignine issus de l'industrie de la cellulose et du papier, associés à des fibres précurseurs biopolymères pour créer un procédé efficace en matières premières dédié à la production de fibres de carbone durables.

EU Horizon 2020 (1er novembre 2016 - 31 octobre 2020)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/libre>

9. Matrice 3D innovante dédiée à l'ingénierie tissulaire [TEXTOS]

Développement d'une matrice 3D innovante dédiée à l'ingénierie tissulaire et à la reconstruction, la régénération et le remplacement des structures tissulaires d'organes déficients. La matrice est réalisée à partir d'un support à base de polymères naturels agrosourcés.

Interreg France-Wallonie-Vlaanderen (1er octobre 2016 - 30 septembre 2020)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/textos>

10. Matériaux à base de fibres dédiés aux applications hors habillement [BIO4SELF]

Développement de composites polymères autorenforçants entièrement biosourcés (SRPC) aux propriétés inhérentes autonettoyantes, autocicatrisantes et autosensorielles.

EU Horizon 2020 (1er mars 2016 - 31 août 2019)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/bio4self>

11. Plastifiants biosourcés dédiés à une plus vaste application du PLA [PLAsticised]

Développement de plastifiants PLA améliorés dédiés aux applications existantes et neuves du PLA dans les domaines de l'enduction, de l'impression et du hotmelt.

Projet bénéficiant du soutien de l'agence flamande VLAIO (1er juin 2015 - 31 mai 2019)

<https://www.centexbel.be/fr/projets/plasticised>

Textiles obtenus à partir de café au lait, bien sucré



La technologie S. Café® est un procédé à basse température sous pression qui permet d'appliquer des grains de café sur la surface des fils dans le but de modifier les propriétés des filaments.

Quelques revendications :

- le temps de séchage est 200% plus rapide que dans le cas du coton
- désodorisant et réflecteur de rayons UV

source: <http://www.scafefabrics.com/en-global/about/particular>



QMilk produit des textiles issus de la caséine, une substance contenue dans le lait. Les tissus produits présentent un toucher similaire à la soie et se caractérisent par un effet antimicrobien. Ils conviennent donc parfaitement à la confection de vêtements (de sport). Plusieurs types de textiles techniques sont également lancés sur le marché, à savoir des lingettes hygiéniques et des non tissés pour applications techniques.

source: <http://www.qmilkfiber.eu/>

En ce moment, Saint-Nicolas se prépare quelque part dans un port espagnol à partir en voyage comme chaque année pour s'attaquer pleinement à l'émail dentaire de nos enfants. Cela nous semblait dès lors être une bonne idée d'attirer brièvement l'attention sur d'autres produits que les sucreries qui peuvent encore être produits à partir de sucre ! Et une application de ce genre, nous l'avons retrouvée à l'Institut de Bioingénierie et de Nanotechnologie (IBN) de Singapour qui a découvert un nouveau procédé chimique permettant de produire de l'acide adipique directement à partir de sucre.

L'acide adipique est une substance chimique importante dans le cadre de la production du nylon utilisé pour les vêtements, les tapis, les cordes et les poils de brosses à dents. A l'heure actuelle, l'acide adipique est obtenu à partir de substances chimiques dérivées du pétrole par le biais d'un procédé d'oxydation de l'acide nitrique qui émet de grandes quantités de protoxyde d'azote, un gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique.

L'acide adipique biosourcé peut être synthétisé à partir d'acide mucique, oxydé à partir de sucre. L'acide mucique peut être obtenu à partir de pelures de fruits. Le développement d'un nouveau procédé chimique efficace permettant de convertir l'acide mucique en acide adipique par déoxydeshydratation, éliminant simultanément l'oxygène et l'eau par réduction et déshydratation, constitue la principale contribution "verte" de l'IBN.

Cette méthode convient au développement industriel. Il s'agit en effet d'un procédé sûr et simple réalisable en une ou deux étapes.

source: <https://inhabitat.com/ecouterre/singapore-scientists-spin-clothing-out-of-sugar/>

