

Biocomposites : évolutions

Le marché des biocomposites est en forte croissance. Les solutions deviennent compétitives et la chaîne de valeur commence à s'organiser. Quelques exemples avec des fibres classiques (un scooter renforcé de chanvre) et moins classiques (graminés, sous-produits et co-produits de l'industrie et de l'agriculture).

Marché et évolution

Les biocomposites, c'est-à-dire ceux qui sont renforcés de fibres biosourcées, sont disponibles sur le marché depuis quelques années déjà. Ils ne représentent qu'une faible proportion de l'ensemble des matériaux composites, mais leur volume est en croissance plus rapide que celle de l'ensemble.

Elle devrait être de 11%/an jusqu'en 2020 pour atteindre 920 000 t, à comparer aux 3%/an prévus pour l'ensemble des composites en Europe.

Les avancées sont liées aux réglementations de plus en plus contraignantes sur les émissions de CO₂, mais aussi sur les progrès réalisés par les producteurs de fibres en termes de sélection de matières, de disponibilité de produits semi-finis, de traçabilité, de constance de qualité...

En Europe, les données de marché sont les suivantes :

| Bio-Composites (by nova-Institut, 2012) | Compression moulding | Market Volume "Bio" in the EU2010 (tons) | Market Volume "Bio" in the EU 2020 (tons) |
|---|----------------------|--|---|
| | | with natural fibres > 95% automotive | 40.000 |
| with cotton fibres automotive, mainly lorries | 100.000 | 100.000 | |
| with wood fibres (WPC) Mainly automotive | 50.000 | 150.000 | |
| Extrusion and injection moulding | | | |
| Wood Plastic Composites Construction, furniture, automotive, consumer goods | 167.000 | 360.000 | |
| with natural fibres : construction, furniture, consumer goods | 5.000 | 100.000 | |
| | TOTAL | 372.000 | 830.000 |

(Nova-Institut)

Les applications se situent essentiellement dans l'automobile et la construction.

La proportion de biocomposites par rapport aux composites est de 14% en 2010, ce qui est plus que les 1% des bioplastiques par rapport aux plastiques. La proportion de composites "bio" devrait passer de 14% à 29% en 10 ans. La raison de cette croissance, en dehors des aspects réglementaires, est que certaines solutions sont devenues très compétitives par rapport aux solutions classiques.

Une autre raison est que la chaîne de valeur est bien organisée.

Mais c'est surtout la croissance des WPC qui fait monter les chiffres. Aux US, cette croissance est de 13% actuellement, grâce à la reprise dans la construction.

Les principales matrices pour les biocomposites sont le PP pour les thermoplastiques et le polyester pour les thermodurcissables. Les PA et les époxy viennent ensuite. Les biocomposites à matrice bioplastique sont encore peu nombreux, mais là aussi, les choses changent.

Les biocomposites sortent du cercle vicieux "trop cher car pas de marché, pas de marché car trop cher" grâce à une plus grande maturité technico-économique, à une organisation de la chaîne de valeur et à un environnement réglementaire favorable. Les constructeurs automobiles comme Ford, Toyota, PSA, Renault, Mercedes, BMW, Mitsubishi, Fiat etc. y font appel depuis longtemps ce qui a permis la mise en place de cette chaîne.

Les biocomposites ont aussi des avantages comme matériaux d'âme : le balsa est utilisé depuis longtemps, spécialement dans les bateaux, le liège a aussi des propriétés intéressantes même s'il est moins utilisé. Les mousses PUR biosourcées deviennent plus accessibles.

Fibres et propriétés finales

Les fibres naturelles dans les plastiques sont essentiellement d'origine végétale : lin, chanvre, kenaf, sisal, coton, jute, balles de riz, fibres de coco, d'ananas... Elles sont plus rarement d'origine animale : plumes, laine... De nombreux types sont étudiés ou utilisés selon les régions. Certains n'ont pas encore trouvé beaucoup d'applications car leurs caractéristiques sont moins intéressantes, mais par famille, les propriétés sont plus ou moins identiques.

Ce qui doit faire la différence entre une matière et une autre, c'est surtout la disponibilité locale des fibres et l'infrastructure d'approvisionnement mise en place. Aujourd'hui, de nombreux types de fibres végétales sont importés parce que la filière n'existe pas ou la source n'est pas stable.

Comme pour beaucoup de matériaux naturels, les propriétés des végétaux peuvent changer en fonction des conditions de croissance et de récolte et du stockage et de l'utilisation. Des efforts sont faits pour les stabiliser.

La mise en oeuvre influence aussi les performances du composite final. Ainsi, l'injection ou l'extrusion de PP, matériau visqueux à l'état fondu, peut entraîner un raccourcissement des fibres naturelles longues. Une transformation par compression respecte mieux les fibres.

Cas d'application de fibres classiques



Le bureau Waarmakers (NL) vient de concevoir un scooter électrique Be.e dont la carrosserie monocoque est fabriquée en biocomposite renforcé de fibres de chanvre. Van.Eko s'apprête à lancer l'engin au travers d'un système de location.

Le Be.e peut développer un couple de 100 Nm et atteindre 55 km / h avec un moteur électrique de 4 kW. Le chargeur de 600 W permet une autonomie de 20 km par heure de chargement.

La conception en composite a permis de réduire le nombre de composants par rapport à une version en acier ainsi que le poids de l'engin, qui est de 95 kg.

Fibres moins classiques

Le panic et le miscanthus sont deux graminées vivaces, bon marché, qui conviennent bien pour l'injection de pièces en composite. Le centre BDDC (CA) commercialise des boîtes renforcées avec ces fibres dans les quincailleries canadiennes.



Le même BDDC étudie aussi l'utilisation de résidus agricoles comme les déchets de maïs ou d'avoine, la paille de blé, la tige de soja ainsi que des co-produits et sous-produits de l'industrie des biocarburants comme les drêches sèches de distillerie co-produites par l'industrie de l'éthanol de maïs, ou comme la lignine, un co-produit de fabrication de la pâte de bois et l'industrie de l'éthanol lignocellulosique.

GreenCore Composites Inc. (CA) produit un thermoplastique renforcé de fibres naturelles appelé Ncell. Il est constitué d'une matrice PP ou PE renforcée de 40% de microfibrilles cellulosiques fabriquées à partir de bois. La source de matières premières a été fiabilisée et les spécifications bien définies avec le fournisseur de la matière première. Des agents de couplage permettent d'obtenir une dispersion homogène des microfibrilles tout en conservant un bon rapport d'aspect après mise en oeuvre. Le compound est vendu sous forme de granulés.



Les chercheurs du centre finlandais VTT étudient l'utilisation de la fibre de tourbe dans les composites. La tourbe représente un pourcentage important du sol

finlandais et le matériau est déjà récolté comme combustible et pour des applications en horticulture : un filière d'approvisionnement est donc déjà en place.

Comme charge ou comme renfort, la fibre de tourbe présente certains avantages : distribution granulométrique large, conductivité thermique faible, toucher soft, hydrophobicité. Les composites ont aussi une excellente résistance au choc.

Le VTT a développé des méthodes de pré-traitement appropriés pour la tourbe ainsi que des biocomposites thermoplastiques (PP et PLA) renforcés avec ces fibres.



Références :

techniline.sirris.be