

## LES MATÉRIAUX COMPOSITES, UN DÉBOUCHÉ PORTEUR POUR LES SAVOIR-FAIRE DE L'INDUSTRIE DES TEXTILES TECHNIQUES

L'os et le bois sont des matériaux composites qui existent à l'état naturel. Ils sont constitués de fibres noyées, et liées entre elles par des tissus qui assurent un rôle fonctionnel (répartition des contraintes, protection de la structure). Les pièces en matériaux composites sont réalisées en associant au moins deux composants complémentaires qui combinent ainsi leurs propriétés intrinsèques. Le torchis, fait d'une matrice de boue mêlée d'un renfort de fibres de paille, est probablement l'un des premiers composites utilisés par l'homme, en substitution à la pierre de taille.

Initiée dans les années 1940, l'industrie des composites est relativement récente. Les matériaux composites ont apporté une forte innovation technologique industrielle dans le domaine aéronautique et aérospatial, en permettant d'alléger considérablement les structures, et en simplifiant le nombre des pièces à assembler.

### COMPOSITES TEXTILES ET FIBRES

Grâce à leur microstructure de fibres, les composites textiles permettent de créer un modèle adapté aux propriétés désirées (comportement mécanique, aspect de surface, ...). Ce sont des matériaux innovants qui ne cessent d'évoluer, avec des produits de plus en plus performants. Les préformes textiles

peuvent être tissées, cousues, tricotées, tressées, et sont travaillées en deux ou en trois dimensions. Elles sont composées de fibres courtes ou longues.

Les fibres de verre permettent d'obtenir une bonne résistance mécanique pour un coût modéré. Ce sont les plus utilisées, dans plus de 80 % des matériaux composites. Le marché des fibres de verre devrait continuer à croître annuellement d'environ 6 % en valeur, pour atteindre 8,4 milliards de dollars en 2015<sup>1</sup>. En Chine, sont implantés les plus grands producteurs mondiaux, dont l'Américain Owens Corning, leader pour la fabrication des renforts en fibres de verre.

Les fibres de carbone apportent une résistance supérieure à celle des fibres de verre. Leur coût élevé limite leur utilisation à des applications hautes performances, dans l'aéronautique ou pour certains articles de sport ou de loisirs. Bien qu'elles ne représentent que 10 % du volume de fibres intégrées dans les matériaux composites, la demande mondiale en fibres de carbone est estimée à 11,5 milliards de dollars en 2010<sup>2</sup>. Le taux de croissance de ce marché est de l'ordre de 7 % par an, et il devrait avoir une valeur de 18,6 milliards de dollars en 2015. Le leader mondial sur ce marché est le Japonais Toray.

On utilise encore des fibres d'aramide, appelées aussi Kevlar et assez onéreuses, ainsi que des fibres de polyéthylène haute ténacité, essentiellement pour la réalisation de blindages ou de protections (gilets pare-balles, casques).

Aujourd'hui, on redécouvre les propriétés des fibres naturelles, telles que le lin, le chanvre, le jute, le bambou, le kénaf, le sisal. Environ 40 000 tonnes de fibres naturelles sont utilisées dans l'industrie des composites, à 95 % dans l'automobile, et le restant dans la bagagerie. Leur usage devrait exploser pour atteindre 120 000 tonnes en 2020<sup>3</sup>. En Europe, les biofibres représenteraient déjà une part de 13 % du volume de fibres utilisées, et l'utilisation de ces fibres fait l'objet de recherches intenses. La France, premier producteur mondial de fibres de lin, a un atout important à jouer, en organisant la filière de production pour garantir la continuité de la qualité des fibres. Déjà, le Français Lineo a développé toute une gamme de produits à base de lin destinés au marché des composites.

### LE MARCHÉ DES COMPOSITES AUJOURD'HUI

Le marché mondial des composites connaît une croissance annuelle de l'ordre de 4 %<sup>4</sup>. Les secteurs de l'éolien (croissance de 16 %) et de l'aéronautique (croissance de 11 %) tirent le

marché avec une forte valeur ajoutée sur les matériaux, alors que les transports et la construction restent les plus gros consommateurs en volume.

Concernant la segmentation de la filière, la fabrication des matières premières, comme les résines ou les fibres, représente 30 % du marché. La fabrication des produits semi-finis, tels que les tissus, représente 10 %, la fabrication des produits finis 55 %, et le commerce de gros 5 %. L'industrie des composites croît au même rythme que le produit intérieur brut des pays. Sa position est maintenant stable sur le marché des matériaux, au même titre que l'acier ou l'aluminium, sauf dans le domaine de l'aéronautique, où les composites sont utilisés en substitution à d'autres matériaux.

Les principaux moteurs de croissance sont le marché asiatique, l'Asie développant fortement ses infrastructures, et le marché de l'éolien, boosté par les nouvelles réglementations sur l'énergie renouvelable. L'Europe a atteint aujourd'hui un haut degré de technicité qu'elle entend valoriser.

Un enjeu important est l'automatisation des processus de fabrication pour permettre une production de masse. Le projet TIPCO, co-labellisé par les pôles Plastipolis et Techtera, a été engagé pour le développement d'un processus de fabrication industrielle en grande

1. "Global Glass Fiber Market 2010-2015: Trends, Forecasts and Opportunity Analysis", Lucintel, dec. 2009

2. "World Carbon Fiber Composite Market", Acmit Market Intelligence, july 2010

3. "Biocomposites boom in Europe predicted", German Nova Institute, dec. 2010

4. "Global Market Scenario - Dynamics of the Composites Industry", JEC Composites, Advanced Textiles 2010

# LES TEXTILES TECHNIQUES (SUITE)

série permettant des applications dans le bâtiment et le génie civil. Ce projet concerne de nouveaux types de composites à renfort textile et à matrice minérale.

## FOCUS SUR LES BIOCOMPOSITES

La fin de vie des composites pose des problèmes de recyclage, car ils sont faits d'un mélange quasi indissociable de résine organique et de fibres. Il est même difficile de séparer les fibres issues de sources différentes (carbone, verre, lin). Même si l'on utilise de plus en plus des résines issues des agro-matériaux, les composites ne sont pas biodégradables et nécessitent un recyclage spécifique. En mars 2011, onze pôles de compétitivité français ont signé une charte nationale sur le recyclage des composites, définissant une feuille de route à l'horizon 2014.

Les composites à fibres naturelles présentent des gains environnementaux par rapport aux matériaux conventionnels, à matrice seule ou en fibres de verre. Aujourd'hui, les biocomposites sont surtout utilisés dans le secteur de la construction où l'on encourage l'usage de matériaux respectueux de l'environnement, mais dont la diffusion est parfois freinée par les contraintes de certification et les lobbies existants. L'usage des biocomposites se répand aussi dans les secteurs de l'automobile et des

biens de consommation. Le marché mondial des composites à base de fibres naturelles serait de 2,1 milliards de dollars en 2010 <sup>5</sup>. On prévoit une rapide augmentation de la demande en fibres et résines naturelles, avec un marché des biocomposites qui pourrait croître de 10 % par an d'ici cinq ans.

De nombreux laboratoires cherchent à développer de nouvelles résines biodégradables, et travaillent sur les caractéristiques des fibres naturelles, dont le potentiel de renouvellement semble a priori illimité. D'autres filières portant sur des usages primaires non énergétiques s'engagent dans une logique de substitution des sources de matières premières fossiles. Cependant, les bio-ressources ne sont pas illimitées. Le ratio mondial de surfaces agricoles cultivées par habitant, qui était de 0,5 ha par habitant en 1950 <sup>6</sup>, ne serait plus que de 0,2 ha par habitant en 2040, avec la pression urbaine croissante (70 % d'urbains en 2040). Pour éviter les concurrences d'usage, telles que celle qui pourrait exister entre alimentation et fibres textiles, il sera nécessaire d'instaurer une bonne gouvernance, capable de veiller réellement à la gestion durable des bio-ressources.

**CHRISTINE BROWAEYS**

christine.browaeys@t3nel.fr

5. "Natural Fiber and Resins: Boom or Bust?", Lucintel, March 2011

6. « Retour vers le biofutur », Claude Roy, CGAAER, agriculture.gouv.fr, 2 décembre 2010

## CHIFFRES CLÉS SUR LES MATÉRIAUX COMPOSITES (ESTIMATIONS 2010)

PRODUCTION ANNUELLE DE MATÉRIAUX COMPOSITES EN MILLIARDS DE DOLLARS (MD\$),  
ET MILLIONS DE TONNES (MT)

	Monde	Amérique Nord	EMEA (*)	Asie & autres
Production de composites (Md\$)	80 Md\$	29,3 Md\$ 36%	26,7 Md\$ 33%	24 Md\$ 31%
Volume (Mt)	8 Mt	2,7 Mt 35%	2 Mt 22%	3,3 Mt 43%
Prix moyen (\$ / kg)	9,6 \$ / kg	10,9 \$ / kg	11,2 \$ / kg	7,3 \$ / kg

(\*) Europe, Russia, Middle East and Africa

## RÉPARTITION DU MARCHÉ DES MATÉRIAUX COMPOSITES EN VOLUME, PAR APPLICATION, ET SELON LES RÉGIONS

Domaine d'application	Monde	Amérique Nord	Europe	Asie	Reste du monde
Eolien	3%	2%	7%	2%	2%
Biens de consommation courante	9%	8%	8%	10%	8%
Electronique	16%	15%	13%	23%	6%
Infrastructures & Bâtiments	27%	27%	21%	33%	17%
Conduites & Conteneurs	7%	4%	6%	10%	12%
Transports terrestres	28%	31%	32%	18%	43%
Transports maritimes	6%	8%	8%	1%	8%
Transports aériens	4%	5%	5%	1%	4%
	100%	100%	100%	100%	100%

Sources des données : JEC Composites