

# Les composites



Structure de voiture réalisée en composites et présentée lors du JEC Show 2004 par Ranger Group

Encore exotiques et chers il y a quelques années, les matériaux composites sont en passe de supplanter leurs rivaux métalliques et plastiques. Apparus dans les années 40, ces produits ont longtemps été méconnus et catalogués au rang de solution miracle. Aujourd'hui, cette industrie est mature à l'échelle mondiale, et possède ses us et coutumes et ses spécificités d'un continent à l'autre, d'un pays à l'autre. Dans ce monde des composites qui se porte plutôt bien, la France parvient à tirer son épingle du jeu !

Conscient des enjeux et de la stratégie à tenir dans les années futures, le cabinet de conseil Estin & Co., commandité par le JEC, l'organisme européen de référence en matière de composites, a publié une étude globale sur le sujet en mars dernier. On y apprend ainsi que les composites ont enfin rejoint la grande famille des industries matures. Ce secteur industriel qui représente quelque 500 000 personnes à travers le monde possède désormais des taux de croissance comparables à ceux de l'augmentation du PIB, à savoir autour de 2 à 3 % après de nombreuses années d'explosion. Bien sûr, il existe quelques niches technologiques ou sectorielles plus porteuses que d'autres, suivant différents critères, tant conjoncturels que stratégiques. Les pays développés, les USA, l'Europe et le Japon en tête, mènent naturellement la danse, mais les pays asiatiques comme la Chine et l'Inde ont de plus en plus tendance à se montrer agressifs et performants. Quant à la France, selon Thomas Farkas, directeur d'études d'Estin & Co., elle fait clairement partie "des leaders de

premier plan, car elle appartient aux pays possédant de puissantes industries automobile, aérospatiale et du BTP", secteurs historiques du développement des composites.

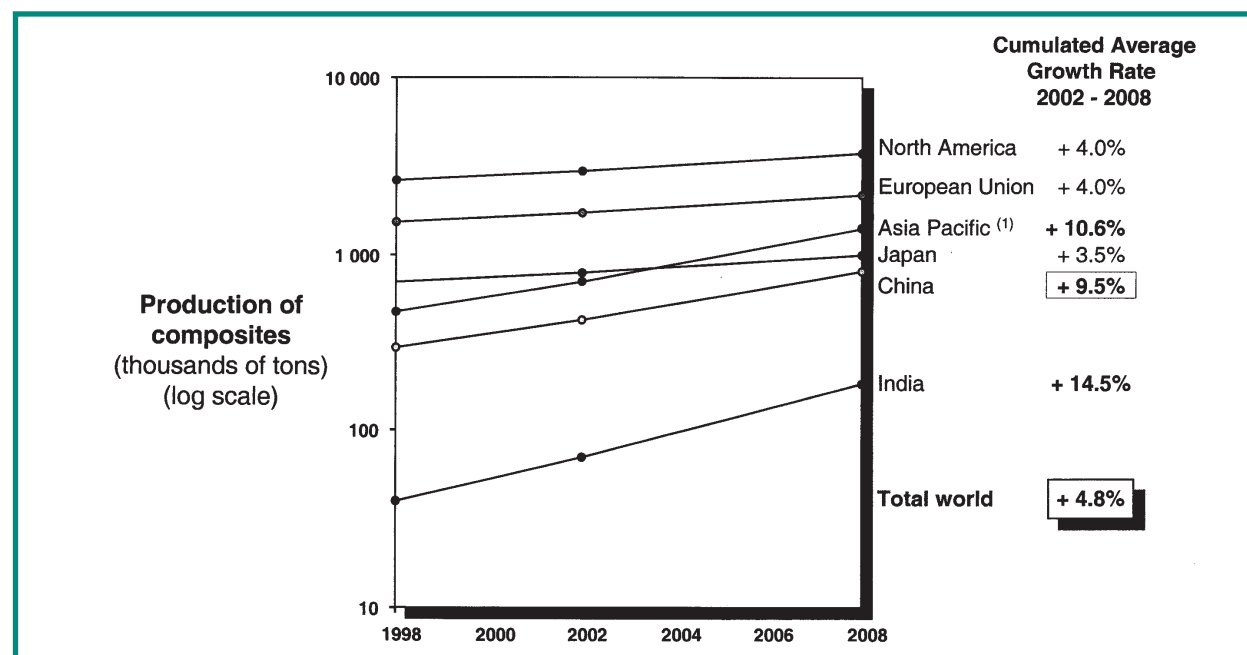
A l'échelle mondiale, les acteurs occidentaux réalisent une croissance forte dans plusieurs sous-segments. Dans ces pays là, le savoir faire et les technologies sont naturellement plus développés, tandis que leurs concurrents asiatiques ont pris du retard dans ces domaines à fortes valeurs ajoutées (typiquement fibre de carbone). De même, il existe des produits composites pour lesquels le marché et les applications se situent dans les pays occidentaux, comme les yachts par exemple.

La clientèle étant située dans des pays aisés où la "valeur de la marque" est prépondérante, et le produit fini étant coûteux à transporter, la proximité entre le fabricant et le client est indispensable.

D'un point de vue technique, le monde des composites n'est pas aussi vaste qu'il y paraît. Il n'existe ainsi que trois grandes étapes de valeur : fabrication de matières premières, produits intermédiaires, et réalisation de la pièce finale, le plus souvent moulée. Parallèlement à cela, on note quelques marchés de support (distribution, fabrication des moules...). Enfin, une dizaine seulement de procédés de transformation régissent cette famille et permettent d'obtenir toute une gamme de produits aux propriétés spécifiques (voir encadré). Actuellement, l'Amérique du nord pèse 40 % de la valeur totale des composites et est une des rares zones géographiques à utiliser des fibres de bois (marché de niche à très forte croissance). L'Europe représente 35 % et l'Asie, avec le Japon spécialisé dans la fibre de carbone, 22 %. Ce dernier continent, tiré par les pays en plein boom économique devrait parvenir à combler le fossé qui le sépare des pays développés dans les 10 ans à venir.

## Des atouts uniques

Si les composites ont le vent en poupe, c'est qu'ils permettent d'obtenir un alliage de propriétés que l'utilisation d'autres matériaux n'autorise pas. Quatre secteurs qui représentent plus de 70 % de l'utilisation mondiale des composites l'ont bien compris : l'automobile (23 %), la construction et le génie civil (21 %), l'aérospatial (17 %) et le sport/loisirs (11 %).



Croissance par continents de la production mondiale de composites. (source : étude JEC 2004)

## se démocratisent !

Concrètement, un composite est un alliage de résine et de fibres. La résine agit comme une matrice entourant les fibres, chargées elles d'apporter les propriétés spécifiques désirées. Il existe deux grands types de composites : les thermoplastiques, et les thermodurs. Actuellement, les seconds sont trois fois plus répandus que les premiers, mais les thermoplastiques, plus résistants, devraient atteindre le niveau de commercialisation des thermodurs d'ici 10 ans. Les qualités des composites sont nombreuses ce qui contribue à expliquer



Thomas Farkas, Directeur d'études d'Estin & Co

l'enthousiasme dont ils bénéficient auprès des industriels des secteurs concernés. Leur avantage majeur est leur légèreté par rapport à des produits en acier ou en plastique, alors qu'ils offrent des propriétés mécaniques et une résistance comparables. Ainsi, ils sont de plus en plus utilisés dans l'aérospatial qui y voit là l'occasion de faire des économies de carburant en raison du gain de poids réalisé pour réaliser les pièces maîtresses des avions. Les utilisateurs n'hésitent pas non plus à louer leurs propriétés chimiques qui en font d'excellents résistants à la corrosion et à l'inflammabilité. Enfin, cette classe de matériaux paraît être idéale pour l'intégration de fonctions suivant l'usage que l'on veut faire du produit fini. Autant les propriétés physiques sont liées à la nature même des molécules qui constituent le composite, autant l'intégration de fonctions et la facilité de maintenance de la pièce sont corrélées au procédé utilisé pour mettre en œuvre le composite. "Mais le plus important, rappelle M. Binetruy de l'université des mines de Douai, c'est le taux de renforcement, c'est-à-dire la proportion de fibres et de polymères, directement responsable des propriétés. Et le plus intéressant, c'est d'avoir des fibres continues".

### Réduire les coûts de fabrication

Autrefois réservés à quelques utilisations phares, comme la F1, les composites de haute technicité, malgré un prix encore élevé, sont en passe de se démocratiser. "Beaucoup d'industries les utilisent en aval, explique Thomas Farkas, mais il y a en revanche peu d'applications Mass Market. Néanmoins les prix des matières premières baissent, à l'image de celui de la fibre de carbone très performante, et on peut imaginer que celle-ci fera son apparition sur la voiture de monsieur tout le monde, d'ici peu. Actuellement, poursuit-il, les budgets de R&D sont orientés vers un objectif de réduction des coûts de fabrication en vue d'obtenir de gros débouchés. Tous les jours, de nouvelles idées d'application voient le jour dans les laboratoires", conclut-il.

Il est ainsi évident que le nombre des adeptes des composites a explosé ces dernières années, mais tous les secteurs ne sont pas forcément concernés, et le taux de pénétration, s'il est énorme, n'est pas infini.

### Et le recyclage ?

Ces produits-miracles seraient-ils la solution de demain ? Pas encore, car il subsiste des interrogations et des freins à leur développement. Alors que le monde industriel se penche de plus en plus sur les questions liées à l'environnement, c'est là que le bas blesse. Certains composites restent ainsi des produits dangereux, et leur transport n'est pas toujours aisé, à la fois pour des raisons pratiques, mais aussi à cause de la législation. Des produits en libre circulation de l'autre côté de l'Atlantique peuvent ne pas parvenir jusqu'en Europe, où les lois diffèrent et sont plus contraignantes en matière de sécurité. De même, le recyclage n'est pas facile, alors que l'Union Européenne essaie coûte que coûte de changer les mentalités. "85 % d'une voiture doit être recyclable à l'horizon 2006, explique le directeur d'études d'Estin & Co. Aujourd'hui, on n'a pas encore atteint le taux de 70 %, et ce n'est pas l'utilisation des composites qui va faciliter la tâche", déplore-t-il. Il apparaît en effet malaisé de séparer un mélange de résine et de fibres, complètement imbriquées l'un dans l'autre... Le BTP parvient bien à esquisser des solutions, mais rien de très probant jusqu'à aujourd'hui. Il semble cependant que les thermoplastiques soient plus faciles à recycler que leurs cousins thermodurs. Une concertation mondiale pourrait harmoniser ces problèmes, mais, à l'image du protocole de Kyoto concernant les gaz à effet de serre, les négociations s'annoncent ardues...

Colin Droniou

### Technologie composites : des français impliqués !

Observé à la loupe, les industriels français sont présents à tous les niveaux de la chaîne "composites". En amont, Vetrotex, filiale de Saint-Gobain, règne ainsi sur la fibre de verre. De son côté, Cray Valley, qui dépend de Total, s'est naturellement spécialisé sur les résines en raison de son expertise dans les hydrocarbures et les polymères. Enfin, Porcher travaille beaucoup au tissage des fibres. En aval, les grands groupes sont également présents. EADS et Airbus, pour la défense et l'aérospatial, sont ainsi de gros transformateurs de matière première dans l'hexagone, tandis que de nombreux sous-traitants automobiles comme Valeo ou Faurecia fabriquent une partie de leurs composants à partir de composites.

Mais alors que l'on navigue en plein dans la civilisation des loisirs et de la détente, celui qui colle peut être le plus à l'image que l'on se fait des composites et de leurs propriétés révolutionnaires, c'est probablement le fabricant de ski Rossignol, récompensé chaque année par ses victoires au quatre coins de la planète. Et grâce aux composites, tout le monde à désormais accès à des spatules dont les caractéristiques et les performances auraient laissé pantois d'immenses champions d'une autre époque !

### JEC COMPOSITES SHOW 2005 : une avalanche d'innovations !

Le Groupe JEC a recensé plus de 100 innovations avant même le début du JEC Composites Show 2005 (du 5 au 7 avril 2005, Paris Expo, Porte de Versailles), un chiffre en progression de 40 % par rapport à l'année dernière ! Comme l'indique Frédérique Mutel, JEC General Manager "Le nombre des innovations que nous avons identifiées témoigne de la créativité de notre industrie et également de sa capacité à mieux communiquer son savoir-faire. L'innovation est au cœur des politiques de développement des entreprises des composites." Parmi les grandes tendances de cette édition, on peut noter un usage de plus en plus important des résines et semi-produits thermoplastiques, un dynamisme certain au niveau des composites thermodurcissables, la poursuite du développement des techniques en moules fermés, et l'utilisation croissante de matières naturelles renouvelables.