

Fibres et textiles chimiques : matériaux du XXI^e siècle

Guy Némoz et Fabien Roland, *coordinateurs du numéro*

Les textiles sont des matériaux qui rivalisent aujourd'hui dans de nombreuses applications avec les matériaux traditionnels, occupant même des positions incontournables grâce à de nouvelles fonctions – par exemple, les géotextiles facilitent la réalisation de certains ouvrages de génie civil, les renforts textiles de matériaux composites sont incontournables pour l'aéronautique...

Ce numéro spécial de *L'Actualité Chimique* présente les textiles à usages techniques et fonctionnels, par opposition aux textiles à fonctions esthétiques et décoratives uniquement. Ils sont principalement à base de fibres chimiques (« man-made fibre ») : fibres synthétiques ou artificielles, organiques ou inorganiques (minérales), par opposition aux fibres naturelles d'origine animale, végétale ou minérale.

Ces matériaux textiles sont présents dans tous les marchés avec des fonctionnalités très diverses, simples ou combinées. Leurs principales applications concernent le transport (terrestre, aérien, ferroviaire, marin), la protection individuelle (contre divers risques, confort), les sports et loisirs, le génie civil (géotextiles), le bâtiment, l'agriculture (agrotextiles), l'industrie (filtration), la santé et l'hygiène, l'emballage.

Leurs fonctions sont :

- *mécaniques* : renfort, compression, élasticité, absorption d'énergie mécanique ;
- *d'échanges* : respirabilité, isolation ou conductivité thermique/électrique, filtration, échange d'ions, support de catalyse, absorption de liquides, conduction de la lumière, écoulement des charges électrostatiques ;
- *bio* : biocompatibilité, effet bactériostatique, prothèse/orthèse ;
- *de protection des biens et des personnes contre les risques* : feu, balistique, coupure, perforation, NRBC (nucléaire, radiologique, biologique et chimique) ;
- *de protection de l'environnement* : absorption de polluants, protection des cultures, isolation thermique.

La consommation mondiale de textiles techniques est en hausse constante depuis 1995, avec un résultat en valeur s'élevant à 127 milliards d'euros en 2010, en croissance annuelle de 3 %, pour un volume de 24 millions de tonnes, dont 20 % sur le marché européen.

Selon l'Observatoire des textiles techniques de l'Institut Français de la Mode (IFM), pour la France, l'année 2010 marque un redressement sensible par rapport à 2009, avec une croissance du chiffre d'affaires global de 8,4 % (- 14,2 % en 2009, sur la base des premières études réalisées par l'Observatoire), pour un chiffre d'affaires estimé à 6,2 milliards d'euros. Le taux de croissance annuelle moyen des chiffres d'affaires par domaine d'application place en tête, en 2010, le génie civil (+ 12,8 %), suivi des équipements de protection individuelle (+ 12,3 %), de la santé (+ 10,6 %), des transports (+ 9,7 %), du bâtiment et de la décoration (+ 8,5 %), de l'habillement (+ 7,4 %) et des sports et loisirs (+ 6,5 %).

Caractérisés par leur usage final, les textiles techniques (TT, ou textiles à usage technique, TUT) peuvent se définir comme « des matériaux textiles répondant à des exigences technico-qualitatives élevées leur conférant une aptitude à

s'adapter à une fonction technique et à son environnement. » Ces exigences de performance sont de tout ordre : mécanique, thermique, électrique, chimique, biologique, optique...

Les textiles traditionnels sont en train d'évoluer vers des textiles techniques et fonctionnels (TTF) ou fonctionnalisés. L'objectif est de conférer des propriétés nouvelles à des textiles dédiés à l'habillement, l'ameublement, l'industrie, au sport et à divers secteurs professionnels pour les rendre plus faciles d'emploi, plus performants. Ils deviennent aptes à répondre à de multiples fonctions isolées ou combinées.

Les textiles adaptatifs ou « intelligents » (« smart textiles ») résultent de l'introduction de dispositifs très sophistiqués qui permettent de conférer des fonctions dites interactives ou adaptatives. Le principe est d'intégrer aux fibres ou aux textiles un système physique ou chimique sensible et réactif qui permet aux textiles, d'une part de percevoir et d'analyser les changements qui ont lieu dans l'environnement, d'autre part de réagir à cette information par une action ou une modification de toute nature. Cette action peut être couplée à une transmission à distance de ces données.

L'évolution des textiles passe par *une plus grande flexibilité de l'offre en fibres de spécialité* par rapport aux fibres de grande consommation, et *la fonctionnalisation des fibres ou des textiles eux-mêmes* après tissage, tricotage ou tressage de surfaces ou de volumes. L'évolution technologique du matériau textile est tirée par :

- la demande vers des fibres et textiles respectant le cahier des charges du développement durable ;
- le besoin de nouvelles fonctionnalités telles que le confort, la protection, la performance des matériaux ;
- l'offre spectaculaire de nouveaux procédés chimiques de fonctionnalisation dont l'exemple le plus actuel est l'utilisation des nanotechnologies. Utilisées à bon escient et en respectant les préceptes du développement durable, l'emploi de nanoparticules, nanofibres, surfaces nanostructurées (exemple fameux de la feuille de lotus et de sa biomimétique, le tissu autonettoyant !!) offre un champ de développement et de créativité.

Ce numéro spécial nous livre un panorama général de l'offre actuelle en fibres chimiques à usages techniques et une description des procédés classiques d'ennoblissement ou de fonctionnalisation avec quelques exemples de nouvelles pistes prometteuses comme les nanotechnologies ou les sol-gel. Il présente des exemples caractéristiques de la fonctionnalisation chimique pour l'obtention de performances requises par le marché : le confort du textile pour tous les porteurs de vêtements spécifiques (du sportif au sapeur pompier), la protection de l'environnement, la protection des biens et des personnes contre le feu, le développement des e-textiles, l'utilisation de fibres auxétiques pour de nouvelles applications de santé ou de confort.

C'est la chimie qui offre le potentiel le plus large de fonctionnalisation donc de valeur ajoutée aux textiles pour des matériaux performants de spécialité adaptés aux demandes du cahier des charges en respectant les règles du développement durable.