

TEXTILES TECHNIQUES

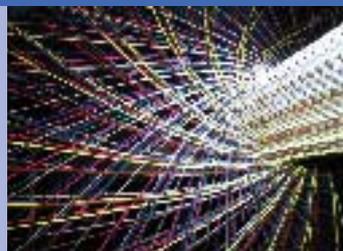
Le futur se tisse en France

LES TEXTILES TECHNIQUES, matériaux du XXIème siècle



SOMMAIRE

- LA FILIÈRE FRANÇAISE DES TEXTILES TECHNIQUES P 4 - 5
- LA FRANCE, UNE TERRE DE FORMATION, DE RECHERCHE ET D'INNOVATION P 6 - 7
- SE VÊTIR POUR SE PROTÉGER P 8 - 11
- ACCROÎTRE LA PERFORMANCE DU SPORTIF P 12 - 13
- CONTRIBUER À L'HYGIÈNE ET LA SANTÉ P 14 - 15
- ROULER, NAVIGUER ET VOLER EN TEXTILE P 16 - 17
- MAÎTRISER LES SOLS, RENFORCER ET CONSTRUIRE P 18 - 19
- PROTÉGER ET ACTIVER LES CULTURES P 20 - 21
- AU SERVICE DE PROCESS INDUSTRIELS P 22 - 23





La France est le deuxième producteur européen de textiles techniques après l'Allemagne mais devant des pays à forte tradition textile comme l'Italie et le Royaume-Uni. Avec un chiffre d'affaires d'environ 4 milliards d'euros (source Euratex), ces textiles, dont la croissance annuelle est estimée à 3% par le cabinet David Rigby, représentent déjà, en France, plus de 30% de la production textile totale.

FONCTIONNALITÉS ET PERFORMANCES

Sur des marchés très différents de ceux de l'esthétique et de la mode, les fonctionnalités et performances objectives sont les caractéristiques essentielles des textiles techniques.

Ils ont conquis leur place et accroissent leur présence dans la quasi-totalité des secteurs industriels de l'automobile au médical, du génie civil à la construction et de l'électronique à l'aéronautique etc. Ils peuvent être visibles comme le sont dans une automobile les revêtements de siège, les filets, pavillons... ou non visibles comme les filtres pour l'essence et l'air, les airbags, les renforts de pneus ou de matériaux composites.

Les frontières entre textiles de mode et textiles techniques ne sont pas étanches. Les vêtements professionnels destinés aux pompiers, aux personnels qui manient des produits chimiques toxiques, comme ceux des militaires et des forces de police qui doivent être protégés des projectiles et armes blanches, appartiennent à l'évidence aux textiles techniques. La performance est essentielle mais le confort et l'esthétique ne peuvent être négligés.

Appartiennent également aux textiles de performance, ceux destinés à l'habillement des sportifs de haut niveau, tout comme les tissus et vêtements fonctionnels (bactériostatiques, régulateurs de température, vecteurs d'électronique embarquée...) qui doivent également répondre à des critères d'esthétique et de mode.

FOURNIR DES SOLUTIONS TEXTILES

Tous les textiles techniques ont néanmoins un point commun : fournir des solutions textiles à des besoins exprimés par leurs utilisateurs. Soit ils permettent de réaliser des produits finis qui ne pourraient pas être conçus avec d'autres matériaux, soit ils apportent une meilleure solution que les autres matériaux sur le plan technique ou économique.

Les succès des entreprises françaises des textiles techniques sont certainement liés à la proximité entre ces entreprises, leurs clients transformateurs et les marchés finaux.

Les universités, écoles, centres de recherche, laboratoires, associations, salons et réseaux permettent de confronter des savoirs multidisciplinaires pour faire émerger les produits textiles techniques du futur.

LA FILIÈRE FRANÇAISE DES TEXTILES TECHNIQUES



La part significative des constructeurs de machines textiles français

La filière de production des textiles techniques comprend plusieurs stades décrits dans le tableau ci-contre. Les entreprises actives dans ce secteur intègrent une ou plusieurs étapes de cette filière.

Si leurs efforts en R&D sont très importants, elles investissent également une part importante de leur chiffre d'affaires en matériels.

Les constructeurs français de machines textiles ont une part significative de ce marché avec des PME comme Laroche (nontissés), Superba (traitement des tissus), Caemard/Decoup+ (découpe, confection), ECC/Platt (garnitures de cartes), de grandes entreprises cotées en bourse comme NSC (filature et nontissés), Lectra (découpe, confection) et des filiales de groupes internationaux comme les entreprises suisses Rieter (nontissés et traitements des fils) et Stäubli (tissage).

Selon l'Union des Constructeurs de Matériels Textiles de France, ces constructeurs, qui regroupent environ 30 entreprises, réalisent un chiffre d'affaires annuel d'environ 1 milliard d'euros, emploient directement 4000 salariés et exportent plus de 90% de leurs fabrications.



La France, une position clé dans le monde

Berceau de l'innovation technologique, la production française de textiles techniques occupe une place importante dans le monde. Avec une croissance annuelle de 3 à 4%, la France est largement présente sur tous les marchés à l'exportation. Les marchés sont multiples, de produits qui peuvent être utilisés dans des articles de grande consommation (sports et loisirs) à des réalisations aussi exceptionnelles que les rames du Train à Grande Vitesse (TGV), les avions Airbus et la fusée Ariane.



*D'après une étude faite par Brouardel Communication en 2002

● Sports & Loisirs
● BTP
● Protection & soins à la personne
● Médical & Hygiène
● Industrie
● Transport
(Aéronautique 12%, Automobile 16%)

Production France: 3,9 milliards d'euros, soit 600 000 tonnes ou 17% de la consommation européenne.



MÉTIERS ET APPLICATIONS

LE FILAGE

Le filage par extrusion de fibres chimiques permet l'incorporation d'additifs fonctionnalisant les matières suivant les performances recherchées. Les fils continus sont constitués de quelques filaments à quelques milliers, de diamètre inférieur au micron (microfibres ou nanofibres) ou de l'ordre du millimètre (mono filament). Ces fils peuvent être coupés en fibres.

LA FILATURE

La filature permet de mélanger des fibres de propriétés complémentaires (aramide + fibres pré-oxydées par exemple) pour la fabrication de fils hybrides.

LA TRANSFORMATION DES FILS ET DES FILÉS

Les fils de base peuvent subir des transformations destinées à leur donner de nouvelles propriétés grâce à leur enduction, imprégnation ou adhésion par des résines, ou à des procédés textiles tels que le guipage qui s'applique à des élastomères utilisés en "âme" qu'il faut protéger par d'autres fils ou filés (polyamide, polyester, coton ...) ou le retordage.

LE TISSAGE

La construction des tissus chaîne et trame offre une variété infinie de surfaces : de la nappe unidirectionnelle à la grille décontexturée en passant par des tissus très lourds de plusieurs kg/m².

LE TRICOTAGE

Les tricots ou mailles sont caractérisés soit par une grande élasticité et sont démaillables, soit par une faible déformabilité et sont indémaillables. Cette dernière catégorie est particulièrement développée pour les applications techniques.

Sur les machines multiaxiales, plusieurs couches de nappes de fils sont déposées dans le sens longitudinal, dans le sens transversal, ou avec des angles prédéfinis. Ces surfaces sont peu déformables et peuvent avoir des porosités très différentes.

LES NONTISSÉS

Les nontissés ou mats ou feutres sont composés de fibres naturelles ou chimiques dont le liage est assuré par entremêlement mécanique (aiguilletage) ou hydraulique, fibres thermofusibles ou adjonction d'un liant chimique.

LE TRESSAGE

Le tressage consiste à réaliser une structure textile, plate ou tubulaire, dans laquelle les fils la composant sont entrecroisés suivant un angle déterminé par rapport au sens longitudinal du produit, avec des fils longitudinaux. Le tressage sur mandrin permet de réaliser des profils particuliers comme des tubes, des cônes, des tuyaux soudés, etc.

LES TEXTILES 3D

Les textiles 3D sont constitués de fibres disposées spatialement pour réaliser des volumes dont les parois épaisses sont structurées en 3D. Afin de réaliser des matériaux au plus près de la forme finale, des technologies 3D de tissage, tressage, tricotage, fabrication de nontissés sont développées.

L'ENNOBLISSEMENT

Les traitements d'ennoblissement sont essentiellement les suivants : l'impression, les traitements thermique, ignifugeant, hydrophobe, antistatique et anti-microbien, ou l'ensimage spécifique pour les tissus de verre, par exemple, afin de les rendre compatibles avec les résines déposées ultérieurement.

L'ENDUCTION

Un textile enduit est un support textile additionné d'une résine polymère en quantité variant d'une fraction du poids du textile à plusieurs fois son poids. Toutes les matières textiles peuvent potentiellement être utilisées, cependant, la compatibilité entre la fibre et l'enduction doit être maximale. Les formulations d'enduction sont à base de polychlorure de vinyle, polyuréthane, acrylique et élastomères naturels ou synthétiques. L'addition de plastifiants, charges minérales ou autres auxiliaires qualifie spécifiquement le matériau pour un procédé et un usage final donnés.

LE COMPLEXAGE

Le complexage se réalise par contre collage (ou laminage) sur un support textile de films ou de mousses ou de membranes (micro poreuses, en polyuréthane ou PTFE) conférant des fonctions barrières (respirabilité ou étanchéité) au complexe.

LA PRÉ-IMPRÉGNATION

Un pré-imprégné est une structure textile traitée avec une résine thermodurcissable non réticulée ou une résine thermoplastique. Cette structure textile est pré-imprégnée par des procédés en solution, en voie fondue, poudrage, hybridation ou transfert. Lors d'un traitement thermique, le matériau pré-imprégné est conformé dans un moule.

L'ADHÉRISSATION

L'adhésion est un traitement spécifique des fils ou textiles destinés au renfort de caoutchouc. Afin d'avoir une adhésion entre les fibres et l'élastomère après vulcanisation, il est nécessaire de créer un pontage chimique par un traitement (Résorcine Formol Latex) qui fixera sur la fibre un composant réactif avec la formulation de caoutchouc.

MATIÈRES PREMIÈRES	Producteurs de Fibres et Fils	Producteurs de Textiles	Traitements Spécifiques	Produits semi-finis ou finis (Fonctions et performances)	Applications
<p>NATURELLES :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Végétale : coton, lin, jute, chanvre • Animale : laine, soie <p>CHIMIQUES :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcool polyvinylique • Aramide • Elasthanne • Polyamide • Polychlorure de vinyle • Polyester • Polyéthylène • Polypropylène <p>INORGANIQUES ou MINÉRALES :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carbone • Céramique • Silice • Verre • Métal 	<p>Filage</p> <p>Filature</p> <p>Transformations diverses : Moulinage Retordage Texturation...</p> <p>Traitements chimiques et enduction de fils</p>	<p>Tissage</p> <p>Tissus larges ou étroits</p> <p>Tressage Cordages Câbles</p> <p>Mailles & Tricots</p> <p>Nontissés</p> <p>Textiles 3D</p>	<p>Ennoblissement</p> <p>Enduction</p> <p>Pré-imprégnation</p> <p>Imprégnation</p> <p>Complexage</p> <p>Adhésion</p> <p>Teinture impression apprêts</p>	<p>Confection de produits fonctionnels</p> <p>Performances mécaniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résistance • Maintien • Contention • Renfort • Élasticité <p>Protection</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mécanique • Thermique • Chimique • NRBC* • Électrique • Electromagnétique • Conditions extrêmes <p>Echange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtration • Essuyage • Absorption • Étanchéité • Drainage <p>Fonctions "Bio"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioactif • Biomimétique • Hygiène • Biocompatible 	<p>Santé / Médical</p> <p>Sport & loisirs</p> <p>Agriculture</p> <p>Bâtiment</p> <p>Génie civil</p> <p>Défense</p> <p>Électronique</p> <p>Protection & Sécurité</p> <p>Transports</p> <p>Terre, air, mer</p> <p>Emballage</p> <p>Environnement</p> <p>Industrie</p>

La France, une terre

DE FORMATION DE RECHERCHE ET D'INNOVATION

FORMATION, RECHERCHE ET INNOVATION



Le développement d'une industrie des textiles techniques n'est possible que dans un environnement qui favorise des rencontres interdisciplinaires entre chercheurs, ingénieurs, techniciens et prescripteurs. Il peut se faire par mutation d'une entreprise textile classique, par intégration d'un process textile par une entreprise utilisatrice - pour laquelle ces nouveaux matériaux apportent une solution supérieure à celle des matériaux traditionnels - ou grâce à un projet entrepreneurial.

LA FORMATION

Les écoles d'ingénieurs et techniciens de renommée internationale telles que l'**ENSAIT** et l'**HEI (TIMTEX)** dans le Nord, l'**ENSITM** à Mulhouse assurent le développement des savoirs textiles, chimiques, et mécaniques. De même, la pluridisciplinarité de la formation des ingénieurs de l'**ITECH** à Lyon les place au coeur de l'évolution de ces nouveaux matériaux. Cet ensemble d'écoles forme un des réseaux d'enseignement les plus développés en Europe.

LES NANOTECHNOLOGIES

Pour le textile comme pour de nombreux autres secteurs, la recherche en nanotechnologies est considérée comme un axe très porteur d'innovation technologique.

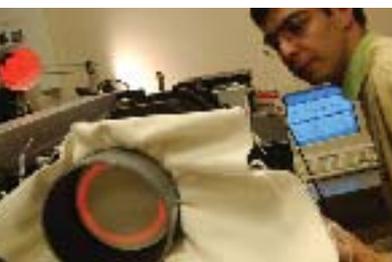
- **Nenatex** : un programme national de trois années pour développer le potentiel des nano-particules dans les applications textiles des cinq industriels partenaires (**Vetrotex, Janisset, Ferrari, Pronal, Amkey Management**) assistés par des laboratoires (**CEA, ITECH, IFTH, INSA, ENSAIT, GEMTEX**, etc.)
- **Metis** : un programme dans le département de l'Isère pour diffuser les technologies micro- et nano-électroniques. Il associe des laboratoires du **CEA**, le **Pôle Minatec** avec cinq entreprises du textile (**Sofileta, Piolat, SIEGL, Filatexor**) et du papier (**Arjowiggins**).

R & D

Elle se fait dans des cadres variés au sein :

- des écoles qui ont su établir de véritables laboratoires et des partenariats à l'international
- du centre technique de la profession, l'**IFTH**, unique organisme présent sur l'ensemble des principales régions françaises productrices de textiles
- des entreprises elles-mêmes, regroupées ou non au sein d'associations, de projets etc.

Elle nécessite des partenariats avec les savoirs d'autres branches : le génie civil (**LIRIGM**), l'agronomie (**INRA**), les micro- et nano-électroniques (**CEA**), le médical (**INSERM**), les matériaux et les capteurs (**INSA**) ; la recherche universitaire et le **CNRS** notamment à Lille, Lyon, Mulhouse, Troyes.



L'INNOVATION EN RÉSEAU :

Les entrepreneurs du textile croient en leur avenir par le développement de l'innovation sous toutes ses formes : organisationnelle, marketing et technologique. Ainsi, le réseau national **R2ITH** (Réseau Industriel Innovation Textile Habillement) animé par les entreprises leur permet d'introduire de nouveaux savoir-faire dans leur outil de production, de créer de nouvelles valeurs ajoutées et de nouvelles gammes de produits. Ce réseau, créé en 2001 rassemble autour de l'**IFTH** les industriels, les différents acteurs de la R&D du textile mais aussi d'autres secteurs et les institutionnels dans huit régions de France. L'ancrage régional, multi sectoriel et interdisciplinaire, ainsi que son effet sur l'innovation, font de ce réseau un véritable modèle. Depuis le lancement du réseau, neuf projets triennaux ont été définis et soutenus. Ils concernent notamment les quatre plates-formes suivantes :

- **la plate-forme nontissés** : le **CENT** (Centre Européen des Nontissés) à Tourcoing où les ateliers rassemblent toutes les principales technologies de production des nontissés voie sèche ;
- **la plate-forme tricotage 3D** à Troyes, basée sur les technologies maille 3D, le tricotage intégral, le tricotage sans couture et les essais mécaniques de traction 3D ;
- **la plate-forme de métrologie des orthèses textiles** à Saint-Etienne. Elle permet l'instrumentation, la modélisation et la normalisation de certains articles de contention médicale ;
- **la plate-forme Créatron** à Lyon pour la fonctionnalisation par greffage des textiles. Cette dernière fait partie du groupe français **Chargeurs**.

UNE DIMENSION EUROPÉENNE DE LA R&D

Les acteurs de la R&D française sont impliqués fortement dans des programmes de recherche européens du 6ème programme cadre (PCRD). **Flexifunbar** est par exemple un programme rassemblant des PME ou des grands groupes et des laboratoires pour développer des matériaux flexibles fonctionnalisés agissant comme barrières vis-à-vis d'agression de nature diverse : chimique, feu, gaz etc. Une plate-forme technologique européenne pour les textiles du futur est en cours de définition par Euratex. Elle fournira au 7ème programme cadre de la recherche européenne, un réseau structuré d'acteurs de la R&D ; ses neuf groupes de travail sont majoritairement dédiés aux textiles techniques et fonctionnels.

OSEO anvar

OSEO anvar, filiale du groupe OSEO qui est né du rapprochement entre l'Anvar et la BDPME, est très active dans le soutien de l'innovation. En effet, l'ANVAR a depuis de nombreuses années soutenu chaque année entre 40 et 70 initiatives pour un montant total entre 3 et 7 millions d'euros, le secteur des textiles techniques recevant une part substantielle de ces aides (30% en 2004) aussi bien pour la mise au point de nouvelles machines de production, que du côté des produits et ce dans les différents secteurs d'application.

Les pôles de compétitivité "textiles techniques" en France

Les pôles de compétitivité constituent un nouvel outil de la politique industrielle française. Ils contribuent à renforcer la compétitivité de l'économie en mettant l'accent sur l'innovation et la recherche-développement, conformément aux priorités définies par l'Union Européenne en 2000 à Lisbonne. Ils permettent en outre un ancrage sur des territoires internationalement visibles dont ils contribuent à assurer le développement. Les pôles de compétitivité réunissent au sein d'un même territoire des entreprises, des centres de recherche publics et privés et des organismes de formation, engagés en étroite coopération avec les collectivités locales dans des projets communs à fort contenu technologique et innovant, et disposant de la taille nécessaire à une visibilité internationale. L'Etat accompagnera ces pôles par des financements (1,5 milliard d'euros sur 3 ans), des exonérations fiscales (dans la limite de 100 000 euros par entreprise par période de 3 ans) et des allègements de charges sociales pour les chercheurs impliqués dans des projets de R&D agréés par l'Etat. En 2005, 66 pôles ont été retenus par le Comité Interministériel d'Aménagement et de Développement du Territoire en raison de leur fort potentiel pour :

- créer des richesses nouvelles à forte valeur ajoutée et des emplois qualifiés ;
- se positionner sur des marchés mondiaux caractérisés par un fort potentiel de croissance ;
- s'appuyer sur des partenariats forts entre les acteurs, se traduisant par un mode de gouvernance structuré et de qualité ;
- définir des objectifs et mettre en place les moyens d'une stratégie efficace de développement économique et de recherche de l'innovation.

Parmi ceux-ci, 2 pôles ont été retenus dans le domaine des textiles techniques :

- **TECHTERA** en Rhône-Alpes
- **UP-TEX** dans le Nord Pas-de-Calais

Contact : contact@competitivite.gouv.fr - <http://www.competitivite.gouv.fr/>



Contacts utiles

Pôles de compétitivité

- **TECHTERA**
- **UP-TEX**

Institut de Recherche

- **IFTH** - www.ifth.org

Organisations professionnelles

- **UIT** - www.textile.fr
- **UCMTF** - www.ucmtf.com

Réseaux d'entreprises

- **R2ITH** - www.r2ith.org
- **CLUBTEX** - www.clubtex.com
- **CLUBTEX LYON** - www.newtex-cluster.com
- **CLUB TEXTILE INTEGRAL** - www.textile-technique.com
- **TEXTIL' AISNE** - www.textilaisne.com
- **LORHATEX** - www.lorhatex.fr
- **TEXTILESUD** - www.textilesud.com

Plates-formes

- **CENT-Lille**
- **Plate-forme tricotage 3D** - Troyes
- **Plate-forme de métrologie des orthèses textile** - St Etienne
- **Plate-forme Créatron** - Lyon

Formation

- **ENSAIT** - www.ensait.fr
- **HEI** - www.hei.fr (option Timtex)
- **ENSITM** - www.ensitm.fr
- **ITECH** - www.itech.fr

SE VÊTIR

pour se protéger

La protection individuelle concerne certes en premier lieu des professions spécifiques comme les pompiers, les militaires ou la police, mais tout autant de nombreux intervenants dans l'industrie chimique, le secteur de la métallurgie, la construction et également les particuliers dans l'accomplissement de certaines tâches (jardinage, bricolage). Les vêtements et sous-vêtements fonctionnels confectionnés pour ces utilisations doivent répondre aux normes de sécurité en vigueur.

Les fabricants peuvent se contenter d'y satisfaire mais peuvent aussi, par une démarche pro-active, chercher à aller au-delà pour améliorer leur position concurrentielle.

Pour des utilisations qui nécessitent un niveau de protection moins technique mais qui véhiculent l'image de l'entreprise, la mise au point des vêtements doit répondre aux besoins de protection mais aussi aux souhaits des utilisateurs en matière d'aspect et même de mode (postiers, entreprises de transport ferroviaire, compagnies d'aviation...).

L'offre française est variée dans ce domaine et concerne l'ensemble de la filière : les fibres, les fils, les tissus et membranes imper-respirantes, la confection des vêtements et leur design.



CONTRE LA CHALEUR ET LES FLAMMES

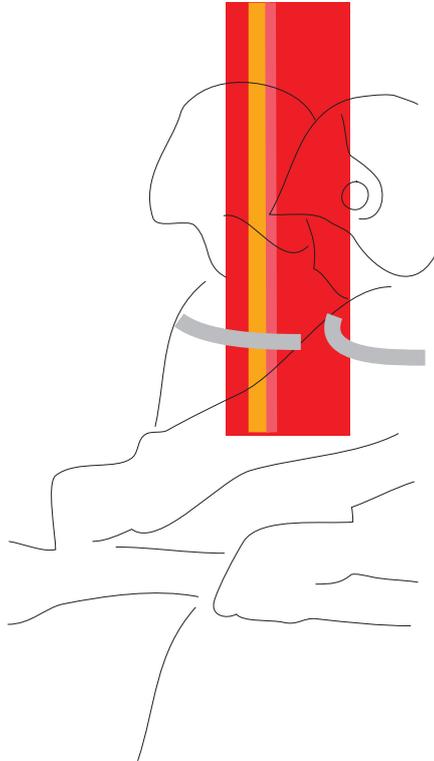


C'est la qualité de l'ensemble de l'équipement, plus que chaque élément pris séparément, qui doit être prise en compte et améliorée. Différents concepts peuvent être proposés, mais ils font tous appel à des multicouches qui permettent d'additionner (et même d'améliorer) les qualités intrinsèques de chaque couche.

Pour les tissus extérieurs, les fibres de méta-aramide résistantes à la

flamme, comme celles proposées par l'entreprise **Kermel** située dans l'est de la France, éventuellement associées à des fibres de para-aramide pour une meilleure résistance mécanique, sont souvent employées. Le coton traité ignifuge selon les procédés Proban proposés par le chimiste de spécialités **Rhodia** peut également être utilisé, souvent en mélange avec des aramides. Ce tissu extérieur est généralement associé à un dispositif imper-respirant, soit contrecollé sous la forme d'une membrane, soit enduit (enduction hydrophile ou micro poreuse).

La société **Proline** du groupe **Chargeurs** est spécialisée dans les enductions imper-respirantes et propose de nombreuses solutions. Une couche thermique vient ensuite apporter l'isolation thermique nécessaire : feutres aiguilletés de méta-aramide comme ceux de **Duflot Industries**, ou divers concepts permettant de créer une couche d'air isolante et stable (dispositifs espaceurs). La doublure intérieure est généralement un tissu maille, en aramide ou modacrylique.



SE VÊTIR

pour se protéger



De nombreux tests en chambre d'essais dans des conditions simulant l'environnement ont été mis au point et, grâce à des capteurs situés aux différents niveaux du corps, des mesures extrêmement précises effectuées. Dans ce domaine, une véritable ingénierie des matériaux est développée par la société **Europrotect** pour répondre aux exigences spécifiques de chaque cahier des charges.

La filature et le tissage avec des entreprises comme **Noiret Bohain**, la confection avec de nombreuses entreprises telles **Bacou-Dalloz**, un leader mondial, **Paul Boyé**, **VTN**, et plusieurs membres de la Facim (Fédération nationale des fabricants de fournitures administratives et militaires) sont actives sur ce marché dont le développement ne doit pas dissimuler la concurrence sur les prix. Aux vêtements sont évidemment associés casques, gants, chaussures, appareils respiratoires, moyens de communication (GPS, téléphones portables, etc...)

La recherche de la meilleure efficacité nécessite nombre de compromis entre le niveau de protection offert et la nécessité de conserver au porteur confort et mobilité indispensables dans les situations à risques.



CONTRE LES RISQUES MÉCANIQUES

Les accidents aux mains sont, dans l'industrie, responsables d'un pourcentage significatif d'accidents du travail. Les gants de protection contre ces risques doivent être homologués et sont soumis au marquage CE.

La nécessité de résister à l'abrasion, à la coupure par tranchage, à la déchirure et à la perforation, appelle des solutions différentes auxquels les tricots en aramide, en polyéthylène haute ténacité, en fils métalliques guipés aramide ou en fils de verre guipés polyéthylène apportent des réponses spécifiques. **Schappe Techniques** possède un département spécialisé dans la production de fils anti-coupure constitués d'un noyau à base de multi-filaments

de verre gainés de fibres ou filaments de fibres synthétiques à haute performance mécanique. **Jules Tournier et Fils** dans le sud de la France produit des tissus spécifiques. **Riby** du groupe **Bacou-Dalloz** et **Rostaing** confectionnent des gants de très haute performance.

CONTRE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE

Des vêtements anti-statiques sont utilisés par les opérateurs des industries telles que l'électronique (composants sensibles aux charges électrostatiques), le pétrole (matières volatiles inflammables), la chimie (industrie des solvants), l'armement (la fabrication et la manutention de munitions). La mise à la terre des charges accumulées ou, plus directement, l'empêchement de leur création in situ sur le vêtement font appel à des fibres conductrices soit purement métalliques, en mélange avec les fibres du tissu ou sous forme de grilles incluses lors du tissage, soit de fibres synthétiques contenant un élément conducteur en surface ou dans leur noyau (cuivre, argent, carbone, etc.). **R.Stat** propose un grand nombre de solutions (acier inox et fibres synthétiques) adaptées aux diverses applications.

CONTRE NOUS-MÊMES

Dans certaines industries, il est autant nécessaire de protéger les matériaux utilisés des contaminations apportées ou générées par les opérateurs que les opérateurs eux-mêmes (électronique, alimentaire, pharmacie, cosmétique). A cette fin, des combinaisons étanches à usage unique ou réutilisables doivent contenir les particules corporelles, source de contamination, et ne doivent pas elles-mêmes relarguer de fibres. Les fonctions anti-statique et anti-contamination sont généralement associées dans ces tenues.

AUTRES VÊTEMENTS DE PROTECTION

Directement liés à des risques et fonctions spécifiques, d'autres vêtements sont définis pour protéger les personnels de divers rayonnements nuisibles (IR, UV), du risque NRBC (Nucléaire, Radiologique, Biologique, Chimique), des hautes tensions électriques, des projectiles (gilets pare-balles), etc. La coopération de plusieurs entreprises est essentielle dans ce domaine, un Groupement d'Intérêt Economique a été mis en place autour de **Bacou-Dalloz**.

Les équipements dits « à haute visibilité » forment une catégorie à part entière, ce sont alors les gilets et baudriers de signalisation portés par les personnes travaillant dans le domaine routier, ferroviaire ou dans les aéroports. Cependant, cette fonction haute visibilité est souvent combinée avec d'autres selon l'application : vêtements contre le froid et les intempéries, tenues d'intervention des pompiers. Peu d'intervenants en « extérieur » ne sont pas astreints réglementairement à porter un vêtement rétro-réfléchissant. **3M France** propose, sous formes de bandes à rapporter sur les vêtements, les technologies à microprismes ou à microbilles de verre adaptées à toutes les situations. Cette liste de vêtements protégeant de dangers spécifiques doit encore être complétée par la nécessité d'offrir une protection très large dans une même tenue. C'est ce que propose l'entreprise **Paul Boyé** avec sa "tenue du combattant du futur".





Accroître

LA PERFORMANCE DU SPORTIF

VIE QUOTIDIENNE SPORTS LOISIRS

DU SPORT DE HAUT NIVEAU À LA PRATIQUE GRAND PUBLIC

Ces matériaux peuvent être classés en deux catégories : ceux qui permettent la mise au point d'équipements sportifs plus performants (raquettes de tennis, clubs de golf, skis, voiles, perches de saut, etc.) et ceux qui participent à l'habillement du sportif et à son confort dans l'action.

Dans les deux cas, le but recherché par l'utilisation de textiles techniques est l'accroissement de la performance de l'utilisateur. Ainsi les fonctionnalités apportées par les textiles concernent le confort du sportif en action, l'accroissement de sa performance et sa sécurité.

DES TEXTILES SOUVENT CACHÉS POUR LES MATÉRIELS

Légèreté, résistance et rigidité sont les atouts des textiles techniques pour la mise au point de nouveaux matériels. Les textiles techniques utilisés seuls, enduits, contrecollés, et ceux - à base de fibres de verre ou de carbone - qui servent de renfort aux matériaux composites, permettent la fabrication de matériaux performants, légers, résistants à la déchirure, à la perforation ou à l'abrasion. Les voiles 3D en forme pour le nautisme (*NCV*), les voiles de parapentes (*Porcher*, pour cette application propose un tissu de 36 g/m²), les cordes pour l'escalade (*Cousin Trestec*, *Béal*), les cordages pour le nautisme (*Cousin Trestec*), les cordages pour raquettes de tennis (*Babolat*), les manches de clubs de golf ou de

Les sports de haute performance ou de haut niveau constituent de véritables bancs d'essai pour de nouveaux matériaux auxquels les compétitions internationales et les exploits sportifs apportent une renommée aux conséquences commerciales, industrielles et financières considérables.

Ils participent aussi bien à l'effort de recherche et de développement des entreprises qu'à la promotion des marques qui commercialisent des produits à destination du grand public.



cannes à pêche, les skis (*Chomarat* pour les tissus de renfort, *Salomon*, *Rossignol* pour les produits finis)... sont des exemples d'équipements qui doivent démontrer leurs qualités pour répondre aux exigences de la compétition et même à celles du grand public.

Quant à la sécurité pendant l'exercice du sport, elle est assurée par des équipements de protection spécifiques qui font l'objet d'une obligation de marquage CE. Entrent dans cette catégorie, les équipements pour le motocyclisme, les sports équestres, certains arts martiaux, l'escrime (combinaison anti-perforation en tissu de *Jules Tournier*), le sport automobile (la combinaison de formule 1 de Fernando Alonso sur Renault, développée par *Diatex*).

L'HABILLEMENT FONCTIONNALISÉ AU SERVICE DE LA PERFORMANCE

Le sportif de haut niveau voit ses performances améliorées par un meilleur confort pendant l'effort. Le confort hygrothermique est apporté par la définition judicieuse des matériaux en fonction des efforts exercés et de l'environnement climatique.

Un vêtement bien adapté doit permettre l'évacuation rapide vers l'extérieur de la chaleur produite par l'effort musculaire afin d'éviter de placer le sportif en état de stress thermique. Cette chaleur se traduit par de l'humidité, sous forme de vapeur (efforts importants) ou sous forme liquide (efforts intenses). Une tenue confortable permet de gérer au mieux cette humidité. De mauvaises conditions climatiques (froid, pluie, neige, vent) sont des éléments perturbateurs.

Si un coureur à pied peut se contenter d'un maillot permettant un transfert rapide de la transpiration (mailles aérées, fibres capillaires, fibres creuses), un skieur de fond doit être protégé thermiquement des intempéries. Entrent alors en œuvre des matériaux coupe-vent, imperméables à l'eau, mais toutefois « respirants » afin de permettre l'échange d'humidité intérieur-extérieur, auxquels il faut quelquefois ajouter des couches d'isolation supplémentaires.

Les membranes et les enductions dites « imper-res-

pirantes » (*Proline*), les nappes fibreuses de garnissage, éventuellement des matériaux récents comme les céramiques et les matériaux à changements de phase y parviennent. Protéger du froid et en même temps évacuer efficacement la chaleur métabolique produite par l'effort, tel est le compromis que doivent trouver les fabricants de vêtements sportifs (*Francital*, *Lafuma*, etc.).

De façon encore plus active, le vêtement sportif peut participer à la performance de l'athlète par des tenues permettant une légère contention du corps (maillots, chaussettes avec élasthanne) qui augmente le rendement musculaire et sa récupération après l'effort ou par des enductions, par exemple celle imitant la peau de requin mise au point par *Aréna*, qui a contribué à la victoire de Laure Manaudou aux Jeux Olympiques de 2004.

Parallèlement, des recherches sont menées pour doter le vêtement sportif de fonctionnalités telles que la protection contre le rayonnement UV, principalement par l'ajout d'agents inhibiteurs pendant l'ennoblissement, ou pour prévenir la formation de mauvaises odeurs. Des traitements antibactériens limitent et retardent la production d'odeurs dues à la transpiration et sont donc recherchés pour des utilisations de longue durée.

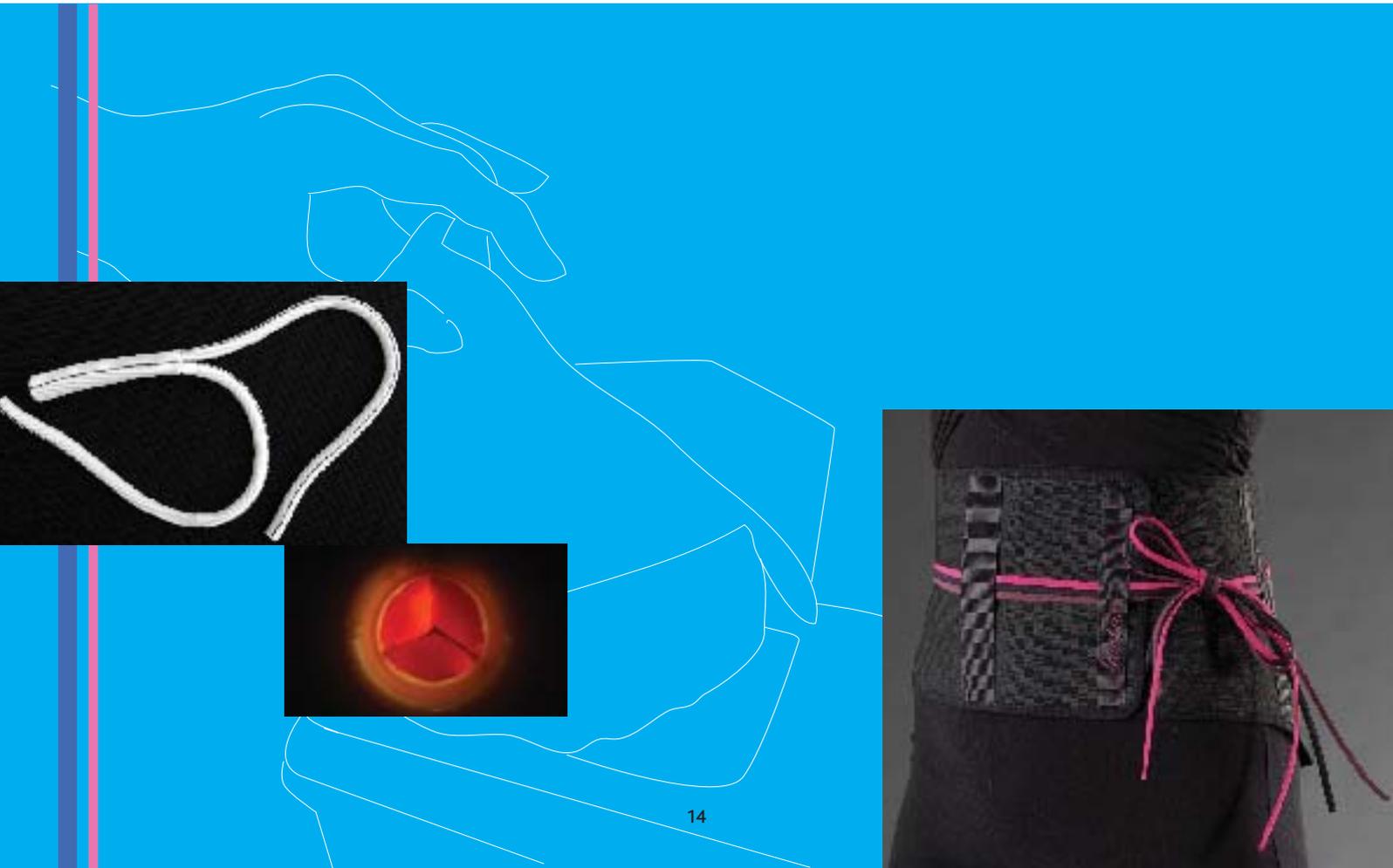
Les sous-vêtements féminins des sportives font l'objet d'études scientifiques et de développements chez *Thuasne*, afin de contenir les mouvements de la poitrine qui, suivant la nature du sport, peut être soumise à une accélération allant de 2G à 5G voire 8G dans des cas extrêmes. Un pilote d'avion de chasse est soumis à 6G.



Contribuer à L'HYGIÈNE ET LA SANTÉ



Les textiles sont employés très diversement dans les domaines du médical et hygiène. Souplesse, résistance et légèreté, compatibilité avec l'organisme vivant en font des matériaux de substitution pour soigner l'être humain.



LE TEXTILE POUR ASSURER L'HYGIÈNE

Dans le secteur de l'hygiène, les textiles représentent essentiellement des produits de grande consommation. La concurrence porte sur la créativité et la qualité des produits mais aussi sur l'amélioration de la productivité, les économies d'échelle et donc la réduction permanente des coûts de production.

Ils sont essentiellement vendus par le circuit de grandes surfaces pour lesquelles ils peuvent représenter des produits d'appel (couches culottes pour bébés et adultes, lingettes humides dont le développement spectaculaire est lié à la multiplication et à la spécialisation des usages...). Il s'agit également de produits à usage unique utilisés dans le secteur hospitalier.

Dans ces domaines, les nontissés à usage unique ont conquis une place importante au détriment des tissus, des tricots et des papiers. Les matières premières doivent allier capacité à absorber les liquides et douceur au contact du corps humain. Volumineux, ces produits ne peuvent que difficilement être l'objet d'échanges internationaux importants.

Exemple de réussite, *Dounor*, entreprise du nord de la France, fournit en nontissés légers à base de polypropylène de nombreux transformateurs européens de l'hygiène, grâce à la qualité de ses produits liée à ses investissements.



LE TEXTILE POUR SOIGNER ET AMÉLIORER LE CONFORT

Les textiles techniques entrent dans la réalisation de nombreux produits dont la diffusion est assez large, mais pour lesquels le service médical rendu doit être prouvé pour obtenir le marquage CE (orthèses, bas de contention...).

Dans l'agglomération de Saint-Étienne, traditionnellement spécialisée dans le tissage étroit (rubans), plusieurs entreprises se sont développées sur de tels marchés. Parmi les leaders, *Ganzoni France*, *Gibaud* ou *Thuasne* qui emploie 800 personnes, se sont spécialisés dans les orthèses et produits de contention (ceintures, bas, genouillères, minerves, coudières...) vendues sur prescription médicale via le circuit des pharmacies. Ces entreprises connaissent un développement important et intègrent les différentes phases du process textile.

Dans le domaine des pansements, *Urigo*, est également l'un des leaders mondiaux. Quant à *Cereplast*, l'entreprise s'est spécialisée dans les vêtements compressifs et post-opératoires.

LE TEXTILE POUR SAUVER DES VIES

Enfin, la survie même des utilisateurs peut dépendre de produits textiles. Il s'agit de produits très sophistiqués (artères artificielles tricotées qui doivent assurer la bonne circulation du sang, renforts de parois pariétales...) qui ne représentent que des volumes très limités mais une valeur ajoutée considérable. La survie des utilisateurs dépend de la qualité, de la fiabilité et de la longévité des produits. Ces textiles sont produits en salle blanche. Ils doivent, bien sûr, être biocompatibles (c'est le cas du polyester).

L'un des leaders mondiaux dans ce domaine, *Cardial*, est implanté à Saint-Étienne. L'entreprise est spécialisée dans la mise au point et la fabrication d'artères artificielles tricotées. *Floréane*, elle, est leader dans le développement de parois pariétales. Cette entreprise fait actuellement l'objet d'une offre de rachat par un très important groupe américain.

Cousin Biotech, dans le Nord, produit en séries limitées des implants chirurgicaux pour réparer les hernies, renforcer les ligaments et poser des prothèses vasculaires.

ROULER, NAVIGUER ET VOLER en textile

T R A N S P O R T S

ALLÉGER LES STRUCTURES

Les textiles participent désormais de façon essentielle à la structure même des moyens de transports. Les matériaux composites renforcés de textile (verre, carbone ou aramide) sont en effet de plus en plus utilisés dans les transports comme pièces de structure (pièces porteuses) ou éléments de carrosserie (semi-structures). Leurs principaux avantages sont le gain de poids par rapport aux matériaux traditionnels, leur rigidité, leurs propriétés anti-corrosion, leur résistance à la fatigue, à la propagation de fissures, etc. Les nouvelles techniques de production des composites à renfort textile (injection, infusion de résines) permettent des temps de fabrication très courts pour des productions de série.

Parmi les plus spectaculaires réalisations françaises utilisant des textiles techniques pour leurs structures, citons :

- le carénage du TGV
- de nombreuses pièces de la cellule de l'Airbus A380 en préimprégnés carbone ou verre de **Hexcel Composites** (environ 25% de la cellule de cet avion sont en matériaux composites renforcés textile)
- les pales d'hélicoptère, pour lesquelles **Eurocopter** filiale d'**EADS** est leader mondial
- dans le domaine automobile essentiellement, le développement d'une nouvelle génération de composites thermoplastiques basés sur le composite verre/polypropylène de **Saint-Gobain Vetrotex**. **Saint-Gobain Technical Fabrics**, **Hexcel Composites** et **Chomarat**, sont parmi les principales entreprises mondiales en ce domaine.

Les textiles sont également nécessaires pour la mise en œuvre des matériaux composites par moulage. Ainsi pour l'Airbus A380 ou les réservoirs d'Ariane 5, les textiles de drainage de résine, de pompage sous vide, et de délaminage ont été développés par **Diatex**, PME de Lyon, leader européen sur ce marché.

ASSURER LA PROPULSION DES MOYENS DE TRANSPORT

De nombreux textiles techniques sont indispensables au fonctionnement des moyens de transport : ce sont d'abord des filtres à air, à carburant, à huile. Par exemple, les filtres à air autrefois de type papier sont remplacés par des filtres nontissés qui ont une durée de vie supérieure grâce à un colmatage moins rapide. Les moteurs nécessitent une grande quantité de caoutchouc ou d'autres élastomères résistants aux fluides moteurs par leurs renforts textiles : ce sont les durites et les tuyaux de transmission de fluides sous pression, ainsi que les courroies de transmission et de distribution. **Sovoutri** du **Groupe Porcher** est leader en ce domaine par sa maîtrise de la technologie qui permet l'adhésion des fils de verre ou de polyester pour le renfort du caoutchouc. Enfin, les divergents de la fusée Ariane ne pourraient supporter les très hautes températures enregistrées sans une protection thermique assurée par des textiles techniques comportant des nontissés.

DÉCORER ET CONTRIBUER AU CONFORT

Argument de différenciation, et donc de vente, pour les fabricants d'automobiles ou les compagnies aériennes, les matériaux textiles apportent :

- une fonction décorative et une possibilité pour les clients de personnaliser leurs véhicules
- une amélioration du confort acoustique : habillages intérieurs, pavillons textiles, isolation sous capot moteur... Des entreprises françaises de renom, telles que **Trèves** et **Tharreau Industries**, sont parmi les leaders mondiaux dans ce domaine. **Carpenter** s'est spécialisé dans l'assemblage de matériaux (tissus et mousses principalement)
- un meilleur confort thermo-physiologique des sièges grâce à de nouveaux mélanges de fibres et modes de tissage.

Dans les moyens

de transport,

le textile technique

joue un rôle majeur,

notamment

grâce à ses hautes

performances mécaniques

alliées à sa faible densité.

Le renforcement

des matériaux composites

par des textiles

les rend compétitifs

ou même supérieurs

aux matériaux traditionnels.





PARTICIPER À LA SÉCURITÉ

Les textiles apportent de nombreuses réponses à la demande accrue de sécurité dans les transports. Quelques exemples :

- Les ceintures de sécurité sont tissées sur des métiers étroits. Elles sont généralement en polyester haute ténacité. Certaines font appel à des fibres à allongement adaptable en fonction du poids de la personne. La société **Samuel Roche**, dans la Loire, est un spécialiste reconnu.

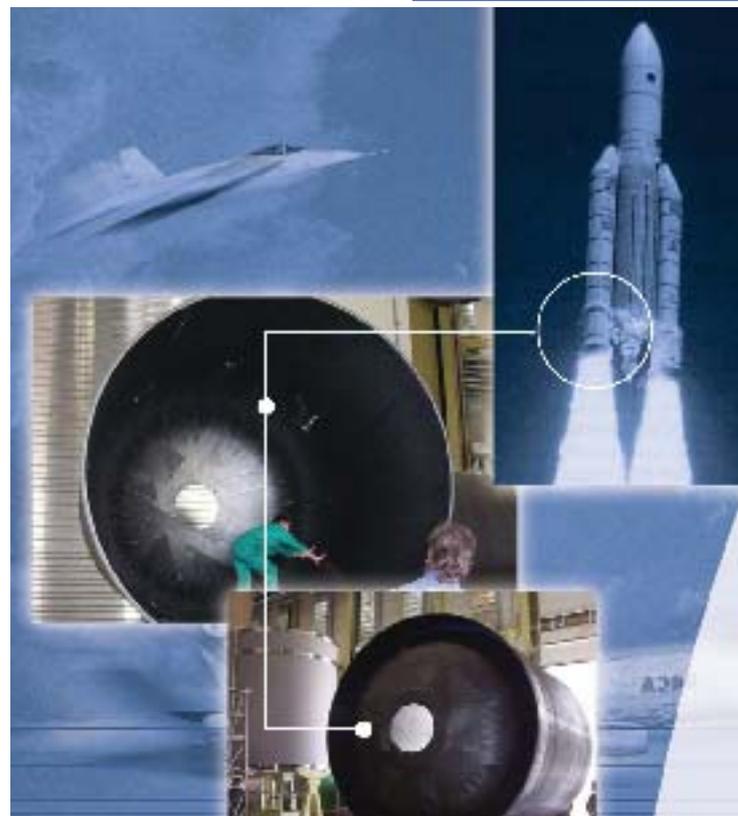
- Les airbags sont de plus en plus nombreux dans les véhicules et spécialisés en fonction de leur usage spécifique : certains doivent se gonfler le plus rapidement possible, puis se dégonfler légèrement, d'autres de grand volume ont davantage une fonction de maintien que d'absorption de chocs (airbags latéraux, rideaux, etc.). Tous doivent avoir une porosité bien déterminée et constante, une souplesse telle qu'ils puissent être pliés dans l'espace le plus réduit possible, et se déployer parfaitement, même après un stockage très long. Les airbags peuvent désormais être tissés d'une seule pièce, ce qui supprime toute confection ultérieure. Ils reçoivent de plus en plus souvent une enduction silicone qui aide à contrôler la porométrie, protège la fibre synthétique des particules incandescentes émises par le dispositif pyrotechnique de déclenchement, aide au déploiement et donne un toucher lisse et doux pour ne pas blesser le passager. En France, **NCV** filiale du groupe **Porcher** et **Aérazur** du groupe **Zodiac** sont des acteurs significatifs de tissus pour airbags.

- Les pneus sont des organes essentiels de la sécurité. Leur forme est donnée par une carcasse textile qui sert à contenir la pression de gonflement. Les tissus en polyester sont utilisés pour les voitures qui roulent sur des routes en bon état, le polyamide pour les avions et les engins devant travailler « hors piste », la viscose haute ténacité pour les voitures pouvant atteindre de grandes vitesses. L'usine de la filiale française de la société **Performance Fibers**, située en Lorraine, est l'un des grands sites européens de production de polyester HMLS. La filiale française du groupe suisse **Rieter** est leader mondial pour les machines permettant la fabrication des câblés.

- La sécurité au feu est fondamentale dans les transports. Les normes sont draconiennes, en particulier dans le transport aérien. Les fibres naturellement ininflammables (majoritairement les aramides dans cette application), les fibres ignifugées dans la masse lors de la production (polyester et viscose FR), et les traitements d'ignifugation subséquents sur textiles sont utilisés en fonction des cahiers des charges. **Delcar** et les **Ets Michel Thierry** sont parmi les tout premiers producteurs européens de tissus pour revêtement de sièges et habillage intérieur. Malgré leur résistance au feu, les revêtements de sièges ne sont pas toujours suffisants pour empêcher la pénétration du feu vers l'intérieur du siège qui contient des mousses inflammables. Des textiles « barrière au feu » sont alors intercalés entre le tissu décoratif et la mousse, par exemple un nontissé de para-aramide dont **Duflot Industries** est un producteur notable.

- Enfin, les freins des véhicules font appel à des plaquettes en matériaux composites dont la cohésion est assurée lors des freinages par un textile technique de renfort. Pour les avions et la F1, disques et plaquettes sont en composite 100% carbone / carbone, qui seul permet de résister à des freinages très fréquents (F1) ou très violents (avions). L'équipementier **Messier-Bugatti** est leader en ce domaine tout comme la société **Valeo** pour les plaquettes de freins et autres produits de friction (embrayages).

- L'étanchéité en aéronautique, par exemple, est réalisée par des joints renforcés de textiles de verre ou aramide et de nickel développés par **Boldoduc** du groupe **Texell**.



Dans les ouvrages d'art et le bâtiment, les textiles techniques rivalisent désormais avec les matériaux traditionnels (bois, béton, acier).

Utilisés seuls ou sous la forme de composites, ils apportent des économies de poids, une meilleure durabilité et des performances accrues.



MAÎTRISER

les sols,

DES TEXTILES POUR LA MAÎTRISE DES SOLS

L'incorporation dans le sol de géotextiles permet de le renforcer, de drainer ou d'assurer son étanchéité pour construire des ouvrages d'art ou des bâtiments, des routes ou des voies de chemin de fer, pour consolider des berges ou des talus.

A base de nontissés de polypropylène et de renforts tissés produits en très grands volumes, ces géotextiles sont des produits relativement standard, très volumineux et donc difficilement transportables d'un continent à l'autre. L'offre se diversifie cependant pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs en fonction de la nature des sols et des objectifs recherchés.

La nécessité de prévenir d'éventuels dommages, coûteux en termes de réparation et générateurs de graves accidents, et les progrès conjoints des fibres optiques et de l'électronique embarquée ont conduit l'entreprise française **Bidim Geosynthetics**, filiale d'un groupe autrichien, à proposer un système capable de détecter les mouvements du géotextile et de prévenir en cas de déformation supérieure à la limite admise. D'un textile n'ayant qu'une fonction passive de renfort on est donc passé, ici, à un système véritablement actif, « intelligent » fonctionnant en temps réel.

Texinov renforce un nontissé de polypropylène par un multiaxial qui lui confère une résistance allant jusqu'à 750 tonnes au mètre.



RENFORCER et CONSTRUIRE

RENFORCEMENT DES OUVRAGES D'ART ET DES BÂTIMENTS

Il s'agit de câbles de haubanage de ponts, bardage de façades, substitution de fers à béton par des joncs composites, renforcement de béton par des fibres, réparation de ponts, conduites anti-corrosion. Deux exemples :

- Certains ouvrages d'arts, atteints par le vieillissement dû à la corrosion des armatures métalliques soumises aux intempéries, ou nécessitant une protection antisismique, sont renforcés par des composites. Des placages de stratifiés ont ainsi été réalisés sur des ponts d'autoroute. Des cheminées ou piles de ponts sont frettées et drapées de tissus de carbone pré-imprégnés. La société américaine *Hexcel*, présente en France, et *Porcher Industries* ont développé des savoir-faire dans ce domaine.
- La fibre de verre AR, résistante aux pH alcalins, produite par *Saint-Gobain Vetrotex* est leader mondial sur le marché du renforcement du béton. Elle permet une résistance chimique supérieure à celle de la fibre de verre E tout en accroissant les propriétés mécaniques du matériau.

Récemment, des recommandations pour la réparation et le renforcement des structures en béton au moyen de matériaux composites ont été publiées par l'Association Française de Génie Civil afin de définir les bonnes pratiques en la matière. Également dans le domaine du renfort, les grilles de verre de *Saint-Gobain Technical Fabrics* renforcent les enduits de façades des systèmes d'isolation extérieurs. Elles ont l'avantage d'être imputrescibles.



L'ARCHITECTURE TEXTILE

Les tissus polyesters enduits PVC sont à la base d'une véritable architecture textile, une discipline en forte croissance, permettant de réaliser des toitures et des structures de couvertures légères, élégantes et rapides de mise en œuvre.

Tisseur et enducteur, *Ferrari*, basé en Rhône-Alpes, développe des produits dans ce domaine et s'est implanté à l'étranger notamment en Suisse, aux Etats-Unis et en Chine. Afin de répondre aux contraintes environnementales, l'entreprise, en collaboration avec le chimiste belge *Solvay*, a développé un procédé dénommé *Textilooop*, qui permet de séparer et récupérer les fibres polyester et la poudre PVC.

RENDRE CONFORTABLE ET DÉCORER

Le second œuvre du bâtiment est un utilisateur important de textiles et de nombreuses applications notables se développent : revêtements de murs, écrans solaires extérieurs ou intérieurs, cloisons de séparation, parois anti-bruit, auvents, abris, toiles événementielles, textiles conducteurs pour salles à risques liés à la présence d'électricité statique, blindage de pièces pour éliminer les interférences électromagnétiques, étanchéité de toitures, membranes semi-perméables de sous-toitures, isolants thermiques, revêtements et fibres anti-feu pour les salles accueillant du public.

Mermet est spécialisée dans le tissage de fils de verre. L'entreprise fabrique des tissus à usage technique et décoratif pour le second œuvre du bâtiment, pour la protection solaire et des toiles de verre à peindre. En 2005, elle a été rachetée par un groupe néerlandais spécialisé dans la fabrication de protections pour fenêtres.

Quant à *R.Stat*, producteur de fibres, il propose une gamme de fibres antistatiques qui permettent, entre autres, de fabriquer des moquettes utilisées dans des laboratoires, salles informatiques ou en atmosphère explosive, lorsque l'électricité statique est susceptible de créer des étincelles.



Protéger et activer

LES CULTURES



Important pays agricole, tant par les quantités que par la qualité et le prestige de ses produits, la France offre un marché intérieur varié aux producteurs de textiles techniques.

Des contacts très étroits avec des utilisateurs exigeants permettent de répondre à leurs besoins.

Au-delà des applications courantes et de grande diffusion, telles que ficelles et cordages, sacs et filets d'emballage ou de récolte, une gamme très riche d'agrotextiles à technicité importante est mise en œuvre pour protéger et activer les cultures (légumières, horticoles, fruitières, viticoles) ou protéger les élevages.



RÉPONDRE À DES FONCTIONS ET EXIGENCES MULTIPLES

Le développement des textiles techniques utilisés dans le domaine agricole permet de répondre aux fonctions et exigences suivantes :

- Améliorer les conditions de culture
Permettre la création d'un microclimat favorable à une croissance plus rapide et régulière des cultures, et améliorer la qualité (gain de température, effet brise-vent, protection contre les rigueurs climatiques ou les rayonnements solaires excessifs).

Une PME française, **Texinov**, spécialisée dans les produits à base de maille jetée, a développé avec l'**INRA** un écran de solarisation, un textile réflecteur du rayonnement solaire pour accroître la performance, la qualité et la régularité de la vigne et, éventuellement d'autres types de cultures. De manière tout à fait naturelle, il en résulte une augmentation du degré d'alcool grâce à un tissage particulier de fines lamelles d'aluminium protégées par un film transparent. Celui-ci permet une réflexion multidirectionnelle de la lumière et donc une solarisation artificielle.

- Protéger des nuisibles (oiseaux, gibiers, insectes)
La protection physique qu'offrent des filets présente une efficacité équivalente à la protection par agent chimique sans répercussions sur l'environnement ou les produits agricoles eux-mêmes. La filiale française de l'un des plus importants producteurs mondiaux de nontissés, le groupe américain **BBA Fiberweb**, produit dans son usine alsacienne des bâches au sol pour le forçage des plantations et développe une nouvelle gamme destinée à la protection contre les insectes.

- Permettre des cultures sans sol
Par le développement de cultures sur un support textile amendé en continu.

- Favoriser l'aquaculture
Par exemple dans des fermes marines pour les crustacés, les mollusques ou les poissons.

RÉPONDRE AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES : CARACTÉRISATION ET CERTIFICATION

Les matériaux (tissés, tricotés ou nontissés) sont à base de polypropylène, polyéthylène et polyester essentiellement. Leurs formulations sont adaptées à l'emploi et à la durabilité. Une nouvelle génération de matériaux à biodégradabilité contrôlée se développe par l'utilisation de fibres d'acide polylactique en complément de l'utilisation classique de fibres naturelles telles que le jute ou le chanvre.

Afin d'assurer une qualité adéquate et un usage pérenne, l'Association **CF3A** développe en France un programme de caractérisation et de certification. Outre la caractérisation basique des matériaux textiles pour l'application agricole, des essais spécifiques sont développés afin d'évaluer les performances du textile en situation : tenue au vent, à la pluie et aux intempéries diverses, pouvoir isolant et transmission lumineuse, tenue au vieillissement.



Au service de

PROCESS INDUSTRIELS

1. | FILTRER

La filtration des gaz ou des liquides permet d'accroître la pureté du matériau filtré et de récupérer les particules solides. Les médias filtrants textiles permettent la séparation solide-gaz ou solide-liquide. En effet, le réseau tridimensionnel de fibres permet d'accroître la tortuosité rencontrée par les trajectoires de particules et l'efficacité de filtration est accrue si la taille des fibres est réduite, comme avec les nontissés à base de microfibres. De plus, la fixation de charges électrostatiques (ou électrets) sur les fibres permet de capter les particules chargées.

Les nontissés servent par exemple à la fabrication de manches filtrantes pour le traitement des gaz. Les fibres doivent résister aux conditions de température, d'agression chimique ainsi qu'à l'abrasion due aux particules solides à arrêter. Des fibres à haute tenue en température du



type aramide ou PPS (polysulfure de phénylène), et des textiles traités avec des produits fluorés augmentent la durabilité.

Les entreprises françaises sont actives dans ce domaine. **Kermel** développe spécifiquement la fibre Kermel Tech pour la filtration des fumées grâce à sa tenue à long terme à haute température et à sa bonne résistance aux agressions chimiques. **Ugitech**, filiale du groupe sidérurgique **Arcelor**, propose des fibres en acier inoxydable adaptées à des applications hautes températures comme à celles nécessitant des propriétés antistatiques ou électroconductrices.

PME familiale du nord de la France, **Mortelecque** tisse, confectionne, installe et assure la maintenance de manches filtrantes utilisées dans les usines d'incinération. Filiale d'un groupe suisse, **Sefar Fyltis** est actif sur les mêmes marchés.

D'autres applications à base de tissus concernent l'industrie alimentaire avec l'utilisation de filtres presses pour la production ou la récupération de produits, les industries chimiques et minières, l'industrie mécanique (filtration des huiles de coupe), le traitement des boues résiduaires.



2. | CONVOYER ET TRANSPORTER

Le tissage multicouche 3D permet la réalisation de structures résistantes, lourdes et poreuses avec éventuellement une imprégnation de caoutchouc pour protéger la structure de l'abrasion. Ces structures sont utilisées pour la réalisation de bandes transporteuses pour les industries minières ou pour la fabrication de papier et de nontissé. Le groupe américain **Albany**, qui a racheté en 1999 l'entreprise française **Cofpa**, propose et fabrique en France une gamme de bandes transporteuses qui supportent les feutres de papeterie et les nontissés pendant les premières phases de leur production. Il s'agit de produits tissés qui doivent être adaptés aux produits finaux (papier, nontissés...) et aux contraintes de leur production (phases de fabrication en haute température, nécessité d'éviter l'électricité statique, l'agression chimique basique). Ils nécessitent donc des fils à haute ténacité, résistance chimique, tenue en température et une très grande qualité de fabrication (les coutures ne doivent pas marquer les produits fabriqués). L'entreprise **Depreux** est l'un des leaders mondiaux de la bande transporteuse textile pour l'acheminement de matières granulaires dans les industries minières, chimiques ou agroalimentaires.



Pour le process textile lui-même, **Dollfus-Muller** propose une gamme importante de produits pour la finition des tissus.

3. | TRANSMETTRE LA PUISSANCE MÉCANIQUE OU HYDRAULIQUE

Les tuyaux flexibles sous pression hydraulique et les courroies de transmission d'énergie sont des articles en caoutchouc renforcés de textiles. **Sovoutri** du groupe **Porcher Industries et Milliken**, filiale française de l'important groupe américain, sont spécialisés dans le traitement d'adhésion de ces textiles.

4. | TRANSPORTER L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE ET ISOLER

Des câbles à haute ténacité servent à renforcer les faisceaux de fibres optiques. Par ailleurs, le gainage par des bandes textiles sert à isoler les conducteurs électriques.

Des textiles techniques sont utilisés dans de nombreux process industriels. Ils offrent une véritable solution textile pour filtrer, convoyer et transporter, transmettre la puissance, isoler, renforcer, étanchéifier, découper et meuler. Quelques applications majeures :

5. | RENFORCER

Le renforcement des matériaux composites est une application majeure des textiles techniques, nombre de matériaux composites n'existeraient d'ailleurs pas sans ces renforts textiles qui en sont l'armature essentielle bien que souvent invisible sur les produits finis. Ainsi, les tissus de verre renforcent les plaques de circuits imprimés pour l'industrie électronique. A base de fils fins, ces renforts sont tissés avec une exigence zéro défaut et ensuite traités thermiquement puis chimiquement.

La pré-imprégnation par de la résine époxy constitue le semi-produit qui ensuite est mis en œuvre par le fabricant de plaques de circuits imprimés, obtenues en empilant plusieurs couches de tissu. *Porcher Industries*, leader mondial de cette spécialité est implanté en France et à l'étranger, notamment en Chine.

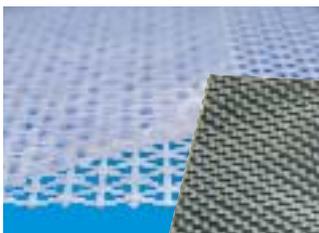
Hexcel, filiale du groupe américain, a construit en France la plus importante usine du monde de tissage de fibres de carbone. Les applications sont variées, par exemple en aéronautique ou dans le renfort des pales d'éoliennes.

6. | ÉTANCHÉIFIER

La fonction d'étanchéité est utilisée en statique (robinets, valves) et dynamique pour des pompes rotatives ou machines tournantes (tresses comprimées dans un presse-étoupe).

Les tresses carrées utilisées sont réalisées à partir de fils à haute résistance.

Latty International est leader mondial des garnitures d'étanchéité des machines tournantes, notamment à base de textiles. Il agit en partenariat avec *Schappe Techniques* qui optimise la composition du fil en fonction de la demande spécifique.



7. | DÉCOUPER ET MEULER

Les meules et disques abrasifs sont des matériaux composites formés d'une résine constituant le matériau abrasif proprement dit et d'une grille de renforcement en fibres de verre. Cette dernière assure la rigidité et la cohésion lors de la découpe et du meulage et apporte ainsi la sécurité nécessaire.

Saint-Gobain Technical Fabrics est leader mondial dans ce domaine.





Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie

La D.G.E. (Direction Générale des Entreprises), s'appuyant sur le réseau des DRIRE (Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement), qui lui est rattaché, élabore et met en œuvre des politiques de développement de l'industrie française et du secteur des services aux entreprises.

www.industrie.gouv.fr



Sous tutelle du Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, UBIFRANCE, l'Agence française pour le développement international des entreprises, est placée au cœur du dispositif public de soutien au commerce extérieur.

En liaison avec les Missions économiques, UBIFRANCE propose une gamme complète de produits et services d'accompagnement des entreprises françaises dans leur développement sur les marchés extérieurs.

www.ubifrance.fr



L'Agence Française pour les Investissements Internationaux (AFII) est l'agence nationale chargée de la promotion, de la prospection et de l'accueil des investissements internationaux en France. L'AFII s'appuie sur un réseau mondial, national et local, composé de spécialistes pluridisciplinaires, à son siège à Paris et dans ses bureaux à l'étranger, qui couvrent l'Amérique du Nord, l'Europe et l'Asie. Sur le plan territorial, elle travaille en partenariat étroit avec les agences de développement économique.

www.afii.fr



IFTH, Institut Français Textile Habillement

L'IFTH, Centre Technique Industriel, développe un réseau de plates-formes d'aide à l'innovation dédiées aux nouvelles technologies et ouvert aux industriels du Textile, de l'Habillement et des Textiles Techniques pour les accompagner dans les mutations profondes de leur industrie, tant au niveau technologique qu'organisationnel. Cet ensemble coordonné d'outils répond aux nouveaux besoins des marchés de l'habillement et des vêtements de protection, de l'habitat, de la santé et de la sécurité des consommateurs ainsi que des transports.

www.ifth.fr



L'Union des Industries Textiles représente la majorité des 1 100 entreprises textiles actives en France. Elle les accompagne dans leur développement et joue le rôle de porte-parole vis-à-vis des pouvoirs publics.

www.textile.fr



Le groupe OSEO, né du rapprochement de l'Anvar et la Bdpme, a pour mission de favoriser la croissance économique par la création d'entreprises, le développement des PME et la valorisation des travaux de recherche des laboratoires. OSEO offre une complémentarité de produits et de services destinés à accompagner et financer les porteurs de projets à chaque étape de la vie de leur entreprise : création, innovation, développement, transmission. OSEO anvar, filiale du groupe OSEO soutient l'innovation.

www.oseo.fr



L'UCMTF, Union des Constructeurs de Matériels Textiles de France, regroupe 30 entreprises membres. Avec un chiffre d'affaires d'un milliard d'Euros, dont 90 % réalisés à l'exportation, l'industrie française de la machine textile est le cinquième exportateur mondial.

www.ucmtf.com