



Le GEMTEX, laboratoire de recherche spécialiste du textile, partenaire de l'INSERM pour un projet novateur en cancérologie

Le GEMTEX - laboratoire de recherche de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles (ENSAIT) - vient de mettre au point, en collaboration avec l'INSERM, un textile de fibres optiques particulièrement novateur, destiné à l'oncologie. Une application atypique qui suscite notre curiosité, des collaborations réussies entre chercheurs d'univers différents, des résultats scientifiques établis et une valorisation active au travers de brevet, conférences et articles... Découvrons le GEMTEX, un laboratoire internationalement reconnu dans son domaine, en interaction permanente avec l'industrie textile, mais aussi bien d'autres secteurs !

GEMTEX parmi les meilleurs laboratoires textiles en Europe

Le GEMTEX (Génie et Matériaux Textiles) est le laboratoire de recherche de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles. Basée à Roubaix dans le Nord, l'ENSAIT est l'une des plus grandes écoles européennes dans le domaine du textile. Avec plus de 140 ingénieurs diplômés chaque année, elle forme près de 70 % des ingénieurs textiles français et 15 % des ingénieurs textiles européens.

Son laboratoire GEMTEX, fondé en 1992 et initialement centré sur la recherche institutionnelle, a commencé à collaborer avec l'Industrie au début des années 2000. Il s'impose aujourd'hui comme un acteur majeur du secteur à l'échelle mondiale. L'innovation textile est au cœur de ses priorités avec pour domaines d'excellence :

- la maîtrise et l'amélioration de la protection et du confort textile, ce qui implique la mise en synergie de compétences pointues et très diversifiées : chimie et physico-chimie de surface, chimie organique et macromoléculaire, génie des procédés textiles, mécanique des fluides ou encore par exemple approche polysensorielle de l'automatique, avec la caractérisation du toucher et de la couleur...

- les nanotechnologies appliquées au développement de textiles à forte valeur ajoutée, intelligents et communicants. Les matériaux textiles ne sont alors plus considérés comme de simples surfaces souples et inertes, mais comme des vecteurs potentiels de nouvelles fonctionnalités, par exemple visuelles (élaboration d'écrans flexibles) ou métrologiques (capteurs mécaniques souples, détecteurs chimiques, mesure de température, thermorégulation)...

- les structures non tissées, aux applications aussi larges que l'hygiène et la santé, la cosmétique, l'habillement, la protection ou la filtration. La mise en œuvre de ces produits éventuellement fonctionnalisés eux-mêmes, fait aussi appel à des compétences extrêmement vastes.

- la customisation, avec le développement de chaînes logistiques performantes et réactives, ainsi que la maîtrise d'une virtualité accrue, pour une meilleure adéquation entre la demande du consommateur et les réalités des produits textiles...

- les matériaux souples, et tout particulièrement la conception et le développement de préformes sèches (tissus 2,5D, 3D) pour le renforcement de matériaux composites utilisés principalement dans l'aéronautique et pour leur grande résistance face aux agressions mécaniques.

Composé d'une équipe de 84 personnes dont 40 doctorants et post-doctorants, le GEMTEX génère 4,5 M€ de chiffre d'affaire total avec 1,8 M€ pour les contrats collaboratifs et 0,5 M€ de contrats privés. Le laboratoire est associé à une vingtaine de contrats collaboratifs, entre autres de types ANR (Agence Nationale de Recherche), FUI (Fonds Unique Interministériel) et 7ème PCRD (Programme Cadre Recherche et Développement de la Communauté Européenne).

Depuis la mise en œuvre des pôles de compétitivité en 2005, le GEMTEX s'est par ailleurs très largement impliqué dans le pôle de compétitivité textile régional Up-Tex, dont le rôle est de favoriser l'émergence de projets innovants associant les entreprises, les centres de recherche et les structures de formation dans l'optique de développer de nouveaux produits et conquérir de nouveaux marchés.

Trois groupes de recherche en lien étroit avec l'Industrie et l'innovation textile

Les travaux de GEMTEX, à la fois pointus, créatifs et appliqués, s'organisent autour de trois groupes de recherche autonomes, intimement liés aux problématiques de l'Industrie et à l'innovation textile :

→ **« Conception centrée sur l'humain »** : de la conception de produits personnalisés assistée du prototypage virtuel, au développement d'outils d'aide à la décision intégrant la notion de développement durable pour l'évaluation des processus, des matériaux et de leur chaîne d'approvisionnement... mais aussi la conception sensorielle ou encore la modélisation informatisée des matériaux de pointe : identification des caractéristiques structurales pertinentes par analyse d'image, modélisation de la relation entre ces données et les propriétés fonctionnelles des matériaux, simulation de la structure poreuse des textiles filés ou tissés...

→ **« Mécanique et textiles composites »**, avec deux principaux domaines d'application : d'une part, la balistique et le tissage de structures textiles capables d'arrêter les projectiles et les débris ; et d'autre part, la conception et la fabrication de pièces en composite principalement pour des applications aéronautiques. Le GEMTEX travaille à ce sujet depuis 1999 en collaboration avec Airbus, EADS et d'autres partenaires industriels.

→ **« Textiles multifonctionnels et processus »** : des recherches qui visent à conférer aux structures textiles (fibres, tissus tissés et tricotés, non tissés) de nouvelles propriétés fonctionnelles, contribuer au développement durable des matières textiles, et enfin comprendre et maîtriser les relations entre les procédés de fabrication et les propriétés des matériaux.

Les thématiques développées portent plus précisément sur la nanostructuration des textiles pour les fonctionnaliser et leur offrir des propriétés originales, l'amélioration de la prise en compte des enjeux environnementaux et les effets induits sur le choix des matières premières, les processus et les produits textiles.

Le traitement de surface des structures textiles constitue un axe fort des recherches de ce Groupe, tout particulièrement dans le domaine des applications médicales. Depuis 2007, en effet, le laboratoire GEMTEX développe des activités relatives à la fonctionnalisation des structures textiles qui seront en contact avec un milieu de vie (bactéries, protéines...), dans un but



antibactérien ou pour la fourniture de médicaments et produits pharmaceutiques.

Un nouveau procédé de luminothérapie permettant le traitement de certains cancers

Parmi les champs d'expertise du laboratoire GEMTEX, celui du tissage de fibres optiques est aujourd'hui tout particulièrement mis en lumière dans le cadre d'une collaboration avec l'INSERM sur un sujet fort prometteur en cancérologie. Ces travaux portent plus précisément sur le traitement de certains cancers de la peau par l'application d'un photosensibilisant et d'une lumière issue de panneau de LED.

Le photosensibilisant se présente sous la forme d'une pommade dont les molécules se positionnent dans les cellules malades ; la lumière, rouge ou bleue, interagit avec la molécule et détruit la cellule malade. Toutefois, un problème se pose pour le traitement des surfaces courbes ; la quantité de lumière délivrée par les panneaux de LED n'est pas homogène et certaines parties de la peau sont donc fortement irradiées tandis que d'autres le sont moins (la dose de lumière irradiante peut varier jusqu'à 25%).

Le Professeur Serge MORDON, chercheur à l'INSERM, est spécialiste de la thérapie photodynamique (PDT) et des Thérapies interventionnelles assistées par l'image et la simulation (ThIAIS). Il travaillait sur le sujet quand il a rencontré en 2011 l'ENSAIT, et notamment Cédric COCHRANE, enseignant chercheur, et Vladan KONCAR, directeur du GEMTEX qui, depuis longtemps déjà, étudiaient les diffuseurs de lumière textile (TLD). Débute alors une formidable collaboration visant à mettre au point un illuminateur textile souple plus performant que les produits existants.

« La demande de Serge MORDON était de réaliser un panneau souple, tout en remplaçant les LED par des lasers pour gagner en puissance et en rendement », explique M. COCHRANE. « L'idée de l'ENSAIT était de contraindre des fibres



optiques et de faire apparaître des macrocourbures afin de permettre les pertes de lumières contrôlées spatialement et en terme de puissance »

Forts de leur parfaite maîtrise du tissage de fibres optiques, Cédric COCHRANE et son équipe obtiennent rapidement des panneaux de fibres optiques parfaitement flexibles, permettant d'intégrer des sources lasers. Ces diffuseurs sont plus puissants et réduisent de 25 à 13 % l'inhomogénéité des panneaux de LED !

Une collaboration fructueuse vouée à perdurer...

Au-delà de collaborations réussies entre chercheurs d'univers différents, ce projet a conduit à des résultats scientifiques solidement établis et a permis à l'ENSAIT de mieux faire connaître le GEMTEX et ses acteurs, à travers de multiples valorisations. Le groupe Clarins, notamment - premier partenaire à avoir accompagné le développement de produits pour la cosmétique - s'est intéressé au sujet et a déposé un brevet. Trois conférences et deux articles ont été co-rédigés avec l'INSERM. Enfin, le montage d'un projet ANR Flexiteralight, associant l'ENSAIT et une équipe de cancérologues du CHR de Lille et de dermatologues privés pour les tests cliniques, est lancé.

L'avenir de cette collaboration pourrait perdurer au travers du projet Mesodylux, le complément et la suite de Flexiteralight. Encore plus ambitieux, ce travail de recherche permettrait un traitement du cancer poumon / plèvre plus efficace et le traitement curatif et prophylactique du cancer de l'ovaire. Les recherches de financement sont engagées.

Pour en savoir plus :
www.gemtex.fr