



Fil d'Ariane n°24

LE JOURNAL DE L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES ARTS ET INDUSTRIES TEXTILES

Mai 2008



Eric Devaux,
Directeur de la Recherche
à l'ENSAIT

Edito

Il y a une dizaine d'années encore, affirmer que l'on faisait de la recherche en textile restait quelque chose d'extrêmement nébuleux, aussi bien pour le grand public que pour le scientifique dit dur. Pourtant, la mutation était en marche. Les textiles techniques, même s'ils correspondaient à des marchés restreints, commençaient à s'affirmer et l'on se préoccupa de donner de nouvelles fonctionnalités à la fibre et à l'étoffe, d'améliorer leur comportement, voire de les personnaliser. Aujourd'hui, le dynamisme de l'innovation dans le domaine textile n'est plus à démontrer et il devient même la référence pour un certain nombre d'autres secteurs qui redoutent leur propre déclin. C'est l'image d'une activité économique volontaire et créative que l'on évoque désormais. Les textiles sont devenus intelligents, interactifs, cosmétiques et thérapeutiques, thermorégulés, protecteurs et résistants aux agressions. Ils offrent des perspectives nouvelles dans de très nombreux domaines. Si l'on imagine ainsi (sérieusement) la possibilité de fabriquer un ascenseur vers l'espace, c'est grâce à la synthèse de nouvelles fibres aux propriétés exceptionnelles. La mise en œuvre des pôles de compétitivité, des manifestations du type de Futurotextiles à Lille, la vitrine incontournable que représentera le Centre Européen des Textiles Innovants sont autant d'actions fortes qui entretiennent notre optimisme et l'envie d'avancer encore.

Les textiles du futur se feront au CETI

Le Centre Européen des Textiles Innovants, centre de recherche et de développement dans le domaine des textiles, verra le jour en 2010



Ce projet porté par le Pôle de Compétitivité Up Tex rassemble des laboratoires de recherche (Ensaït, HEI, Mines de Douai, Ecole de Chimie de Lille, IFTH), et des entreprises régionales du secteur textile autour d'un objectif : mutualiser autour d'un plateau technique unique en Europe, des équipes de chercheurs (permanents ou invités) multidisciplinaires afin d'inventer des solutions innovantes pour répondre aux problèmes posés par l'industrie.

Un certain nombre d'investissements mutualisés et d'apports de machines et matériels des partenaires seront effectués à terme par le CETI pour un montant total de 20 millions d'Euros.

Il sera accompagné d'un positionnement scientifique de l'Ensaït autour de grands nœuds d'innovation tels que :

- La poly-sensorialité (Kawabata, banc acoustique, profilomètre, matériels de colorimétrie)

- Le pôle polymère, extrusion réactive et filage pour tester des nouveaux polymères issus par exemple des agro-ressources (pilote de filage en voie fondue, pilote de filage en voie solvant, ...)

- Le génie textile de la filature au tissage (tressage et tricotage, métiers à rubans, métier à tisser Dornier) pour le développement de matériaux composites

- Les non tissés (développement de nouveaux produits)

- Le domaine de la finition tourné autour des techniques de fonctionnalisation (plasma, plasma sous vide, ...)

« Ce projet européen de développement en matière de R&D textile est un enjeu majeur pour la France et une opportunité exceptionnelle pour la région Nord-Pas de Calais » conclut Stéphane Vérin, délégué général UP-Tex.

News

Une protection balistique de mieux en mieux conçue

Les protections balistiques souples innovantes sont à l'étude au GEMTEX. La première phase du travail prend forme autour de la modélisation de la dispersion d'énergie en 3 D lors d'un impact et s'attache plus particulièrement à la réalisation de capteurs intégrés aux textiles. Au-delà de ces premières recherches il sera alors plus aisé de renforcer les matériaux, de faire de meilleurs choix de fibres et d'architectures textiles afin de rendre localement les protections plus optimales encore.

En collaboration avec l'Institut Saint Louis et l'Ecole Royale Militaire de Bruxelles, le GEMTEX co-encadre une thèse relative à la recherche de nouveaux matériaux permettant une meilleure protection face aux éclats d'Engins Explosifs Improvisés.

Le GEMTEX est à l'initiative d'une Recherche Exploratoire Innovation en association avec la **DGA** et Nexter (anciennement GIAT Industrie) afin de définir des nouvelles solutions de blindage de véhicules innovantes intégrant une part importante de textile.

Des gilets pare-balles de demain seront faits sur mesure. Il s'agit ici d'optimiser la répartition des couches de textiles anti-balistique protectrices en fonction de la morphologie de la personne qui la porte (par mensurations 3D). On retrouve ici le couplage deux technologies (body scanner et balistique) pleinement maîtrisées par les chercheurs du GEMTEX.

Contact : François Boussu :
francois.boussu@ensait.fr



Réalisation de prothèses orthopédiques en fibres naturelles

Des matériaux composites de fibres de verre substitués par des composites de fibres d'Alfa

D'origine cellulosique, la fibre végétale d'alfa pousse à profusion dans le désert nord-africain. Jusqu'à peu, l'unique débouché à l'utilisation de ces fibres était l'industrie papetière développée en Tunisie. Le projet ALFA débute il y a deux ans sous l'impulsion du professeur Ridha Ben Cheick de l'ENIT de Tunis et des professeurs Anne Perwuelz et Bernard Vermeulen de l'ENSAIT, dans le cadre d'un Programme CMCU (Commission mixte de coopération universitaire). L'objectif du programme est de trouver des applications diversifiées à l'utilisation industrielle de la fibre d'Alfa, notamment pour des applications textiles.

Les travaux de recherche vont vite démontrer les grandes possibilités de cette fibre. En effet, à terme, et après des traitements chimiques (soude, blanchiment, lavage, séchage), et mécaniques (broyage et peignage sur Shirley), des voiles de non-tissés sont constituées selon différentes voies (cardage, aiguilletage, hydroliage). Les chercheurs décident alors d'appliquer une troisième technologie pour transformer la structure obtenue en un matériau composite aux propriétés susceptibles de concurrencer les fibres de verre.

De nombreuses applications sont envisagées : à l'origine l'étude portait sur le remplacement de prothèses orthopédiques à base de fibres de verre. Techniquement, c'est maintenant chose faite en Tunisie. La phase d'industrialisation est proche. D'autres applications pourraient prendre forme dans des domaines aussi variés que ceux de l'automobile, du sport... Fruit de nombreuses collaborations transversales (ENSAIT – ENIT – CENT – IFTH – CERAH : Centre d'Etude et de Recherche d'Accessoires pour Handicapés de Metz), ces recherches ont permis de valoriser la fibre d'Alpha, intégrant ici le principe de développement durable à une réduction des coûts de fabrication.

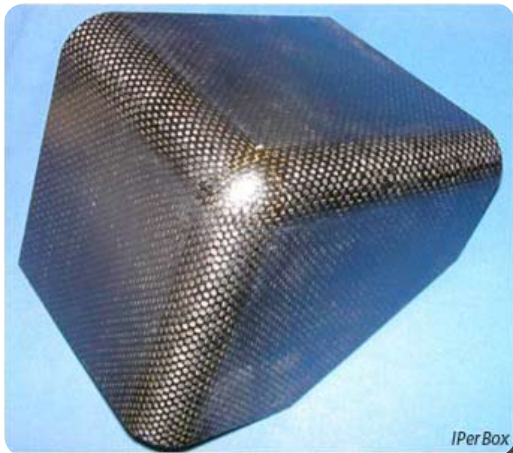
Contact : bernard.vermeulen@ensait.fr

Renforcement de structures composites carbonées 3D pour l'aéronautique

Le 18 janvier 2008, Mathieu Piana, ingénieur Ensait 2004, soutenait sa thèse intitulée « Optimisation d'un procédé d'assemblage de préformes composites RTM par modélisation éléments finis avec application à la réalisation industrielle d'éléments profilés T ou H ». Les travaux de recherches ont essentiellement portés sur l'étude et l'amélioration de paramètres de piquage pour le renforcement de structures composites carbonées 3D. Cette soutenance est le point d'orgue d'un partenariat fort entre l'Ensait, l'IFTH, l'ICAM et la société Airbus. Les résultats obtenus sont largement supérieurs au cahier des charges d'origine et un brevet est en cours de dépôt.

Contact : piana_mathieu@yahoo.fr / xavier.legrand@ensait.fr

Modélisation géométrique de structures textiles 3D



Les sollicitations mécaniques du coin de malle, pièce clé d'une structure aéronautique assurant la liaison entre le caisson et l'aile, se répartissent dans les 3 dimensions du matériau. Aussi, pour optimiser la résistance d'une telle structure il est nécessaire de répartir la fibre de carbone présente dans le textile 3D de façon continue et suivant

plusieurs dimensions. La conception des pièces est optimisée par le positionnement des contraintes recensées dans le matériau.

Les modèles mathématiques appliqués sont complexes car un fil n'est ni homogène, ni anisotrope. Les modèles deviennent plus délicats encore à établir si on inclut le fil dans un tissu, si on y ajoute une résine, si on coupe et enfin si on y intègre des coutures. La modélisation permet une fabrication et une qualité optimale.

Contact : francois.boussu@ensait.fr - xavier.legrand@ensait.fr

Evaluation sensorielle et Poly-sensorialité

Études des Sens

L'évaluation sensorielle est un outil de mesure fiable qui fait partie du cahier des charges des articles textiles et permet de cerner les préférences des consommateurs et de prévoir leurs choix. Le Gemtex, au travers d'une équipe de chercheurs de l'Ensait et de chercheurs d'HEI, travaille ardemment à normer les critères d'évaluation sensorielle (comme ceux liés au confort par exemple).

Première évidence : tous les sens se décomposent en de multiples données. Prenons l'exemple de la vision : il est possible de l'évaluer au travers de la couleur, du style, de la coupe, de la texture, etc ...

Deuxième principe : certains sens en influent d'autres. En effet, il est possible d'atténuer ou d'augmenter un sens par un autre. Difficile, mais pas impossible, de retranscrire la douceur d'un textile sur un écran (toucher) en apportant une information visuelle enrichie.

La recherche du Gemtex porte sur le principe de cohérence de ces aspects : le confort, le bien être par exemple sont issus de la pondération et de la fusion de multiples sens et de leurs déclinaisons. De nombreuses applications industrielles (notamment pour la vente par correspondance) prennent forme autour de ces éléments de recherche. Ainsi, le projet SENSOTEX, projet labélisé UpTex au sein duquel l'Ensait joue le rôle de coordinateur scientifique, a pour objet de créer un pôle d'excellence régional dans le domaine de la poly-sensorialité des matériaux textiles. Un second projet porte actuellement sur la création d'un « e-shopping intelligent center », en partenariat avec l'Université de Paris 6 et l'Université d'Heriot-Watt à Edinburgh en Ecosse.

Contact : Ludovic Koehl - ludovic.koehl@ensait.fr

Textiles Intelligents

Un point sur l'avancement du projet européen INTELTEX

INTERVIEW DE CAROLE AUBRY

Carole Aubry, doctorante au laboratoire Gemtex explique l'origine du projet : « ce projet européen issu du 6^{ème} PCRD (programme cadre communautaire de recherche et développement), globalement attaché aux textiles multifonctionnels a débuté en 2006 et regroupe 23 partenaires »

Carole précise : « pour l'Ensait, le projet prend forme autour de la création de fibres qui serviront de capteurs, intégrés par exemple, dans des vêtements, moquettes ou revêtements muraux. Ils permettront de détecter certaines contraintes extérieures comme la température, la présence de gaz, de solvants ou des mouvements de structures comme des fissures dans les ouvrages architecturaux. Les nanotubes de carbone incorporés aux polymères permettent de faire varier la conductivité électrique de la fibre en fonction de l'environnement externe.»

La thèse de Carole Aubry (ingénieur Ensait 2005) a pour objet la production de telles fibres. Carole indique que la réalisation des fibres de polymères chargées en nanotubes de carbone s'effectue par filage en voie fondue. Les conditions du procédé provoquent une modification de la structure des fibres et du positionnement des nanotubes qu'il convient de maîtriser.

A ce jour, l'étude a également permis la réalisation de fils antistatiques à l'échelle industrielle.

Contact : carole.aubry@ensait.fr

Les nontissés, des matériaux d'avenir encore sous-estimés...



Les matériaux nontissés sont partout présents autour de nous... Ils participent à la gestion et la protection de l'environnement (digues artificielles, protection des cultures, filtration de l'air et de l'eau...), au soin et à la protection des personnes (implants chirurgicaux, masques de protection, patchs et pansements...), au confort de notre vie quotidienne (isolants thermiques et

phoniques, revêtements automobile, hygiène...) sans oublier les loisirs et services (balles de tennis, composites, emballages...). Un bon ratio coût/performance, une main d'œuvre réduite et des procédés de fabrication très courts, souvent versatiles et productifs sont des arguments favorables au choix de ce type de matériau. La recherche menée au GEMTEX est fortement dédiée à l'innovation produit, à l'aide à la conception/production de nouveaux produits. Le laboratoire propose déjà ses compétences au travers de nombreux programmes de recherche nationaux (MEMOTI, NOTIVIR, ARCIR, MANSART...) et internationaux (BIOAGROTEX, ASIALINK...), collabore avec des laboratoires de recherche complémentaires au service des entreprises innovantes, en s'appuyant notamment sur les moyens expérimentaux du CENT (et demain du CETI) en coopération avec IFTH. On s'intéresse particulièrement aux matériaux avancés ou multifonctionnels. C'est-à-dire des produits qui, par des structures particulières et associations de fibres spéciales, cumulent des propriétés spécifiques, ou encore des produits dits « intelligents », capable de capter et transporter une information, comme par exemple des géotextiles qui détectent des pollutions d'hydrocarbure. Par ailleurs, les structures nontissées à base de fibres techniques ou naturelles, utilisées comme renfort de composites pour le remplacement des fibres de verre ou visant au recyclage de matériaux existant, ouvrent également de nouvelles perspectives...

Contact : Philippe Vroman – philippe.vroman@ensait.fr – <http://perso.ensait.fr/vromanp> ou nonwovens@ensait.fr

La modélisation des textiles : un point fort de la recherche à l'ENSAIT

Interview de Xianyi ZENG, Professeur des Universités et Chercheur au laboratoire GEMTEX

L'Ensait travaille actuellement sur deux thématiques fortes concernant la modélisation des structures et des procédés de transformation textiles. En effet quoi de plus naturel pour un industriel que celui de vouloir réaliser de nouveaux matériaux en fonction des caractéristiques que l'on souhaite leur conférer en mobilisant le moins possible son outil industriel? Quoi de plus naturel pour ce même industriel que de vouloir s'assurer d'une qualité parfaite de ces mêmes produits en rapport direct avec les paramètres de fabrication qui lui sont propres?

Travaillant dans un premier temps sur les non-tissés, l'Ensait a développé un logiciel de simulation de capillarité à partir de l'observation de sa structure poreuse. Une application directe de ce modèle concerne les domaines de l'hygiène (marché le plus important en non-tissés) et de la filtration : il est désormais possible de caractériser et simuler l'ascension de liquides dans une structure non-tissée mince.

Dans un second temps, les chercheurs de l'Ensait se sont penchés sur l'influence des paramètres de fabrication d'un article textile (comme les procédés de filature, les procédés de confection, les procédés de fabrication de non tissés) et la qualité de ces mêmes produits. Ils ont mis en place la corrélation permettant de vérifier la qualité d'un textile (en amont) en fonction du procédé de fabrication utilisé et, par la même, de mieux comprendre les paramètres de réglage des procédés qui influent sur une propriété fonctionnelle attendue.

Contact : Xianyi ZENG – xianyi.zeng@ensait.fr

Agenda

Salons Scientifiques / Congrès

24-26 juin 2008
Autex
Polytechnique de Turin, Italie

3-4 Septembre 2008
Future by Tissu 1er
Lille Grand Palais

23-26 Septembre
Expofil
Paris

9-10 Octobre 2008
Nonwoven Research Academy
Chemnitz, Allemagne

13-15 Novembre 2008
Futurotextiles
Courtrai

