

RDT info



Commission européenne

Magazine de la recherche européenne

45 | Mai 2005

ISSN: 1023-9006

Textiles européens Sauvés par la recherche?

Entretien
Janez Potočnik,
Commissaire européen
à la science et à la recherche 3

Elargissement
A la rencontre de Chypre et Malte 16

On connaît "l'intelligence" des machines. Il nous faut désormais admettre celle des nouveaux matériaux, et dans le cas qui nous occupe, des textiles. En quoi consiste ce nouveau paradigme insolite? D'allure souvent proches de la science-fiction, mais pourtant bien réelles, les recherches sur ces tissus du futur se multiplient.



Des textiles subtils permettant d'avertir en cas de symptômes médicaux sont incorporés dans des sous-vêtements ou autres tissus portés à même le corps. Développement de Philips Research. ©Philips



Des fibres sensibles pour des situations extrêmes. © Grado Zero Espace

Le tissage de L'INTELLIGENCE

Ces explorations futuristes visent à doter les textiles d'une capacité de perception sélective de leur environnement, par exemple en réagissant à des différences de températures, de champs électriques ou magnétiques, de conditions d'éclairage ou de couleurs ambiantes. Selon les stimuli, ils peuvent s'y adapter en transformant leur forme, leur pouvoir d'isolation, leur coloration, leur élasticité – autrement dit ils arrivent à corriger spontanément une situation. Ils possèdent, le cas échéant, la faculté d'assurer des fonctions cognitives tels que l'enregistrement et le stockage de données, d'envoyer des signaux ou d'en recevoir et même de devenir des intermédiaires polyvalents d'information et de communication à distance. Utopique? Point s'en faut. Les premières traductions réelles de ces créations inédites tissées commencent à voir le jour.

L'apport des situations de l'extrême

On tente ainsi de mettre au point une nouvelle génération de fibres "réactives" ou de tissus dotés d'une "conductivité électronique sensorielle" incorporant des nano-fibres souples et imperceptibles (nickel, cuivre, argent, etc.). Cette intelligence des textiles est évidemment l'objet d'un très grand intérêt dans le domaine militaire. On y vise la mise au point de vêtements

réagissant de façon symbiotique avec le milieu environnant dans le but d'accroître l'acuité de perception, ainsi que la protection et les facultés de communication des personnes en mission.

Un autre secteur très en pointe concerne le suivi et l'indispensable contrôle permanent de la sécurité vitale des acteurs des vols spatiaux habités, ainsi que leur problème de "confort" (voir encadré). Par extension, ce souci concerne toutes les missions humaines appelées à se dérouler dans des conditions environnementales extrêmes. Les textiles intelligents développés dans des applications militaires ou spatiales peuvent, en effet, être diffusés rapidement vers d'autres utilisations civiles à risques: opérations en milieu sous-marin ou polaire, lutte contre le feu ou les catastrophes industrielles, travaux de décontamination radioactive ou autre, etc.

L'importance du créneau médical

Cette quête d'intelligence peut également générer des retombées étendues dans de nombreux domaines, tels l'accompagnement de l'effort sportif ou encore le domaine médical, potentiellement ouvert à une impressionnante variété d'applications. L'interactivité entre l'homme et la matière textile permet de dépasser les actuelles technologies des capteurs dermiques

localisés, d'un emploi très contraignant pour les personnes auxquelles ils s'appliquent.

On étudie, par exemple, des sous-vêtements qui seraient capables de réagir à des variations corporelles ioniques, caractéristiques des alertes cardiovasculaires ou diabétiques et donc surveiller les fonctions vitales. Ainsi, des chercheurs de chez Philips, ont développé un soutien-gorge dont la matière textile peut mémoriser des données et émettre un signal en cas de problème cardiaque.

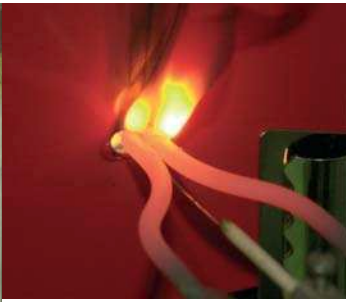
L'organisme belge Centexbel étudie pour sa part une transposition textile d'une technologie connue de réhabilitation de membres paralysés, appelée *Functional Electrical Therapy*. Celle-ci est basée sur la stimulation de certaines fonctions motrices grâce à des électrodes transmettant des micro-courants électriques. "L'objectif est d'arriver à intégrer cette aide motrice par FET dans une structure textile qui apporterait au patient un confort d'usage sans comparaison avec les dispositifs actuels d'application, explique le chercheur Fabrice Pirotte. Pour cela, nous visons à mettre au point un tissu sensoriel contenant des fibres conductrices adéquates assurant le passage des micro-courants."

La mode aussi...

Ces innovations ne sont pas sans intéresser certains créateurs. Des présentations de prototypes de vêtements à base de fibres truffées



Test d'étanchéité d'une combinaison de protection. ©IFTH



Essai de fibres supportant de hautes températures. ©IFTH

de microcapsules, susceptibles de libérer des réactifs chimiques en fonction de la température, de la lumière, etc., ont déjà été faites. Un T-shirt bleu vire au blanc lorsque le soleil s'affirme. Les robes d'été émettent des parfums – susceptibles, si besoin est, d'éloigner certains insectes. Le couturier français Olivier Lapidus, passionné par ce mariage entre mode et technologie, travaille régulièrement avec des

centres de recherche et n'en est pas à son premier dépôt de brevet. En 1996, il présentait déjà une parka à capteurs solaires et microbatteries permettant une régulation de la température du tissu. En 2000, il concevait (avec Nokia et Sony) une veste avec téléphone portable intégré, le clavier-écran se cachant dans les manches, les écouteurs et le micro au niveau du col. Une autre styliste, Elisabeth de Senneville,

étudie des vêtements capables de filtrer les pollutions et les poussières ambiantes, se maintenant ainsi dans la lignée des textiles anti-transpiration, anti-bactéries, voire anti-stress, que l'on voit déjà fleurir.

Les frissons du sol sous surveillance

Dans un marché niche tout autre, la firme Bidim, spécialiste des géotextiles non tissés⁽¹⁾ utilisés dans la construction, a mis au point un système sophistiqué de détection des déplacements du sol ou du sous-sol capable de fonctionner comme un véritable système de contrôle et d'alerte d'une remarquable précision. Le procédé a consisté à intégrer dans les géotextiles des structures de micro-gaines en polyester contenant des fibres optiques dites "à réseaux de Bragg". Lorsqu'on envoie un faisceau lumineux parcourir la fibre, chaque réseau réfléchit une longueur d'onde caractéristique. Toute déformation du sol perturbe la longueur d'onde "normale" et des variations d'ordre millimétrique peuvent être mesurées avec une précision de 0,01%. ■

(1) Le terme "non tissé" désigne les matières textiles obtenues par mélange direct de matières fibreuses, sans passer par les opérations de filature et de tissage. En sautant ainsi les étapes traditionnelles de la filière classique, ce procédé particulièrement économique est de plus en plus répandu et le marché de ces produits en nette croissance pour de nombreux usages techniques ne nécessitant pas de finition élaborée.



Le pyjama Mamagoose contrôle le rythme cardiaque et les arrêts respiratoires des bébés susceptibles de souffrir du syndrome de la "mort subite". ©Verhaert

terrestres –, trois exemples ont une valeur particulièrement significative.

La firme belge Verhaert Design & Development, en collaboration avec l'Université Libre de Bruxelles, a ainsi développé le concept du *Mamagoose pyjama*. Ce vêtement contrôle le rythme cardiaque des bébés dans leur sommeil et avertit en cas d'arrêt respiratoire. Il remplace ainsi, de manière beaucoup plus confortable, les différents capteurs placés sur les nourrissons susceptibles

L'Espace, les bébés et les boulangers

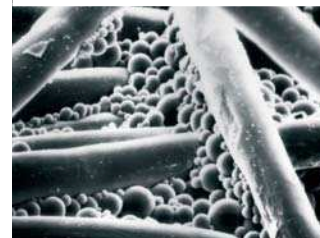
de vêtements sophistiqués des astronautes représentent une remarquable source d'inspiration pour l'intelligence textile. Dans le cadre du programme *Spacelink* de l'Agence spatiale européenne – un dispositif de mise en réseau proactive avec des entreprises pour promouvoir le transfert des technologies spatiales vers des applications

d'être victimes du syndrome de la "mort subite". Et, pour "les enfants de la lune" qui souffrent d'une maladie rare (la *xeroderma pigmentosum*) et ne peuvent être exposés aux rayons ultraviolets, l'ESA a développé des sous-vêtements anti-UV, ainsi que des casques transparents réfrigérés, qui pourraient être commercialisés incessamment.

Une autre application a été étudiée par plusieurs PME espagnoles, sous la houlette de la firme *Zodiac* (qui avait elle-même contribué à la conception de la tenue spatiale européenne), dans le cadre d'un projet *Eureka*. En partant de l'analyse des systèmes de contrôle thermiques des combinaisons spatiales, les partenaires ont conçu des sous-vêtements qui permettent au corps de conserver une température stable en toutes circonstances. Cette application intéresse tous ceux qui sont appelés à se mouvoir dans des circonstances "chaudes": pompiers, porteurs de gilets pare-balles, mais également boulangers et motocyclistes. C'est ici, non pas tellement le textile, mais la technologie introduite dans le vêtement – un système sophistiqué de circulation d'air et d'échangeur thermique – qui crée les conditions de mieux-être.



Test de visualisation du comportement des airbags. © T.Stegmaier - ITV Denkendorf



Vue au MEB (microscope électronique à balayage) d'un support textile avec microcapsules. ©IFTH



Vue au MEB de fibres synthétiques creuses. ©IFTH