

GRAND ANGLE

LES FIBRES CONNECTÉES

A la croisée des univers entre le textile, l'électronique et les nouveaux matériaux, les fibres « connectées », c'est-à-dire capables de faire circuler de l'énergie, attirent une curiosité croissante dans notre secteur. Et pour causes, les promesses sont grandes : suivi médical de pointe, amélioration des performances sportives, protection accrue des travailleurs. Depuis plus d'une dizaine d'années, les concepts de vêtements intelligents se multiplient sans que l'on puisse attester d'une réelle présence sur le marché.

La difficulté pour les acteurs du textile réside dans le fait que ces fibres connectées nécessitent pour leur mise en œuvre, la maîtrise de concepts tout à fait étrangers à nos métiers. Ceux qui parviennent à proposer des solutions technologiques dans les textiles, ont dû partir à la conquête de nouvelles matières, de nouveaux outils et de nouveaux savoirs. C'est cette aventure que sont venus partager quatre industriels français, Filix, Imattec, Satab et Toptex3 lors du meet-up du R3iLab du 4 avril dernier organisé conjointement avec La Fabrique. De la fabrication du fil à la confection du vêtement en passant par le tissage, c'est l'ensemble du cycle de vie du produit qui est repensé. La conception d'un vêtement « intelligent », mettant en œuvre des fibres connectées nécessite une réflexion approfondie sur l'usage du produit et la fonction qu'il va remplir. Sans cela le produit risque d'être perçu comme un gadget, ou risque plus simplement de ne pas être industrialisable.

La conception d'un vêtement « intelligent », mettant en œuvre des fibres connectées nécessite une réflexion approfondie sur l'usage du produit et la fonction qu'il va remplir.

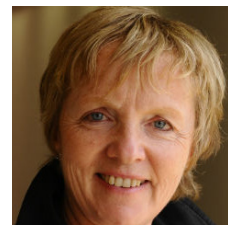
Une fibre connectée, qu'est-ce que c'est ?

Quand on parle de fibre connectée, on imagine bien souvent un dispositif miniature caché au cœur du fil qui communique avec son environnement. Des sociétés comme Primo 1D sont en effet parvenues à cette prouesse en réalisant un fil guipé qui intègre une puce RFID microscopique et deux antennes de cuivre. Ce fil est donc capable d'interagir avec des émetteurs et lecteurs radiofréquence, à la manière d'une carte de transport sur laquelle on peut charger des trajets et lire un solde. Pour Primo 1D, l'idée est d'intégrer ce fil dans des vêtements pour pouvoir tout au long de la vie du produit y charger numériquement des informations essentielles (logistique, technique, informations légales...) de sa fabrication au client final. Ces fils connectés, au sens strict du terme restent rares car ils demandent de lourds investissements en R&D sur plusieurs années.

Dans la plupart des cas, on devrait plutôt parler de fils conducteurs, électriques ou optiques. Par exemple, quand on veut suivre une activité physiologique, on peut chercher à capter un signal électrique, reflet d'une activité musculaire ou nerveuse. Une série de capteurs va donc être positionnée sur le produit, en contact avec le corps. Ces capteurs sont souvent des composants électroniques miniatures, et non des fils. Ensuite il faut traiter ces signaux, à l'aide d'un microprocesseur, « cerveau » du dispositif qui doit être lui-même alimenté en énergie. Or il est souvent plus pratique, pour des questions d'ergonomie et de sécurité, d'éloigner les capteurs du microprocesseur et de la batterie. Ces différents éléments devront donc être connectés les uns aux autres, grâce à des pistes conductrices, nos fameux fils conducteurs. Si l'énergie qui circule est électrique, on utilisera des matières comme le cuivre, l'argent, l'or ou l'acier.

ÉDITO

Vers un usage éclairé des fils connectés



Chantal Fouqué
Directrice de La Fabrique

Les salons professionnels textiles voient fleurir les offres de fils connectés comme rarement auparavant. Si l'offre s'est étoffée ces dernières années, ces innovations textiles doivent d'être assimilées pour trouver des applications. Le sport, la santé et la sécurité font figure de pionnier dans le domaine en proposant de véritables services qui vont bien au-delà de leurs savoir-faire historiques. De nouveaux métiers apparaissent, fruits des nouvelles interactions entre l'électronique et le textile.

Les applications technologiques des fils connectés dans l'univers de l'habillement et de la mode quant à elles restent marginales ou expérimentales. Outre la complexité du développement des «smarts», la recyclabilité de ces produits hybrides soulève beaucoup de questions à notre industrie textile aujourd'hui soucieuse d'améliorer son empreinte environnementale et sociale. Aux ingénieurs et à l'ensemble de la filière donc de se saisir très vite de cette nouvelle problématique avant que ce ne soit le consommateur qui choisisse de boycotter la marque, l'enseigne qui n'aura pas voulu ou su prendre en compte ce sujet sensible de la RSE.

Si c'est avec de la lumière qu'on travaille, comme le fait Brochier Technologie, on optera pour une fibre optique, à base de verre ou de polymères transparents. En fonction de la quantité d'énergie qui doit circuler, on choisira une architecture spécifique (monofilament, multifilament, filé de fibres, fibres greffées...). Dans le cas d'un signal électrique de faible intensité, un monofilament de cuivre peut suffire s'il est bien protégé pour éviter la rupture. En revanche, pour alimenter un patch chauffant, on devra prévoir de multiplier le nombre de filaments pour transporter sans risque l'électricité. Des spécialistes du fil comme Filix ou Imattec assemblent des fils « conventionnels » avec des filaments métalliques ou des fibres optiques pour réaliser les fils conducteurs conformes aux caractéristiques voulues dans les projets smart-textiles de leurs clients. Bien souvent ces matières seules ne peuvent pas être employées directement dans le textile. Elles doivent être protégées, passivées, renforcées avec des fils conventionnels (coton, polyester, polyamide...) ou techniques (carbone, aramide...). Il commence à apparaître dans les laboratoires des fils plus complexes capables de générer de l'énergie. En associant des matériaux semi-conducteurs ou piézoélectriques, certaines fibres sont capables de transformer une énergie mécanique ou radiative en électricité. Mais pour l'heure ces technologies de pointe ont encore beaucoup de chemin à parcourir avant d'arriver au stade industriel.

Comment intégrer de la technologie ? À quel niveau ?

L'intégration de fonctions technologiques dans un produit textile peut s'opérer à plusieurs échelles. L'hybridation la plus intime consiste à intégrer le composant au niveau du fil pour ensuite le tisser ou le tricoter. Cette architecture microscopique permet au système technique de se fondre totalement dans le produit jusqu'à devenir dans certains cas, imperceptible pour l'utilisateur. Cependant, si l'on souhaite séparer les matières textiles des matériaux actifs, on est obligé de détruire le produit à l'échelle de la fibre. Une autre option consiste à intégrer la technologie lors des étapes qui suivent la création de l'étoffe, pendant l'ennoblissement ou la confection. La « couche » technologique peut devenir plus visible mais aussi plus facile à éliminer. C'est précisément lors des opérations de confection et de remailage que la société Primo 1D, avec l'appui technique des experts de La Fabrique, a décidé d'incorporer son fil RFID. L'impact de cet ajout sur ces étapes de production étant faible, ils sont parvenus à apporter une nouvelle fonctionnalité aux vêtements sans ralentir la production. Glisser un fil communicant dans une opération d'assemblage de panneaux textiles ne nécessite qu'une adaptation du geste sans avoir besoin de repenser les machines d'assemblage (piqueuse ou remailleuse). Enfin on peut intégrer des dispositifs amovibles, bien souvent rapportés à la fin des opérations de confection, ce qui permet par exemple pour les batteries de les retirer lors du passage en machine.

Un vêtement « intelligent » doit souvent dans sa réalisation combiner plusieurs de ses niveaux d'intégration de manière à résoudre l'ensemble des problématiques de production, d'entretien, de recyclage ou de destruction identifiées lors de l'analyse du cycle de vie du produit. On peut très bien imaginer une veste (Google/Levis par exemple) constituée d'un panneau tissé de fil conducteur, sur laquelle on assemble lors de la confection les pistes d'alimentation.

On rapportera en dernier lieu, les organes sensibles tels que les batteries et les processeurs dans un accessoire comme un bouton pression pour pouvoir les séparer avant de passer la veste au lavage.

Des matières pas comme les autres

Les matériaux employés dans les fibres connectées au sens large (RFID, conductrices, génératrices) ont des propriétés physiques et chimiques bien différentes des matières textiles habituelles. Ces particularités posent en d'autres termes les questions de production, d'innocuité, d'entretien et de recyclage. En fonction du moment auquel la fibre est intégrée au produit, il est primordial de vérifier la compatibilité de la matière avec la suite du process industriel. La présence de cuivre par exemple est incompatible avec des procédés de séchage aux micro-ondes utilisés parfois en teinture. Là où le textile-habillement emploie principalement des matières à base de carbone (qu'il soit de source naturelle comme dans la cellulose ou pétrochimique pour les polymères), l'univers des fibres intelligentes pousse beaucoup plus loin la variété des matériaux : métaux (cuivre, fer, aluminium, argent, or, étain, titane, indium...) minéraux (silicates, borosilicates, céramiques...) et autres terres rares (yttrium...). La chimie de pointe s'invite donc dans ces nouvelles applications, non sans contraintes. Au-delà du recyclage des métaux qui pose au final peu de problème puisqu'on peut les séparer et les fondre, la question du recyclage des terres rares comme l'yttrium présent dans les lampes basse consommation, n'est pas aussi avancée. Devra-t-on prévoir une nouvelle filière de collecte et de tri pour ces textiles connectés ou serons-nous en mesure de concevoir des solutions sobres et astucieuses qui nous permettront d'exploiter les circuits existants ?

De nouveaux métiers

Plus que la compréhension de ces nouvelles matières, c'est un ensemble de métiers et de technologies à découvrir et de nouveaux langages à apprendre. La technologie qui entre dans ces fibres vient bien souvent du monde de la micro-électronique. Et cette technologie a pour vocation de servir des usages très précis : médecine, protection individuelle... Autant de nouveaux environnements et de nouveaux interlocuteurs avec lesquels les textileux doivent trouver un vocabulaire commun pour développer les produits de demain. Parlez de chaîne et trame à un électronicien sans avoir des échantillons sous les mains et vous êtes sûr de le perdre. Réciproquement, parler de résistivité d'un fil sans un montage simple avec une alimentation et un multimètre est le meilleur moyen de décourager tout novice. Passer par l'exemple, la matière, le bidouillage, l'erreur, la répétition est la meilleure garantie de progresser tant dans la découverte des possibilités croisées du fil et de l'électronique que dans le développement de solutions réellement utiles pour l'utilisateur final. Et c'est précisément cette démarche d'open-innovation et d'apprentissage par le « faire » que La Fabrique met en place dans la formation Matières Créatives Connectées, montée en partenariat avec la branche Textiles-Mode-Cuirs, le Ministère du Travail (DGEFP), Opcalia, Sable Chaud et Smooth wearable. Alors si ces matières nouvelles vous intriguent n'hésitez pas à venir les découvrir de plus près en mettant la main à la pâte. Mieux que d'en parler, venez vous y frotter !



Institut Français du
Textile et de l'Habillement

LE MARCHÉ DES TEXTILES INTELLIGENTS EST UNE NICHE D'AVENIR EN PLEIN DÉVELOPPEMENT

Yesim Oguz Gouillart - R&D Engineer - PhD speciality «Smart Textiles»



Une nouvelle génération de textiles a fait son apparition avec la crise de l'industrie textile française dans les années 2000. Dans le but de résister à la concurrence des pays à bas coûts, l'industrie textile a dû innover et se réinventer. C'est ainsi que certaines entreprises textiles se sont positionnées dans le créneau des « textiles intelligents ».

Un textile intelligent est un textile qui interagit de manière active avec son environnement. La première génération de textiles intelligents contenait l'intégration d'éléments électroniques dans le produit fini lors de la confection. Grâce aux procédés textiles comme le tissage, le tricot ou la broderie nous sommes passés à la deuxième génération. Cependant, celle-ci ne répondait toujours pas aux besoins des utilisateurs de textiles traditionnels. Les consommateurs sont en attente d'un produit fonctionnel, confortable et apportant une réelle valeur ajoutée.

Cela nous incite à réaliser des produits intégrant les technologies d'une façon plus incorporée voire de les intégrer directement dans la matière textile, plus précisément dans le fil. Il existe sur le marché, de nombreux fils intelligents comme les fils conducteurs à base de métaux, polymères, ou matières telles que le graphène. Il existe, par ailleurs, des fils capteurs tels que les fils piezorésistifs et les fibres optiques, des fils qui créent de l'énergie tels que les fils piézoélectriques, des fils chauffants, des fils chromiques, des fils lumineux et d'autres...

Les consommateurs demandent des produits et services durables

Le marché des textiles intelligents est une niche d'avenir qui est en plein développement. Il existe de nombreuses applications dans différents domaines pour les fils intelligents. Notamment, les projets dans le domaine médical, le sport et la protection, répondant à un vrai besoin. Aujourd'hui ces applications nous permettent d'éviter de nombreux accidents, de diagnostiquer, de traiter certaines affections et de prolonger l'espérance de vie.

Les fibres intelligentes ont également leur importance dans le domaine des transports et du bâtiment. L'intérêt de ces produits est lié à leur faible poids et à la possibilité de les intégrer dans des composites.

En 2018, un programme européen appelé CONTEXT a démarré pour financer les activités des experts scientifiques et industriels du domaine des textiles intelligents pour la création de réseaux. L'objectif du CONTEXT est de générer des projets de recherche, de développement et d'innovation en favorisant les échanges entre experts. Dans ce projet, il y a 5 groupes de travail qui s'adressent à 5 secteurs : la santé (animé par l'IFTH), les transports, les EPI (équipement de protection individuelle), la construction et le sport.

Avec le développement des réseaux sociaux, nous sommes de plus en plus sensibles à notre environnement et à ce qui se passe dans le monde. Les nouvelles tendances se tournent vers le bien-être

alimentaire et physique et vers la protection de l'environnement. Les consommateurs demandent plus de transparence dans la supply chain et souhaitent connaître la provenance de ce qu'ils achètent et consomment. Ils se tournent de plus en plus vers des produits ou services répondant aux critères du développement durable afin de pouvoir augmenter leur espérance de vie et prolonger leur autonomie.

On parle depuis longtemps des textiles intelligents, mais nous n'étions jamais aussi prêts de les associer à notre mode de vie. Cela est principalement dû aux énormes progrès réalisés dans les sciences et les technologies, par exemple, les microtechnologies, les matériaux, les technologies de l'information et de la communication, mais aussi à une forte demande pour de nouvelles applications telles que la surveillance continue de la santé personnelle, la promotion d'un mode de vie sain, la surveillance de la performance humaine et le soutien de professions à risque.

La croissance du marché des textiles intelligents a commencé, leur intégration va devenir de plus en plus évidente et accessible dans un futur proche.

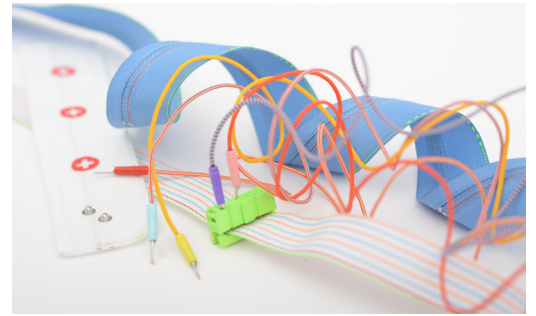
Retrouvez cet article ici : <https://www.modeintextile.fr/textiles-intelligents-point-de-vue-IFTH>

Pour plus d'information : <http://www.context-cost.eu>

En 2018, un programme européen appelé CONTEXT a démarré pour financer les activités des experts scientifiques et industriels du domaine des textiles intelligents pour la création de réseaux.

AVEC LES SMART TEXTILES, LE PRODUIT EST LIÉ À UN SERVICE DONT LE CLIENT EST UTILISATEUR

Le développement des fils connectés est un sujet central dans le domaine des smart textiles. Mais qu'en est-il dans la réalité ? Florence Bost, smart textiles designer, revient sur ses collaborations dans ce domaine.



L'Observatoire : Quelle est l'offre actuelle des fils connectés textiles et comment les choisir ?

Florence Bost : Bien que le terme soit à la mode, en réalité, les fils sont le plus souvent conducteurs et non connectés, à l'exception du E-Thread™ de Primo 1D (lire p 1). Selon les applications techniques, les fils ont des caractéristiques techniques complètement différentes. Pour passer beaucoup de courant pour transporter de l'énergie, vous devez utiliser des fils très conducteurs. En revanche, si vous devez capter de la data, vous pouvez utiliser un fil moins conducteur si la qualité du signal reste excellente. Dans le cas du chauffant, comme vous créez un court-circuit pour produire de la chaleur, vous cherchez des fils qui ont beaucoup de filaments pour passer beaucoup d'énergie et résister mécaniquement à cette surchauffe. L'offre actuelle est en pleine évolution. De nombreux projets de fils « intelligents » sont mentionnés dans la presse, mais la réalité industrielle est loin d'être simple. Il existe très peu de fils sur « rayon ». On commence à voir apparaître des standards comme les fils à broder chez Madeira (Statex) ou les fils pour couture chez Amann. Il reste beaucoup à faire.

Quels sont les obstacles industriels actuels ?

Florence Bost : La plus grande difficulté pour les textiliens est de comprendre qu'un fil conducteur ne signifie rien en soi. Ce n'est pas parce qu'une LED s'allume avec un fil et une pile qu'il est assez conducteur pour répondre à tous les besoins. Les obstacles industriels sont multiples. Tout d'abord, il y a un manque de croisement entre la filière textile et celle de l'électronique et de la micro-électronique notamment, qui freine la compréhension des contraintes des uns et des autres. D'autre part, le développement de fils conducteurs est complexe et coûteux pour des raisons de savoir-faire, mais aussi de coût de matières premières. Il y a des limites évidentes; il est physiquement impossible d'arriver au même résultat qu'un fil électrique classique avec la souplesse d'un fil textile. Pour que le fil textile soit souple, il faut qu'il y ait plusieurs filaments, souvent associés avec une fibre textile (PE, PA, Vectran, coton...).

Donc un fil conducteur textile est rarement 100% minéral. Ensuite, même si vous fabriquez un multi-filament avec beaucoup de fils conducteurs, le diamètre des fils est si petit que le produit fini ne peut pas avoir les mêmes caractéristiques qu'un fil électrique dont la section est largement supérieure. D'un côté, il y a de plus en plus de demandes sans avoir de caractéristiques précises, et de l'autre, des filateurs qui n'ont pas les connaissances électriques suffisantes pour mettre au point des produits performants. Et lorsque c'est un fabricant de fils électriques qui essaie de répondre à la demande, il produit des fils qu'il pense souples, mais qui sont incapables de s'adapter aux contraintes spécifiques métiers (tricot, tissage, couture, broderie).

Présentez-nous une expérience concrète avec un de vos clients industriels pour que l'on comprenne bien ?

Florence Bost : Prenons l'exemple de la collection E-NF commercialisée par Satab. C'est une collection de e-rubans « ready-to-use » pour séduire une clientèle ciblée dans le domaine des e-textiles. Cette collection est effectivement nouvelle dans son approche de l'utilisateur final. Elle propose des rubans qui peuvent s'interconnecter entre eux et qui tiennent compte de la réalité de la confection. La collection, c'est 4 catégories distinctes : les e-rubans•conducteurs, les e-rubans•outil, les e-rubans•interface et les e-tresses. Elle est totalement personnalisable, intuitive et facilite le prototypage. Ce qui est également nouveau dans cette approche, c'est le positionnement et la lisibilité de Satab. D'une part, à travers cette collection, Satab acquiert un savoir-faire intégré qui lui permet de répondre aux demandes spécifiques et par ailleurs, la société peut proposer un accompagnement de ses clients dans ce domaine émergent. Les smart textiles bouleversent souvent les points de vue et obligent les sociétés à avoir une réflexion de fond sur leur stratégie.

En détail, quels sont ces nouveaux positionnements ?

Florence Bost : En réalité, pour apporter un produit qui réponde aux cahiers des charges

du client, il faut bien connaître la globalité de son projet. C'est du jamais vu dans la chaîne textile qui est très linéaire. Habituellement les ennoblisseurs répondent ou proposent des services aux transformateurs, mais ils ne sont jamais au contact du client final. Or, dans le cas des smart textiles, le client final est l'utilisateur, donc le produit est lié à un service, connecté ou non. Pour apporter la bonne solution et donc choisir ou développer les bons fils, il faut savoir exactement ce qu'ils doivent faire. Les filateurs ou les ennoblisseurs ont donc un rôle d'implication qui est très nouveau. Ils doivent anticiper les besoins de leur client avant même que ce dernier en soit conscient. Ces nouvelles compétences peuvent tout à fait devenir des services à part s'ils sont pris en compte dans la stratégie d'entreprise. Cette situation est complexe, car il faut acquérir le savoir, ce qui est long, et bâtir en parallèle une stratégie efficace afin d'être rapidement identifié comme ayant cette expertise et la capacité d'accompagner ces nouveaux projets.

Quels conseils à donner pour les entreprises qui souhaitent se lancer dans ces nouveaux développements ?

Florence Bost : Il faut être conscient que se lancer dans les smart textiles, c'est accepter d'avoir une approche design produit et non plus strictement textile. Je vois trop souvent des projets connectés qui manquent de réflexion de fond. Je conseille souvent de commencer avec un projet simple qui permet déjà d'évaluer, si en interne, l'entreprise a les ressources techniques et humaines pour réaliser le projet et quel réseau de sous-traitance il faut bâtir. La mise au point d'un démonstrateur est un bon départ. C'est un travail de longue haleine. Même si l'acquisition de compétences est incontournable, l'orchestration des savoirs transverses est la clé de la réussite. Les allemands l'ont bien compris, ils affichent clairement leurs alliances. Les français ont tendance à vouloir tout cacher. C'est une erreur stratégique à mon sens. Faire croire que l'on maîtrise tout en interne, tend à démontrer au contraire, que l'on ne connaît pas bien le sujet.

www.sablechaud.eu
florence@sablechaud.eu