
Les matériaux textiles dans la rénovation du bâtiment, atouts et performances

Christine Browaeys

*T3Nel, pour l'Observatoire des Textiles Techniques
Trintanelles, Les Samarins, F-26340 Saillans
christine.browaeys@t3nel.fr*

*RÉSUMÉ. Grâce à ses propriétés mécaniques élevées, le textile est considéré comme le **5ème matériau dans la construction**, derrière le bois, le verre, le béton et l'acier. Le textile a su se montrer indispensable de par sa légèreté, sa résilience et sa flexibilité, tout en respectant des normes et des niveaux de qualification élevés. Il constitue une véritable opportunité d'innovation pour la construction de bâtiments à énergie positive.*

L'objectif de cette étude est d'observer et d'évaluer la pénétration des nouveaux produits textiles dans la rénovation du bâtiment. Elle fournira une description précise des fonctions et performances des matériaux textiles, sans oublier leur positionnement vis à vis du développement durable, et des exigences de sécurité. La construction est une profession souvent héritière de savoir-faire régionaux, avec des habitats propres à chaque territoire, conçus avec des matériaux de proximité. Aujourd'hui les matériaux textiles, performants et sobres en énergie grise, ont de nombreux atouts pour une construction durable et innovante.

*ABSTRACT. Due to high mechanical properties, textile is considered as **fifth building material**, after wood, glass, concrete and steel. Considering its lightness, its resilience and its flexibility, textile is becoming essential. Technical textiles comply with high certification level and mean real innovation opportunity for positive energy buildings.*

This survey aims to gain an insight into new textile products in the field of building refurbishment. Results analysis will highlight an accurate walk-through for textile materials performances, in accordance with sustainable development and safety requirements. Building trades inherited local know-how, with local raw materials uses. Textile is convenient for sustainable and innovative building with low embodied energy needs.

MOTS-CLÉS : flexibilité, résilience, confort, matériau de proximité, biosourcé, recyclé, textile intelligent, fonctionnel, certification, innovation, esthétique, luminosité, ambiance

KEYWORDS: flexibility, resilience, conveniences, nearby material, organic, recycled, smart textile, functional, agreement, innovation, aesthetic, luminance, atmosphere

« Donner à des objets une forme organique conforme aux lois qui les lient au présent, [...]

La simplicité dans la multiplicité, la dépense minimum d'espace, de matériau, de temps et d'argent. »

Walter Gropius, fondateur du Bauhaus.



ORGAGEC

LES MATÉRIAUX TEXTILES DANS LA RÉNOVATION DU BÂTIMENT, ATOUPS ET PERFORMANCES

Christine BROWAEYS

T3Nel, pour l'Observatoire des Textiles Techniques
Trintanelles, Les Samarins, F-26340 SAILLANS
christine.browaeys@t3nel.fr

1. INTRODUCTION

L'Observatoire des Textiles Techniques (OTT) est piloté par l'IFM, avec le soutien de la DGCIS. Il fonctionne en interaction avec l'IFTH, les pôles de compétitivité Techtera, Uptex, Fibres Grand Est, et les principaux acteurs fédérant les régions textiles. L'Observatoire développe une démarche interactive combinant l'exploration de la demande et de la dynamique de l'offre. Dans le cadre de ses missions, il réalise une étude auprès des utilisateurs du marché de la rénovation de bâtiments portant sur les pratiques et les attentes vis à vis des offres de produits textiles. En France, le marché de l'amélioration et de l'entretien du bâtiment représentait un chiffre d'affaires de 69 milliards d'euros en 2009, alors que le marché du neuf était évalué à 60 milliards d'euros¹. Pour viser les objectifs du Grenelle de l'environnement, plus de 20 millions de logements

seraient à rénover d'ici 2050, ce qui devrait générer plus de 10 milliards d'euros de travaux supplémentaires par an jusqu'à 2020. Le secteur résidentiel représente les deux tiers des consommations d'énergie du bâtiment.

Le choix des matériaux est un point crucial de la conception des bâtiments durables, étant donné l'incidence du cycle de vie des produits. Ces matériaux génèrent des répercussions sur le plan de l'environnement lors de leur fabrication, de leur utilisation et de leur disposition en fin de vie. On estime que l'industrie de la construction consomme environ 40 % du flux de matières à l'échelle mondiale, et représente 33 % des déchets solides en Amérique du Nord².

« Donner à des objets une forme organique conforme aux lois qui les lient au présent, [...]

La simplicité dans la multiplicité, la dépense minimum d'espace, de matériau, de temps et d'argent. »

Walter Gropius, fondateur du Bauhaus.

1. « Le bâtiment en chiffres 2009 », FFB.

2. Guide de référence pour l'intégration du développement durable dans la construction et la rénovation du bâtiment, OMHM Montréal, 2010.





2. CARTOGRAPHIE DES USAGES DU TEXTILE TECHNIQUE DANS LA RÉNOVATION DU BÂTIMENT

Afin d'assurer une bonne représentativité du champ observé pour l'étude, il nous a fallu d'abord établir une cartographie fine de la filière qui s'avère complexe. Ainsi la Fédération Française du Bâtiment représente aujourd'hui 32 métiers du bâti, et l'on compte de nombreuses applications du textile dans la construction. Le matériau textile technique est utilisé seul ou en complément d'autres matériaux.

En termes d'applications, on peut tenter de le classer en plusieurs grandes familles, cette liste n'étant pas exhaustive.

2.1. Usages des textiles techniques

2.1.1. Les structures architecturales

- Structures de toitures tendues ou portées, équipant les gares TGV, les salles de congrès
- Verrières « souples » faites de membranes en éthylène tétrafluoroéthylène (ETFE)
- Textiles des couvertures de toits végétalisés
- Façades textiles temporaires utilisées pour masquer les bâtiments en réfection

2.1.2. Les matériaux de renfort des structures

A l'extérieur :

- Renforcement anti-fissuration, bandes à joints (mats de fibres de verre ou de polyester agencées en grilles ou en non tissé)
- Renforcement de voiles parpaings par tissu de fibre de carbone

A l'intérieur :

- Surfaçage des panneaux légers, des panneaux de plâtre

2.1.3. Les matériaux d'isolation ou d'étanchéité (isolation verticale, inclinée, ou horizontale)

pour isoler les habitations sur le plan thermique, phonique

A l'extérieur :

- Murs rideaux suspendus armés en textile, pour des ravalements énergétiques de façades

A l'intérieur :

- Sous-couche de toitures à haute perméabilité à la vapeur, bardeaux bitumés, pare-pluie
- Ecrans de désolidarisation et de protection (feutre polyester)
- Pare-pluie posé derrière le bardage des maisons à ossature en bois
- Matelas d'isolation pour sol ou mur en non-tissés, situés sous les dallages ou à l'extérieur des murs de séparation

2.1.4. Les éléments de protection intérieur / extérieur

- Stores pour occultation anti-UV (banne, à l'italienne, corbeille)
- Moustiquaires

2.1.5. L'aménagement intérieur

- Murs et plafonds tendus en textile et velums
- Intissé à peindre, en remplacement des enduits
- Toiles lumineuses décorées par sérigraphie, ou par impression numérique

2.1.6. Les revêtements de sol

- Moquette en grande largeur, ou en dalles
- Linoléum
- Thibaudes (sous-couches d'isolation)

2.2. Dans ce secteur, les fibres rencontrées sont :

- les fibres organiques : polyester surtout, parfois polyamide (PU, PA) ou para-aramide Kevlar
- les fibres minérales : fibres de verre ou de carbone
La fibre de verre se retrouve dans de nombreux produits de renforts, et aussi d'isolation, sous forme de fibres coupées (béton, mortier, tuiles...), de voiles ou mats en non tissé (linoléum, chapes bitumineuses...), de tissus (moustiquaires...), ou de grilles (panneaux de toutes sortes...).

- les fibres naturelles : lin, chanvre (béton chanvre, briques de chanvre pour la construction) ou laine de mouton (notamment en isolation).

La plante de chanvre est intégrée dans le projet de loi sur les biomatériaux renouvelables dans le bâtiment adopté par l'Assemblée nationale en octobre 2008. Elle pourrait se substituer aux isolants classiques à base de laine de verre, souvent irritants à la pose.

La laine assainit l'air. En effet, les chaînes d'acides aminés qui composent la kératine de la laine ont la capacité d'absorber et de neutraliser des concentrations élevées de substances nocives comme les formaldéhydes³.

- les fibres biosourcées : fibres issues de ressources renouvelables ou biopolymères (PLA, PTT)
- les fibres recyclées.

On peut citer l'entreprise Ferrari, premier producteur européen de tissus enduits, qui a mis au point un procédé baptisé Texyloop® pour recycler les textiles polyester enduits de PVC, en collaboration avec Solvay.

2.3. Les traitements spécifiques sur les matériaux textiles

Les fibres ou les tissus sont souvent enduits ou imprégnés :

3. "Untersuchungen zur Sorption von Innenraum-Luftschadstoffen durch Wolle", Gabrielle Wortmann, DWI (Deutsches, Wollforschungsinstitut), 2006





– Les fibres peuvent être imprégnées de résines thermoscurissables pour assurer une meilleure protection aux intempéries, aux UV ou à l'abrasion. On trouve aussi des rubans tissés en fibres de carbone, de verre ou de Kevlar, imprégnées de résines époxy.

Les fibres polyester antistatiques sont parfois modifiées au carbone, mélangées à des fibres métalliques, ou bien encore imprégnées de sulfates métalliques ou cuivreux.

– Les tissus sont généralement enduits de PVC pour les textiles polyester, avec parfois un traitement de surface polyfluorure de vinylidène (PVDF) pour assurer une meilleure tenue au vieillissement, ou un traitement de polymères fluorés (téflon) pour ceux en fibres de verre.

– Pour les matériaux de renfort, on rencontre aussi bien des composites rigides ou souples que des fibres coupées. Les produits sont extrêmement diversifiés et mettent en oeuvre des fibres différentes (polyester, verre, carbone, para-aramide), seules ou en mélange, imprégnées ou non de résines époxy, selon les propriétés recherchées. On commence à trouver des biocomposites à base de lin.

On utilise aussi des non tissés à base de fibres de verre (voiles de verre, mat) dont la cohésion est assurée par un procédé de type « spunlace », avec des jets d'eau à très haute pression.

3. USAGES DES MATÉRIAUX DANS LA CONSTRUCTION : QUALITÉS ET CONTRAINTES SECTORIELLES

3.1. La certification des matériaux

La mise en oeuvre traditionnelle des produits de la construction fait l'objet d'une certification, correspondant à une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES), conforme à la norme NF P 01-010 de l'AFNOR, pour permettre l'évaluation de la qualité environnementale des bâtiments. Ces fiches sont répertoriées sur la base INIES⁴ du CSTB, base de données française de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction (production, transport, mise en oeuvre, vie en oeuvre, fin de vie).

La validation des produits qui apportent des performances supplémentaires correspond à une procédure d'avis technique qui valide à la fois le produit et la mise en oeuvre. S'il s'agit d'un avis donné pour un chantier spécifique, on parlera alors d'appréciation technique d'expérimentation (ATEX).

L'industrie des textiles techniques propose des solutions adaptées aux problématiques réelles de la construction, prêtes à être mises en oeuvre. La demande émane surtout des équipes de maîtrise d'oeuvre qui disposent de plusieurs solutions alternatives certifiées pour répondre aux besoins.

4. voir site <http://www.inies.fr>

A priori, les maîtres d'oeuvre sont rarement sources d'innovation, et leurs avis ne semblent pas infléchir l'évolution de l'offre dans ce secteur.

Selon le CSTB, il existe deux types de filières de produits textiles dans le bâtiment. Certains produits ont des usages propres aux textiles techniques, comme les membranes, qu'elles soient tissées ou renforcées par une trame non tissée. Ils peuvent être utilisés à l'intérieur comme à l'extérieur. On peut citer les écrans de sous-toiture, les pare-vapeur. Ces produits voyagent bien, et l'on compte un certain nombre d'usines de fabrication en Europe.

Les produits issus de filières courtes, à base de fibres naturelles ou recyclées, voyagent beaucoup moins bien, à une distance de 100 à 500 km maxi, car il s'agit souvent de gros volumes. Ces matériaux sont surtout proposés par les PME. La filière des produits faits de fibres végétales est organisée en coopératives, comme dans le secteur de l'agriculture. Pour le recyclage, ce sont des relais, comme celui d'Emmaus, qui organisent la filière.

3.2. Les fonctions ou performances qui motivent l'usage des matériaux textiles dans la construction

Les matériaux textiles sont ici appréciés pour leurs qualités propres :

- propriétés mécaniques : résistance (certains sont plus résistants que l'acier), renfort, flexibilité
- adaptabilité
- légèreté
- facilité de mise en oeuvre (résilience)
- durabilité et résistance aux intempéries
- isolation thermique, acoustique
- protection solaire, électromagnétique, électrostatique, anti-corrosion
- confort et qualité des ambiances
- proximité des matériaux (ce qui est un atout pour une profession héritière de savoir-faire régionaux)
- esthétique architecturale et design
- construction innovante, intérieur ou extérieur intelligent
- dimension économique (filière courte et faible coût pour les non tissés)

On notera que les produits en fibres naturelles végétales sont souvent plus denses que la laine de verre. Quant au béton chanvre, il est beaucoup plus léger que le béton classique.

Les écomatériaux ont de nombreux atouts, mais il s'avère nécessaire de structurer les filières pour avoir des coûts plus compétitifs.

3.3. L'adéquation à la réglementation sanitaire, et aux exigences du développement durable

Compte tenu des règles de sécurité en vigueur dans les constructions, la plupart des produits finis doivent satis-





faire à un classement de réaction au feu M0, M1 ou M2. Ils doivent aussi répondre à des normes de sécurité environnementale de façon à respecter la santé et l'hygiène du travailleur et des usagers.

Certains matériaux textiles peuvent remplacer des matériaux prohibés, tels que l'amiante.

Dans la construction, il faut concilier des normes de plus en plus drastiques qui imposent le choix de matériaux à la fois performants et sobres en énergie grise. On tiendra donc compte de la consommation de ressources, du recyclage voire du réemploi des matériaux, aussi bien à la construction, qu'à l'entretien et à la rénovation du bâtiment. Ainsi, aujourd'hui, il est souvent difficile de séparer les fibres du liant dans les produits biosourcés. Paradoxalement, le recyclage de la laine de verre est assez aisé. Elle est refondue à haute température avec tous les liants qu'elle contient, et la filière est très industrialisée depuis longtemps.

Le respect des spécificités régionales, culturelles et climatiques est aussi une dimension à intégrer.

4. ANALYSE DES ATOUTS ET PERFORMANCES DES MATÉRIAUX TEXTILES DANS LA RÉNOVATION DE L'HABITAT

Pour chaque classe d'usage des matériaux textiles dans la rénovation du bâtiment, nous avons étudié le positionnement par rapport aux autres matériaux en termes de coût, valeur ajoutée, énergie grise.

4.1. Les structures architecturales

De plus en plus les membranes remplacent le verre dans les verrières de couverture. Les atouts des membranes sont la légèreté, et la possibilité d'avoir de grandes surfaces avec une seule membrane (5m x 20m), ce qui nécessite moins de structures liées. La durabilité du produit est satisfaisante. On rencontre parfois quelques difficultés liées aux très grandes structures. Cette technique prend progressivement des parts de marchés depuis cinq ans. A noter que les enducteurs représentent une part importante de la production sur ce marché (voir la photo 1).

Les fibres, tissus, et autres composants textiles sont de plus en plus appelés à remplacer les matériaux traditionnels pour des applications architecturales. Solides, résistantes et légères, les structures et constructions textiles peuvent être montées en peu de temps et couvrir facilement un grand espace. L'utilisation de la toile translucide réfléchissant le soleil permet de minimiser l'usage d'éclairage électrique à l'intérieur du bâtiment. Les tissus photovoltaïques ou réfléchissants présentent un intérêt pour capter l'énergie nécessaire au fonctionnement du bâtiment.



Photo 1. Des exemples de réalisation : Aqua Mundo à Attigny (Central Park), ou Lyon Confluence (pôle loisirs de 22 000 m²) ci-contre.

4.2. Les matériaux de renfort des structures

Les renforts textiles en fibres ou mailles 3D peuvent se mêler au béton et permettre des innovations architecturales significatives en raison du gain de poids réalisé : élévation de parois, de travées courbées, constructions de portées libres. Les fibres de verre, inaltérées par les bases alcalines, et les fibres de carbone, exceptionnellement résistantes, sont les plus utilisées.

Dans les régions à fort risque sismique, on commence à utiliser un revêtement mural antisismique intelligent⁵. Ce revêtement est composé de tissus multiaxiaux issus de câbles à fibres optiques tricotés. Le type de matériau, sa densité et la direction des fibres ont été optimisés pour permettre aux structures des bâtiments de résister au mieux aux contraintes les plus fortes subies lors de séismes. Ce textile est enduit d'un polymère à nanoparticules qui assure la cohésion textile-mortier et augmente la durabilité du produit.

4.3. Les matériaux d'isolation ou d'étanchéité (verticale, inclinée, horizontale)

Selon le groupe Exane BNP Paribas, la demande en isolation en Europe devrait connaître un taux de croissance annuel de l'ordre de 6 % sur la période 2010-2040, compte tenu du fait que 3/4 des maisons existantes auraient une faible coefficient d'efficacité énergétique, et que les 2/3 des bâtiments résidentiels auraient été construits avant 1975 en Europe. De plus, la facture énergétique croissante pour les consommateurs accentue la prise de conscience sur cette problématique.

L'ensemble de l'industrie mondiale du secteur de l'isolation représenterait un chiffre d'affaires de 29,2 milliard de dollars en 2009, avec 10 milliards en Europe et 7 milliards en Amérique du Nord, et le marché mondial de l'isolation devrait croître de 3,8 % jusqu'à 2012⁶.

En France, le marché de l'isolation est estimé en volume à 18,8 millions de m³, dont 45 % pour le secteur résidentiel,

5. voir projet européen POLYTECT (Polyfunctional Technical Textiles against Natural Hazards) porté par la société D'Appolonia.

6. « World Insulation to 2012 », Freedonia Group, 2010.





avec la moitié pour le neuf et l'autre moitié pour la rénovation⁷. Les principaux acteurs : Isover, Rockwool, Knauf, Ursa.

L'UMPI-FFB a réalisé récemment une étude dédiée à l'isolation thermique des parois opaques⁸, avec un tableau comparatif des principaux matériaux d'isolation (conditionnement, application, certification, énergie grise...). Il n'existe pas de produits vraiment « bio », dans la mesure où tout isolant est manufacturé et comporte donc des traitements ou des additifs. La certification ACERMI des isolants permet aux utilisateurs de choisir quel produit convient le mieux à l'ouvrage. Aujourd'hui, 80 % du marché de l'isolation est tenu par les fibres minérales (laine de verre, laine de roche) et les isolants artificiels (polyuréthane, polystyrène). Les 20 % restants sont tenus par les autres produits d'origine naturelle (fibres végétales et animales) que l'on trouve d'ailleurs dans la plupart des magasins de bricolage.

Pour l'isolation acoustique, on utilise souvent des produits faits de non tissés additionnés de polymères ou de produits bitumeux. Le non tissé apporte ses qualités d'élasticité à l'ouvrage, tandis que le polymère assure la partie technique de la membrane. Le non tissé a une meilleure isotropie par rapport à un tissé, ce qui facilite la pose du matériau sous charpente, qu'il soit agrafé ou cloué.

Des produits issus de filières de recyclage sont utilisés pour l'isolation thermique ou phonique :

- filière de l'habillement (Métisse[®], laine de coton ISOA...),
- filière du papier (ouate de cellulose faite en papier recyclé),
- filière de la literie (matelas en ouate de polyester ; ce sont plus de 5 millions de matelas et sommiers qui sont enfouis chaque année, alors que 95 % des matériaux sont réutilisables¹⁰)

En termes de prix, seule la ouate de cellulose serait compétitive par rapport aux isolants classiques (laine de verre), alors qu'aujourd'hui les produits faits de fibres naturelles restent 2 à 4 fois plus chers. Les arguments commerciaux sont que ces produits sont faciles à recycler car issus de fibres bio. Cependant, ils nécessitent des traitements chimiques pour protéger la matière (anti-mites, anti-acariens,...). Le détail de ces traitements est explicité dans la FDES du produit.

Les entreprises de travaux sont encore frileuses quant à l'utilisation des écomatériaux. Cela nécessite d'avoir du recul, de l'expérience sur la mise en oeuvre et le comportement du matériau. De plus, il est difficile de faire évoluer les nouveaux produits qui sont souvent distribués directement du producteur au consommateur, en B to B, et choisis par l'architecte ou le client final. Les freins à leur utilisation sont que la réglementation reste contraignante,

et qu'il existe des lobbies sur certains matériaux d'isolation.

En ce qui concerne l'isolation par l'extérieur avec un ravalement énergétique de façades, si un vieux bâtiment doit être revalorisé en ajoutant une isolation supplémentaire, l'augmentation du volume est clairement plus faible avec un mur rideau suspendu armé en textile qu'en béton armé. Les éléments sont fins, de grand format, relativement légers et très manœuvrables durant tout le processus de fabrication et de montage.

4.4. Les éléments de protection intérieur/extérieur

Les moustiquaires de fenêtre sont fabriquées avec des fils en fibre de verre plastifié. Elles ont une bonne tenue à l'ensoleillement et à la traction.

Dickson, le leader mondial de la toile outdoor, a lancé une innovation majeure avec une toile de store photovoltaïque qui intègre des cellules photovoltaïques souples et ultrafines (Silicium amorphe). Protection solaire intelligente, cette toile permet de générer de l'énergie tout en assurant une protection solaire optimale. Cette innovation s'inscrit dans une logique de réduction des dépenses énergétiques du bâtiment tout en respectant son esthétisme architectural. Elle permet l'enroulement, et peut même épouser les formes relativement complexes de structures existantes.

4.5. L'aménagement intérieur

En Europe, le marché des plafonds suspendus concerne essentiellement les fibres minérales, avec le procédé « wet-felt » (53 %), ou la flanelle (27 %)¹¹.

Les murs et plafonds tendus textiles relèvent d'une autre technique que les plafonds tendus à chaud qui sont constitués d'une membrane PVC. Le principe est de tendre sur un profilé une maille polyester de très grande largeur - supérieure à 5 m - enduite de polyuréthane. Le textile peut être imprimé de tout motif souhaité par le client¹². Associé à de la laine de roche, le produit est un exceptionnel isolant phonique (voir la photo 2).

Le velum permet une meilleure répartition de la lumière, qu'il s'agisse de velums opaques et fixes comme au musée d'art Moderne de New York et à Bruges, ou des velums translucides comme à l'annexe de la National Gallery de Londres.

Le textile se fonctionnalise, et l'on conçoit maintenant des tissus pour l'éclairage ou le balisage, faits de fibres optiques ayant reçu un traitement de surface qui permet

7. Rockwool Group's Capital Market Day, 15 october 2010.

8. « Tout ce que vous devez savoir sur l'isolation thermique des parois opaques » Fiche pratique FFB n° 15.

9. fait de fibres textiles recyclées issues des collectes et du tri des vêtements du Relais, membre d'Emmaüs France.

10. « Le recyclage de la literie repose sur un matelas d'or » La tribune du 13 avril 2011.

11. Rockwool Group's Capital Market Day, october 2010.

12. Ex : l'entreprise Alyos a l'autorisation de reproduire les toiles des musées nationaux.



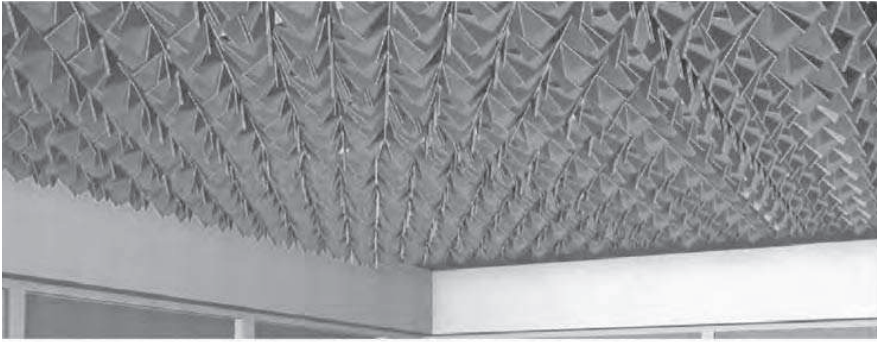


Photo 2. "Sound Adaptive Acoustic System", Textile Structures for New Building 2011.

d'organiser des « fuites » de lumière. On imagine aussi l'usage de tissus chauffants.

4.6. Les revêtements de sol

L'industrie du revêtement textile souffre de la concurrence des autres revêtement de sol comme le parquet et le vinyl. En 2010, le marché de la moquette était encore en recul par rapport à 2009, la baisse étant en partie compensée par une montée en gamme. Pendant les années 1990, ce marché a été largement déstabilisé par une campagne farouche accusant la moquette de favoriser les allergies. Le marché suédois, très largement touché, s'est réduit de 95 %. Les prix ont largement chuté, de 30 à 40 % par rapport aux années 1990. La tendance produit est favorable surtout aux sols PVC réchauffés par une zone textile décorative. La moquette est utilisée comme tapis après finition surjetée ou gansée, ou sous forme de dalles, ce qui permet de remplacer les parties les plus usées. Les innovations récentes tendent à réhabiliter la moquette textile qui présente des atouts intéressants (fatigue réduite à la marche, sécurité en cas de chute, ou assainissement de l'air avec la laine).

Le marché mondial de la moquette devrait atteindre 19,9 milliards de dollars en 2015¹³. Les deux produits majeurs sont la moquette tissée et la moquette tuftée. Les Etats-Unis règnent toujours sur ce marché, suivi par l'Europe et par la région Asie-Pacifique, sensée devenir leader d'ici 2015, étant donné la forte croissance de l'Inde et de la Chine.

Les thibaudes en feutre ont presque disparu. Elles sont utilisées sous les moquettes tendues qui sont devenues très rares, et réservées aux résidences luxueuses, faute de poseurs et en raison de leur coût. Les thibaudes sont désormais en caoutchouc avec un film non-tissé, et sont surtout produites en Angleterre. Il existe des qualités différentes selon la finition (moquette, stratifié...). Il en existe également à poser sous le carrelage. Elles sont alors en feutre de polypropylène.

La fabrication de moquette nécessite peu de main d'œuvre. Comme le marché est en retrait, la Chine n'est pas présente sur les produits classiques. En revanche, les fibres végétales, comme le jonc de mer ou le sisal, sont tissées en Chine. En ce qui concerne l'imitation gazon, il existe une production en Belgique, Hollande et Portugal mais les produits chinois sont 40 % moins chers. La moquette peut avoir un dossier en

mousse, ou en feutre, plus confortable mais un peu plus difficile à poser lorsqu'il y a des joints. Les plus gros industriels dans le secteur du feutre sont belges.

Il existe aussi des particularités nationales ou climatiques, comme en Allemagne, où l'on ne vend que de la moquette sur feutre alors qu'au Danemark, il n'y a que des produits sur mousse. En Italie et en Espagne, il n'y a quasiment pas de moquette.

Les dalles PVC sont parfois posées avec sous-couche textile sur un sol un peu irrégulier ou carrelé. Elles sont fabriquées en France par Gerflor, à Saint-Paul-Trois-Châteaux, près de Montélimar, ou par Tarkett (anciennement Sommer Alibert), à Sedan.

Le recyclage des matériaux est organisé par l'UNRST (Union Nationale des Revêtements de Sols Techniques) et l'UFTM (Union Française des Tapis et Moquettes) qui ont créé le programme « Optimum » de récupération des dalles en polyamide, largement utilisées dans les bureaux. Les dalles sont collectées et envoyées en Belgique où le textile est rasé puis envoyé en Italie. La société Aquanil extrait les fibres de ce textile récupéré à des fins de réemploi. Le support est concassé et envoyé en cimenterie, le bitume sert au chauffage alors que le carbonate de calcium est intégré dans le ciment.

Une chaîne pilote de récupération de moquette se met en place, Saint-Maclou étant partenaire de l'opération pour la reprise des produits usagés.

Les revêtements textiles se dotent de fonctions intelligentes, tels les sols photoluminescents, ou les tapis de protection anti-chutes pour les personnes âgées. Les textiles peuvent être aussi pourvus de capteurs réagissant à des signaux (chaleur, lumière, impulsions électriques...), voire de capteurs d'humidité et bactériostatiques.

5. CONCLUSION

Il est probable que les plus anciens modèles textiles évoquent la technique des premiers enclos. Les premières manifestations du tissage se retrouvent dans les palissades grossièrement tressées des époques préhistoriques. Textile et maçonnerie, tissage et architecture, ont joué dans l'imaginaire et dans la technique de l'homme des rôles homologues et souvent imbriqués, au service de la réservation de l'espace et de la quête d'un refuge¹⁴.

13. The global market for Carpets (Wall-to-Wall), Global Industry Analysts, sept. 2010.



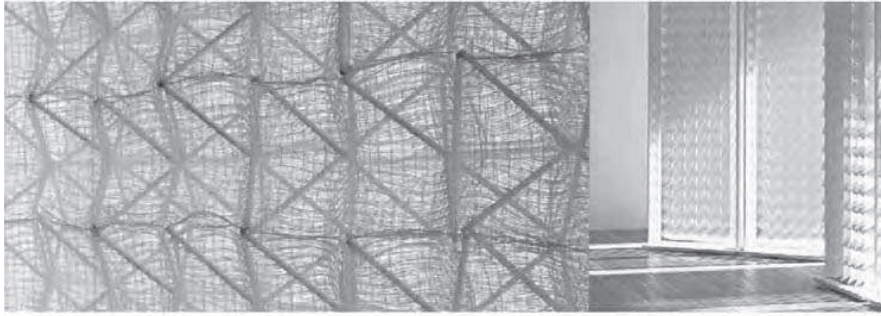


Photo 3. "X-Change, Three dimensional space screen", Textile Structures for New Building 2011.

Aujourd'hui, de grands industriels étudient de nouveaux usages émergents du textile dans le bâtiment, en lien avec le CSTB. Parmi les tendances actuelles, on trouve les matériaux composites, la filtration et la qualité de l'air intérieur, les traitements contre le vieillissement des surfaces, les nanotechnologies dans l'enduction.

Les métiers de la construction sont des métiers traditionnels, ou les savoir-faire s'acquièrent réellement au sein des équipes de travail. Les usages de mise en oeuvre sont bien ancrés dans les habitudes, ce qui ne facilite pas l'innovation et la pénétration des nouveaux produits.

L'homme a besoin de rêver sa maison, de s'y sentir bien. Cette année, le concours international "Textile Structures for New Building 2011" a révélé le travail de Riva Fleur Vida¹⁵, jeune étudiante allemande. Elle a conçu une structure très simple, sorte de bandage en 3D, couvert d'un fin filet de tissu. Sa réalisation évoque un écran, un mur léger qui filtre la luminosité, un matériau d'isolation, un rideau acoustique... C'est une oeuvre originale et complexe, élégante et poétique (voir la photo 3).

« My house is diaphanous, but is not of glass. It is more of the nature of vapor. Its walls contract and expand as I desire. At times, I draw them close about me like protective armor... But at others, I let the walls of my house blossom out in their own space, which is infinitely extensible. » Georges Spyridaki¹⁶.

6. REMERCIEMENTS

Je remercie vivement les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de cette étude, et tout particulièrement :

- Paul Brejon, directeur des affaires techniques de la Fédération Française du Bâtiment
- Jacques Planeix, secrétaire général et technique de l'Union des Métiers du Plâtre et de l'Isolation (UMPI-FFB)
- Charles Baloche, directeur technique du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Michel Cossavella, responsable de la division DER/CLC au CSTB
- Maxime Roger, responsable de la division Hygrothermique des ouvrages au CSTB

- Claude Chevallier, gérant de l'entreprise Soldis-Udirev
- Marie-Thérèse Chaupin, coordinatrice ATELIER-Laines d'Europe

7. BIBLIOGRAPHIE

- Bril J., *De la toile et du fil*, Editions Clancier-Guénaud, 1984.
 Fédération Française du Bâtiment, « Le bâtiment en chiffres », 2009.
 Freedonia Group, « World Insulation to 2012 », 2010.
 Gropius W., *Manifeste du Bauhaus*, 1919.
 OMHM Montréal, *Guide de référence pour l'intégration du développement durable dans la construction et la rénovation du bâtiment*, 2010.
 Planeix J., « Tout ce que vous devez savoir sur l'isolation thermique des parois opaques » Fiche pratique FFB n° 15, 2010.
 Spyridaki G., *Mort Lucide*, 1964.
 TensiNet, Techtextil, Sobek W., « Textile Structures for New Building 2011 », 2011.
 Wortmann G., « Untersuchungen zur Sorption von Innenraum-Luftschadstoffen durch Wolle », DWI (Deutsches Wollforschungsinstitut), 2006.

Acronymes :

- ACERMI : Association pour la CERTification des Matériaux isolants
 AFNOR : Association Française de Normalisation.
 ATEX : Appréciation Technique d'EXpérimentation
 CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
 DGCIS : Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services
 FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire
 FFB : Fédération Française du Bâtiment
 IFM : Institut Français de la Mode
 IFTH : Institut Français du Textile et de l'Habillement
 OMHM : Office Municipal d'habitation de Montréal
 OTT : Observatoire des Textiles techniques
 T3Nel : TIC, Textiles, Technologies Nouvelles
 UMPI : Union des Métiers du Plâtre et de l'Isolation
 UNRST : Union Nationale des Revêtements de Sols Techniques
 UFTM : Union Française des Tapis et Moquettes

14. « De la toile et du fil », Jacques Bril, Editions Clancier-Guénaud, 1984.

15. "Textile Structures for New Building 2011", Special Grant for the 11th Student Competition, 1st prize in the Micro Architecture Category.

16. Mort Lucide, Georges Spyridaki, 1964.

