

# Les 'Smart materials' arrive

## Des matériaux 'intelligents' ou adaptatifs

Le vocable 'Smart materials' en anglais ou matériaux adaptatifs ('intelligents') en français est le terme générique de la science des matériaux rassemblant un groupe de matériaux susceptibles de modification de forme ou de propriétés lorsqu'ils sont soumis à des influences extrêmes. Lesquelles peuvent apparaître sous la forme de (sur)charges, de variations de température, d'humidité ou de degré d'acidité (pH), de la génération de champ magnétique ou électrique.

## Herzog & de Meuron

A peine rentré d'une visite à l'exposition Herzog & de Meuron qui présentait la synthèse du travail des architectes suisses, et tenue en 2004 à Bâle dans le Schaulager, Atto Harsa (Aldus Bouwinnovatie (NL) et Els Zijlstra (Materia (NL)) confirmèrent dans différentes communications l'arrivée en force des façades spéciales en verre feuilleté. Dans la foulée, ils en indiquèrent l'origine. « La tendance en ce moment est à la stratification, à l'addition de matériaux, notamment en façade... Par exemple, le verre clair combiné à des verres colorés ou imprimés (1). Les architectes y sont de plus en plus attentifs. C'est incroyablement tendance... très hip ! » La source de ce courant est très certainement pour une grande part en Suisse affirme Els Zijlstra. « Herzog & de Meuron en sont à la base » Le jeu de la lumière du jour au travers de façades vitrées articulés de toutes les manières possibles se retrouve très tôt dans leurs réalisations. Entre

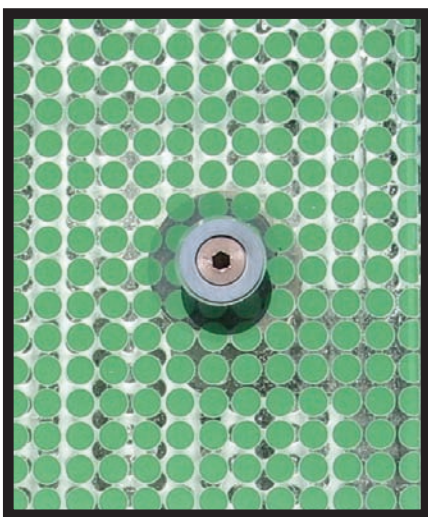
alors que s'il y a transparence, l'image est précise. Pour Atto Harsa le problème ne peut pas être posé aussi simplement : « Existent toutes sortes de combinaisons et de frontières largement franchies » Et de dessiner au crayon un graphe de trois cercles partiellement intéressés.

« Trois aspects entre en ligne de compte en matière de translucidité : la réflexion, l'absorption, la transmission. Ils déterminent tous trois la lumière, la transmission thermique et la transparence. Ils forment trois cercles excentrés équidistants et ce que souhaite l'architecte est d'atteindre l'optimum de chacun d'entre eux. Cet optimum est la surface d'intersection propre aux trois. Pour simplifier, se manifeste sur un verre transparent de la réflexion, réfléchissante, diffuse ou combinée ; de l'absorption (de la lumière transformée en chaleur) et de la transmission (ce qui passe au travers exprimé par le facteur LTA). Ces trois aspects se manipulent lorsque nous entrons dans le



Stade de Bâle (CH), Herzog & de Meuron.  
Façade réalisée à l'aide de coupoles transparentes et translucides en polycarbonate.

domaine de la perception du verre. La nature du verre détermine en grande partie la transparence. Par nature, je signifie les effets visuels du verre tels qu'observés dans la façade. En gros, trois sortes d'effets sont possibles : par manipulation de la transmission lumineuse et de la réflexion, par colorisation et finalement par suite d'un traitement des surfaces, tels que sablage, émaillage, impression... Grâce à ces techniques, des degrés différents



Façade d'une pharmacie à Bâle, Herzog & de Meuron.

autres, dans la fabrique Ricola de Mulhouse (panneaux élastiques transparents sérigraphiés, le centre sportif Pfaffenholtz à Saint-Louis (FR), la bibliothèque universitaire d'Eberswald (CH).

## Transparence et translucidité

Pour Atto Harsa, qui rétrospectivement analyse le passé, la Maison de Verre de Pierre Chareau avec ses parois vitrées en blocs de verre est une autre référence. Un projet inspirateur pour beaucoup d'architecte mais qui selon lui appelle la question : « Où se trouve la frontière entre la transparence et la translucidité ? »

Pour Els Zijlstra : « Une transmission lumineuse diffuse est translucide. Une image posée en arrière se discerne par de vagues contours,



'Piece of cake' habitation à Den Haag. Façade constituée d'une ossature bois et de caissons vitrés. La lame d'air remplie par des plastics d'emballage ; des films à bulles ordinaires du catalogue Overtoom. Architecte Victor Mani - Materia



Emission spectrale du verre clair flotté. La somme transmission + réflexion + absorption = 1 (100 %).  
Aldus bouwinnovatie/Renckens Advies

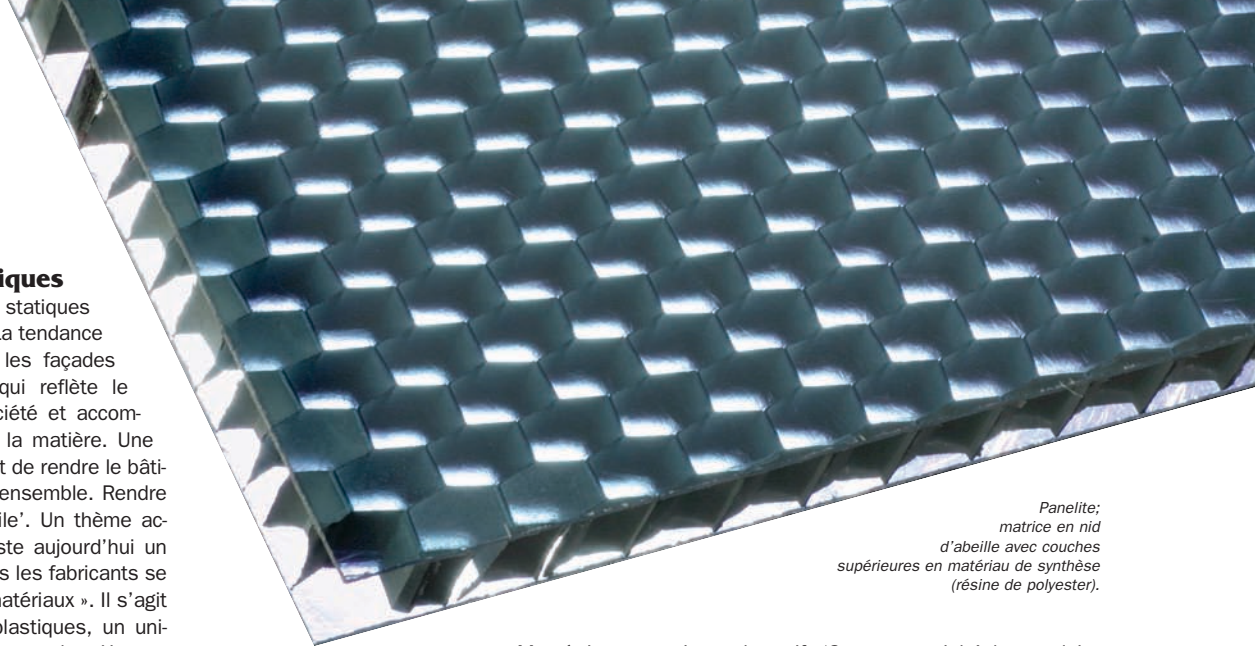
de transparence ou de translucidité sont atteints. Mais où se trouve la frontière... Où se fixe-t-elle ? La matière se complexifie encore plus lorsque se combinent des effets dynamiques tels que ceux introduits par les techniques des verres thermotropes et thermochromes (verres qui réagissent à la chaleur), celles des verres électrochromes (verres s'opacifiant sous l'action d'un courant faible), celles des verres à cristaux liquides eux mêmes susceptibles d'être mélangés à des molécules colorées dichroïques. Toutes ces variantes se trouvent à dispositions de l'architecte créatif voulant jouer avec la transparence et la translucidité. Un jeu incroyablement intéressant... Si tu le domine... »

### Des façades dynamiques

Les façades traditionnelles statiques vivent leurs derniers jours. La tendance est de plus en plus pour les façades dynamiques. Une façade qui reflète le rythme quotidien de la société et accompagne les changements de la matière. Une étape complémentaire serait de rendre le bâtiment dynamique dans son ensemble. Rendre l'architecture vivante, 'mobile'. Un thème actuel pour lequel se manifeste aujourd'hui un grand intérêt et vers lesquels les fabricants se portent avec de nouveaux matériaux ». Il s'agit du monde des matériaux plastiques, un univers en plein développement selon Harsta. Il cite à titre d'exemple les feuilles ETFE (Ethyl Tetra Flor Ethylen) (proposée p.ex. au Pays-Bas par Buitink Technology) et utilisée entre autres pour la réalisation de coussins et d'abris gonflables. Un autre exemple sont les coatings à base de silicones. Ou encore les domaines des fibres de verre. Ces nouveaux matériaux ouvrent de nouvelles voies. Tout comme encore les nouvelles générations de matériaux textiles applicables dans la construction. Els Zijlstra d'enchaîner : « Les architectes conçoivent par ordinateur des formes inhabituelles. Un doute subsistant concernant leur réalisation. Avec les nouveaux matériaux, c'est autre chose. L'introduction de ces nouveaux matériaux appelle pour Atto Harsa la question de savoir si l'on initie une démarche conceptuelle et qu'ensuite se recherche les matériaux de la réalisation... Ou si l'on se laisse porter par le défi de la nouveauté pour concevoir le choix fait. Son point de vue personnelle se porte sur le premier choix qui pour lui reste le bon. D'abord le concept, seul ce dernier doit être directif. Els Zijlstra s'accorde elle aussi à cette idée (« Le matériau reste au service du projet, il se recherche après que le programme soit défini. Mais, elle peut appréhender que l'architecte remarque un matériau et que celui-ci lui suggère une idée.

### Materia

Il existe actuellement une énorme prolifération de nouveaux matériaux. Une explosion de possibilités... Els Zijlstra fait référence à Internet (« la connaissance se trouve dans la rue » dit-elle) et la pollinisation croisée entre les différentes branches de l'industrie (navales, automobiles, aérospatiales) montre que tout est interpénétré, que l'information va dans tous les sens. Avec tous les problèmes qui s'y rattachent : « Il est extraordinairement difficile pour l'architecte moyen d'en faire la synthèse. » Materia – Architectonische materiaal- en productontwikkeling (matériaux architectoniques et développement de produits), l'entreprise d'Els Zijlstra, située à Rotterdam, et Aldus bouwinnovatie, celle de Atto Harsta située à Utrecht, concentrent leurs énergies pour tenter de canaliser le flux des nouveautés. Materia le fait de différentes façons. Conjointement avec le T.U Delft, la cellule Materia Explorer a été développée, une base de données Produits reprenant trois indicateurs ou rubriques : Produits (comment est-il appliqué ?),



Panelite; matrice en nid d'abeille avec couches supérieures en matériau de synthèse (résine de polyester).

Matériaux (de quoi est-il composé ?) et Technologie (comment est-il fait ?). L'intégration des informations P-M-T est nommée par Els Zijlstra l'une des 'key features' de sa base de données produit (l'accès à un bon millier de nouveaux matériaux, références incluses). Une deuxième initiative de Materia est l'exposition réussie 'Future Materials' qui s'est tenue en 2002, une initiative poursuivie par 'Material Skills', une exposition sur l'évolution des matériaux. La cession d'ouverture de 'Material Skills' eu lieu à l'occasion de la Foire internationale de la Construction (Internationale Bouwbeurs) de 2005 à Utrecht. Elle fut également visible (et sensible) en Belgique à l'occasion de la 'Bisbeurs' de Gand ainsi qu'au « Vlaams Kunststofcentrum » de Courtrai (oct.-nov. 2005) Elle sera, tout comme sa précédente 'Future Materials', en déplacement de par le monde prochainement.

### Smart materials ... ou les matériaux adaptatifs...

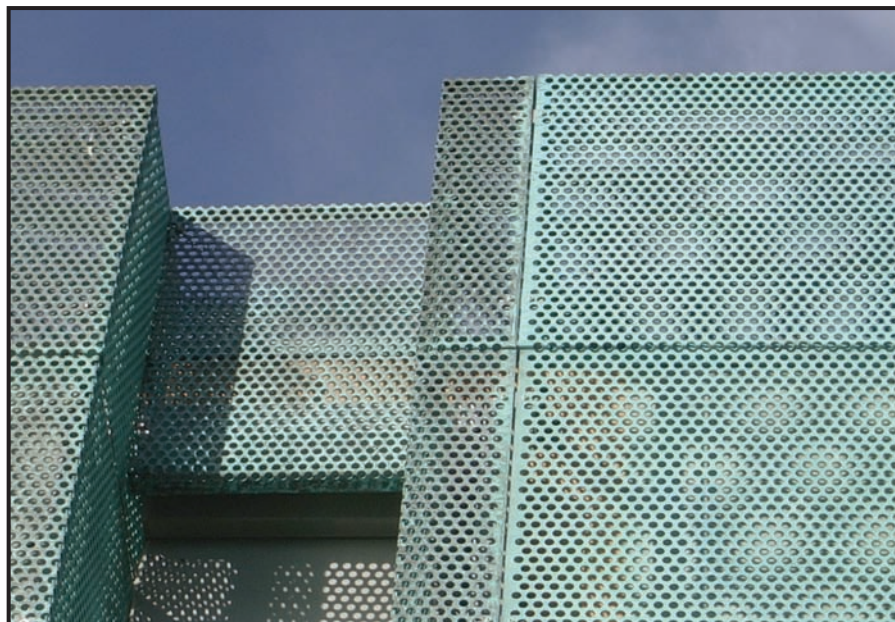
Le large champ des nouveaux matériaux passé en revue Atto Harsta et Els Zijlstra sont enthousiasmés par les possibilités des maté-

riaux adaptatifs 'Smart materials', les produits intelligents, basés sur les nanotechnologies et développés en quelque sorte en clin d'oeil à la nature.

« Bio-mimicry » (biomimétiques) tout comme Gaudi, Nervi et bien d'autres mais cette fois à l'échelle nanologique. L'industrie textile se retrouve aux avant-postes en la matière. Sur un centimètre carré plus d'un million de micro ou nanocapsules à base de 'stimuli sensitive polymers' sont appliqués pour réagir à une quantité de stimuli (entre autres, après modification de température ou de composition de l'air ambiant).

« Rendre ces avancées technologiques accessibles pour des applications en architecture est à notre portée sans grand difficulté. Du biomimétisme pour la filtration naturelle de la lumière du jour. Pour l'optimiser, tout comme en même temps la chaleur et la transparence. Voici un exemple où la nature élève l'architecture à un autre plan. La lumière n'est-elle pas l'essence de cette dernière ? »

Notes : A lire également l'article "Le verre et la couleur", repris dans ce Cobomail.



Façade de l'immeuble de bureau Het Oosten, Amsterdam, architecte Steven Holl. – panneaux métalliques perforés façonnés en cuivre patiné

# MANCHONS COUPE-FEU

Le 15/04/04, une circulaire avec les recommandations concernant la résistance contre l'incendie des traversées d'éléments de construction a été envoyée par le ministère des affaires intérieures vers toutes les communes. Cette lettre n'a pas été reprise dans l'AR et n'a par conséquent pas encore la valeur juridique.

La lettre s'applique aux traversées d'éléments de construction par des conduites de fluides, de solides, d'électricité ou d'ondes électromagnétiques qui ne peuvent altérer le degré de résistance au feu exigé pour cet élément (point 3.1 de l'annexe 2, 3 ou 4 de l'arrêté du royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire).



La lettre n'est pas applicable aux conduits d'air, aux gaines (de ventilation), aux cheminées et aux clapets coupe-feu.

## CRITERES REQUIS

L'ensemble de la paroi, du dispositif d'obturation et de la conduite traversante est évalué sur la base de sa capacité coupe-feu.

L'évaluation se fait généralement sur la base des critères d'étanchéité aux flammes ou d'intégrité (E) et d'isolation (thermique) (I) de l'élément coupe-feu, des dispositifs d'obturation et des conduites traversantes.

Pour les traversées simples de conduites sans isolation ou avec isolation incombustible d'un diamètre inférieur ou égal à 160 mm, l'évaluation de l'isolation thermique des dispositifs d'obturation et des conduites n'est pas retenue.

Les critères nécessaires pour caractériser l'étanchéité au feu d'une traversée, se trouvent dans le tableau ci-dessous.

l'isolation de la conduite	diamètre D*	critères requis, nécessaires pour caractériser l'étanchéité au feu d'une traversée
pas de matériau d'isolation ou matériau d'isolaton incombustible	D ≤ 160 mm	E (uniquement étanchéité aux flammes/intégrité)
	D > 160 mm	EI (étanchéité aux flammes/intégrité et isolation thermique)
matériau d'isolaton combustible	Tout D	EI (étanchéité aux flammes/intégrité et isolation thermique)

\* diamètre nominal extérieur de la conduite ou du câble

## OBTURATION D'UNETRAVERSÉE SIMPLE AU MOYEN DE MORTIER OU DE LAINE DE ROCHE

Le tableau ci-dessous reprend les diamètres maximaux (en mm) des conduites traversant des parois pour lesquels une simple obturation au moyen de mortier ou de laine de roche n'altère pas la résistance au feu requise indiquée.

nature de la conduite	obturation	E30	E60	E120
conduites combustible et câbles électriques	obturation au moyen de mortier	50	50	50
	obturation au moyen de laine de roche	50	25	25
conduites incombustible*	obturation au moyen de mortier ou de laine de roche	160	160	75
	remplies (automatiquement) avec de l'eau en cas d'incendie	160	160	160

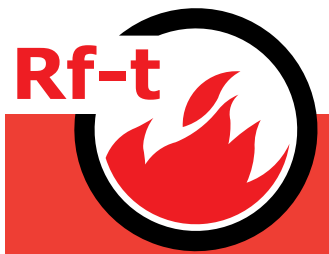
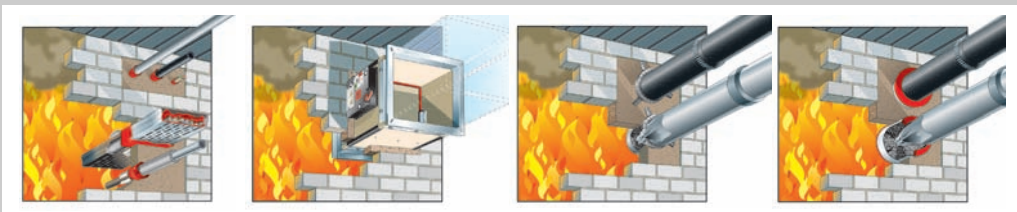
\* la conduite est en métal ou d'une autre substance incombustible, dont le point de fusion est supérieur à 1000K (727°K), sauf le verre.

Vous pouvez nous consulter pour obtenir la circulaire.

### CONCLUSIONS CIRCULAIRE:

- en cas de  $\varnothing > 110$  les manchons restent obligatoires, indépendamment du type de plastique dont le tuyau est fabriqué
- entre  $\varnothing 50$  et  $\varnothing 100$  les manchons restent obligatoires pour les types de plastique comme PE et PP. Seulement sur les tuyaux PVC rigide le colmatage peut être réalisé avec des fourreaux
- en cas de  $\varnothing < 50$  les manchons ne sont pas obligatoires

Rf-Technologies offre dans sa gamme de produits, comme vous savez, des manchons coupe-feu qui satisfont aux exigences les plus sévères de la réglementation européenne. De cette façon nos manchons ont par exemple une résistance au feu Rf1h pour les parois légères et Rf2h pour les parois béton.



# Meyvaert Glass Engineering

**180 ans de savoir-faire professionnel**

**C'est en effet en 1826 que la famille Meyvaert démarra les premières activités par l'ouverture d'un magasin d'articles en porcelaine. Lesquelles se développant au cours du siècle à Gand, Veldstraat, crurent jusqu'à devenir celles d'un fabricant et d'un fournisseur apprécié de tous.**



Poursuivant les affaires familiales Theofiel Meyvaert créa ensuite, début 1990, la première miroiterie de Flandres spécialisée dans la découpe et le rodage de miroir. Et dans le courant des années 40, Albert Meyvaert reprenant le flambeau des mains de son père



et en augmenta la production des ateliers. La croissance depuis lors fut constante et progressive. A l'arrivée de son fils Frits les plans de développement de l'entreprise étaient clairement tournés au delà des frontières. Le petit atelier grandit jusqu'à devenir une grande entreprise aux allures de multinationale. Meyvaert alors déjà connue pour la qualité de ses pro-

duits et de ses normes de qualité sévères. Vers la fin des années '60, début des années '70, lorsque les deux fils de Fritz Meyvaert – Paul et Francis – firent leur entrée dans l'entreprise familiale, les activités de la miroiterie Meyvaert furent scindées en deux divisions : Meyvaert Glass Engineering & Meyvaert Glass. Sous la direction de Paul Meyvaert, Meyvaert Glass Engineering se diversifia dans le domaine des vitrines. De la protection bancaire, des vitrages pare-balles,

des portes Rf... Meyvaert Glass restant elle spécialisée dans le façonnage du verre – de toute nature – et toute épaisseur spécialement pour l'industrie du meuble. Grâce à un service d'excellence, à des prix compétitifs et des délais de livraison courts les entreprises Meyvaert sont respectées pour la qualité de leurs prestations.



## Echelles de HAILO la meilleure alternative



Deux atouts incontestables des échelles de puits HAILO :

- sécurité d'utilisation
- résistance inégalée contre la corrosion.

Les échelles HAILO représentent la solution idéale et fiable pour des stations d'épuration, des chambres de visite, des bassins de rétention d'eau et pour toute autre application où il s'agit d'apporter un maximum de sécurité et de résistance.

Leur montage est très facile et elles sont réalisées aux mesures du client.

Les échelles HAILO existent en acier inoxydable et en plastique renforcé de fibres de verre et résistent aux agressions de la plupart des produits chimiques et corrosifs.

La fixation au mur se fait par des attaches, également en acier inoxydable.

Les échelons et barres très résistants sont garants d'une sécurité d'utilisation sans failles et constituent le remplacement idéal pour des crampons corrodés ou détruits.

Leur fiabilité pendant de longues années est prouvée et les échelles HAILO sont garanties 10 ans minimum.



Emmer Service  
Aachener Strasse 109  
B-4701 Kettenis

Tél. 087 59 06 80  
Fax 087 59 06 89

info@emmer.be  
www.emmer.be