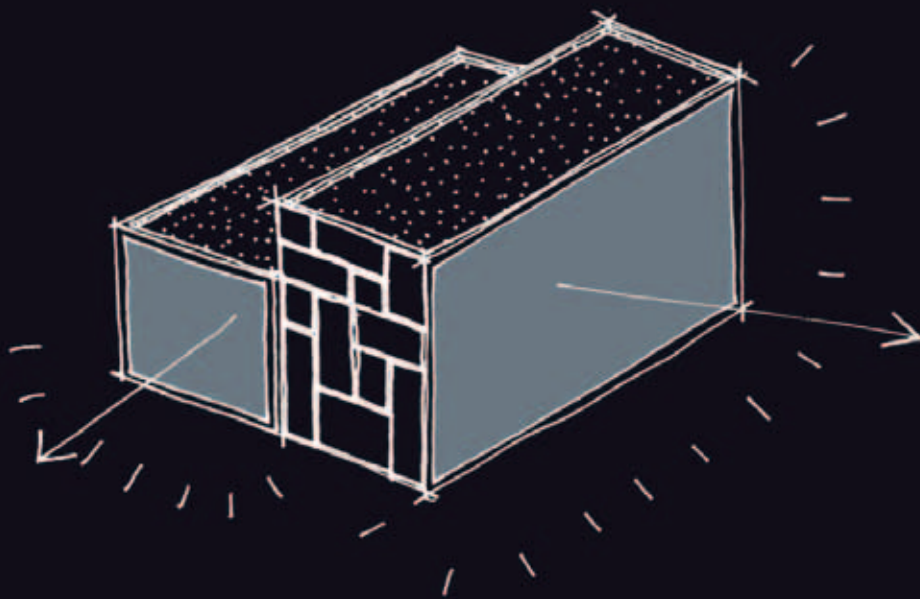


# architrave

La revue d'unions professionnelles  
d'architectes de Wallonie et de Bruxelles Octobre 2011 - n° 170



Belgique - België  
P.P. - P.B.  
LIEGE X  
BC30650

VOLA Round Series.  
Elégance discrète – VOLA.



VOLA studio  
Tour & Taxis  
Avenue du Port 86c  
1000-Bruxelles  
sales@vola.be

[www.vola.be](http://www.vola.be)

**Editeur**

Maison des Architectes ASBL  
rue du Palais 27 bte 7 - B 4800 Verviers  
tél. +32.(0)87.26.91.51 - fax +32.(0)87.26.74.23  
r.treselj@architrave.be - www.architrave.be

**Directeur de publication**

Robert Treselj  
r.treselj@architrave.be

**Conseil de direction**

AABW, SRAVE, UPA-BUA

**Comité de rédaction**

redaction@architrave.be

**AABW**

Ludovic Borbath

**AAPL**

Robert Louppe

**ARAN**

François-Michel Brismoutier

**SRAVE**

Eric Lamblotte, André Schreuer, Robert Treselj

**UPA-BUA**

Gérard Kaiser

**Conception graphique et pré-press**

www.stereotype.be

**Impression**

Snel Graphics SA

**Photogravure**

SPRL Goeminne Photogravure

**Régie publicitaire**

Isabelle Dewarre  
tél. +32.(0)4.383.62.46 - fax +32.(0)4.383.62.65  
info@architrave.be  
L. Claire  
tél. +32.(0)496.610.178  
l.claire@architrave.be



Sources mixtes  
Groupe de produits issus de forêts  
bien gérées et d'autres sources  
contrôlées  
Cert. no. 365-COC-084218  
www.fsc.org  
© 1996 Forest Stewardship Council

Papier FSC distribué par Antalis

La revue est éditée à 10 000 exemplaires, elle est distribuée de façon dirigée.  
Gratuit, ne peut être vendu.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages ou images publiées dans la revue architrave, faite sans l'autorisation écrite des éditeurs est illicite et constitue une contrefaçon.  
La revue architrave n'est pas responsable des textes, photos, illustrations qui lui sont adressés.

La revue architrave et le logo architrave sont des marques déposées.

## Editorial

Pour 2012 la rédaction envisage d'augmenter la parution de la revue architrave en passant à quatre éditions annuelles au lieu de trois publications tel qu'actuellement.

Mais, avant même d'accroître la présence de la revue, nous avons souhaité d'ores et déjà donner plus de place à la rubrique « le cahier de l'assureur ». Un groupe de travail rassemblant un assureur, Euromaf, et des architectes praticiens a été mis en place par la Société Royale des Architectes de Verviers et Environs. Divers thèmes liés à la pratique de la profession seront développés au gré des publications. Notre souhait est d'établir une synthèse fondée pas uniquement sur des expériences et des préoccupations d'ordre juridique mais aussi sur la pratique quotidienne au sein des bureaux d'architectes. Le premier sujet abordé par ce groupe de travail est consacré à la nécessité ou non d'établir des essais de sols.

Suite à l'évocation des éco-quartiers dans le précédent numéro, nous poursuivons dans cette voie en abordant cette fois « les murs végétaux ». Le rédactionnel nous permettra de découvrir cette technique aux travers de diverses réalisations tant nationales qu'internationales.

Dans les rubriques consacrées aux projets, l'architecte invité est le bureau Cipolat qui nous présente ses réalisations et études en cours.

Au registre des projets d'architecture vous découvrirez également l'extension d'une école à Liège (arch. Jacques Fontaine) ainsi que des transformations des confrères Hirt, Corba et adn. Une place de choix a également été consacrée à l'architecte Yves Delhez, un des principaux porteurs de l'architecture organique dans notre pays.

Bonne lecture.

**AABW**

Association des Architectes  
du Brabant Wallon



J-P. Mathen  
Président

**SRAVE**

Société Royale des Architectes  
de Verviers et Environs



R. Treselj  
Président

**UPA-BUA**

Union Professionnelle  
des Architectes



Ph. Laporta  
Président

# Pourquoi Vaillant?

Parce que nous réinventons le chauffage depuis 135 ans.



Johann Vaillant, fondateur.

## Vaillant. Numéro un du chauffage depuis 1874.

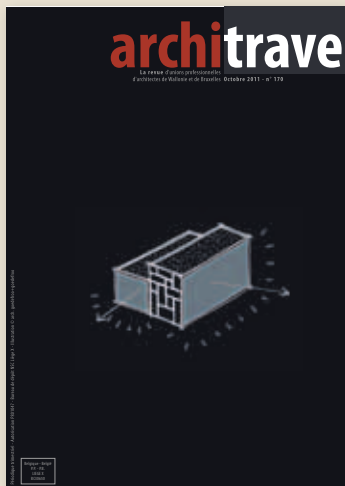
L'invention du chauffe-eau au gaz avait déjà montré combien Johann Vaillant était en avance sur son temps. Cette culture de l'anticipation a de tout temps été inscrite dans les gènes de notre entreprise. Tout au long de ces 135 dernières années, nous avons révolutionné le marché du chauffage et nos innovations n'ont cessé de marquer de nouveaux jalons dans ce domaine. Qu'il s'agisse des solutions énergétiques de demain ou de la meilleure manière d'utiliser des combustibles fossiles, nous tentons d'anticiper les nouvelles tendances et d'avoir toujours une longueur d'avance.

Pour en savoir plus, consultez le site [www.vaillant.be](http://www.vaillant.be)

■ Chaudières à condensation ■ Energie solaire ■ Pompes à chaleur

Parce que  **Vaillant** voit plus loin.





Un bâtiment thermiquement actif - Le cahier du béton, page 38 - © arch. goedefroo+goedefroo

# Sommaire

<b>Editorial</b> .....	3
<b>L'invité architrave</b>	
• CIPOLAT_architecture SPRL .....	12
<b>Projet d'architecture</b>	
• Habitation « FA-CRI » .....	14
• Par delà le mur.....	20
• Du XVIII <sup>e</sup> au XXI <sup>e</sup> siècle - Transformation d'une habitation.....	28
• Camelion.....	34
• Renaissance - Ecole Ste-Véronique.....	40
• Maison passion - Salle d'exposition et loft.....	46
• Le noir lui va si bien.....	52
<b>Le cahier juridique</b>	
• Vice du sol et obligation de résultat pour l'architecte ? .....	10
<b>Le cahier de la prévention incendie</b>	
• Quel bonheur ! .....	18
<b>Le cahier de l'énergie</b>	
• Depuis le 1 <sup>er</sup> septembre, pour les nouvelles constructions et bâtiments assimilés : le niveau Ew maximal est passé de Ew100 à Ew80 .....	24
<b>Publi-reportage</b>	
• L'Atelier d'architecture de Genval - Le talent au service de la diversité.....	26
• Klöber Thermo-Line - Le nouveau complexe isolant sur chevrons.....	58
• L'Opéra Royal de Wallonie (ORW).....	66
<b>Le cahier du bois</b>	
• Fiche descriptive de l'aulne.....	32
<b>Le cahier du ciment et du béton</b>	
• Un bâtiment thermiquement actif.....	38
<b>Le cahier de la pierre</b>	
• La pierre et la tectonique - Tectonics and stone ! .....	44
<b>Le cahier de la brique</b>	
• Exigences techniques pour la conception, le calcul et la mise en œuvre de la maçonnerie - Eurocodes 6 & 8 et STS 22.....	50
<b>Le cahier de l'assureur</b>	
• Etudes de sol et essais de sol : la roulette russe ? .....	54
<b>La pratique professionnelle</b>	
• Les murs végétaux ou jardins verticaux.....	60

## Exutoire de fumée pour toits plats de VELUX



L'installation d'un exutoire de fumée est obligatoire dans de nombreux bâtiments, en particulier dans les cages d'escalier de bâtiments à appartements ou de bureaux. L'exutoire de fumée VELUX® pour toits plats a le même look intérieur et extérieur que la fenêtre standard de toit plat, laisse entrer autant de lumière naturelle et a la même esthétique. Le moteur intégré de ventilation de fumée se déclenche sous l'effet du bris de la vitre de la boîte de commande ou du détecteur de fumée; la fenêtre s'ouvre de 50 cm au maximum, permettant à la fumée et à la chaleur de s'échapper. Il est également possible d'ouvrir la fenêtre de 15 cm au maximum pour une ventilation quotidienne. Le moteur est entièrement dissimulé, tant en position ouverte que fermée. L'exutoire de fumée VELUX pour toits plats a été soumis à des tests approfondis et est certifié conforme à la norme européenne EN 12101-2 ainsi qu'à la norme belge NBN S21-208-3 en matière de protection contre les incendies.

### VELUX Belgium

[www.velux.be](http://www.velux.be) – Tél. 010.42.09.09

## Besoin d'une solution de gestion de données ? Tase vous aide à l'implémenter !

Pour gagner en efficacité et en fiabilité, les bureaux d'études et de dessin ont besoin de structurer le processus de travail collaboratif et coordonner l'échange de l'information. Les technologies actuelles permettent la mise en commun et le travail en simultané de plusieurs intervenants sur des projets. L'échange et la gestion des informations deviennent ainsi des facteurs critiques de succès dans le processus de travail. Les outils de gestion de données d'Autodesk soutiennent cette démarche. C'est le cas du logiciel de gestion documentaire Autodesk Vault. Aujourd'hui, les chefs de projets, ingénieurs, architectes et dessinateurs peuvent collaborer efficacement au sein d'un même bureau, en concevant, corrigeant et approuvant des documents précis, fiables et à jour. La centralisation de l'information, dans une database unique sécurisée, permet le suivi instantané des modifications et la gestion de projets de petite et grande taille. Tase Solutions, spécialiste en software



et services liés aux métiers de la construction, vous accompagne dans le choix et l'implémentation des différents outils de conception et de gestion documentaire. Vous pourrez ainsi vous consacrer entièrement à votre métier.

### Tase

[info@tase.be](mailto:info@tase.be) – [www.tase.be](http://www.tase.be) – Tél. 02.247.92.07

## Nouvelle cloison de doublage Promat



Promat a testé avec succès une nouvelle cloison de doublage sur profilés en acier, réalisée en PROMATECT®-100 en 25 mm pour une résistance au feu de 120 minutes (E I 120). Sur des profilés C en acier, on fixe d'un seul côté une double couche de plaques PROMATECT®-100 en 25 mm. Cette cloison a été testée avec les profilés exposés au feu. Les plaques visibles sont éventuellement à bords amincis. La jonction périphérique, les joints et les points de fixation peuvent être enduits à l'Enduit Promat® ou l'Enduit Promat® prêt à l'emploi.

### Promat International nv

[info@promat.be](mailto:info@promat.be) – [www.promat.be](http://www.promat.be) – Tél. 015.71.33.51

## VOLAstudio de 200 m<sup>2</sup> dans les bâtiments prestigieux de Tour & Taxis, avenue du Port à Bruxelles



Le VOLAstudio abritera une large sélection d'applications VOLA, dont le concept HV1 original du célèbre architecte danois Arne Jacobsen. Le VOLAstudio se veut également un lieu de rencontre pour les architectes, architectes d'intérieur, designers et autres prescripteurs professionnels. Ils y trouveront des idées, des conseils, ainsi qu'un encadrement professionnel offerts par l'une des marques de robinetterie les plus emblématiques au monde. Aménagé par le bureau d'architecture danois Aarhus Arkitekterne, l'espace reflète les valeurs éthiques et la philosophie de VOLA par le recours à des décors fonctionnels et minimalistes. Résultat : un lieu lisible, modeste et accueillant. Les produits y sont présentés à la manière d'éléments sculpturaux, afin d'évoquer la sensation de confort d'une salle de bain, pièce à part entière de toute habitation. L'une des priorités des designers a été de créer un cadre à la fois épuré et coloré. Le VOLAstudio est un environnement flexible qui permet de découvrir et de tester nos produits en situation réelle.

### VOLA

[www.vola.be](http://www.vola.be) – Tél. 03.440.46.19

## En 1983, Gyproc démarrait la production des plaques 4xABA



Les plaques Gyproc arborant la mention 4xABA présentent des bords amincis ABA non seulement sur les longs chants mais aussi sur les chants d'about. La plaque 4xABA constitue le meilleur choix surtout pour les plafonds où, une fois la finition et la décoration

achevées, le phénomène de la lumière rasante rendra visible le moindre défaut. Contrairement au jointolement large traditionnel des plaques Gyproc à bords d'about droits, l'application de la méthode de jointolement 4xABA aspire à une finition plus rapide et qualitative.

En raison du nombre croissant de centres de wellness et de l'importance grandissante de la salle de bain en tant qu'espace de détente à la maison, Gyproc a lancé en mars 2011 la plaque verte hydrofuge «WR» avec 4 bords amincis.

**La plaque 4xABA WR est disponible en épaisseur de 12,5 mm et en 2 formats : 600 x 2500 mm et 1200 x 2500 mm.**

### Gyproc

[www.gyproc.be](http://www.gyproc.be)

# Découvrez le système d'isolation extérieur de façade parfait, avec Powerwall®.

**POWERWALL®**  
isolation extérieure de façades

Convient à une large gamme de finitions de façades.



Vous souhaitez que vos clients fassent plus d'économies sur leur facture d'énergie ?

Découvrez dès lors le système d'isolation extérieur de façade avec Powerwall®, un nouveau concept d'isolation pour les constructions nouvelles ou en rénovation, approprié pour une multitude de finitions de façade (bardages, tuiles, ardoises, zinc, bois et plaques fibrociment). Le système unique à rainures et languettes ainsi que le revêtement résistant en aluminium (50 microns) garantissent un bouclier isolant permanent parfait, sans perte d'énergie, et un niveau de protection supérieur contre les incendies. Avec Powerwall®, les murs ont plus de power!



**Plus d'infos sur Powerwall® ou sur les autres produits de Recticel Insulation?  
Surfez sur [www.recticelinsulation.be](http://www.recticelinsulation.be)**

Recticel Insulation - Tramstraat 6 - 8560 Wevelgem  
Tél. +32(0)56 43 89 43 - [recticelinsulation@recticel.com](mailto:recticelinsulation@recticel.com)





## Iluzo : la maçonnerie traditionnelle avec le look du collé



Avec Iluzo Wienerberger a créé une brique de parement associant les avantages de la maçonnerie avec un mortier traditionnel et l'esthétique homogène d'une maçonnerie collée.

Iluzo présente un évidement dans la face de pose de la brique. Cette caractéristique permet l'utilisation d'une couche de mortier conventionnelle de 12 mm et offre une liberté de mouvement suffisante pour placer les briques parfaitement dans le même plan. Les petits supports permettent d'éliminer le mortier excédentaire et confèrent un soutien supplémentaire à la brique. Par ailleurs, la combinaison de boutisses gauches et droites évite toute perte de matériau et rend inutile l'utilisation de briques d'angle spéciales.

**Wienerberger sa**  
[www.wienerberger.be](http://www.wienerberger.be)

## Découvrez le Certificat d'isolation et le label Recticel® Insulation Inside

Du vendredi 25 jusqu'au lundi 28 novembre 2011, le salon Energie & Habitat aura lieu à Namur Expo. Recticel Insulation y sera présent au stand 1140 et y présentera Recticel® Insulation Inside.

Lors de chaque projet de construction ou de rénovation, l'isolation Recticel® n'est plus visible à l'extérieur. Par conséquent, il n'est pas facile de démontrer qu'on a isolé avec Recticel® Insulation. Recticel® Insulation Inside consiste en un Certificat d'isolation et un label de qualité et changera cette situation. Grâce à Recticel® Insulation Inside votre client pourra dorénavant prouver noir sur blanc que sa maison est isolée correctement. Plus d'infos sur [recticelinsulation.be/be-fr/recticel-insulation-inside](http://recticelinsulation.be/be-fr/recticel-insulation-inside).



**Recticel insulation**  
[www.recticelinsulation.be](http://www.recticelinsulation.be) – Tél. 056.43.89.43

## SM700 PRO, mortier de collage, d'armature et enduit de finition



Knauf a élargi les propriétés du SM700, son mortier réputé. Il en résulte le SM700 PRO, un mortier universel dont le renforcement spécial en fibres selon une technologie éprouvée offre une sécurité maximale (totalement ininflammable et sans risques de fissures). Le SM700 PRO est principalement conçu pour la réalisation de façades isolantes. De par ses grands pouvoirs adhérents, ce produit convient parfaitement au collage et au renforcement des panneaux isolants extérieurs du type polystyrène expansé et laine de roche. L'avantage majeur du mortier est qu'il peut également faire office d'enduit de finition et ceci en blanc naturel ou teinté. La granulométrie fine (1 mm) du SM700 PRO permet une structure uniforme et discrète, et mettra en valeur tout type d'architecture. Par sa composition renforcée et son action hydrofuge, l'enduit est applicable au niveau des soubassements, ce qui attribue au projet une cohérence totale. Knauf SM700 PRO fait partie du système d'isolation de façade B1 ATG de Knauf. Conditionné en sacs de 25 kg.

**Knauf**  
[www.knauf.be](http://www.knauf.be)

## Erratum

Dans *architrave* n°169, nous avons omis de mentionner l'associé du bureau d'architecture Art & Build pour le projet Covent Garden. Il s'agit du bureau Montois Partners Architects. Veuillez nous en excuser.

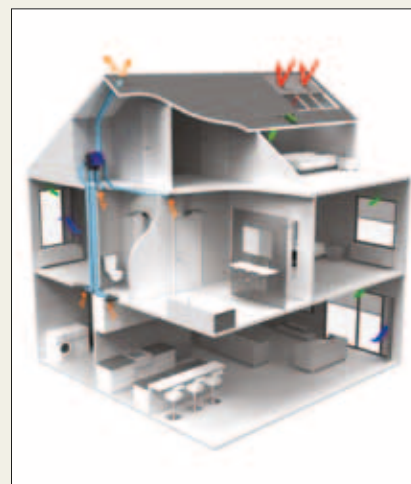


Visitez notre site web

[www.architrave.be](http://www.architrave.be)



## Votre maison à basse énergie est-elle saine ?



La tendance actuelle est aux maisons à basse consommation d'énergie. L'importance de plus en plus grande accordée à l'isolation et l'étanchéité à l'air rend une bonne ventilation indispensable pour créer un climat intérieur sain. Les systèmes de ventilation naturelle commandés à la demande C<sup>+</sup> et C<sup>+</sup>EVO de RENSON® sont des solutions efficaces et saines pour les habitations à basse énergie d'aujourd'hui et de demain.

Dans les pièces sèches, des aérateurs autoréglables (Invisivent<sup>®EVO</sup>, THM90 EVO, AR75 ou Screenvent<sup>®</sup> Mistral) veillent à une amenée directe d'air frais. L'air vicié est extrait au moyen d'un ventilateur central (Xtravent<sup>®</sup> ou Healthbox<sup>®</sup>) installé dans le grenier ou dans un local technique en combinaison avec des grilles d'extraction placées dans les pièces humides. Grâce aux détecteurs d'humidité et de présence, on ne ventile jamais plus que nécessaire, ce qui permet une diminution de la consommation d'énergie. Contrairement aux systèmes avec récupération de chaleur, on n'utilise pas de conduits d'amenée d'air, ce qui n'entraîne aucune pollution du système et ne présente donc aucun risque pour la santé.

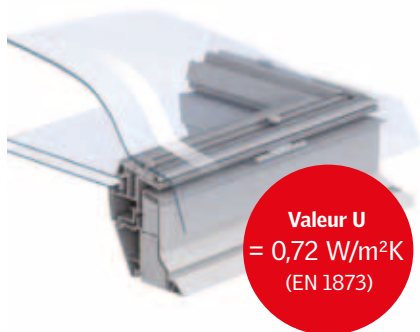
**Renson**  
[www.renson.be](http://www.renson.be)

Lumière et isolation sont  
entre vos mains.



NEW

Fenêtre pour toit plat  
VELUX, elle tient vos  
promesses.



Valeur U  
= 0,72 W/m<sup>2</sup>K  
(EN 1873)

Vous êtes inspiré? Recommandez la  
fenêtre pour toit plat de VELUX.

- Double vitrage de sécurité avec un  
dôme de protection
- Isolation thermique et acoustique  
optimales
- Design contemporain
- Version électrique ventilée



Plus d'infos sur [velux.be](http://velux.be)

**VELUX®**



## Vice du sol et obligation de résultat pour l'architecte ?

Un maître d'ouvrage assigne le vendeur du terrain, l'architecte, l'entrepreneur et la société qui avait réalisé des essais géotechniques sur le terrain, en vue d'obtenir réparation d'un préjudice subi en raison de l'impérieuse nécessité de procéder à des injections à concurrence de 360 m<sup>3</sup> de béton-mousse environ dans le sous-sol du terrain qu'il avait acquis en 1994 et sur lequel il avait fait construire son immeuble et une annexe trois ans plus tard. Il faut savoir qu'en cette affaire, l'existence d'importantes cavités dans le sous-sol avait été révélée à la suite d'un effondrement de terrain ayant pris la forme d'une cavité de 3,50 m de diamètre et de 4 m de profondeur et situé à 1 m à peine du bord de la terrasse, soit à 5 m du mur arrière du bâtiment. L'effondrement survint le 5 octobre 1999. A souligner également que l'immeuble n'a subi aucun dommage à ce moment et que, depuis lors, il n'a pas manifesté de mouvement, ce qui peut être attribué à l'injection d'une très grande quantité de béton-mousse (68%) en dessous ou à proximité de l'annexe construite en 1997. En degré d'appel, la 14<sup>ème</sup> chambre de la Cour d'Appel de Liège a rendu un Arrêt le 26 octobre 2009 qui rappelle des principes et apporte des précisions intéressantes concernant la responsabilité de l'architecte en matière de vice de sol.

### Que faut-il retenir de cet Arrêt ?

1. La responsabilité décennale des constructeurs et donc de l'architecte peut être invoquée dès lors qu'il existe même en germe un risque pour la solidité de la construction ; il ne faut donc pas attendre l'effondrement de l'immeuble.
2. Cette responsabilité décennale est « à base de faute » ; cela signifie que celui qui l'invoque doit démontrer que l'architecte a réellement commis une faute dans l'accomplissement de ses obligations de conception, de contrôle de l'exécution et de conseil. Il ne suffit pas de rapporter la preuve d'un vice ou d'un préjudice pour rendre automatiquement l'architecte responsable. En ce sens, la Cour d'Appel rappelle qu'il est inadéquat de parler de « garantie décennale » ; la garantie suppose, en effet, une intervention en dehors de toute faute. Ce n'est donc pas le vice ou la dégradation de l'immeuble qui entraîne *ipso facto* la responsabilité de l'architecte ; il faut encore prouver que le vice a bien été causé par une faute de l'architecte pour engager sa responsabilité.
3. En général, on parle de responsabilité de l'architecte pour « vice du sol » ; la Cour apporte une précision : ce n'est pas le vice du sol qui rend l'architecte responsable mais bien l'inadaptation de l'ouvrage au sol. Le préjudice du maître de l'ouvrage n'est pas causé par l'état du sol ou du sous-sol mais bien par l'inadéquation des travaux d'appui ou de fondation compte tenu du sol existant. « En s'engageant à

*concevoir l'ouvrage, l'architecte se doit de réaliser une conception adaptée au sol tel qu'il est, sauf à proposer la renonciation au projet à l'endroit envisagé ou son adaptation. Le sol, en ce compris sa nature et ses caractéristiques, constitue une donnée de base qui s'impose au concepteur. Il n'est pas « vicieux » en ce qu'il ne résulte pas d'un manquement mais constitue une donnée factuelle dont il faut tenir compte. En ce sens, il est impropre de parler de « vice du sol ». L'auteur de projet doit concevoir l'ouvrage et plus précisément ses fondations en fonction du sol existant. Il y a, en réalité, vice de conception pour inadaptation des fondations à la nature du sol ».*

4. Cette obligation conceptuelle de l'architecte a toujours été considérée tant par la doctrine que par la jurisprudence, comme étant une obligation essentielle qui s'impose à l'architecte. La Cour d'Appel de Liège va plus loin encore en considérant qu'il s'agit d'une véritable obligation de résultat : « dans ce cadre, l'architecte est tenu par une obligation de résultat vu l'objet de l'obligation et les intérêts en cause, à savoir la sécurité du maître de l'ouvrage et des tiers ». Ceci est remarquable car, en général, on enseigne que l'architecte n'est tenu qu'à des obligations de moyens. L'Arrêt commenté du 26 octobre 2009 considère que l'obligation serait de résultat pour 2 motifs : d'une part, en raison de l'objet même de l'obligation et, d'autre part, en raison des intérêts en cause et en particulier la sécurité du maître de l'ouvrage et des tiers. A vrai dire, s'il fallait approuver cette décision, elle pourrait s'appliquer à tous les éléments constitutifs de la construction qui intéressent la sécurité ou la solidité de l'édifice (structure, étanchéité et gros œuvre en général).

Faudrait-il également l'étendre aux éléments de parachevements, dès lors qu'ils mettent en péril la sécurité des occupants et des tiers ?

5. Toutefois, l'affirmation péremptoire précitée est nuancée par la Cour ; en effet, l'obligation de résultat est ainsi définie : « il importe en conséquence à l'auteur du projet de s'entourer d'un maximum d'informations et de retenir les options de fondations avec les coefficients de sécurité les plus raisonnables pour atteindre le résultat d'une bonne stabilité. En sa qualité d'auteur de projet, l'architecte doit se soucier de la qualité du sol. Il s'agit d'une obligation spécifique de sa mission qui lui impose d'élaborer ses plans en fonction des conditions concrètes dans lesquelles la construction sera érigée. Cette obligation de prendre tous les renseignements utiles concernant la qualité et la structure du sol est inhérente à la mission de conception proprement dite confiée à l'architecte. Il peut, dès lors, voir engager sa responsabilité à ce propos, même si sa mission est strictement limitée à l'établissement des plans ou à l'obtention d'un permis d'urbanisme. L'étude du

*sol peut s'avérer malaisée, dès lors qu'elle ne peut être réalisée que par sondages, forages, recoupements d'informations, examens en surface, ... soit par des modes d'investigation par essence parcellaires et limités qui ne peuvent être le reflet exact de la réalité, laquelle ne se révèle qu'au stade de l'exécution. Ainsi, quelle que soit sa vigilance, l'auteur de projet peut être confronté à une situation qui déjoue ses prévisions, indépendamment de toute faute de sa part. S'il établi avoir accompli toute diligence normale : examen attentif des lieux, des travaux à concevoir, de leur objet, prise en considération de tous les indices, informations et renseignements – tirés de l'expérience, de l'habitat, de la connaissance de la région et des publications scientifiques relatives, il peut se prévaloir de son ignorance invincible (A. Delvaux, B. De Cocqueau, F. Pottier, R. Simar, Responsabilités des professionnels de la construction, traité théorique et pratique, Titre II n°10 et Livre 23 bis n°196) ». En partant de ces principes, la Cour examine, si dans le cas concret qu'il lui est soumis, l'architecte a eu un comportement normal. En l'espèce, la Cour relève que l'architecte a pris toutes les précautions normales et qu'aucun indice n'était, à l'époque des faits, de nature à susciter des craintes ou des investigations plus poussées que celles auxquelles l'architecte a eu recours. « Tant l'expert judiciaire que l'ingénieur des mines... se rejoignent pour dire que des essais de pénétration ne permettent d'ailleurs pas, sauf coup de chance, de se rendre compte de la présence d'une excavation souterraine... il n'existait, en 1994 et 1997, aucun indice sérieux permettant de redouter la présence, dans la parcelle faisant l'objet du lotissement, de cavités à ce point importantes qu'une injection de 360 m<sup>3</sup> de béton n'a pas suffi à combler totalement ». La Cour ajoute encore « il importe de se garder d'une appréciation a posteriori ». La Cour conclut donc à l'absence de faute dans le chef de l'architecte et confirme le jugement entrepris en ce qu'il avait déclaré non fondée l'action dirigée contre l'architecte.*

En conclusion, on observera que si le devoir de conception et de conseil de l'architecte, qui se prolonge du reste durant l'exécution des travaux, concernant l'adéquation de la construction au sol et au sous-sol existants est très rigoureuse et peut même être qualifiée d'obligation de résultat, il n'en demeure pas moins que l'exigence que l'on est en droit d'attendre de l'architecte doit s'entendre de façon raisonnable ; il conviendra d'analyser la manière dont l'architecte s'est comporté et les investigations et recherches auxquelles il a procédé ou fait procéder concernant la nature du sol et du sous-sol. En d'autres termes, si la jurisprudence devait confirmer une obligation de résultat dans le chef de l'architecte, cette obligation ne pourrait être confondue avec l'obligation de garantie ; la responsabilité de l'architecte sera toujours fondée sur une faute prouvée.





Creating healthy spaces

Mairie de Koksijde  
Storme - Van Ranst Architects  
Icarus®



## Healthy Building Concept®

- ① Une **ventilation** continue et contrôlée
- ② Une ventilation de nuit intensive, **nightcooling**
- ③ Une **protection solaire** extérieure des façades exposées au rayonnement solaire : toile solaire et/ou protection solaire structurelle



VENTILATION

SUNPROTECTION

Vous désirez plus d'informations ? [www.renson.eu](http://www.renson.eu)  
ou appelez notre téléassistance d'architectes +32 (0)56 62 93 94



# CIPOLAT\_architecture SPRL

rue de l'Eau 56A - B 1190 Bruxelles - Tél. +32.(0)2.376.81.61  
cipolat.architecture@swing.be

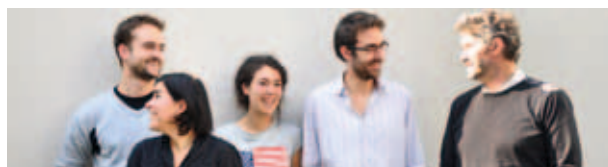
**Associés :** Francesco Cipolat

Enseignant et coordinateur de l'atelier d'architecture BAC1-UCL\_LOCI, site de Bruxelles.

**Collaborateurs :** Joana Montalvão, Emilie Deby, Elise Delcambre, Pierre-Jean Lerat, Thomas Degée

**Année de création :** 2000

Les anciens bains-douches de Forest abritent depuis 2008 l'atelier CIPOLAT\_architecture SPRL fondé en 2000 par l'architecte Francesco Cipolat.



L'équipe de 6 architectes cherche à produire une architecture porteuse de sens, inscrite dans notre temps et en résonance avec notre époque. Une architecture qui par sa simplicité formelle met en valeur la noblesse des matières et la poésie des espaces et dont les contours qualifient les lieux dans lesquels elle s'inscrit. Qu'il s'agisse de concevoir un lieu de vie, un lieu de travail ou d'offrir un toit à un service public ou à la cellule familiale, c'est la production d'une architecture citoyenne, proche de l'homme et de son environnement, qui oriente nos réflexions. Alors que nos premiers projets s'attachaient à répondre aux impératifs de l'habitat individuel, nos actions se portent aujourd'hui à la mise en œuvre de projets aux programmes variés destinés aux collectivités.

La participation à de nombreux concours aiguise notre volonté de recherche et nous offre la possibilité de travailler dans des équipes pluridisciplinaires. La mise en place de ces « building-team » enrichi nos champs d'action et intègre l'ensemble des aspects conceptuels, elle permet d'agrandir nos possibilités créatrices qu'elles soient techniques ou conceptuelles. Nos réflexions s'appuient sur trois principales étapes qui peuvent être identifiées comme suit : l'approche contextuelle, la recherche des potentialités, la définition du projet.

## L'approche contextuelle

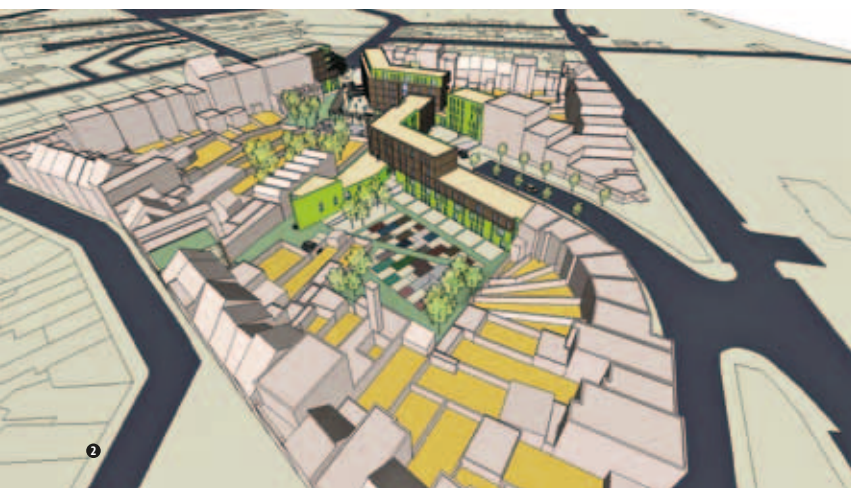
Cette étape élabore un regard synthétique sur le site concerné. Elle en permet une connaissance exhaustive et établit les balises et les paramètres de l'intervention future. Notre expérience en matière de rénovation urbaine nous fait dire que le temps consacré à une lecture la plus exhaustive possible du lieu d'intervention conduit à ancrer profondément le projet urbanistique et architectural dans la réalité spécifique du lieu. Le contexte, dans son acceptation la plus large, dicte d'une certaine manière les réponses adéquates à apporter aux problématiques posées. Cette approche contextuelle est dès lors garante d'options urbanistiques et architecturales intégrées et présentant une grande cohérence entre aménagement futur et lieu.



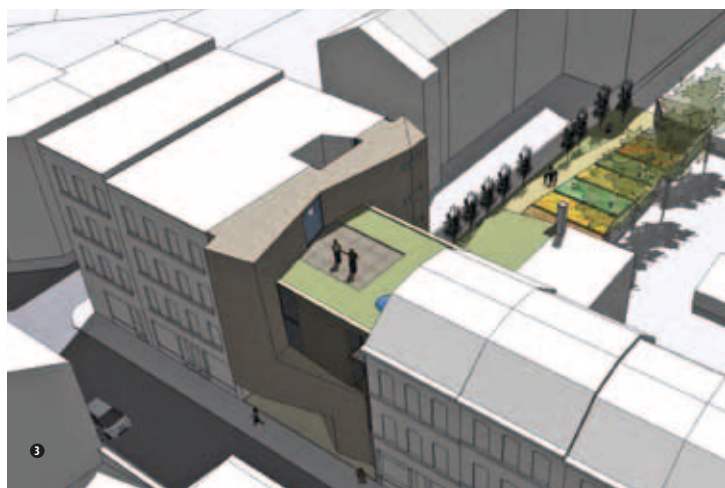
1

## Les potentialités

Cette deuxième étape permet d'établir le lien entre les potentiels et les éléments fondateurs du projet et l'interprétation du site d'intervention. L'objectif est de dégager des aptitudes, des potentialités et des nécessités qui, nourries par la compréhension du lieu (à travers tous ses paramètres), induisent une action, une stratégie et un sens. Cette étape engendre des hypothèses



2



3

de composition. Elle initie un dialogue permanent et constructif entre les auteurs de projet et les intervenants aux projets.

### La définition du projet

Cette troisième étape est celle de la concrétisation des études. Basée sur les préalables des deux étapes précédentes, elle définit précisément les paramètres des réalisations et en établit le phasage définitif. Cette étape débouche, avec l'aide du Maître de l'ouvrage et de nos partenaires, à l'élaboration et la mise au point de tous les aspects relatifs à l'exécution des travaux.

Cette démarche, appliquée tant au sein de notre atelier que dans les missions d'enseignement que nous exerçons aux ateliers d'architecture de BAC1 à la Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (UCL-LOCI), est basée sur un questionnement permanent largement alimenté par des pensées multiples et transversales dédiées à la recherche architecturale que les projets matérialisent.

- 1 Construction d'un centre de compétences, Molenbeek
- 2 Construction de 60 logements, Forest (concours)
- 3 Construction de logements « passifs », Molenbeek
- 4 Construction de logements de transit (9), Molenbeek
- 5 Transformation de bains-douches en atelier, galerie d'art et habitation, Forest
- 6 Construction d'un immeuble de logements, Halle
- 7 8 Construction et transformation d'une bibliothèque et de locaux associatifs, Molenbeek
- 9 Construction d'un immeuble de bureau, Louvain-la-Neuve - (AM PJ Lerat)





# Habitation

## « FA-CRI »

- > Bureau d'Architecture Cipolat Architecture SPRL
- > Architectes collaborateurs : F. Cipolat, J. Stasse
- > Maître d'ouvrage : FA-CRI
- > chemin du Beau Vallon à 5100 Wépion

*L'habitation « FA-CRI » s'implante dans un site boisé à terrain escarpé. Elle bénéficie d'une vue privilégiée sur un flan de colline orienté sud. Posée sur le sol avec respect et détachement, elle offre un fragment d'ondulation dynamique. Tel un reptile gravissant la colline, elle se déhanche à la fois pour affirmer son ancrage au sol mais aussi souligner sa ferme volonté de s'élaner dans ce Beau Vallon de Wépion.*

« Se poser » avec délicatesse pour l'aile arrière maintenue par deux pilastres à 50 cm du sol comme si elle se trouvait en lévitation. Avec hardiesse pour le volume en porte-à-faux sur le fond de vallée et perpendiculaire à la voirie.

« S'accrocher », le volume composé de ces deux entités s'accroche en son point haut à la pente du terrain. Il offre une façade rythmée d'aluminium et de verre. Ce sont de larges baies vitrées qui animent les élévations, tantôt ouvertes pour offrir un maximum de transparence, tantôt fermées pour renforcer le jeu des pleins et des vides par le surdimensionnement des cadres vitrés.

« S'élever », le porte-à-faux génère un car-port et définit la zone d'entrée. Le perron légèrement surélevé permet de mettre en valeur la fonction d'accueil. L'implantation confère à la bâtisse une richesse dans ses relations intérieur/extérieur. La hiérarchisation des espaces public et privé est signifiée par la différence de niveau entre les pièces de vie et la zone d'accueil du rez-de-chaussée. Cette position « au milieu des arbres » est la grande richesse du projet, elle renforce la relation entre nature et habitat.

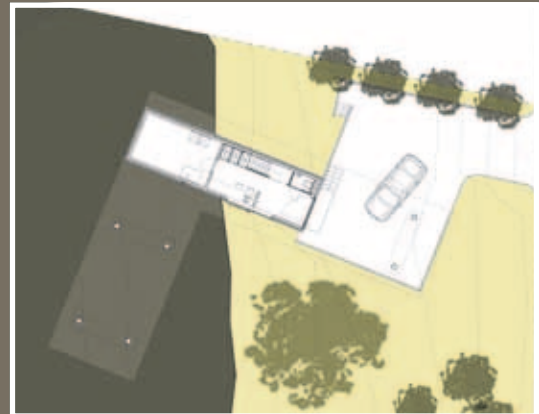
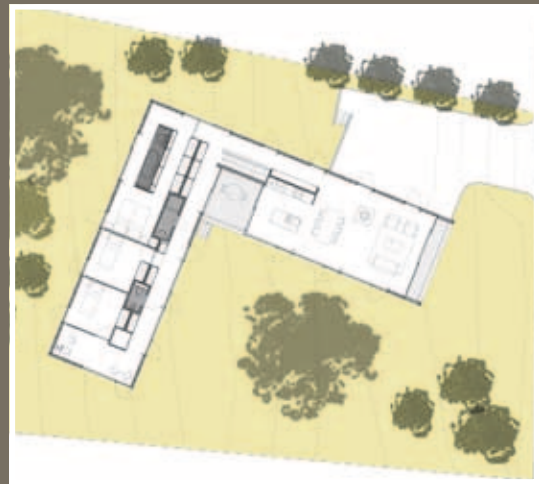
« S'ouvrir », l'articulation se manifeste par la création d'un patio, véritable pièce extérieure. Le volume en projection sur la vallée s'évide et cadre la vue depuis les pièces de vie.











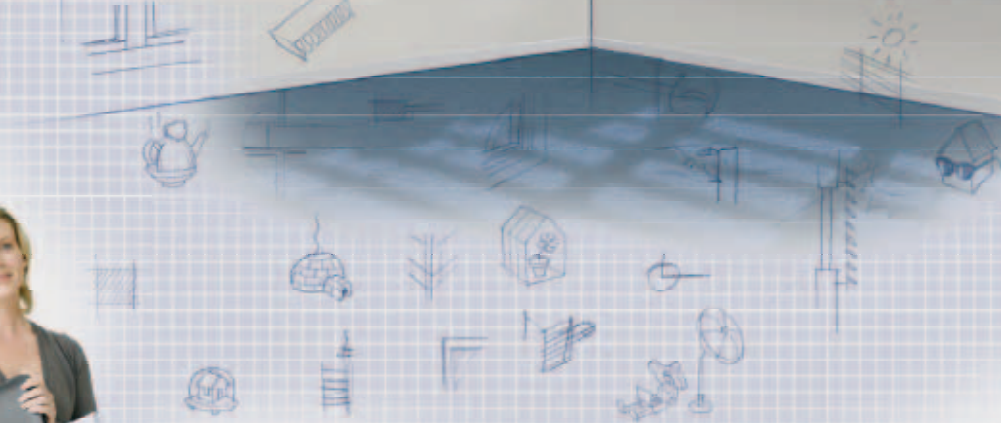
> Bureau Cipolat Architecture SPRL  
 rue de l'Eau 56A  
 B 1190 Bruxelles  
 Tél. +32.(0)2.376.81.61  
 info@cipolat-architecture.be

> Maître d'ouvrage  
 « FA-CRI »

> Stabilité  
 • MC<sup>2</sup>  
 • L.L.N.

> Entreprise  
 • Espaces ASBL

> Photographies  
 • © F. Cipolat  
 • © P. Goniaux



Découvrez le CS 104,  
la solution passive ou basse énergie en aluminium  
pour l'habitation durable de demain.

portes et fenêtres • systèmes coulissants • ventilation • systèmes pour vérandas • systèmes pour façades • pare-soleil



#### CARACTERISTIQUES CS 104

- permet la construction d'habitations passives et basse énergie avec des valeurs d'isolation jusqu'à  $U_f 0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$  grâce à une technologie d'isolation brevetée.
- des caoutchoucs spécialement développés garantissent une étanchéité parfaite au vent et à l'eau et une efficacité énergétique optimale.
- la solidité et la stabilité optimales garantissent une liberté de création d'éléments de grandes dimensions équipés de triple vitrage :
  - dimensions maximales de l'ouvrant : 1400 x 2400 mm
  - poids maximal : 130 kg



Détail fenêtre CS 104



Détail porte CS 104

Pour plus d'informations, envoyez un courriel à [reynaers.consult@reynaers.com](mailto:reynaers.consult@reynaers.com) ou prenez contact avec notre service technique au +32 15 308 810.

WE BRING  
ALUMINIUM  
TO LIFE



## Quel bonheur !

La formation de notre nouveau gouvernement s'annonce. Enfin nous pouvons espérer voir apparaître à court terme la nouvelle annexe 7 aux Normes de Base pour la sécurité en cas d'incendie. Ces textes sont rédigés depuis longtemps et ont parcouru aujourd'hui le trajet administratif européen, parcours difficile, mais nécessaire. Le nouveau Ministre de l'intérieur pourra donc rapidement approuver ce projet de modification de l'Arrêté Royal, du moins on peut l'espérer.

### De quoi s'agit-il ?

Oh, ce n'est pas une révolution comme la fameuse partie 6 des bâtiments industriels. Non, c'est tout simplement une mise au point quant au traitement des passages divers, plus particulièrement des conduits ou tuyaux à travers les parois ou planchers résistants au feu.

Le projet de texte comprend trois parties :

- Une définition d'un passage simple ou multiple, avec une simplification des exigences (*E* ou *EI*) pour les petites ouvertures ( $\emptyset \leq 160$  mm) en tenant compte de la réaction au feu de l'isolant des tuyaux.

Isolation de la conduite	Diamètre D*	Critères requis pour caractériser la résistance au feu d'une traversée
Pas de matériau d'isolation ou matériau d'isolation incombustible	$D \leq 160$ mm	<b>E (uniquement</b> étanchéité aux flammes)
	$D > 160$ mm	<b>EI</b> (étanchéité aux flammes <b>et</b> isolation thermique)
Matériaux d'isolation combustible	Tous les D	

- Une simplification de l'exigence « temps » pour les passages à travers les parois de gaines techniques.
- Une énumération de quelques solutions types.

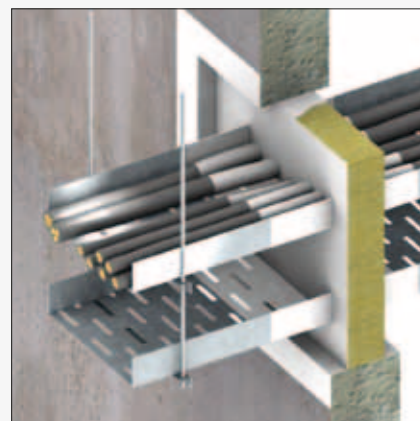
Cette simplification des exigences devrait conduire à une meilleure exécution des travaux de colmatage dans le bâtiment. Cela ne suffira cependant pas. Il faudra aussi travailler à une prise de conscience des partenaires dans la construction. Cependant, à qui confier ces travaux de colmatage ? Est-ce à l'entreprise qui a fait les ouvertures de les refermer ? A l'électricien donc de fermer ses passages de câbles, au plombier de fermer ses percements de tuyaux... ? Il est vrai que cela paraît logique ! Seulement la pratique veut que ces câbles et tuyaux passent souvent à travers le même trou. Que se passe-t-il quand ces deux professionnels se décident pour un système de fermeture différent ? C'est pour cela qu'il y a une tendance à confier ces travaux de fermeture à des entreprises spécialisées, qui ont une formation et un know-how adéquat : les poseurs des produits de colmatage. C'est une décision qu'il faut prendre au début des travaux pour conduire la chose à une bonne fin.

### Quel système faut-il choisir ?

La sécurité reste un élément essentiel, mais pas à n'importe quel prix. La qualité doit être inspirée par la simplicité afin de conduire à une bonne exécution du travail. En plus, pour un produit qui appartient au domaine de la sécurité, il est normal que l'on soumette cette opération au contrôle d'une tierce partie. On a le droit de s'assurer que la sécurité, pour laquelle on paie, soit bien assurée. Rien n'est plus dangereux qu'une sécurité présumée ! La meilleure voix est celle de la Benor / ATG. Tout fabricant est sensé garantir que le produit qu'il fabrique et qu'il vend, répond aux besoins et attentes de l'utilisateur. Il doit également procurer un manuel d'instruction, qui permet de réaliser l'objet/la construction en question.

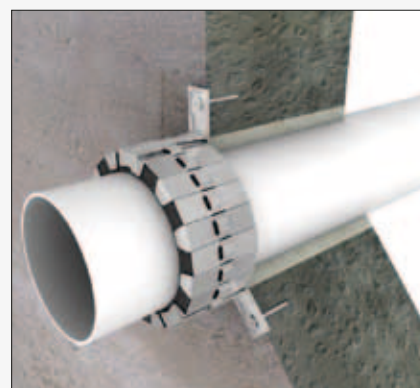
Un organisme de certification vérifiera le système de contrôle qualité du fabricant (*fpc = factory production control*). Puis, ce même organisme examinera le manuel de pose destiné au poseur. Il examinera et complètera ce manuel sur la base d'interprétations d'essais ou proposera de nouveaux essais à exécuter, afin d'adapter le champ d'application du produit aux souhaits du fabricant et aux besoins du marché. Il tentera ainsi d'assurer à l'utilisateur que les produits et les solutions proposés sont acceptables et acceptés dans le contexte de la législation en question.

Parallèlement, on organise un réseau de poseurs agréés qui possèdent les compétences requises – suite à une formation adéquate – pour appliquer le produit en question. Ces poseurs pourront donc effectuer un travail en connaissance



de cause. Ils auront un point de chute pour soumettre les problèmes insolubles, et leur trouver une solution. Il faut espérer alors que le prescripteur, malgré le manque d'exigence légale, fera appel à ce système de certification volontaire, qui est la seule garantie pour atteindre le niveau de sécurité espéré.

Un dernier appel au prescripteur. Réfléchissez dès le début de la conception aux aspects des colmatages. N'oubliez surtout pas de prévoir l'espace nécessaire à l'application des produits de colmatage. Trop souvent les gaines techniques sont encombrées au point de ne plus laisser aucune possibilité pour appliquer quelque solution de fermeture que ce soit. Il suffira d'y penser au plus tôt.





# Isover G3, la nouvelle génération d'isolation



G3, la nouvelle génération de laine minérale, offre **3 Garanties**.  
L'aboutissement de 70 années d'expérience et d'innovation.



1. Performances
2. Ecologie
3. Santé



[www.isoverg3.be](http://www.isoverg3.be)

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

# Par delà le mur...

- > Bureau d'Architecture Paul Hirt
- > Maître d'ouvrage : Alain Lebrun
- > Grivegnée

*A l'origine, cette belle maison de maître du début du 20<sup>ème</sup> siècle comportait déjà au rez-de-chaussée un vaste cabinet où, bien avant-guerre, le propriétaire d'alors exerçait la médecine générale.*



## Programme

Le Maître de l'ouvrage n'a pas modifié l'affectation originelle puisqu'après restructuration, le volume principal dispose à nouveau de deux espaces bureaux complets et autonomes. Aux étages, deux logements sont aménagés. La parcelle comprend encore, dans l'enclos arboré accessible par un beau portail, un petit volume secondaire (remise, buanderie) pour lequel moyennant exhaussement, le Maître de l'ouvrage envisage en phase 2 la création d'un troisième logement (objet de cette présentation).

## Repose environnementale

Le projet prévoit la rétro-isolation des murs et sols existants, une ossature en bois labellisé FSC pour l'exhaussement, l'isolation des murs et toiture en laine de bois, la couverture végétale du versant arrière, le zinc en couverture et bardages, le captage solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire, l'utilisation sanitaire de l'eau de pluie, une chaudière à condensation au gaz naturel pour le chauffage central et l'appoint sanitaire.

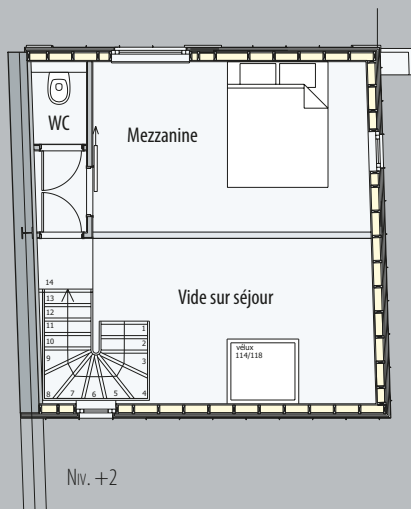
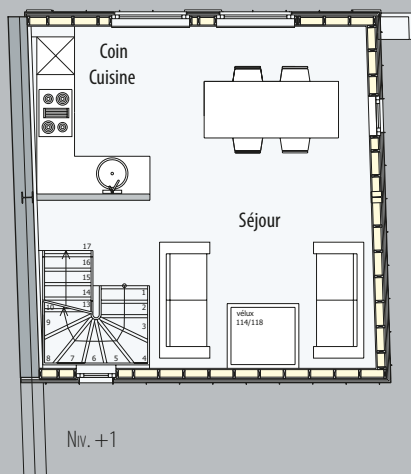
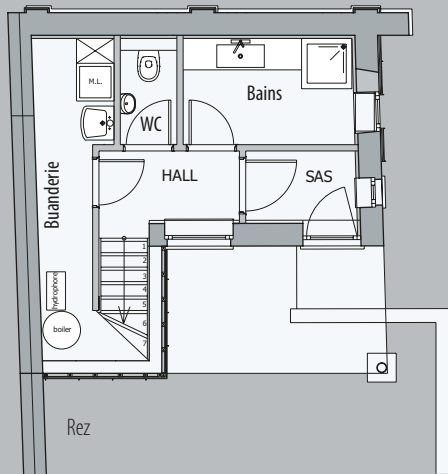
## Parti architectural

Dans un souci d'homogénéité le nouveau volume intègre le soubassement existant remis en valeur, en relation directe avec les façades existantes. Le surplomb arrière permet l'augmentation significative des superficies habitables à partir du 1<sup>er</sup> étage, tout en ménageant au rez un abri pour la porte d'entrée. Le rez-de-chaussée constitue le niveau d'accès contenant le hall, l'escalier, les fonctions sanitaires et techniques. Les pièces de jour sont situées au niveau +1, les pièces de nuit en mezzanine au niveau +2. Le gabarit compact comble un vide qui accroît la lisibilité des lignes de force de la rue. L'utilisation du métal pour les surfaces extérieures (couverture et bardage) est traditionnelle dans ce quartier développé autour d'une ancienne manufacture de zinc ; le matériau est durable, sans entretien et de teinte neutre.









> Bureaux d'architecture Paul Hirt  
 rue du Burnontige 33 - B 4190 Ferrières  
 Tél : +32.(0)86.43.34.16  
 info@hirt-architecte.be  
 www.hirt-architecte.be

> Entreprises

- Bruno Papp (maçonnerie)
- Toiture des Trois Provinces (ossature, couverture, menuiserie)

> Photographies

- © Anne-Sophie Corthals (architecte collaboratrice)



Croquer local,  
c'est bon pour l'environnement.



Craquer pour les pierres wallonnes également.

Plus de 300 millions d'années de maturation pour acquérir leurs performances : les 17 variétés de pierres wallonnes sont nobles et magnifiques. Analyses de cycles de vie à l'appui (ULg 2010), elles s'inscrivent dans la politique globale de développement durable, contrairement à tout autre matériau qui tenterait de les imiter. En optant pour elles, vous pérennisez un savoir-faire ancestral et consolidez l'emploi local. La pierre wallonne n'a pas d'égale, que ce soit en termes de qualité ou de respect de l'environnement.



PIERRES & MARBRES WALLONIE

| [www.pierresetmarbres.be](http://www.pierresetmarbres.be) |



# Depuis le 1<sup>er</sup> septembre,

## pour les nouvelles constructions et bâtiments assimilés : le niveau Ew maximal est passé de Ew100 à Ew80

**Ew80, c'est donc le niveau de performance énergétique global maximal qui est désormais exigé en Wallonie pour toutes les demandes de permis d'urbanisme déposées après le 1<sup>er</sup> septembre 2011.**

Le niveau de consommation spécifique (Espec) pour les bâtiments résidentiels (habitations individuelles et appartements) est passé pour sa part à **130 kWh** par mètre carré et par an (170 kWh/m<sup>2</sup>/an jusqu'alors). Ces nouvelles valeurs seuils sont à prendre en compte désormais pour tous les bâtiments neufs et assimilés. Au niveau de la **procédure et des formulaires administratifs, pas de changement**. Ceux en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai 2010 (deuxième phase de la réglementation PEB) sont toujours d'application.

Vous retrouvez ces éléments sur le site énergie de la Wallonie :  
<http://energie.wallonie.be> > Accueil > Professionnels > Architectes, entrepreneurs > Appliquer la réglementation wallonne - PEB

Les rénovations simples et changements d'affectation faisant l'objet d'une demande de permis d'urbanisme ne subissent pour leur part aucune modification, si ce n'est le recours à un nouveau formulaire (déclaration PEB simplifiée) en remplacement des formulaires 1 & 2 utilisés jusqu'alors.

### Ew et Espec : des valeurs composites

Ew est le niveau de performance énergétique globale du bâtiment comparé à un bâtiment de référence dans lequel certaines techniques performantes ont été mises en œuvre.

Espec figure la consommation théorique annuelle d'énergie primaire nécessaire pour le chauffage, le refroidissement, les auxiliaires, la ventilation, l'eau chaude sanitaire, déduction faite de l'énergie apportée par des sources domestiques d'énergie renouvelables telles que des capteurs solaires, etc. Le niveau Espec s'exprime en kWh/m<sup>2</sup> de plancher chauffé / an. Les valeurs Ew et Espec peuvent être améliorées en jouant sur un ou plusieurs paramètres qui interviennent dans la consommation énergétique du bâtiment : renforcer l'isolation, réduire les pertes via les nœuds constructifs (ponts thermiques), améliorer l'étanchéité à l'air, réduire les pertes par ventilation, installer les panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques, etc.

Plus les valeurs Ew et Espec sont basses, meilleure est la performance énergétique du bâtiment.

### Rappel du contexte réglementaire PEB

Depuis janvier 2006, la directive 2002/91/CE relative à la performance énergétique des bâtiments est d'application dans tous les Etats membres de l'Union européenne. Sa transposition dans la réglementation régionale wallonne (décret cadre le 19 avril 2007 et arrêtés d'application du 17 avril 2008) fait intervenir une nouvelle procédure (réglementation PEB) et de nouvelles règles relatives à l'isolation thermique et la ventilation des bâtiments. Ces règles sont évolutives, de manière à assurer une progressivité soutenable dans l'amélioration des performances énergétiques du bâti.

Les nouvelles exigences visent à augmenter la performance énergétique du bâtiment tout en gardant une qualité de confort élevée, ceci en tenant compte :

- du niveau d'isolation thermique ;
- de la ventilation ;
- de l'étanchéité à l'air ;
- des apports solaires et des gains internes ;
- du rendement des différents systèmes (chauffage, climatisation, production d'eau chaude sanitaire) ;
- des consommations des auxiliaires ;
- de l'utilisation des sources d'énergie renouvelables.

### Pour toute information

#### Professionnels de la construction

Le lundi et le vendredi de 9h à 12h et le mercredi de 14h à 17h :

- **Facilitateur PEB UMon**  
Tél. 065.37.44.56 - [facilitateurpeb@umons.ac.be](mailto:facilitateurpeb@umons.ac.be)
- **Facilitateur PEB ULg**  
Tél. 04.366.95.00 - [facilitateurpeb@ulg.ac.be](mailto:facilitateurpeb@ulg.ac.be)

#### Particuliers

- Réseau des guichets de l'énergie
- Site portail de l'Énergie en Wallonie (Site portail > demander conseil > le réseau des guichets de l'énergie)



## Une version 3.0.0-RW du logiciel PEB

Pour mettre en application la réglementation PEB et établir les documents PEB requis pour les bâtiments neufs et les travaux de rénovation importants (engagement, déclarations PEB initiale et finale), le responsable PEB (voir ci-contre) utilise exclusivement le logiciel PEB mis à sa disposition par l'administration sur le site <http://energie.wallonie.be> (dans la rubrique Professionnels > Outils et logiciels). Les auteurs de projet peuvent aussi utiliser ce logiciel pour encoder les valeurs U et/ou K pour générer les rapports PEB nécessaires pour les rénovations simples et les changements d'affectation.

La nouvelle version 3.0.0-RW du logiciel PEB qui vient de sortir contient essentiellement des améliorations « réglementaires » permettant l'application du renforcement des exigences Ew et Espec au 1<sup>er</sup> septembre 2011. Parmi les nouveautés principales, citons :

- le support de plusieurs réglementations dans une seule version ;
- le renforcement du contrôle de l'envoi des documents vers la base de données PEB ;
- la mise à jour des matériaux EPBD dans la bibliothèque ;
- un nouveau formulaire : Déclaration PEB simplifiée ;
- support Windows 7.

## La formation de responsable PEB

Pour être responsable PEB d'un projet, 2 cas de figure :

- soit vous êtes l'architecte auteur de projet. Vous pouvez dès lors être désigné par votre client pour assumer le rôle de responsable PEB, sans pour autant être agréé ;
- soit vous n'êtes pas l'architecte auteur de projet. Pour pouvoir être désigné par le déclarant comme responsable PEB, vous devez obligatoirement être agréé.

Dans les deux cas, un accès à la base de données PEB doit être demandé (Site portail > formation agrément > responsable PEB).

Pour être agréé comme responsable PEB, 2 conditions :

- être titulaire d'un diplôme d'architecte, d'ingénieur civil architecte, d'ingénieur civil, d'ingénieur industriel ou bio-ingénieur ;
- établir que la responsabilité professionnelle, en ce compris la responsabilité décennale, est couverte par une assurance.

Au-delà de cela, aucune formation spécifique n'est imposée aux responsables PEB. Toutefois, des cycles de formations sont organisés et fortement recommandés afin de faciliter le travail et la compréhension de la mission de responsable PEB, ainsi que l'utilisation du logiciel PEB.

Vous trouverez les informations détaillées sur l'offre de formation PEB sur le site <http://energie.wallonie.be>, dans la rubrique Professionnels > Formations, agréments, certifications > Devenir Responsable PEB.

## Quelques chiffres

### Administratifs

- Nombre de dossiers PEB déposés sur la base de données : ± 10.000 ;
- 86% des dossiers déposés concernent du résidentiel ;
- 68% des dossiers sont traités par des architectes-auteurs de projet, les 32% restant par des responsables PEB agréés.

### Performances énergétiques des dossiers déposés

Résidentiel :

- Ew moyen : 79
- Espec moyen : 134 kWh/m<sup>2</sup>/an

Bureaux ou services :

- Ew moyen : 94

Enseignement :

- Ew moyen : 86



# L'Atelier d'Architecture de Genval

## Le talent au service de la diversité

**Fondé en 1967 par André Jacqmain, l'Atelier d'Architecture de Genval, qui regroupe une quinzaine d'architectes, nous ouvre ses portes pour nous faire part de son approche de l'architecture et de son expérience avec l'outil informatique.**

**Tase (T.): Madame d'Andrimont, Messieurs Lefèvre et Lambrechts, merci de nous recevoir. Malgré la renommée de votre Atelier et de son fondateur, pourriez-vous néanmoins, et en quelques mots, présenter votre atelier et les types de projets que vous réalisez à l'heure actuelle ?**

*Guy Lefèvre (GL) :* C'est une longue histoire. En 1967, avec certains architectes de son atelier de l'avenue Général de Gaulle, André Jacqmain fonde l'Atelier d'Architecture de Genval, en coïncidence avec l'achèvement du siège social de Glaverbel. A partir de 1972, plusieurs réalisations mettent l'Atelier en évidence pour sa maîtrise de l'esthétique urbaine en relation avec l'intégration des ouvrages dans une ville en profonde mutation. L'Atelier a travaillé à Bruxelles principalement dans trois quartiers : l'un voué au commerce de luxe (Stéphanie), un autre aux affaires (Nord), un autre encore étant le Quartier Européen où, en 1987, l'Atelier de Genval devient partenaire fondateur de l'AEL –Atelier de l'Espace Léopold– en charge de l'important travail de réalisation du Parlement Européen à Bruxelles. En Région wallonne, l'Atelier a signé les bâtiments entourant la Place des sciences à Louvain-la-Neuve, des études et des maisons au Golf du Bercuit, le Golf Club du Château de la Bawette, une école à Ohain, la Maison communale de La Hulpe, l'immeuble BMS au Parc de l'Alliance à Braine l'Alleud, un immeuble résidentiel à Cointe, l'adaptation de l'ancien site de formation de IBM à La Hulpe pour Dolce International (avec hôtel de 260 chambres), un immeuble d'appartements sur les hauteurs de Spa. Au niveau des projets en cours de réalisation, nous avons un ensemble résidentiel composé d'un immeuble à appartements, de seize logements individuels et d'une crèche à Woluwé-St-Pierre, l'implantation d'une compagnie américaine de courrier express à La Hulpe, un data center pour un opérateur de mobilophonie à Liège, la reconversion d'un immeuble de bureaux pour un groupe suédois à Bruxelles et les nouveaux Palais de justice de Namur et de Dinant (en association).

**T. : Abordons le domaine de l'informatique. Comment s'est réalisée l'intégration de l'outil informatique dans votre atelier ? Quelle était la position d'André Jacqmain face à cet outil ?**

*(GL) :* Très vite conscient du potentiel de l'outil informatique, nos premiers pas consistèrent, fin des années 80, à sous-traiter la mise en dessins de nos plans à un bureau d'architectes déjà équipé des premières machines, et ravi d'accélérer ainsi leur amortissement. Ensuite les premières machines arrivèrent, sur lesquelles quelques architectes enthousiastes firent leurs gammes, des séances de formations furent suivies par d'autres, puis arrivèrent petit à petit les jeunes architectes formés à l'école. André Jacqmain, comme d'autres, comprit l'intérêt de l'outil informatique en architecture, notamment pour la gestion et le suivi de grands projets, pour la rapidité de la mise en images, etc. Tous les grands progrès de la recherche, scientifique notamment, de la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, sont liés à l'avènement de l'ordinateur. Mais en mettant en garde, car ce procédé est tellement fantastique, qu'on finit par penser qu'il représente la réalité, sachant encore que l'ordinateur ne peut créer à notre place, ni pallier notre manque d'imagination ou de perspicacité.

**T. : D'un point de vue plus pratique, quels outils utilisez-vous aujourd'hui et pourquoi ces choix ?**

*(GL) :* Après l'utilisation d'Architron sur Mac, au début des années 90, puis MicroStation sur PC, nous utilisons à l'heure actuelle, AutoCAD et Revit Architecture, mais je laisse à ce sujet la parole à Alice d'Andrimont (AA) et Christophe Lambrechts (CH).

*(AA/CH) :* Après l'usage du dessin en 2D puis de la visualisation en 3D, nous avons décidé de faire un pas supplémentaire en modélisant toutes les données du projet d'architecture et plus uniquement la simple géométrie. Nous avons opté, il y a un an, pour Revit Architecture qui permet de modéliser tous les composants du projet et de générer automatiquement tous les plans, coupes, élévations, vues 3D et métrés. Cet outil permet aussi le travail collaboratif et nous a également permis de rebondir rapidement en cas de modifications de dernière minute, ce qui n'est pas possible avec un outil comme AutoCAD. Nous venons de terminer un projet pour le golf du Château de la Bawette à Wavre, réalisé 100% avec Revit. C'est vraiment un outil très performant, mais il faut être très rigoureux et ne pas faire l'économie d'une bonne formation.

**T. : Utilisez-vous l'outil informatique au stade de l'esquisse ?**

*(AA/CH) :* Si la recherche du parti lors de l'esquisse peut être facilitée par un ordonnancement clair et précis réalisé par l'informatique, elle peut, à l'inverse, être totalement brimée par celle-ci. Néanmoins, la part de flou du trait fait-main permet probablement d'en avoir une interprétation plus libre, beaucoup plus nuancée, où l'imagination a encore sa place. Dans le cas de Revit Architecture, le nouveau module de modélisation conceptuelle, nous semble néanmoins très séduisant pour mettre en volumes nos esquisses faites à la main et simuler toutes les options possibles. A tester donc.

**T. : Quelle est la position de l'Atelier de Genval par rapport au développement durable ? Avez-vous déjà réalisé des projets dans cette optique ?**

*(GL) :* Le développement durable est une question de bon sens, l'Atelier de Genval s'est toujours fait remarquer par l'approche globale des différents enjeux environnementaux liés à la construction, à savoir : l'utilisation rationnelle de l'énergie et au maximum de l'énergie renouvelable, l'isolation, l'orientation du bâtiment et des locaux, la diminution de la demande de froid et de la ventilation, l'utilisation rationnelle de l'eau et la réutilisation au maximum de l'eau de pluie, la gestion des espaces verts et la réduction des espaces scellés, l'utilisation maximum de matériaux peu énergivores, sains et si possible labélisés, etc. Tout cela, en veillant à ce qu'elle soit permanente depuis la phase de conception du bâtiment, de construction, jusqu'à son exploitation.

**T. : Pour terminer, à quel niveau se situe votre collaboration avec Tase ?**

*(GL/AA/CH) :* Tase est notre fournisseur privilégié au niveau des solutions logicielles pour l'architecture. Nous sommes membres du Tase User Club qui nous apporte le support nécessaire pour l'utilisation des logiciels ainsi que l'accès à une série de services comme la participation à des ateliers de perfectionnement.

**T. : Madame d'Andrimont, Messieurs Lefèvre et Lambrechts, nous vous remercions pour cette entrevue et vous souhaitons une bonne continuation avec l'Atelier de Genval et l'esprit qui l'anime.**



Autodesk 

> TASE SOLUTIONS

Av. Col. Picquart 51-53

B 1030 Bruxelles

Tél. +32 (0)2.242.72.20

[cad@tase.be](mailto:cad@tase.be)

[www.tase.be](http://www.tase.be)

[www.autodeskseminars.com](http://www.autodeskseminars.com)



## PAR AMOUR DE TOUT CE QUI VOUS ENTOURE

Il se passe toujours quelque chose quand votre toiture et votre façade sont recouvertes par les revêtements Eternit. Des toits et des façades d'une beauté pure, adorés par l'environnement et qui attireront sans aucun doute le regard de nombreux spectateurs. Eternit développe en effet non seulement des solutions esthétiques et durables pour l'environnement mais également économiques pour vous. Même les spécialistes sont conquis. C'est donc avec joie qu'ils viennent vous les installer. Jetez un œil sur notre site avant qu'on ne vienne en jeter un sur vos nouvelles toitures et façades. Que vous le fassiez pour vous ou pour votre entourage.

  
**Eternit**

Revêtements de toitures et façades.

[www.eternit.be](http://www.eternit.be)



Lauréat prix de l'architecture  
du Brabant Wallon 2010 (catégorie rénovation)

# Du XVIII<sup>e</sup> au XXI<sup>e</sup> siècle

## transformation d'une habitation

- > Bureau d'Architecture adn architectures en association temporaire avec Olivier Dubucq Architecte
- > Architectes associés : David Henquinet, Nicolas Iacobellis, Didier Vander Heyden
- > Nil-Saint-Vincent

*La demande du Maître de l'ouvrage portait sur l'étude de transformation d'un ensemble construit composé de deux anciennes bâtisses de ferme (un corps de logis et des étables).*

*A la suite des premières études de faisabilité, l'attention fut portée sur le corps de logis, bâtisse choisie par le Maître de l'ouvrage pour y installer son logement.*



De manière générale, la volonté fut portée sur la mise en avant « patrimoniale » des éléments ayant une valeur architecturale significative ; ce sera le cas de la maçonnerie des façades ou des fermes structurelles en bois de la toiture par exemple. Cette valorisation fut complétée par quelques interventions contemporaines ponctuelles à l'extérieur et par un profond réaménagement des espaces intérieurs. L'habitation, très vétuste, fut dès lors l'objet d'une rénovation lourde, seule la structure de base (murs et fermes de toiture) étant conservée. Une attention particulière fut apportée au point de vue stabilité, de nombreux renforcements par béton, agrafages et tirants en acier étant nécessaires pour le maintien en place des structures.

A l'extérieur, les interventions « contemporaines » furent établies par touches successives en essayant d'instaurer un dialogue entre l'architecture ancienne et les nouveaux éléments – mise en exergue de l'entrée par un portique en béton naturel de même que la baie du séjour vers le jardin arrière, jeu de profondeur des baies (châssis tour à tour placés à fleur, en batée normale ou fortement en retrait). Le revêtement extérieur – enduit à la chaux – offre une texture homogénéisante sur une maçonnerie hétéroclite et accentue la matérialité, la « sensualité » plastique des façades.

L'aménagement des espaces intérieurs s'organise autour d'un élément organisationnel et distributif. Celui-ci, qui se traduit en matière par un revêtement en bouleau, est composé de rangements divers, des escaliers, du vestiaire et de sanitaires. On le traverse, on l'emprunte pour accéder aux étages. Cet élément architectural prend corps sur toute la largeur de la bâtisse, se retourne, monte aux étages, ... Au niveau supérieur, les espaces laissent apparaître toute leur hauteur sous toiture, les pièces d'eau accentuant cette volonté par des volumes à toit plat au-dessus desquels est placé un éclairage indirect.


A travers les différents espaces de l'habitation, les trois anciennes fermes sont mises en valeur, traversant des volumes, longeant des parois, disparaissant et apparaissant à d'autres endroits, s'appuyant sur une nouvelle structure, ...

Du point de vue énergétique, une attention particulière fut apportée à cette ancienne bâtisse afin de répondre aux normes actuelles et au confort demandé pour une utilisation familiale en 2010 – isolation toiture, sols, murs par l'intérieur, chauffage basse température par le sol, panneaux solaires thermiques, utilisation de l'eau de pluie, ...

Cet aspect « technique » des économies d'énergie est une donnée essentielle dans l'architecture d'aujourd'hui mais elle doit bel et bien s'accompagner d'une réflexion globale conceptuelle sur des espaces innovants, agréables par leur texture et lumière entre autres, le tout étant compris dans un champ critique de création et d'investigation.





R+0  0 1 2 5 m

> **Atelier d'Architecture adn architectures**  
 en association temporaire avec **Olivier Dubucq Architecte**  
 architectes associés : David Henquinet, Nicolas Iacobellis,  
 Didier Vander Heyden  
 rue des Tanneurs 54 - B 1000 Bruxelles  
 Tél. +32.(0)2.213.86.51  
 a@a-dn.be  
[www.a-dn.be](http://www.a-dn.be)  
**Olivier Dubucq Architecte**  
 avenue du Scheutbosh 4 b<sup>re</sup> 12 - B-1080 Bruxelles  
 Tél. +32.(0)498.576.952  
 olivier@dubucq-architect.com  
[www.dubucq-architect.com](http://www.dubucq-architect.com)

> **Bureau d'études**  
 • Bureau d'étude Delvaux

> **Maître d'ouvrage**  
 M. et M<sup>me</sup> Barbier - Marichal

> **Entreprise**  
 • Entreprise Générale Pino  
 • Menuiserie Brulinski

> **Photographies**  
 • © Filip Dujardin



L'isolation FOAMGLAS® offre une double rentabilité

# Économique et écologique

FOAMGLAS® est fabriqué principalement à base de verre recyclé. C'est le seul isolant qui reste, même 40 ans plus tard, aussi sec et efficace que lors du jour de son placement. Ainsi, FOAMGLAS® vous offre une économie importante et durable, et ce, au travers du temps.

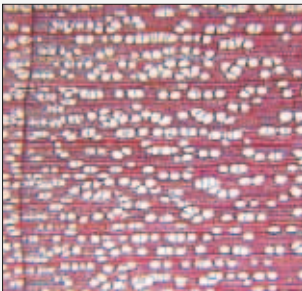
Avec l'isolation FOAMGLAS®, vous économisez de l'énergie et des frais d'assainissement, tout en préservant l'environnement. **Cela, nous vous le certifions.**

Pittsburgh Corning Europe S.A., Département ventes Bâtiment, Belgique & G.D. Luxembourg  
Lasne Business Park (Bâtiment B), Chaussée de Louvain 431, 1380 Lasne  
Tél.: +32 (02) 352 31 82, Fax: +32 (02) 353 15 99, info@foamglas.be

**FOAMGLAS®**  
**Building**

[www.foamglas.be](http://www.foamglas.be)

# Fiche descriptive de l'Aulne



Nom latin : *Alnus glutinosa* Gaertn.

Nom vernaculaire : F	Aulne glutineux	D	Erle
NL	Elzen	GB	Alder

## Aspect visuel

Couleur du bois : blanchâtre, virant à brun rougeâtre clair      Grain : fin  
Fil : droit

## Propriétés physiques et mécaniques

- Masse volumique moyenne du bois à 12% d'humidité : 530 kg/m<sup>3</sup>
- Module d'élasticité : 9.500 N/mm<sup>2</sup>
- Résistance moyenne en flexion : 87 N/mm<sup>2</sup>
- Résistance moyenne à la compression : 47 N/mm<sup>2</sup>
- Résistance moyenne à la traction : 81 N/mm<sup>2</sup>
- Cisaillement : 7.45 N/mm<sup>2</sup>
- Dureté de Brinell : Parallèle aux fibres : 34 N/mm<sup>2</sup>  
Perpendiculaire aux fibres : 12 N/mm<sup>2</sup>
- Durabilité : duramen : classe V (1 à 5 ans en contact avec le sol selon EN 335. Il s'agit d'une durabilité mesurée dans des conditions extrêmes soit en contact avec le sol ; on peut attendre une longévité nettement supérieure dans des conditions plus favorables, comme en menuiserie d'intérieur, etc.).  
aubier : classe V
- Imprégnabilité : duramen : imprégnable  
aubier : imprégnable
- Stabilité : moyenne

## Utilisations

- Menuiserie d'intérieur
- Moulure
- Tournerie
- Contreplaqué
- Emballage léger
- Bardage (malgré sa durabilité faible, il est beaucoup utilisé en revêtement de façade, dans certaines régions où, sous des climats particulièrement humides, sa tenue dans le temps est excellente. Les raisons de cette antinomie sont encore méconnues.)
- Loupe d'aulne utilisée en décoration
- Panneaux

**Disponibilité :** très limitée en ce qui concerne l'aulne d'Europe. Le commerce du bois propose plus fréquemment de l'aulne américain (*Alnus rubra*), relativement similaire.

**Prix :** moyen





# hout bois info

1. arch. Costa | 2. arch. Coupez | 3. arch. Simon | 4. arch. Norrenberg | 5. arch. Wuillaume | 6. arch. Verplanken - Bureau Buda | 7. arch. Dutilleux - bureau artau | 8. arch. Dethier et associés - photo Serge Brison | 9. arch. Dethier et associés | 10. Trema architecture

Vos projets BOIS sur le site

# www.houtinfo Bois.be

Hout Info Bois, en tant qu'organisme de promotion de l'utilisation du bois, vous propose gratuitement de **faire connaître vos réalisations**, incorporant du bois, **via notre site web.**

Soumettez-nous vos projets au moyen de photos (min 300 dpi) et d'un texte explicatif accompagnés d'une brève description des différents matériaux bois utilisés.

Ce service est évolutif et disponible toute l'année, un nombre indéfini de projets peut être mis en ligne.



Accès direct pour introduire vos projets : [www.houtinfo Bois.be/realisations](http://www.houtinfo Bois.be/realisations)

# Camelion

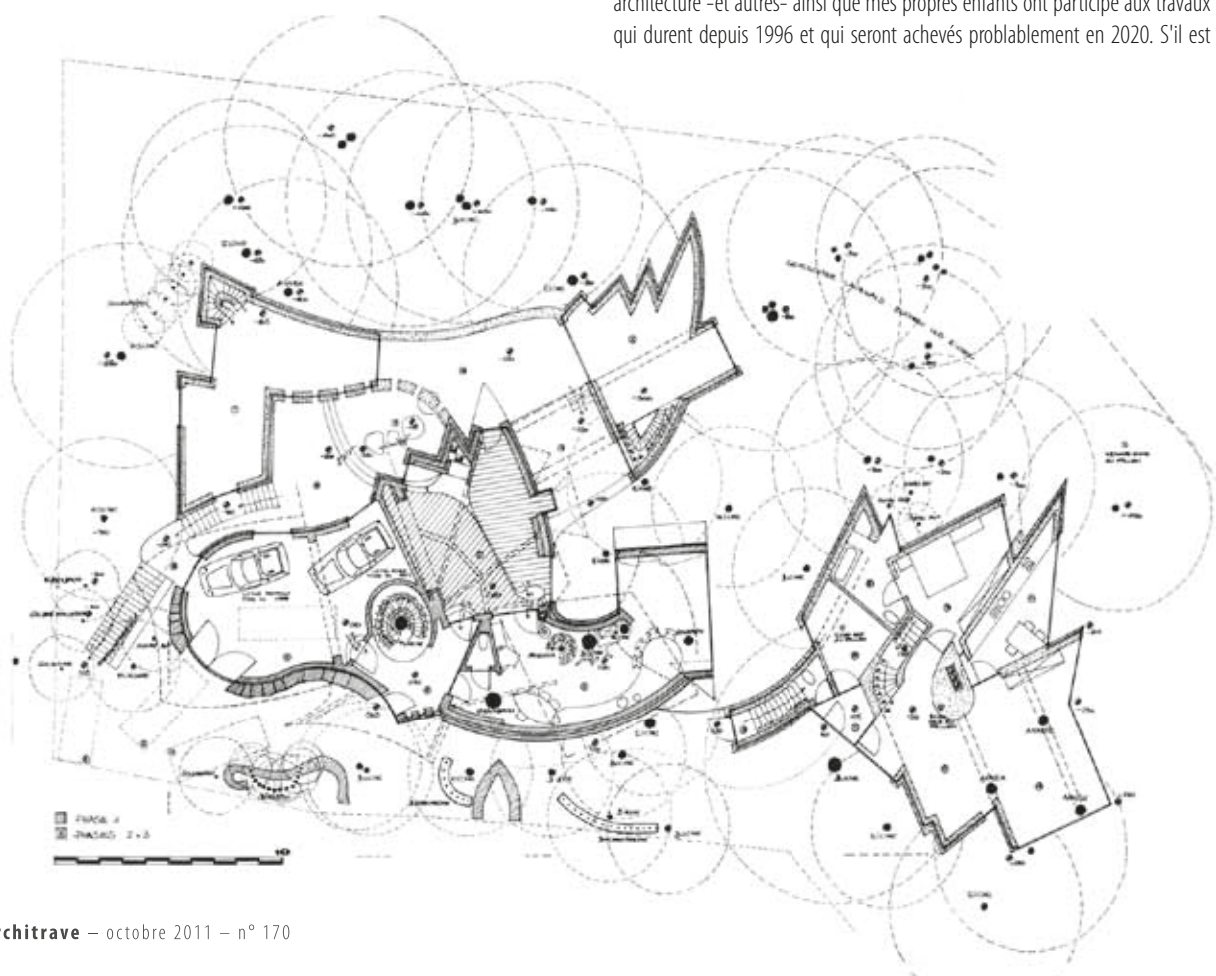
- > Atelier d'Architecture Yves Delhez
- > Maître d'ouvrage : Yves Delhez
- > Untere Ibern 39 A - 4700 Eupen



*La réalisation de ce projet n'a été possible que grâce à la généreuse ouverture d'esprit des fonctionnaires délégués de l'administration de l'urbanisme de Liège puis d'Eupen et du collège échevinal de la ville d'Eupen. Le projet situé dans une forêt -en zone à bâtir- a initialement été autorisé en 1996 à condition de ne pas abattre les arbres présents dans la zone non occupée par le bâtiment.*

A l'origine l'emplacement exact de chaque arbre n'a pu être repéré en raison de l'énorme déclivité du terrain (jusqu'à 60°) et l'état de brousse du site, encombré par une multitude invraisemblable de petits arbres et buissons. Ce n'est que lors du début des travaux que je me suis rendu compte que la réalisation des fondations d'un tel projet devait tenir compte des massifs rocheux existants sur le site. Ces massifs ont été répertoriés un à un puis systématiquement mis à nu afin de déterminer les ancrages valables et ceux qui l'étaient moins. Etant donné la déclivité du terrain et le fait que l'accessibilité était limitée par le haut, tout abattage d'arbres aurait occasionné un gros effort physique puisqu'il aurait fallu les remonter.

Ainsi le projet de base a été modifié pour s'adapter aux arbres - la volonté de n'en abattre aucun - et aux ancrages terrestres possibles sans toutefois déroger au principe de base de la composition. Ainsi certains arbres sont à ce point proche du bâtiment que par temps de tempête les contacts sont fréquents. Le projet est à considérer comme œuvre collective dans la mesure où nombre d'étudiants en architecture -et autres- ainsi que mes propres enfants ont participé aux travaux qui durent depuis 1996 et qui seront achevés probablement en 2020. S'il est











vrai qu'un conducteur de bull très téméraire a creusé une tranchée principale, le gros des fondations a été creusé à la main. Les maçonneries étant réalisées par les différents étudiants, les raccords entre les différentes zones d'intervention sont encore clairement visibles, chacun ayant travaillé selon son « style » mais avec le même matériau dans un souci d'homogénéité.

Le projet a fait l'objet de deux nouveaux permis en 2009 et en 2010, le dernier ayant pour objet la construction d'une petite tour penchée surmontant le centre de la composition. En cours d'évolution du chantier j'ai planté le long de tous les murs des plantes grimpantes qui aujourd'hui déjà ont atteint des hauteurs impressionnantes.

Les toitures bombées sont recouvertes d'une couche de substrat attirant toutes les semences naturelles apportées par les vents. Ce système offre l'avantage de ne pas nécessiter d'entretien et la garantie que chaque année les toitures seront occupées par des plantes diverses.

Les structures métalliques légères soutenant les porte-à-faux sont plantées dans le sol et sont conçues comme structures pour plantes grimpantes qui poussent en vrille, les sommets font office de pare-tonnerre.

D'autres aménagements extérieurs comme des haies et des successions d'arbres à tronc blanc viennent compléter le projet dans un souci d'intégration totale avec la nature environnante. Le nom de caméleon donné à ce projet montre bien la volonté de fondre le bâtiment dans le décor naturel changeant de formes et de couleurs au rythme des saisons.

L'animation architecturale intérieure se base sur les rapports entre les formes et les couleurs : l'espace allongé et haut est traité en jaune, orange et rouge ainsi qu'en crépi de terre et structure en troncs bruts de cerisier et noisetier ; l'espace compact et trappu en bleu et blanc ainsi qu'en bois de cèdre et de chêne. Ces différentes expressions se rejoignent dans le hall d'entrée multimatériau et multicolore. Les plafonds sont réalisés en béton coulé en épaisseur jusqu'à 80 cm sur des coffrages multicouches réalisés avec tous les déchets de bois du chantier.



> Atelier d'Architecture Yves Delhez  
Untere Ibern 39 A à B 4700 Eupen  
Tél. +32.(0)495.820.762  
[yves.delhez@yahoo.fr](mailto:yves.delhez@yahoo.fr)  
[www.yves-delhez.net](http://www.yves-delhez.net)

> Maître d'ouvrage  
Yves Delhez



## Un bâtiment thermiquement actif



Après dix ans, le bâtiment que le bureau d'architectes *goedefroo+goedefroo* de Wielsbeke s'était construit fin des années 1990 devait être agrandi.

Depuis cette époque, le secteur de la construction avait totalement succombé aux charmes de la durabilité. L'évaluation des bâtiments reposait sans cesse davantage sur leur capacité à ne laisser aucune empreinte écologique ; par ailleurs, les économies d'énergie et la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> prenaient de plus en plus le pas sur les autres considérations.

Forts de leur expérience dans les immeubles techniques et de bureaux, les architectes se rendaient compte que ce développement était assorti certes de défis, mais aussi d'opportunités d'innovation.

Pour l'agrandissement de leurs bureaux, ils ont réalisé un bâtiment compact et fonctionnel qui pourvoit lui-même à ses besoins en énergie et affiche des rejets négatifs de CO<sub>2</sub> (-2400 kg/année). Ils ont conféré une « mission énergétique spécifique » à chaque partie de la construction. Les planchers en béton font office de radiateurs, les murs deviennent des conduits d'air, les faux-plafonds assurent une acoustique équilibrée, un plan d'implantation rationnel permet de raccourcir le tracé des conduites, ...

Ce faisant, cet agrandissement tranche par rapport à la première phase de construction (réalisée en 1998) ; les architectes souhaitent apporter la preuve que les différentes options de construction contribuent à la réalisation d'un bâtiment durable et à activation thermique. Citons à titre d'exemple :

- construction en acier versus construction en béton (inertie thermique, activation du noyau en béton) ;
- installations fixes versus installations polyvalentes (choix d'implantation) ;
- techniques traditionnelles versus techniques durables (consommation/CO<sub>2</sub>) ;
- 400 m<sup>2</sup> sur 2 niveaux de construction versus 400 m<sup>2</sup> sur 3 niveaux de construction (empreinte) ;
- orientation est-ouest versus nord (charges externes) ;
- construction traditionnelle versus choix des matériaux dans lequel « le gros œuvre fait office de parachèvement ».



Pour vous abonner gratuitement aux bulletins de FEBELCEM, envoyez un message en indiquant vos coordonnées complètes à : [m.scherps@febelcem.be](mailto:m.scherps@febelcem.be).



*Vous vous cassez la tête sur  
les prestations énergétiques?*

**deceuninck**



**Zendow**

**Fenêtres & Portes**

zendow, découvrez aujourd'hui la fenêtre de demain.  
Au plus près de la perfection. La qualité harmonisée à des  
coloris universels bien pensés. Isolation. Confort.  
Espace. Sécurité. Exclusivité. L'expression du design.



**Building a sustainable home**

**Deceuninck nv - Benelux**

Bruggesteeweg 164 • BE-8830 Hooglede-Gits

(BE) T +32 51 239 272 • F +32 51 239 261 • [belux@deceuninck.com](mailto:belux@deceuninck.com) • [www.deceuninck.be](http://www.deceuninck.be)

(NL) T +31 76 561 78 34 • F +31 76 750 23 53 • [deceuninck.kunststof@deceuninck.com](mailto:deceuninck.kunststof@deceuninck.com) • [www.deceuninck.nl](http://www.deceuninck.nl)

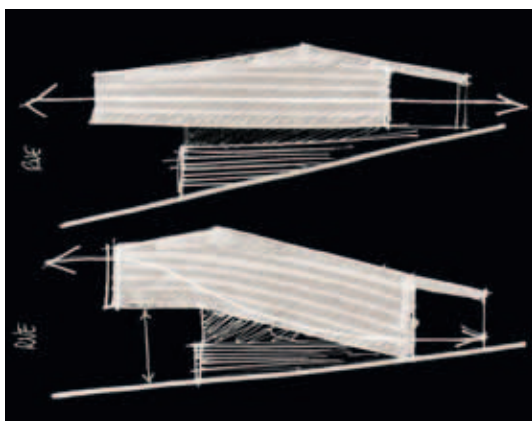
# Renaissance

## Ecole Ste-Véronique

- > Atelier d'architecture Fontaine<sup>2</sup>
- > Architectes : Jacques et Grégory Fontaine
- > Maître d'ouvrage : Groupe Sainte-Véronique ASBL
- > rue Rennequin Sualem 15 à 4000 Liège

*Suite à l'incendie du bâtiment administratif et de direction de l'Institut Sainte-Véronique en 2009, une nouvelle organisation de l'école doit être repensée pour transformer ce sinistre en opportunité. L'étude, de la démolition et de la reconstruction de ce bâtiment détruit, en adéquation avec l'évolution à long terme du centre scolaire n'est pas réaliste dans un délai raisonnable.*

*Cependant, l'école devant fonctionner en continu il faut rapidement trouver de nouveaux espaces qui devront être évolutifs; au début pour accueillir des salles de cours, ensuite pour les locaux de direction et de secrétariat.*



L'école, située dans le centre ville de Liège, n'offre que peu de terrains encore constructibles hormis un grand parc central arboré qu'il serait triste d'amputer. Seul un petit espace résiduel longeant un bâtiment esseulé de l'école n'est pas utilisé. Le fonctionnement de ce bâtiment isolé du reste de l'école mérite également des améliorations. L'idée naît de venir greffer sur un mur mitoyen aveugle un nouveau bâtiment. Le terrain est en forte pente montant d'environ 3,50 m depuis la rue vers l'intérieur de l'îlot. Une zone de recul est indispensable à cet endroit afin de conserver l'accessibilité des camions dans la cour d'en face.

### Enjeux

L'école apprécie le caractère ancien de certains de ses bâtiments mais est également résolument tournée vers l'avenir et les économies d'énergies. Elle cherche également à rationaliser ses structures scolaires et les déplacements des élèves à travers le site.

### Réponse architecturale

Les impositions du terrain ont guidé le projet. La réponse formelle se traduit par un élément dynamique léger se posant sur un socle massif en brique et se projetant en porte-à-faux jusqu'à la rue, afin de conserver une zone de recul et de jouer le rôle de préau d'entrée. Ce geste permet d'asseoir ce bâtiment à demi-niveaux sur une base semi-enterrée et d'adapter le plus justement possible la volumétrie du nouveau bâtiment par rapport aux gabarits voisins. Il offre un maximum de surface utile et permet également d'adoucir les arêtes franches de l'ancien mitoyen en suggérant un mouvement. Les matériaux proposés sont la brique de terre-cuite anthracite pour le socle, et des éléments de façade légers en plaques de grande taille de résine de teinte gris moyen. Cette différence affirmée traduit la confrontation entre une partie de projet proche de la terre et l'autre plus aérienne.

La cage d'escalier centrale permet de distribuer simplement les nouveaux plateaux mais également de redistribuer l'ancien bâtiment de manière plus efficace. De nouveaux liens sont créés à travers le mur mitoyen existant.

Les économies d'énergies ont également pris place au centre du processus de création du projet. Le choix d'une construction contre un mur mitoyen pour une de ces 4 façades et de sur-isoler les autres parois (horizontales et verticales) permet de réaliser un bâtiment économe en chauffage.







Les baies vitrées tournées vers le parc offrent des vues reposantes sur l'intérieur de l'îlot végétal, ses arbres centenaires et sa mare didactique, mais apportent également la lumière suffisante à la tenue des cours.

La pièce enterrée est consacrée aux projections vidéos.

Ce nouveau bâtiment ouvre la voie formelle des futurs projets de l'école. Son caractère et ses matériaux donnent le ton des constructions de demain qui s'harmoniseront autour du poumon vert entièrement respecté.

> **Atelier d'architecture Fontaine<sup>2</sup>**

rue des Tanneurs 18 à B 4020 Liège  
Tél. +32.(0)4.365.21.16  
jacques.fontaine@euronet.be

> **Maître d'ouvrage**

Groupe St-Véronique ASBL

> **Entreprise**

• SOWACO SA (Entreprise générale)

> **Photographies**

• © Atelier d'architecture Fontaine<sup>2</sup>



# Cradle to Cradle



***Gyproc, certifié  
infiniment durable***

SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS BELGIUM NV/SA

Division Gyproc - Sint-Jansweg 9 - Haven 1602 - B-9130 Kallo

Tél.: +32 (0)3 360 22 11 - Fax: +32 (0)3 360 23 80

info@gyproc.be - [www.gyproc.be](http://www.gyproc.be)

## La pierre et la tectonique

### Tectonics and stone !

«Tectonique» pour les francophones évoque une des disciplines de la géologie, qui étudie les déformations de l'écorce terrestre sous l'action des contraintes, plissements, failles et autres accidents... Le terme, assez récent, est forgé sur une base grecque, désignant le charpentier ! Et le lien avec l'art de bâtir est dès lors établi – que les anglo-saxons ont nettement plus souligné, puisque *Tectonics* désigne chez eux, outre la chose géologique, l'aspect fondamental qui unit dimensions constructive et structurelle de l'architecture, que l'on pourrait nommer en français «architectonique»... Le matériau pierre, par son caractère d'archétype, sert évidemment de lien naturel entre les deux volets de cette définition !

Un large projet de recherche Erasmus, entamé en 2008 et en cours d'achèvement, a réuni plusieurs instituts d'architecture autour du thème *Tectonics in building culture*, décliné chaque année dans un pays différent. La brique (*Brickwork*) a été d'abord traitée aux Pays-Bas, ensuite la pierre en Irlande, le béton au Danemark en 2010 et cette année, en Belgique (où c'est Sint-Lucas de Bruxelles qui est partenaire), les matériaux légers (*Light weight*), comprenez le bois ! Chaque session, pendant les mois d'été, comptait pendant deux semaines des groupes de réflexion théorique et des ateliers pratiques, où se mêlaient enseignants et étudiants des différents pays (Belgique, Danemark, Espagne, Irlande, Liechtenstein, Norvège, Pays-Bas, Slovaquie). Du 19 au 30 août 2009 ont eu lieu les rencontres autour du matériau pierre, joliment intitulées *Textile blocks* selon l'expression de Frank Lloyd Wright (qui visait la puissance d'expression de l'enveloppe pierre de l'architecture). Ce qui nous amène à en parler ici, c'est que l'expérience a donné naissance récemment à un fort joli volume, téléchargeable à l'adresse : [http://ucd-ie.academia.edu/ElizabethShotton/Papers/822318/The\\_Measure\\_of\\_Stone](http://ucd-ie.academia.edu/ElizabethShotton/Papers/822318/The_Measure_of_Stone) (merci à Jacques Barlet pour cette belle découverte). La session s'est tenue à Letterfrack, à l'ouest du Connemara, dans le comté de Galway, région



Chaufontaine - © C. Marchi - PMW - artiste Paolo Gasparotto

présentant de nombreux types de pierres différentes. C'est un quartzite jaune, *Corbett's Stone*, qui a été retenu, fourni par une carrière locale. Le jeu consistait à réaliser, en grandeur réelle, divers prototypes de murs, selon le principe de la maçonnerie sèche, très présent dans les paysages irlandais, et de nos jours très remis à la mode dans beaucoup de pays. Ces murailles humanisent véritablement des paysages à la beauté autrement fort sauvage. Parmi les visites de terrain préparatoires aux ateliers figurait la célèbre île d'Inishmor, dans l'archipel d'Aran, au large des côtes de Galway, où les murs à sec occupent une place prépondérante dans la structuration du paysage. Réalisées dans un but très pratique (épierrier les champs pour la culture et entasser les pierres ôtées du sol tout en formant des clôtures naturelles autour des parcelles), ces maçonneries extraordinaires ont un attrait esthétique indéniable. Le quartzite choisi pour l'expérience donne des éléments d'une forme sensiblement différente de celle des pierres d'Inishmore – chaque roche génère par ses caractères intrinsèques une typologie de moellons naturels spécifique, plats, allongés, trapus, arrondis, etc., et en conséquence une maçonnerie particulière. De prime abord, les murs secs font d'abord penser à l'usage d'une force physique un peu brute, alors que la réflexion y est indispensable avant tout, pour éviter tout geste inutile et tout gaspillage d'énergie ! Avant de remuer tous les cailloux pour voir s'ils s'adaptent à l'emplacement requis, il faut observer, mesurer mentalement et réfléchir à la gestion du stock de matériau, à répartir judicieusement entre les différentes classes d'usages (fondation, parements, boutisses traversantes, blocage intérieur, couronnement) – toute une gymnastique mentale qui conduit à apprendre la patience et la lenteur du geste mûrement réfléchi ! Ce sont ces expériences nouvelles – après la session de 2008 consacrée aux briques, éléments éminemment modulaires et répétitifs ! – qui sont relatées en une série de courts textes par les différents intervenants, le maçon qui encadrait le stage, les enseignants théoriciens, les étudiants – textes d'une lecture agréable (en un anglais fort aisé) et riches de réflexions. Par exemple, la façon d'appréhender la polarité d'un moellon – quelle face poser en bas ou en haut, avec conséquences sur l'ensemble du mur – ou la division du travail venue tout naturellement entre les personnes plus physiques (qui déplacent les blocs) et celles qui opèrent en amont la sélection géométrique ou en aval la pose même des éléments. On y souligne fort justement la nature « méditative » de ces constructions en pierres sèches ou aussi que ce type d'architecture affirme la primauté de la *firmitas* sur la *venustas*, autrement dit de la structure sur la forme, la beauté de l'objet émanant de sa structure même – et le résultat étant quasi éternel si bien conçu et bien construit. Bien sûr, on y signale aussi qu'il n'y a rien de plus « durable » que ces moellons peu ou pas



Eupen - © C. Marchi - PMW - Arch. Yves Delhez



Soignies - © C. Marchi - PMW - Conception l'Escaut-Weinand

retouchés, matériaux véritablement donnés directement par la nature à l'homme. Nous avons en ces colonnes souligné à plusieurs reprises le caractère on ne peut plus « développement durable » du matériau pierre naturelle en comparaison de tous les autres – à ce sujet, on peut regretter que le document, par ailleurs intéressant, mis au point par Sint-Lucas Bruxelles pour la session de cette année ([http://www.secretariaatavb.ahk.nl/AvB%20nieuws/Achtergrond\\_info\\_Shapes\\_of\\_Wood.pdf](http://www.secretariaatavb.ahk.nl/AvB%20nieuws/Achtergrond_info_Shapes_of_Wood.pdf)), présente un tableau comparatif des impacts CO<sub>2</sub> de beaucoup de matériaux mais que la pierre naturelle, pourtant gagnante incontestée en la matière, n'y figure pas... Il faudra donc continuer à répéter le propos, la pierre naturelle est le matériau écologique par excellence ! Et découvrez ce bel ouvrage sur la confrontation des étudiants à des puzzles tridimensionnels bien complexes – c'est plein d'enseignements et en plus d'une belle qualité graphique !





# PlantDesign

PlantDesign est spécialisé dans la réalisation de murs végétaux, intérieurs et extérieurs  
Pour donner plus de place à la nature dans les villes de demain...



## PlantDesign sprl/bvba

Rue F. Bernier 15 - 1060 Bruxelles

Tél. : +32 473 19 33 23

info@plantdesign.be - [www.Facebook.com/PlantDesign](http://www.Facebook.com/PlantDesign)

[www.plantdesign.be](http://www.plantdesign.be)





# Maison passion

## Salle d'exposition et loft

- > Atelier d'architectes corbacreative SPRL
- > Auteur de projet : Filippo Corba
- > Collaborateur : Rebecca Gasco
- > Maître d'ouvrage : Satef SA
- > chaussée de Dinant - B 5100 Namur

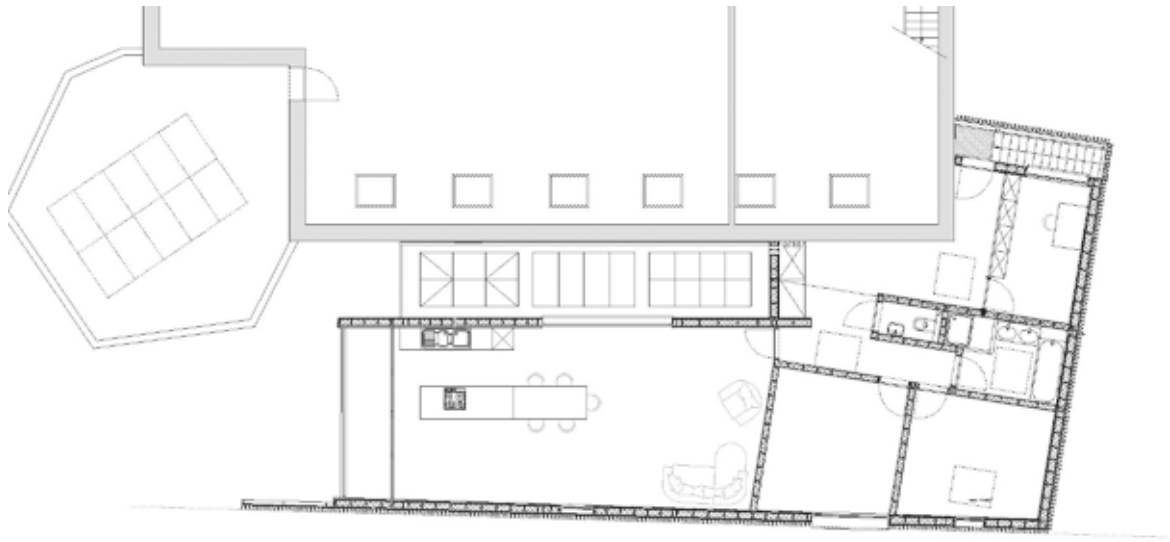
*Le programme du client était clair et bien défini. Le bâtiment devait comporter une salle d'exposition au rez et un loft à l'étage, ainsi que la création de l'image de Maison Passion. Le groupe Cha-Ver au travers de sa nouvelle marque Maison Passion développe le département de construction d'annexes écologiques, et sous la marque Abihome, les châssis et portes.*

La situation au bord d'une voie fort fréquentée, la chaussée de Dinant, inspira la dynamique du projet. Celui-ci développé en longueur, avec les séquences du bardage vertical fonctionnant comme écran anti-bruit, accompagne le passage des voitures.

Les volumes existants formés par la grande véranda construite dans les années quatre-vingt et la façade de la maison défigurée par des transformations successives étaient hétéroclites. Face à ce constat, il a été très vite décidé de créer une façade écran pour donner une certaine homogénéité au contexte.

De fines lames verticales de bois ajourées composent celle-ci, laissant deviner les formes et ouvertures à l'arrière, formant une succession de plans plus ou moins translucides. La façade se soulève comme un voile pour y créer l'entrée principale de la salle d'exposition.









> **corbacreative** SPRL

rue du 1<sup>er</sup> Lancier 20 boîte 21 - B 5000 Namur  
Tél. +32.(0)473.53.74.13  
corbacreative@skynet.be  
[www.corbacreative.be](http://www.corbacreative.be)

> **Maître d'ouvrage**

- Satef SA

> **Entreprises**

- Stabilame (structure)
- Maison Passion (bardage, finitions)
- Riche (menuiseries extérieures)

> **Photographies**

- ©corbacreative SPRL

# Façade EPS 035

## L'énergie maîtrisée



**atg** 08/2738

**ETA** 07/187



### EPS 035 - L'efficacité énergétique

L'expertise que Knauf a acquis dans le domaine des façades isolantes a permis le développement du panneau en polystyrène expansé avec un excellent coefficient de conductivité thermique ( $\lambda = 0,035 \text{ W/m.K}$ ). Le panneau de 1000 x 500 mm est disponible dans des épaisseurs standards de 60 à 200 mm, mais à la demande jusqu'à 400 mm. Idéal pour les maisons basse énergie ou passives. En finition du support isolant, Knauf offre un large éventail de mortiers et des crépis décoratifs qui répondront à toutes les attentes créatives.

Knauf - Rue du parc industriel, 1 - B-4480 Engis - Tél: 04 273 83 11  
[www.knauf.be](http://www.knauf.be) - [info@knauf.be](mailto:info@knauf.be)

**KNAUF**





# Exigences techniques pour la conception, le calcul et la mise en œuvre de la maçonnerie Eurocodes 6 & 8 et STS 22

**Depuis le début de cette année, les eurocodes remplacent les anciennes normes belges pour la conception, le calcul et la mise en œuvre des maçonneries.**

Les « eurocodes constructifs » forment un ensemble cohérent de normes européennes pour la conception et le calcul de bâtiments et d'ouvrages de génie civil, en ce compris leurs fondations et leur résistance aux tremblements de terre.

Les eurocodes se rapportent aux exigences fondamentales suivantes de la directive produits de construction :

- Exigence n°1 « résistance mécanique et stabilité »
- Exigence n°2 « sécurité incendie » pour la partie « stabilité et résistance mécanique en cas d'incendie ».

Certains aspects de l'exigence n°4 « sécurité d'utilisation » en rapport à la résistance mécanique et la stabilité.

L'objectif du programme d'eurocodes est la mise en place d'un ensemble de règles techniques communes pour la conception de bâtiments et ouvrages d'art, destinées à remplacer les règles en vigueur dans les différents états-membres européens.

On compte au total 10 eurocodes ; les deux premières parties contiennent des principes de base valables pour les autres eurocodes.

Il est important de préciser que dans les eurocodes sont donnés des paramètres qui peuvent être remplis au niveau national ; on les appelle les NDP « Nationally Determined Parameters ». Ces NDP correspondent aux choix laissés libres dans le EN-eurocode, soit pour des raisons locales, soit parce qu'il s'agit des principaux coefficients de sécurité des bâtiments, ce qui ressort de la compétence nationale. Dans ce dernier cas, l'eurocode laisse le choix mais recommande certaines valeurs. Ces paramètres déterminés au niveau national sont repris dans l'annexe nationale (ANB) dans la partie correspondante de l'eurocode.

## Eurocode 6

L'eurocode 6 « conception et calcul des constructions en maçonnerie » se compose de différentes parties.

La partie 1-1 + ANB est la norme de calcul ; dans la partie 1-2 + ANB, on retrouve les tableaux relatifs à la résistance au feu des maçonneries. La partie 2 + ANB reprend les exigences de mise en œuvre. Enfin, la partie 3 + ANB donne des méthodes de calcul simplifiées qui peuvent être appliquées sous certaines conditions. Un module de calcul sera prochainement disponible sur notre site [www.brique.be](http://www.brique.be) pour la mise en œuvre du calcul simplifié de la résistance d'un mur maçonné soumis à l'action d'une charge verticale (si les conditions d'application sont satisfaites).

## Eurocode 8

L'eurocode 8 « conception et calcul des structures pour leur résistance aux séismes » se compose de différentes parties. Le chapitre 3 de la partie 1 + ANB donne les actions sismiques tandis que le chapitre 9 traite des règles spécifiques aux bâtiments en maçonnerie.

## Situation en Belgique - STS 22

Le STS 22 « Spécifications techniques : maçonnerie pour bâtiments bas » (1987) est en cours de révision afin de prendre en compte les exigences issues des EC 6 et EC 8 ainsi que de la série de normes produits harmonisées EN 771 pour les matériaux de maçonnerie.

La publication de cette version actualisée du STS 22, qui rassemble toutes les exigences mais décrit également une série de solutions constructives pour répondre aux exigences des eurocodes 6 et 8, est attendue d'ici fin 2011.

Le STS 22 est considéré comme le « code de bonne pratique » pour la mise en œuvre de maçonnerie pour des bâtiments bas.

En Belgique, les obligations légales concernant les bâtiments se limitent à la sécurité incendie (fédéral) et aux prestations énergétiques (régional) des bâtiments.

En cas de litige, le secteur de la construction se base sur le « code de bonne pratique ». Les descriptions via des spécifications techniques telles que normes, notes techniques et STS's sont considérées comme « code de bonne pratique ».

**L'article complet concernant les EC6, EC8 et STS 22 est disponible dans notre revue Terre Cuite et Construction, n° 134 et suivants.**



CECI EST UN TOIT!

CECI EST UNE FAÇADE!

## La tuile terre cuite de Koramic: la solution totale durable et esthétique pour toitures et façades

Avec les tuiles terre cuite Koramic, vous marquez des points sur tous les fronts. Ces tuiles confèrent à la toiture et à la façade un aspect uniforme pouvant être adapté aux souhaits du maître de l'ouvrage. Vous déterminez le degré d'isolation et évitez ainsi les problèmes liés aux ponts thermiques. Tous les travaux étant réalisés par un seul et même entrepreneur, vous gagnez du temps, vous évitez les problèmes de coordination et vous avez l'assurance de bénéficier d'une exécution technique impeccable. En outre, la tuile terre cuite constitue un véritable exemple de durabilité. Elle présente non seulement une longue durée de vie, mais est aussi parfaitement réutilisable et peut être remplacée individuellement en un minimum de temps. La tuile terre cuite Koramic constitue indubitablement la solution combinée créative et abordable par excellence pour la maison de demain.

Pour en savoir plus sur les tuiles terre cuite Koramic pour toitures et façades, surfez sur [www.koramic.com](http://www.koramic.com)

**Wienerberger S.A.**  
Division Tuiles Terre Cuite  
Kapel ter Bede 121, 8500 Kortrijk  
T 056 24 96 38 - [info@koramic.com](mailto:info@koramic.com)

[www.koramic.com](http://www.koramic.com)



 **KORAMIC**  
Tuiles Terre Cuite



# Le noir lui va si bien...

- > Atelier d'architecture GWM architecten SPRL
- > Architecte : Gustavo Mulhall
- > Frasnes-Lez-Anvaing

*Cette maison ne semble ni rurale ni urbaine, elle ne s'interprète pas comme une sculpture obscure et ne ressemble pas non plus à une maison individuelle standard.*

Mais ces multiples caractéristiques ne sont pas le résultat d'une indécision ou d'une incertitude. Au contraire – entre éléments classiques, qui ont fait leurs preuves – toit incliné, ardoises de fibres-ciment Alterna 60 x 32 pour le toit et Alterna 45 x 32 pour la façade, petites fenêtres – et décalages des formes – combinaison d'un toit à versant et d'un toit à bâtières – et mesures variables – fenêtre panoramique – une nouvelle unité est conférée à l'ensemble.



En effet, la forme d'ensemble n'est pas instable mais compacte et la maison est faite de peu de matériaux. Elle est entièrement recouverte d'ardoises de fibres-ciment en pose à recouvrement double. Des ouvertures ont été insérées selon les besoins et les concepts artistiques, les vitres sont situées dans des tableaux de fenêtre en bois profonds et clairs ou forment une surface presque plane avec la façade et sont entourées par un encadrement métallique. Il n'y a aucun élément indépendant tel un balcon ou un avant-toit, aucune gouttière et aucun tuyau d'écoulement visible. De grandes fenêtres minces ainsi que les trois niveaux orientés donnent à la maison une apparence fière et rassurante.

La maison se devait d'être compacte pour des raisons écologiques. Au sol, il s'agit d'une construction en béton surplombée par une construction en bois isolée avec des ardoises de fibres-ciment pour les façades et un toit sur lattis de bois ventilé.



> Atelier d'architecture GWM architecten SPRL

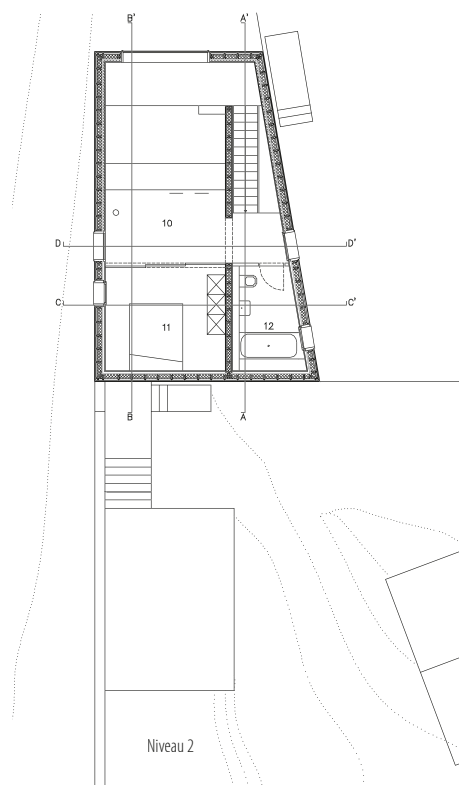
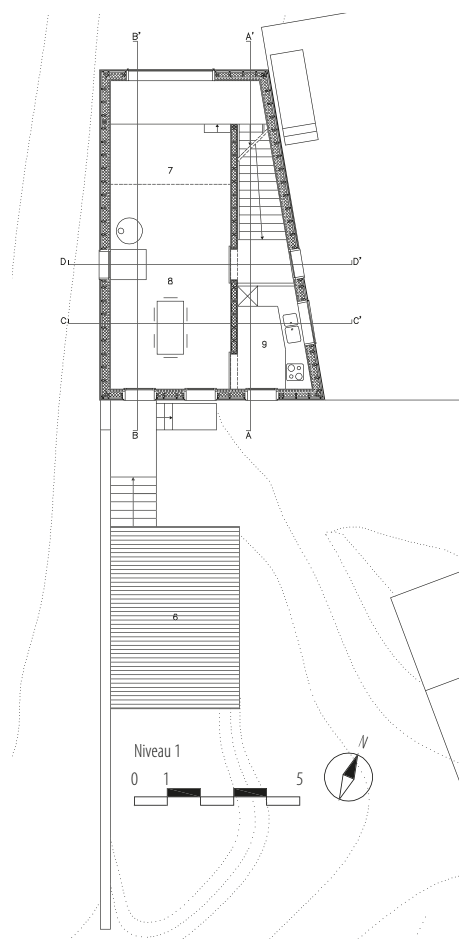
Gustavo Mulhall

Parklaan 96 - B 9000 Gent

Tél. +32.(0)9.222.00.42

info@gwm.be

[www.gwm.be](http://www.gwm.be)





Synthèse proposée par un groupe de travail constitué de juristes de la compagnie d'assurance professionnelle Euromaf et d'architectes praticiens, membres de la Société Royale des Architectes de Verviers et Environs. L'objet de cette rubrique est de livrer la synthèse des réflexions issues d'un échange d'expériences entre juristes et gens de terrain.

## Etudes de sol et essais de sol : la roulette russe ?

### PREAMBULE

Au travers des échanges avec les architectes ayant participé à ce travail de synthèse, il ressort que, du moins en ce qui concerne les dossiers « simples » d'habitations unifamiliales, bon nombre d'architectes n'envisagent qu'exceptionnellement les essais de sol. Par contre, beaucoup d'entre eux privilégient l'étude du sol. Cette étude est menée sur base de l'observation, de la récolte de données et de la connaissance des lieux.

Certains architectes relatent également des cas, pas si rares, où l'observation des fonds de fouilles contredit le résultat des essais, et ce dans les deux sens, soit en mettant en évidence un sol bien plus mauvais qu'escompté au travers des essais, mais également quand le sol s'avère bien plus coriace que prévu. D'où, de nouveau, l'importance de l'étude de sol en complément ou non des essais.

Néanmoins, malgré les expériences diverses de chacun, bonnes ou mauvaises, la majorité s'accorde sur l'évidence de recourir à un essai de sol, même si cette démarche est encore peu systématisée.

**Pour ceux qui ignoreraient encore, le code civil rend l'architecte responsable pendant dix ans des atteintes à la stabilité ou à la solidité des ouvrages et notamment celles dues aux vices du sol (responsabilité décennale, articles 1792 et 2270 du code civil).**

Cette responsabilité ne conduit pour l'architecte à une obligation de réparation que s'il est établi que la faute commise par lui est en lien causal avec le vice décennal affectant l'ouvrage.

Certes, l'obligation de l'architecte n'est qu'une obligation de moyen et non de résultat mais l'examen des litiges judiciaires montre que si cette nuance est déjà assez théorique lorsque l'architecte, obligatoirement assuré, se trouve être le seul répondant solvable, elle devient quasiment dérisoire lorsque le maître d'ouvrage parvient à démontrer que l'architecte n'a pas utilisé tous les moyens raisonnables à sa disposition.

Quant on sait que, dans certains cas, l'absence d'exécution d'une étude de sol peut conduire l'assureur Rc professionnelle à soulever une déchéance de couverture (si le lien causal est établi), on peut s'étonner que certains architectes se posent encore la question de la nécessité de faire exécuter des essais de sol, sinon une étude de sol, ou se résignent encore trop docilement à faire l'impasse sur ces essais, pressés par les exigences d'économie de leur client.

Il nous paraît donc utile de revenir sur le sujet dans l'espoir de lever définitivement les dernières réticences.

Pour les besoins de l'exposé, on se concentrera sur l'hypothèse selon laquelle l'architecte a conservé la mission de stabilité en laissant de côté le scénario dans lequel cette mission a été valablement confiée à un spécialiste ingénieur en application des principes de délégation enseignés par la Cour de cassation, non sans souligner que si l'intervention d'un ingénieur qualifié est de loin le scénario à privilégier, il n'écarte pas pour autant la (co) responsabilité de l'architecte pour des vices de nature décennale.

### 1. Etude du sol et essais de sol

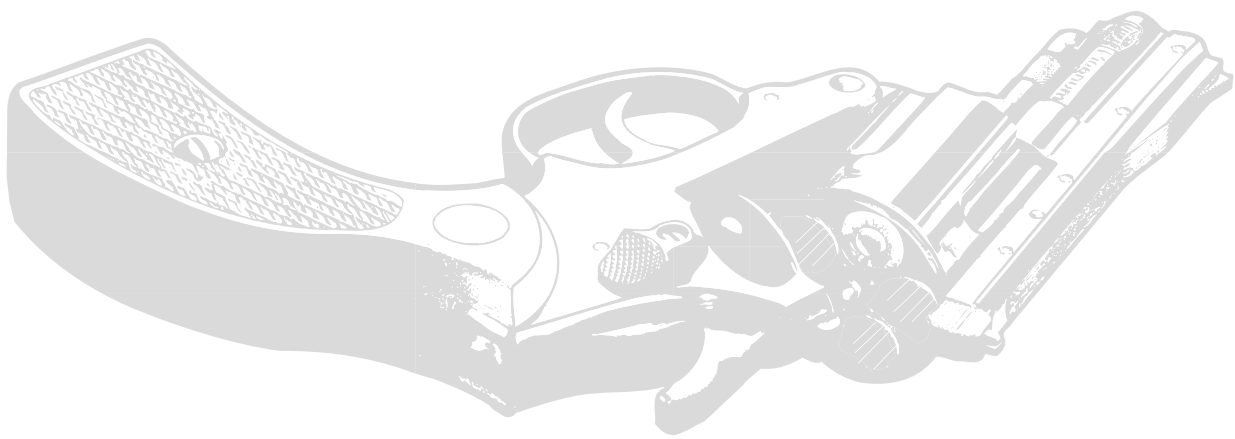
Si aucun texte législatif ne décrit par le menu les paramètres qu'un architecte doit prendre en considération pour choisir et dimensionner des fondations, les documents et normes techniques (NIT 147, Eurocodes) et les règles de l'art, à défaut du simple bon sens, commandent de s'intéresser à l'ensemble des éléments susceptibles de déterminer le comportement mécanique du sol et son aptitude à supporter l'ouvrage à ériger.

Cette collecte d'informations constitue ce qu'on peut appeler « l'étude du sol ».

Il s'agit tout d'abord de s'intéresser **aux caractéristiques géologiques et hydrogéologiques de la région** en consultant notamment, du général au plus particulier :

- les cartes géologiques régionales disponibles sur internet, auprès des instituts nationaux ou des universités qui renseignent déjà le type de sol caractérisant la région concernée (zones karstiques, argiles smectites, etc) ;
- les services communaux qui peuvent faire état d'une connaissance plus locale alimentée notamment par les aléas rencontrés par d'autres projets de constructions menés sur leur territoire ;
- les voisins proches du chantier et/ou leur architecte qui peuvent faire part des expériences rencontrées lors de leur propre projet de construction (profondeur du « bon sol », présence d'eau et à quelle profondeur, essais de sol exécutés pour leur chantier, etc).

Il s'agit ensuite de tirer les enseignements, avec une sagesse d'agriculteur, **de la configuration géographique des lieux** (est-on sur un plateau ?, dans une vallée, au sommet d'une colline, à proximité d'une rivière ou



d'une étendue d'eau, en dévers, etc) ou de la présence de certains végétaux caractéristiques (saules pleureurs, peupliers, etc). Ces caractéristiques peuvent déjà être annoncées par le nom d'un lieu-dit ou même par le nom donné à la rue (rue des Tourbières, rue du Marais, etc).

Enfin, il convient de s'intéresser à la nature même du sous sol de l'implantation de l'ouvrage projeté. (On n'oubliera pas que, pour certains projets en mitoyen, l'étude de sol doit inclure impérativement, la reconnaissance préalable des caractéristiques des fondations de l'immeuble mitoyen).

C'est ici que l'on évoque traditionnellement les fameux « essais de sol » qui consistent généralement, pour un prix moyen de 700 €, en l'exécution par un sondeur qualifié de trois essais au pénétromètre statique dans la zone d'implantation de l'ouvrage.

On voit donc que si les essais de sol ne sont que l'un des paramètres de « l'étude de sol », ils peuvent être qualifiés d'éléments déterminants si l'on considère qu'ils sont, avec l'examen visuel opéré lors des fouilles, le seul moyen de singulariser les caractéristiques du sol appelé effectivement à porter l'ouvrage concerné.

Or, on constate à la faveur de certains litiges que l'architecte n'a pas même proposé à son client de faire exécuter des essais et on tente d'expliquer, à défaut de justifier, ce comportement par le fait que toutes les informations récoltées par l'architecte dans le cadre de « l'étude de sol » s'accordaient parfaitement au profil d'un sous-sol de bonne portance.

Les rares décisions de justice (fondées, faut-il le rappeler, sur un rapport d'expert judiciaire désigné par le tribunal) qui, dans le cadre d'un sinistre décennal, n'ont pas

retenu de condamnation à charge d'un architecte en dépit d'une absence d'essai de sol n'ont pas conclu que l'architecte n'avait pas commis de faute en ne faisant pas réaliser des essais mais bien que la faute de l'architecte n'était pas placée en lien causal avec le dommage dès lors qu'un essai n'aurait pas, en l'espèce, permis d'identifier avec certitude le vice du sol.

Une décision aussi favorable est exceptionnelle car, outre qu'elle suppose que l'architecte ait pu convaincre l'expert et le tribunal au moyen **d'éléments probants** qu'une réflexion complète et cohérente avait été menée par lui **au moment de l'élaboration du projet** (et non au moment de l'expertise judiciaire), elle repose aussi sur un certain courage manifesté par l'expert judiciaire dans les conclusions de son rapport.

On retiendra surtout, outre que l'architecte sera toujours avisé de se réserver la preuve des éléments et des étapes de sa réflexion afin d'être en mesure d'établir qu'il n'a pas simplement « misé sur la chance », que ces décisions favorables sont à ce point isolées qu'il serait tout à fait irresponsable de laisser les architectes investir trop d'espoir dans un scénario qui s'apparente à un jeu de roulette russe.

Il suffit pour s'en convaincre d'examiner la démarche empruntée par les experts judiciaires dont le rapport d'expertise constitue l'élément déterminant pour un juge appelé à faire la lumière sur les causes d'un sinistre de nature décennale.

L'expert judiciaire, qui est en principe un homme de l'art, n'aura d'autre choix, afin de répondre aux questions posées par le tribunal, que de « marcher dans les pas » de l'auteur de projet en effectuant la même collecte d'informations sensée avoir été opérée par ce dernier.

L'expert judiciaire va ainsi rassembler les éléments disponibles comme s'il avait été chargé du projet et s'il constate que manifestement les renseignements fournis par l'architecte n'ont été collectés qu'a posteriori « pour les besoins de l'expertise », que l'architecte est en défaut de pouvoir établir la nature et la consistance des démarches entreprises ou encore que, dans les éléments disponibles, certains appelaient déjà une vigilance particulière de sa part, la conviction de l'expert sera déjà pour le moins « orientée ».

L'expert réclamera évidemment la production des essais de sol exécutés lors du chantier et à défaut pour l'architecte d'en avoir commandé (et à moins que par simple calcul de descente de charge l'expert puisse déjà démontrer l'insuffisance de dimensionnement des fondations même en présence d'un bon sol), il est assez courant que l'expert fasse procéder lors de l'expertise judiciaire à des essais de sol « a posteriori » à proximité immédiate de l'ouvrage concerné.

Si le rapport de ces essais montre des portances hétérogènes ou l'existence de couches médiocres sous le niveau d'assise des fondations de l'ouvrage sinistré, l'expert judiciaire pourra opérer sans grande difficulté un lien causal entre l'absence d'essai de sol et le dommage décennal affectant l'ouvrage, avec les conséquences inévitables en terme de couverture d'assurance.

L'architecte aura beau prétendre que ces essais exécutés a posteriori ne sont pas opérés à l'endroit même des fondations mais seulement « à proximité », que des essais exécutés aussi longtemps après le chantier ne sont pas représentatifs ou que le terrain a été remanié ou a subi des modifications ou encore que rien n'indique que les essais qui auraient été opérés au moment du chantier auraient nécessairement révélés des résultats





discordants, il n'en demeure pas moins que les essais commandés par l'expert judiciaire constitueront la pierre angulaire sur laquelle l'expert construira son scénario de ruine.

Si bien entendu les essais exécutés a posteriori par l'expert révèlent un sol de bonne portance, l'architecte sera en mesure de plaider l'absence de lien causal entre la non-réalisation des essais et les désordres.

Mettre en balance sa responsabilité professionnelle avec l'espoir du résultat favorable d'essais de sol exécutés a posteriori nous ramène ici encore à un jeu de roulette russe.

## 2. Essais de sol : obstacles et inconvénients

Certains architectes objectent encore face à ce discours (a) que certains maîtres d'ouvrage persistent à refuser à prendre en charge le coût des essais, (b) que trois sondages favorables peuvent passer à côté d'un vice de sol isolé ou (c) que les essais ne rendent pas compte d'autres paramètres importants comme la présence d'eau.

(a) A la première objection, on opposera celle, évidente, de l'absurdité du comportement du maître d'ouvrage consistant à faire dépendre la bonne tenue d'un investissement de plusieurs dizaines voire centaines de milliers d'euros d'une facture de 700 euros.

Cette absurdité sera également opposée à l'architecte qui aura accepté de faire l'impasse sur les essais de sol et ce même si le maître d'ouvrage s'est engagé, fût-ce par écrit, à prendre sur lui toutes les conséquences de son refus : un tel engagement est évidemment illégal et dépourvu de tout effet juridique.

Pour faire face aux maîtres d'ouvrage totalement rétifs au bon sens, certains suggèrent d'intégrer d'office dans les honoraires repris au contrat d'architecture les frais des essais de sol ou encore d'accepter de réserver la décision du choix des fondations jusqu'à l'exécution d'une reconnaissance visuelle effectuée lors des terrassements.

La première suggestion nous paraît souhaitable. Intégrer cette dépense automatiquement dans les **frais** (à justifier) de l'architecte aurait le mérite d'indiquer aux maîtres d'ouvrage, dans la mesure où elle est adoptée par l'ensemble de la profession et si elle est mentionnée en toute transparence dans le contrat, que les essais de sol sont un des paramètres importants de la réussite de leur projet. Il conviendrait de veiller dans ce cas à la parfaite clarté des mentions du contrat.

La seconde suggestion que nous qualifierions de « solution de repli » appelle des réserves et d'importantes nuances :

(i) Si s'en remettre à l'aspect visuel du fond de fouille permet, dans certains cas, de se « rapprocher de la vérité », cette démarche peut s'avérer aussi faussement rassurante et donc tout aussi risquée et porteuse d'incertitudes sur la consistance réelle des couches sous jacentes de sorte que l'architecte, piégé par cette apparence, accepterait de ne pas faire exécuter des essais, ce qui expose encore sa responsabilité. Ce scénario qui ne peut servir tout au plus qu'à dissiper les dernières réticences d'un maître d'ouvrage pour un ouvrage simple n'est envisageable que si les constats sont destinés à confirmer les craintes de l'auteur de projet sur la qualité médiocre du sol ; dans le cas contraire, on reparle encore de roulette russe pour l'architecte. On n'utilisera donc la reconnaissance visuelle du fond de fouille que comme une indication complémentaire à l'essai de sol.

(ii) Si certains architectes décident d'emprunter cette voie, on ne saurait trop leur conseiller, afin d'éviter d'encourir un grief de dépassement de budget, d'informer préalablement leur client par écrit (dans le contrat d'architecte ou, à défaut, par un écrit distinct), des conséquences budgétaires liées à la nécessité de modifier le système ou les dimensions des fondations après la confirmation visuelle d'un sol mauvais.

(b) La seconde objection selon laquelle les essais de sol ne donnent pas une photographie infaillible de la portance du sol est tout à fait exacte mais nous répondrons qu'il s'agit, sous l'angle de la responsabilité d'ordre public de l'architecte, d'un prétexte totalement insuffisant pour ne pas les faire exécuter.

Il va de soi que faire exécuter 4 ou 5 sondages est déjà plus fiable que les 3 sondages traditionnels (on recommande un sondage par 50 m<sup>2</sup> en principe). On ne saurait toutefois imposer aux architectes de multiplier les sondages au risque de susciter une dérive budgétaire mais on peut penser qu'en cas de doute un ou deux sondages complémentaires peuvent dans certains cas faciliter une prise de décision en matière de choix de fondation.

Pour le reste, on voit mal comment la responsabilité de l'architecte pourrait être retenue si les résultats des essais étaient totalement homogènes et que le choix du système de fondation est parfaitement cohérent, non seulement avec les résultats des essais de sol mais avec toutes les autres informations composant son étude de sol (cfr ci-dessus).

La responsabilité de l'architecte ne serait évidemment pas épargnée si sa conception devait, sans justification, aller à l'encontre des résultats des essais ou des recommandations clôturant le rapport du sondeur.

Si l'architecte ne peut se voir reprocher le fait que les essais dûment exécutés sont passés par malchance à côté d'un point dur isolé du sous sol, il ne devrait attendre aucune indulgence si, en l'absence d'essais préalables au chantier, ce point dur est identifié par les essais commandés « a posteriori » par l'expert judiciaire.

On peut sans doute aussi souligner que l'architecte pourrait exercer un œil plus critique dans le choix des entreprises de sondage, certaines assurant un service et une qualité de rapport plus fiables que d'autres. (3 essais statiques avec pénétromètre équipé d'un piézomètre, un essai à la tarière, rapport rédigé par un ingénieur).

(c) La troisième objection selon laquelle les essais de sol visent avant tout à déterminer la capacité portante du sol et ne permettent pas de détecter d'autres facteurs d'influence tels que la composition précise des couches ou la présence d'eau est ici également pertinente mais elle ne justifie pas davantage de faire l'impasse sur leur exécution.

On sait que dans la plupart des cas les sondages n'ont pas pour vocation première, ou pas de manière fiable, de révéler la présence d'une pollution, d'eau et encore moins le parcours et l'origine de celle-ci. Si les sondeurs indiquent bien dans leur rapport la profondeur à laquelle de l'eau a été rencontrée ou à quelle profondeur le trou de sondage s'est effondré, ces résultats sont seulement indicatifs. Ils sont en effet influencés par l'essai lui-même, ne permettent pas de détecter les nappes perchées et peuvent être trop liés aux fluctuations saisonnières pour entendre en tirer des conclusions fiables (nappes phréatiques au plus bas par exemple).

La conscience du caractère limité des informations livrées par les sondages, loin de constituer une justification, doit au contraire inciter les architectes à poursuivre la collecte des informations nécessaires au moyen d'une méthode de mesure adaptée (piézomètre) en tout cas **lorsque leur étude de sol comporte déjà des signes avant-coureur d'un flux d'eau ou d'une présence de nappe à faible profondeur.**

Surtout quand on ne peut ignorer que la présence d'eau est un élément déterminant en présence de certains types d'argiles.

On observe que la responsabilité des architectes a déjà été retenue dans certains litiges non pas pour des questions de stabilité (en tout cas à court ou moyen terme) mais pour des questions d'absence de dispositif efficace d'étanchéité du bâtiment au motif d'une **absence d'étude de sol appropriée dans un terrain qui présentait déjà des signes de présence d'eau** (découverte de drains fermiers, étang à proximité, etc). Les tribunaux ont pu considérer que l'architecte devait promouvoir une étude de sol spécifique et ciblée sur le facteur aquatique.

Les essais doivent donc être adaptés et ciblés sur le risque pressenti (portance, présence d'eau, pollution, etc)

On restera donc conscient de l'objet limité (portance) des informations livrées par des essais de sol qui doivent être accompagnés dans certains cas d'investigations complémentaires.

### 3. Essais de sol et impétrants

Si faire exécuter des essais de sol contribue à limiter les risques de survenance d'un sinistre de nature décennale, encore faut-il éviter d'en susciter un autre par le percement d'une canalisation ou de câbles électriques enfouis. On ne peut que rappeler la pertinence de la mission à cet égard du coordinateur sécurité et, de façon générale, de la collecte préalable de toutes les informations possibles auprès des autorités publiques et privées sur la présence potentielle d'impétrants. Même si cette présence est avérée et même si le plan remis par un tiers paraît précis, le concepteur sera avisé de rappeler aux sondeurs non seulement de se référer au plan de sécurité du coordinateur mais aussi de procéder préalablement à un sondage de reconnaissance **manuel** de l'endroit exact de passage de l'impétrant sur base des recommandations du coordinateur.

### 4. Essais de sol : exploitation des résultats

Une fois les essais de sol exécutés, il incombe d'en interpréter les résultats.

Si cette interprétation est facilitée par les recommandations mentionnées en conclusion du rapport du sondeur qui, en principe, connaît son métier, on sait que ces recommandations ne sont pas toujours aussi claires qu'on le souhaiterait.

Si on a déjà évoqué plus haut la qualité inégale de certains rapports, ce qui suggère un choix judicieux de la firme de sondage, on peut également conseiller aux

architectes de tenter d'en améliorer la précision en communiquant aux sondeurs les plans de l'ouvrage projeté ainsi qu'en exigeant l'exécution d'un sondage à la tarière en vue d'obtenir une image plus précise de la composition du sol voire en demandant l'utilisation d'un forage équipé d'un piézomètre.

On a rappelé aussi la prudence consistant à réclamer des essais supplémentaires pouvant contribuer à clarifier des résultats trop peu homogènes.

On ne peut expliquer par contre les situations dans lesquelles des architectes ont opté pour un système de fondation qui passait outre les recommandations du sondeur lequel, en présence de résultats peu concluants, se dirigeait vers un système de fondation plus sécuritaire et donc généralement plus coûteux.

Est-il besoin de préciser ici que l'architecte qui choisirait une option moins chère mais plus risquée, sans justifier cette décision par l'avis d'un spécialiste ingénieur, ne susciterait aucune complaisance de la part de l'expert judiciaire et du tribunal chargé d'examiner la cause des désordres ?

On rappellera donc ici que la couverture d'assurance de l'architecte peut être mise en péril même si, **ayant fait exécuter des essais de sol**, le choix des fondations est incompatible avec les résultats de ces essais ou avec la prudence qu'exigeaient ces résultats.

Si le fait d'opter pour la sécurité en armant et/ou en élargissant raisonnablement les semelles n'est pas en principe condamnable, la tentation de l'architecte d'opter systématiquement pour un **système** de fondations plus coûteux de manière à évacuer tout risque n'est en revanche pas exempte de faute.

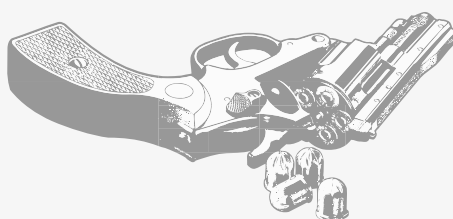
En dehors du cas, rare, où le budget n'est pas la préoccupation première du maître d'ouvrage, l'architecte risque de passer de Charybde en Scylla en suscitant un sinistre de dépassement de budget pour lequel les polices Rc professionnelle peuvent prévoir une déchéance, limitant la couverture de l'architecte à une partie seulement du dépassement fautif. ■

## Conclusions

**La nécessité des essais de sol ne devrait plus susciter le moindre débat, en dépit des imperfections ou même des carences qu'ils laissent subsister dans la connaissance du sous-sol. Si la décision de les faire exécuter n'est pas de nature à garantir une stabilité indéfectible dans le temps, elle peut limiter le risque de désordres majeurs et, surtout, moyennant le respect d'un minimum de prudence et de bon sens, sauvegarder la couverture d'assurance et garantir aux architectes de bien meilleures chances de défense en responsabilité professionnelle.**

**Les difficultés d'interprétation des essais de sol doivent conduire l'architecte qui n'est pas rompu aux calculs de stabilité à, au moins, interroger plus précisément le sondeur en vue du choix des fondations ou, au mieux, à faire appel à un ingénieur pour, en fonction de la nature du projet, interpréter correctement les essais de sol et mener une réflexion globale sur la stabilité.**

**La construction n'est pas une science exacte et s'apparente sur certains aspects à un jeu de roulette russe, mais si l'architecte doit y prendre part, pourquoi encore ajouter des balles dans le revolver ?**





# Klöber Thermo-Line

## Le nouveau complexe isolant sur chevrons

Grâce à Permo® therm de Klöber, l'isolation de type « sarking » trouve une nouvelle voie. Basée sur un matériau à fort pouvoir isolant et respirant, la mousse résolique, Klöber propose une solution d'isolation durable permettant à la fois de rendre l'isolation très performante tout en garantissant la perméabilité à la vapeur d'eau du complexe. Le maintien de cette perméabilité à la vapeur d'eau fait la différence car il permet de rénover à moindre frais.

Les nouveaux règlements sur les économies d'énergie imposent des valeurs limites encore plus strictes pour l'isolation de toiture. Pour la rénovation des toitures, une isolation usuelle entre chevrons et les systèmes d'isolation alternatifs ne satisfont plus aux nouvelles valeurs limites ( $U_{max} = 0,3 \text{ W.m}^2.K$ ). L'isolation sur chevrons est la solution optimale pour l'isolation de toiture, pour les constructions neuves et les rénovations et peut même se combiner avec l'ancienne isolation. Elle forme une surface complètement exempte de ponts thermiques. Le système Klöber Thermo-Line combine les avantages de l'isolation sur chevrons avec les propriétés d'ouverture à la diffusion d'une isolation entre chevrons.

### Isolation sur chevrons : isoler sans modifier l'aménagement intérieur

- L'isolation est mise en place du côté extérieur, en totale continuité et sans pont thermique, directement sur les chevrons.
- La hauteur des chevrons n'a plus aucune importance, l'isolation est au-dessus : l'imagerie thermique prise avec une caméra infrarouge ne montre aucun point faible, il n'y a pas de pont thermique.
- L'étanchéité à l'air et au vent est réalisée de manière totale du côté extérieur, elle est parfaitement continue.
- Permo® therm permet de conserver et d'optimiser l'ancien isolant thermique car il est respirant vis à vis de la vapeur d'eau. Il s'adapte à de très nombreux cas de rénovation.

### Système Thermo-Line : les composants du système

Nos écrans de sous-toiture, nos éléments de ventilation, nos sorties de toit et nos solutions de sécurité en toiture ont toujours été développés pour former un système complet.

#### 1. Frein-vapeur Wallint® T3 SK<sup>2</sup> :

particulièrement résistant à la traction et à la déchirure, pose continue par l'extérieur.

#### 2. Complexe isolant sur chevrons Permo® therm :

un coefficient d'isolation thermique imbattable  $\lambda 0,021 \text{ W/(m.K)}$  (vous optimisez votre épaisseur) et une perméance exceptionnelle  $\mu = 35$ , pour une isolation saine en rénovation.

#### 3. Manchon d'extension pour isolant Venduct® :

passage étanche à la pluie, au vent et à l'air pour les conduits de ventilation, qu'ils soient accessibles côté intérieur ou non.

#### 4. Bandes adhésives et mastics d'étanchéité :

raccordement à la maçonnerie et au contre-lattage assurant l'étanchéité à l'air et au vent, compriband.

#### 5. Vis de système Permo® therm :

pour la fixation du complexe isolant sur chevrons Permo® therm et pour la transmission permanente des forces de cisaillement et de la charge du vent. Le respect de nos prescriptions de pose est impératif pour la pérennité de l'ouvrage.



#### 6. Bande de raccordement universelle Permo® :

raccordements étanches à la pluie et au vent au niveau du faite, des arêtes et des noues.

#### 7. Bande de solin universelle en aluminium Easy-Form® :

pour éléments de construction montants comme par exemple, les cheminées, raccords de murs et passages, extensible à 60% et revêtement collant butyle continu en sous-face sur la face inférieure

### Plus de détails sur le complexe isolant Permo® therm

Sans pont thermique grâce aux panneaux rainures et languettes, étanche à l'air et à l'eau avec l'écran de sous-toiture intégré. L'assemblage à rainure et languette sur les 4 côtés du Klöber Permo® therm garantit en plus une pose extrêmement aisée. Permo® therm comprend aussi une surface anti-éblouissement et une trame facilitant les découpes.

### Structure cellulaire fermée = haute isolation :

Grâce à sa structure fermée, la mousse RESOL présente de très petites cellules à parois très fines. La chaleur s'en échappe nettement plus difficilement que dans le cas d'une structure fibreuse (laine minérale). La structure cellulaire fermée confère ainsi un excellent pouvoir isolant.

### Respecter la réglementation thermique PEB

La déperdition maximale via la toiture est  $U_{max} = 0,3 \text{ W/m}^2.K$ .

D'où une résistance thermique R en isolation continue (1/Up) supérieure à  $R = 3,33 \text{ W/m}^2.K$

- Nous vous conseillons une valeur de résistance thermique de référence en toiture :  $R = 4,76 \text{ m}^2.K/W$ , soit Permo® therm en épaisseur 100 mm.
- En version plus performante du Permo® therm, l'épaisseur 120 mm avec  $R = 5,71 \text{ m}^2.K/W$  peut être un choix très judicieux.

À l'horizon 2012 puis 2014, ces valeurs vont être revues à la hausse via de nouvelles réglementations.

**KLÖBER**  
Accessoires professionnels  
pour toitures

> Klöber Benelux PGMbH  
Herbesthalerstr 36  
B 4700 Eupen  
tél. +32 (0)87 56 10 56  
fax +32 (0)87 56 12 56  
[info@kloeber.be](mailto:info@kloeber.be)  
[www.kloeber.be](http://www.kloeber.be)



© Raymond Depardon - Magnum photos

# EUROMAF

- Assurance des ingénieurs et architectes européens
- Verzekering van de Europese ingenieurs en architecten

Spécialiste de l'assurance des concepteurs du bâtiment, EUROMAF a créé **un pôle de défense européen**, intervenant en Allemagne, en Autriche, en Espagne, au Luxembourg et en Belgique.

**EUROMAF Belgique est une structure spécialisée en assurance construction.**

Elle vous propose une couverture d'assurance sur mesure pour protéger de manière optimale vos intérêts. Assurer votre défense avec un service prévenant et durable, dans le cadre de relations personnalisées, **c'est notre mission.**

## Pour en savoir plus, contactez nous, rencontrons nous.

**EUROMAF Belgique** • Boulevard Bischoffsheim • 11 Boîte 6 • B-1000 Bruxelles  
Tél : 02 213 30 70 • Courriel : euromaf.be@euromaf.com • **www.euromaf.be**



# Les murs végétaux ou jardins verticaux

**Innovation popularisée par le botaniste Patrick Blanc et ses réussites telles que le Musée des Arts premiers (Quai Branly, Paris) ou l'hôtel Pershing Hall (Paris), le mur végétal fait petit à petit son chemin dans l'urbanisme, le paysagisme, la décoration d'intérieur - et le langage courant. Les plantes deviennent un des matériaux de construction du XXI<sup>e</sup> siècle ! Vivantes, fixatrices de carbone, dépolluantes, régulatrices de la température et de l'humidité, anti-stress : la liste des propriétés et bienfaits des plantes est longue. Les propriétés du mur végétal en tant qu'élément architectural sont toutes aussi conséquentes : isolant acoustique et phonique, pare-soleil et isolant thermique, sans parler de l'esthétisme, les murs végétaux, selon l'impulsion de leurs créateurs, prennent fonction d'œuvre d'art, évolutive au cours des saisons et du temps.**



Sébastien Crepieux

De la simple lubie du passionné et visionnaire Patrick Blanc, qui lors de sa première réalisation aux jardins de Chaumont a surpris le public et la presse avec ses murs végétaux faits de PVC, de feutre, de plantes et d'agrafes, le mur végétal a depuis été pris en main par une multitude de sociétés, tout d'abord en France (Canevaflor, Greenwall, Vertiss...), puis dans d'autres pays européens (PlantDesign en Belgique, Copijn aux Pays-Bas, Biotechture au Royaume-Uni...), chacune amenant sa vision de l'utilisation du végétal, ses améliorations techniques du concept, sa philosophie, les uns s'orientant plus dans l'architecture, les autres dans la fonction du mur végétal, d'autres enfin dans l'esthétisme et le design.

Cet article présentera un aperçu des techniques majeures de réalisation des murs végétaux, s'intéressera aux propriétés du mur végétal dans l'architecture et l'urbanisme, puis énoncera quelques pistes concernant son utilisation future, notamment en vue de bâtir les éco-cités de demain.

## I. La technique du mur végétal

**Le mur végétal peut être décomposé en quatre grands ensembles :**

- 1) La structure primaire, qui permet d'arrimer le mur végétal à la façade tout en réservant un espace ventilé de quelques centimètres avec le mur porteur. Cet espace peut permettre d'installer un isolant extérieur comme nous le verrons dans l'exemple présenté. Il y a très peu de différences concernant cette structure primaire entre les principales techniques de mur végétal : les matériaux utilisés et leur dimensionnement dépendront de la structure du mur porteur et du poids à soutenir.
- 2) Le mur végétal à proprement parler, les différences entre les techniques se décomposent en deux dimensions : le contenant et le substrat.

Patrick Blanc raconte dans ses livres que l'idée du mur végétal lui est venue de l'observation des falaises sous les climats tropicaux asiatiques, la pluie régulière sur les falaises créant un milieu propice au développement d'un écosystème végétal, pour peu que des anfractuosités de roche existent, permettant ainsi à des plantes de se fixer. Ce système est

adapté à un type de climat, avec une pluie constante, sans saison et sans gel, mais malheureusement sous nos latitudes les plantes doivent être mieux traitées pour pouvoir se développer. Le substrat, c'est-à-dire le « sol » qui va permettre à la plante de se développer sur des parois verticales, va devoir posséder certaines propriétés mécaniques, physiques et biochimiques qui vont permettre de protéger et d'optimiser le développement de la plante alors que la quantité de sol disponible est limitée.

Ce substrat doit également permettre d'atténuer les problèmes résultant de la gravité : tassement et donc pourrissement racinaire qui en résulte, difficulté de retenir l'eau en hauteur (avec pour conséquence la fréquence plus ou moins importante d'arrosage) tout en étant le plus léger possible, le poids de l'ensemble pouvant se révéler non-négligeable pour la solidité du bâtiment.

Le choix du substrat est un des points importants de différenciation des techniques de mur végétal. Ainsi, la recherche dans les entreprises spécialisées s'est focalisée sur ces différents points : poids, aération du substrat et qualité biochimique pour le développement racinaire, rétention d'eau.

Le choix du substrat conditionnera aussi le choix du contenant :

- aucun contenant pour la simple aquanappe ou feutrine (technique initiale de Patrick Blanc) - amas de différentes chutes de tissus agglomérés agrafés à une plaque de PVC ;
- gabions ou box pour de la sphaigne, substrat végétal fibreux (issu de mousses qui poussent dans les zones humides), technique utilisée par les sociétés Greenwall et PlantDesign ;
- moules préformés fermés avec des systèmes de pots en façade pour des substrats à granulométrie fine (en général mélanges plus ou moins complexes de matières organiques : terreaux et tourbes - et matériaux inertes : billes d'argile, roche volcanique, laine de roche...), comme par exemple dans la technique Vertiss.

Ces substrats, leur épaisseur, la façon de les travailler ont une influence énorme sur la qualité du mur végétal, son développement, son entretien et bien entendu sa pérennité.

- 3) Le système d'irrigation, véritable clef de voute du système, dont la fiabilité doit être éprouvée et, avec les préoccupations écologiques actuelles, permettre une utilisation raisonnée de l'eau. Peu de différences sont observées entre les techniques. En façade, un système de goutte à goutte est installé, avec des goutteurs auto-régulés permettant un bon réglage des débits et de la consommation. Il est relié à une station automatisée d'irrigation, comprenant au minimum électrovannes, programmateur, filtres, régulateur de pression et pompe doseuse d'engrais, et pour les versions les plus avancées, pilotage par internet et sondes de sécheresse, avec alertes GSM.
- 4) L'entretien et la pérennité de l'écosystème installé. Il est important de connaître à l'avance quelle fréquence d'entretien va nécessiter le mur. Cela est à la fois fonction du type de substrat, qui entraîne des mortalités plus ou moins élevées des plantes, mais également des espèces utilisées sur le mur, leur résistance au stress et leur capacité de recolonisation. Le rôle de l'agronome ou botaniste dans le choix des espèces, selon le climat et l'exposition du mur, est primordial pour en garantir la pérennité.



© Patrick Blanc - Caixa Forum, Madrid mai 2010



© Patrick Blanc - Maison Seoul





Nous résumons ci-dessous les principales propriétés des deux techniques majeures de réalisation de murs végétaux : la technique « Feutrine » et la technique « Box » avec substrat

	Technique « feutrine »	Technique « box »
Structure du mur végétal	1) Cadre métallique 2) Plaque en PVC 3) Feutrine 4) Plantes	1) Poutrelles + grille ou tiges filetées (si isolant extérieur) + rail (+ grille) 2) Paniers, box ou gabions contenant 3) Substrat (mélanges, sphaigne) 4) Plantes
Technique de plantation	Sur site (une fois la feutrine installée). Stress élevé des plantes lors de l'installation. Passages fréquents nécessaires suite à l'installation	1 à plusieurs mois avant installation (durée du chantier courte sur site). Adaptation des plantes dans le substrat avant installation. Pas d'entretien nécessaire la première année (faible mortalité)
Effet visuel à l'installation	50% de couverture végétale maximum	80% de couverture végétale minimum (pré-culture)
Résistance des matériaux	Dégradation de la feutrine au cours du temps suite aux entretiens et remplacement des plantes	Selon matériaux utilisés (acier galvanisé, acier galvanisé et thermoplastifié, inox) – d'une dizaine à plusieurs dizaines d'années. Risque selon le substrat utilisé : appauvrissement du substrat (dégradation de la matière organique)
Poids au m <sup>2</sup>	15 à 20 kg/m <sup>2</sup>	Substrat 10 cm : 80 à 100 kg/m <sup>2</sup> (poids constitué de 60 à 80% d'eau) Poids sec : 20 à 30 kg/m <sup>2</sup> selon le substrat
Consommation d'eau en été	Ext. : entre 8 et 10 l/m <sup>2</sup> /jour - Int. : 2 l/m <sup>2</sup> /jour Quasiment toute l'eau ruissèle le long du mur végétal et n'est pas retenue par la feutrine	Extérieur : 2 à 4 l/m <sup>2</sup> /jour Intérieur : < 2 l/m <sup>2</sup> /jour
Autonomie sans irrigation – plein été	24 heures	De 3 à 10 jours selon le substrat
Prix (projets supérieurs à 50m <sup>2</sup> )	A partir de 400 €/m <sup>2</sup>	A partir de 500 €/m <sup>2</sup>
Coût d'entretien	~10 à 12% du prix du mur végétal/an	~4 à 8% du prix du mur végétal/an

### Cartographie d'une installation

Lieu	rue Traversière 12 - 1210 Saint-Josse
Caractéristique	Eco-rénovation, lauréate du prix de l'IBGE Bâtiments exemplaires 2009
Maitre d'ouvrage	M. Lambermont, privé
Architecte	Cabinet Matz-Haucotte
Réalisation façade végétale	PlantDesign
Type	PlantBox, par PlantDesign. Substrat sphaigne. Garantie décennale
Surface végétale	55 m <sup>2</sup>
Epaisseur	10 cm hors plantes
Densité	40 plantes/m <sup>2</sup>
Exposition	Nord-ouest
Consommation en eau	1.5l/m <sup>2</sup> /j - Irrigation via citerne d'eau de pluie
Livraison	Juin 2011
Prix	28.000 € HT
Entretien	2 ans compris dans le prix. 1300 €/an par la suite (garantie totale)
Spécificités	Utilisation du mur végétal en protection de l'isolant extérieur Irrigation à l'eau de pluie et recyclage des excédents





## II. Les propriétés du mur végétal

Au-delà de l'apport esthétique du mur végétal dans la construction et dans les villes, celui-ci présente plusieurs avantages, que ce soit en utilisation intérieure ou extérieure :

- Il permet une meilleure régulation thermique du bâtiment. Grâce à l'enveloppe végétale humide et aux feuilles qui réfléchissent la chaleur, le mur porteur reste totalement frais – rendant l'utilisation de climatiseurs, très énergivores pour quelques semaines de l'année, inutiles. Il joue également le rôle de barrière efficace contre les vents et la pluie, ainsi que contre l'effet corrosif des pollutions urbaines.
- Il est un régulateur acoustique, entraînant un effet tampon sur le bruit grâce au substrat et aux racines, qui permet d'empêcher la résonance. Il peut servir d'isolant phonique (environ 32 dB) ou d'absorbant phonique (environ 20 dB), comme le montrent les études du CSTC sur les procédés Grennwall et Canevaflor.
- L'évapotranspiration de la végétation implantée et l'évaporation du mur contribuent au rafraîchissement de l'air et à une régulation de l'hygrométrie, ce qui est bénéfique en intérieur là où l'air est en général beaucoup trop sec pour les poumons.
- Il permet d'améliorer la qualité de l'air (dégradation efficace des composés organiques volatiles – COV : H<sub>2</sub>S, benzènes, aldéhydes, etc.) et de contribuer au cycle du carbone et à la production d'oxygène.
- Il peut permettre dans les villes à contribuer à la gestion du cycle de l'eau, notamment dans les cas où des citernes d'eau de pluie sont installées pour irriguer le mur végétal

Enfin d'un point de vue écologique, il permet, face au manque d'horizontalité disponible pour créer des parcs (là où l'implantation du végétal est en concurrence directe avec la construction immobilière), de pouvoir réintroduire plus de nature dans les villes, grâce aux surfaces verticales gigantesques disponibles. Cela permet

de développer dans les villes des réseaux de corridors biologiques, permettant la traversée et la colonisation par des espèces tels que oiseaux, invertébrés ou petits mammifères, ainsi que des zones tampons pour les espèces végétales locales, dans le cadre de murs végétaux réalisés en majorité avec des espèces indigènes.

Malgré tous ces intérêts, le mur végétal souffre également d'inconvénients et de préjugés qui freinent son développement à grande échelle.

Le premier concerne les craintes relatives à la technicité d'installation : du fait de la hauteur, de travailler avec du vivant et de gérer un écoulement d'eau façade pour l'irrigation, l'installation doit être parfaitement maîtrisée. Le nombre d'ouvrants, les hauteurs excessives (prise au vent) et l'accessibilité (pour les entretiens futurs notamment) sont autant de paramètres à prendre en compte dans l'étude du projet. La relative nouveauté du produit et le manque de connaissances des techniques de murs végétaux chez les architectes et maîtres d'ouvrage entraînent ainsi une certaine frilosité dans l'intégration des murs végétaux dans les projets actuels en Belgique, bien que la majorité des systèmes proposent une garantie décennale.

Le second est la crainte que le mur végétal meure ou devienne inesthétique très rapidement, ou que le coût de l'entretien devienne trop important pour garder un mur végétal en bon état. Il est effectivement déconseillé d'installer un mur végétal sans prendre en même temps un contrat d'entretien, de préférence avec la société qui a installé le mur et qui est à même de le garantir. En général, lors de la remise du devis, les sociétés proposent également un contrat d'entretien, en offrant en général la première ou les 2 premières années. Le meilleur critère pour choisir une société est bien entendu de regarder ses réalisations passées et leur état actuel, permettant de juger de la qualité des matériaux et de l'entretien.





### III. Le futur du mur végétal : vers une intégration dans les éco-cités de demain

Dans une de ses communications, le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur le climat) anticipait un retour important de la nature (espaces verts, arbres, toitures et façades végétales) dans les villes de demain, notamment pour lutter contre les vagues de chaleur et atténuer les conséquences humaines des canicules à venir.

Mais au-delà de ce constat de nécessité de réintroduction de la nature dans les villes, en utilisant les façades ou les toitures, les recherches vont encore plus loin pour augmenter l'intérêt du mur végétal en ville.

C'est le cas du projet Hossana (<http://www.greener-cities.eu>) du 7<sup>ème</sup> programme-cadre de recherche financé par la Commission européenne, qui vise à réduire la pollution sonore urbaine en partie grâce à l'utilisation de la végétation sur les façades (études conduites entre autres avec la société Canevaflor).

C'est aussi le cas des recherches effectuées sur le mur végétal dépolluant ou « biofiltrant », avec l'installation par Canevaflor à Lyon, sur le Centre d'échanges de Perrache (lieu particulièrement pollué à la croisée d'une autoroute, d'une gare autoroutière, de flux de circulation urbaine, et d'un parking), d'un mur végétal au sein duquel chemine de l'air pulsé. La terre humide fixe une partie des particules et les microorganismes du sol ainsi que les racines dégradent et absorbent de nombreux polluants et certains gaz à effet de serre. Des tests faits par l'Université de Savoie ont montré qu'un tel mur peut absorber 80% de la concentration atmosphérique des COV (Composés Organiques Volatiles : benzènes, toluènes, xylènes...).

En Belgique, des recherches sont en cours de développement par la société PlantDesign sur l'utilisation des murs végétaux pour le lagunage naturel vertical, en vue d'utiliser et dépolluer les eaux grises des bâtiments. D'autres recherches sont également entreprises pour développer un écosystème auto-entretenu à base d'espèces indigènes, permettant de diminuer les coûts d'entretien.

Malheureusement, malgré tous les intérêts du mur végétal dans la construction et l'urbanisme, malgré son intérêt dans les écosystèmes des villes, malgré son esthétisme, il reste un frein majeur : son prix.

La majorité des sociétés spécialisées dans les murs végétaux ne peuvent proposer



© Patrick Blanc - Pont Juvenal - Aix-en-Provence - avant le mur végétal

actuellement de produit de qualité au-dessous de 500 € du m<sup>2</sup>. Il semble pourtant que le marché serait parfaitement lancé avec un produit aux alentours de 350 € du m<sup>2</sup>, mais parmi toutes les sociétés consultées, aucune n'est en mesure d'installer une technique fiable, garantie et économe à ce prix. Les seules techniques possibles étant soit la feutrine, technique qui entraîne par la suite des coûts en consommables (eau, engrais) et en entretien extrêmement élevés, soit des systèmes bricolés souvent à base de grillage plié à la main par des vendeurs de « murs végétaux » peu scrupuleux, produit qui ne présente aucune durabilité ni résistance pour une intégration dans des constructions. Bien que rentables à l'achat, ces techniques deviennent à court et moyen terme un fardeau pour le maître d'ouvrage.

La deuxième difficulté est sa méconnaissance et son image auprès des prescripteurs. Il suffit d'exemples malheureux, tels que, en Belgique, le Parlement bruxellois ou la façade de la rue Belliard, tous deux en technique Feutrine et qui ont subi plusieurs fois la sécheresse et des mortalités élevées de plantes, pour ternir durablement l'image du mur végétal auprès des prescripteurs, alors que d'autres techniques bien plus fiables existent. Ainsi alors qu'en France des multitudes de projets intègrent les murs végétaux et que la recherche explore de nombreuses directions, la plupart des autres pays européens compte très peu de réalisations d'envergure et même de projets.

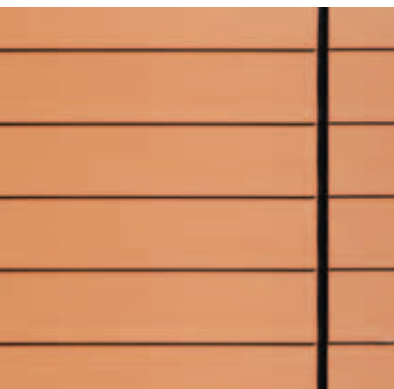
Est-ce que le mur végétal fera partie de ces éco-cités dont on nous parle sans cesse, de ces quartiers durables, de ces éco-constructions ? L'avenir le dira mais pour l'instant, en Belgique, le mur végétal semble manquer du manque de vision ou de confiance dans le procédé de ses architectes. ■

© Patrick Blanc - Pont Juvenal - Aix-en-Provence - avec le mur végétal





# 15 ans de formation pour un avenir durable



Pose à recouvrement double selon le système « cassettes »



La toiture et la façade se rencontrent.

Référence d'ardoises Alterna  
Atelier d'architecture Poponcini & Lootens - © photo Marcel Van Coile



Référence de dalles de façade Tonality  
Projet « The Wave » au Danemark - Henning Larsen Architects - © photo Sven Eric Tornow

L'ASBL Roof Trainingcenter, créée en 1996 en collaboration avec Eternit SA et la Confédération Construction Toiture, fête ses 15 ans d'existence en 2011. Ce qui a commencé comme une simple « école » de couvreurs a évolué tout au long des années vers un centre de formation pour tous les professionnels qui souhaitent se former et spécialiser dans le secteur des revêtements de toitures et de façade.

En parallèle à cette évolution, le Training Center a suivi de près les nouveaux développements dans l'architecture et dans le secteur de la construction. Aujourd'hui, les techniques classiques sont appliquées de façon innovante afin de répondre aux exigences en matière de durabilité et d'environnement, par exemple en créant de nouvelles applications en pose d'ardoises sur façade.

Le centre de formation propose un large choix de spécialisations dans le secteur de la construction : Roof Training Center (formation de couvreurs), Solar Training Center (formation en installations solaires) et Cladding Training Center (formation façades). Son atout principal : tous les formateurs sont des professionnels expérimentés et tout se passe comme sur un vrai chantier.

Les formations connaissent un succès croissant. Ces 15 dernières années, pas moins de 7.500 personnes y ont suivi une formation.



## Le Training Center vous invite !

**Aimeriez-vous visiter le centre de formation ?  
Faites-nous le savoir en envoyant votre demande à l'adresse  
suivante : [training@idnet.be](mailto:training@idnet.be)  
Nous vous tiendrons au courant des dates possibles.**

Référence d'ardoises Alterna, appliquées  
comme revêtement de façade  
Atelier d'architecture Groep 3 Architecten  
© photo Marcel Van Coile



**Pour toute information complémentaire,  
n'hésitez pas à nous contacter.**

ASBL Roof Trainingcenter - Kuiermansstraat 25  
B 1880 Kapelle-op-den-Bos

Geert Van Kelecom - 015.71.75.21 - 0476.55.33.71



# L'Opéra Royal de Wallonie (ORW)

rue des Dominicains 1 à Liège - [www.operaliege.be/blog/tag/travaux](http://www.operaliege.be/blog/tag/travaux)



## Promat International... sur un air d'opéra à Liège

Sécurité, qualité, confort et « aura » internationale... des concepts partagés avec le projet de rénovation et de restauration de l'ORW — Promat International Best Insulating Performance.

## Le projet, le défi... les travaux

### Le projet

La Ville de Liège par l'intermédiaire de son service des Bâtiments communaux est le maître de l'ouvrage de la rénovation et la restauration de l'ORW. Cette réalisation dirigée par l'association momentanée des 3 auteurs de projets A.2R.C, Aa Architectes associés et Origin Architecture et Engineering, secondés au niveau de la stabilité par le groupe Greisch Bgroup Infra, constitue les concepteurs pour la sécurité incendie au niveau des compartimentages et de la protection incendie de la structure portante particulière du bâtiment. Le bureau de contrôle et d'avis technique est SECO. L'entreprise générale en charge de ces travaux difficiles est l'association momentanée entre les entreprises BAM (Galère Bâtiments), Gilles MOURY et Jean WUST. Afin que l'institution de l'ORW puisse évoluer et présenter et recevoir des opéras et des spectacles d'envergure, la scène et toute la technique de scène ont été agrandies en doublant pratiquement la hauteur et en se prolongeant au-dessus de la grande salle par une rehausse de style contemporain afin de trancher sur l'ancienne partie rénovée et rendue à son éclat d'antan. Architecturalement les deux parties sont ainsi mises en valeur. Cette rehausse permettra également de proposer au-dessus de la grande salle un lieu séparé et polyvalent qui pourra servir de salle de répétition mais également de salle de réception ou d'exposition avec vue intéressante sur la ville de Liège. La capacité du théâtre n'est pas significativement agrandie (1044 places) mais le projet assure la sécurité nécessaire à ce bâtiment public, dont la nouvelle partie constitue un bâtiment élevé aux yeux des normes de protection incendie.



### > Promat International nv

Kuiermanstraat 1  
B 1880  
Kapelle-op-den-Bos  
Tél. 015.71.33.51  
Fax 015.71.82.29  
[info@promat.be](mailto:info@promat.be)  
[www.promat.be](http://www.promat.be)

## Un défi primordial parmi d'autres... la protection incendie

Cette rehausse contemporaine bénéficie des meilleurs solutions de la protection incendie passive tant au niveau du compartimentage qu'au niveau de la protection de la fonction portante. La difficulté première réside de sa structure métallique suspendue autoportante pour décharger au maximum le bâtiment existant dont les murs anciens et les fondations proches de la Meuse ne permettent pas de soutenir une nouvelle construction lourde et imposante et aurait été, sans cela, difficile voire impossible à intégrer.

Les possibilités apportées par la technologie des plaques à base de silicates de calcium ainsi que la panoplie importante d'essais au feu, que ce soit avec des produits plus anciens comme le PROMATECT®-H et le PROMATECT®-L, ou avec un produit plus récent et déjà bien connu comme le PROMATECT®-100, voire même avec une plaque en développement que nous ne pouvons nommer, ont permis de proposer des solutions adaptées et de mener une réflexion en collaboration avec les parties en présence ainsi qu'avec le Service Incendie et l'ISIB à Liège.

Ces études préalables adaptées aux besoins et à la situation du chantier, justifiées par les services techniques de Promat International mais également par l'expertise indispensable de notre centre mondial de recherches et de développement PRTC (Promat Research and Technology Center) situé en Belgique, ont été complétées par ensuite par l'expertise pratique et l'expérience également de longue date de la société de placement (groupe Hertel Services — Fireproofing) chargée de réaliser ce défi quotidien. Grâce à un contact régulier et à la confiance de toutes les parties en présence, toute l'équipe de Promat International a eu l'opportunité de s'exprimer sur un air d'opéra particulier dans la construction : des solutions particulières et adaptées à chaque situation... et nous avons quelques Témoins...

Une charge de travail importante a été menée en équipe conduisant à quelques situations inédites, et à des solutions particulières sur base de nos produits présents et un à développement permettant de rester parfaitement concurrentiel en épargnant du poids et du temps en exécution et manutention.

L'exécution étant en cours, nous essaierons de rendre compte de son évolution dans un prochain reportage de manière plus détaillée photos à l'appui. D'autres solutions classiques sont également en exécution.

### Fiche technique du projet

Cofinancement par la Ville de Liège, la Wallonie et l'Union Européenne - 25 millions €

Société de placement expérimentée : groupe Hertel Services département Fireproofing

Début des travaux de protection incendie : juin 2011

Fin des travaux de protection incendie : décembre 2011

Protection REI 60 de la toiture : PROMATECT®-100, épaisseur 1 x 15 mm - 820 m<sup>2</sup>

Protection R 120 de la poutre treillis de la scène : PROMATECT®-xxx, épaisseur 1 x 20 mm - 545 m<sup>2</sup>

Protection R 120 de la ferme de toiture de la salle : PROMATECT®-H, épaisseur 1 x 18 mm - 205 m<sup>2</sup>

Protection R 120 des tubes de contreventement : PROMATECT®-L, épaisseur 1 x 50 mm - 220 m<sup>2</sup>

Protection R 120 des colonnes de façade : PROMATECT®-H et PROMATECT®-L, épaisseur 1 x 25 mm - 430 m<sup>2</sup>

Diverses protections R 120 de poutres : PROMATECT®-H, épaisseur 1 x 20 mm - 70 m<sup>2</sup>

Protection REI 120 de poutres treillis de la salle : PROMATECT®-100, épaisseur 1 x 18 mm par face - 830 m<sup>2</sup>

Ecran REI 120 dans les 2 directions de plancher : PROMATECT®-100, épaisseur 2 x 15 mm - 780 m<sup>2</sup> donc 1560 m<sup>2</sup>

Ecran E 60 en façade : PROMATECT®-100, épaisseur 1 x 15 mm - 115 m<sup>2</sup>.

Ecran E 120 en contre-cloison dans les escaliers : PROMATECT®-100, épaisseur 2 x 15 mm - 102 m<sup>2</sup> donc 204 m<sup>2</sup>

Compartimentage EI 120 en cloisonnement des escaliers : PROMATECT®-100, épaisseur 1 x 18 mm par faces - 520 m<sup>2</sup>

Protection R 60 des paliers et des paillasses des escaliers métalliques : PROMATECT®-100, épaisseur 1 x 15 mm - 140 m<sup>2</sup>



# ID CHAIR CONCEPT

A UNIVERSE OF IDENTITIES

Developed by Vitra in Switzerland  
Design: Antonio Citterio



**Un seul concept – plus de 8 000 sièges:** Avec l'ID Chair Concept, chacun trouve le siège de bureau pivotant qui lui convient. Ergonomique – ils le sont tous. Une étude de l'école supérieure technique ETH Zurich le confirme. Et les entreprises profitent d'une esthétique qui crée une harmonie d'ensemble et du Green User Agreement, une offre de services exhaustifs dans l'esprit du développement durable pour garantir une utilisation de longue durée de l'ID Chair Concept.

[www.vitra.com/id](http://www.vitra.com/id)

**Disponible chez les revendeurs suivants:** Alost Buro Project Anvers Vitrapoint Antwerpen Belsele Burocomfort Bruges Kriteria Bruxelles Vitrapoint Brussels, Forma, Pami Hasselt Stulens Kapellen Kree Interieur Londerzeel Kantoff Lovendegem Colpaert Luxembourg Burotrend Malines Bulu Kantoormeubelen Namur Berhin Overpelt Pami Waregem Buro Modern Vitra Belgium [info@vitra.com](mailto:info@vitra.com) [www.vitra.com](http://www.vitra.com) T. 02 725 84 00

**vitra.**



# Le nouveau standard en matière de contrôle solaire hautement sélectif : **SGG COOL-LITE XTREME 60/28**

**TI 60%**

**g 28%**

**Ug 1.0 W/m<sup>2</sup>.K**

**Le nouveau sgg COOL-LITE® XTREME 60/28** offre un facteur solaire excessivement faible (g : 28%) combiné à la meilleure transmission lumineuse (TI : 60%) et un coefficient Ug de 1.0 W/m<sup>2</sup>K.

En d'autres termes, une très haute sélectivité (TI/g : 2,14).

Pour le résidentiel et non résidentiel!

[www.sggxtreme.com](http://www.sggxtreme.com)

  
**SAINT-GOBAIN**  

---

**GLASS**