



13

oct nov dec 2012

sur le vif 06  
focus 12  
global view 14  
face à face 16  
perspective 18  
qu'en dites-vous? 24  
mot des plateformes 26  
architecture partagée 37  
thema 44  
tips & tricks 54  
un logement 57  
des logements 63  
détail 72  
be global 74  
ça bouge en ... 80  
student 82  
angle droit 84

be.passive  
big

trimestriel du standard passif  
> [www.bepassive.be](http://www.bepassive.be)

bureau de dépôt  
2099 Antwerpen X  
P 910294

# 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

Avec la publication du numéro 13 de be.passive, ce sont trois années entières qui se clôturent et c'est incroyable de voir tout ce qui s'est passé depuis 2009 sur la scène du passif.

**Acte I**, "tout le monde adore le passif" : c'est un standard volontaire pour écolos sympas qui n'ont rien d'autre à faire ; ils forment une société secrète qui révère le Dieu PHI des forêts de Rhénanie... Les "objecteurs du passif" ne gênent personne et organisent des événements plutôt cools. L'asbl pmp récidive d'ailleurs régulièrement, comme récemment encore avec la campagne "Are You Normal ?" (p. 33).

**Acte II**, "tout le monde hait le passif" : le standard est pris au sérieux par les pouvoirs publics à Bruxelles ; il est rendu obligatoire dès 2010 pour les bâtiments publics et le sera en 2015 pour tous les bâtiments privés. Les choses basculent : le passif devient un empêchement de construire en rond et il suscite la résistance, le doute, la peur, mais aussi le dénigrement, la calomnie, la désinformation. Cette phase touche à son terme (?), après un véritable marathon de tables rondes réunissant les acteurs de la construction pour mettre en place une période de transition de 3 ans qui permettra aux entreprises de monter progressivement en "régime" et en savoir-faire (p. 26).

**Acte III**, "les constructeurs relèvent le défi" : alors que certains organisaient la résistance contre le passif, les plus curieux parmi les "professionnels de la profession" s'intéressaient aux appels à projets de bâtiments exemplaires bruxellois, où de 2007 à 2011, la part du passif est passée de 21 à 79% des surfaces engagées. Aujourd'hui,

ce sont de vastes complexes de bureaux voire des gratte-ciel qui sont proposés au standard passif, sans surcoût extravagant. D'où l'importance de l'étude publiée par l'association pmp & php et dont rend compte le dossier big (p. 44) et des échanges organisés à l'échelon européen par le Pass-Reg (p. 36).

L'adoption du standard par le secteur est à la fois une bonne et une mauvaise nouvelle. Bien sûr il aura pour effet de réduire drastiquement les consommations d'énergie des surfaces construites ou rénovées. Mais son potentiel subversif disparaîtrait si le standard devenait un argument commercial pour vendre n'importe quoi. Il risque alors de se prêter malgré lui à des effets rebonds en pagaille...

**Acte IV**, "le standard continue à évoluer" : l'asbl pmp l'a bien compris en ouvrant le chantier de la rénovation ou en lançant son application be.global, pour aller au-delà de l'énergie de fonctionnement et contribuer à produire un habitat soucieux des plafonds environnementaux et des planchers d'équité sociale. C'est dans cet esprit que be.passive s'intéresse à un projet non passif répondant à une logique de conception transversale pour la construction d'une petite maison urbaine en paille et béton de chaux à Bruxelles (p. 78).

Le passif restera une forme de construction efficace pour autant qu'il soit mis au service d'un monde où le souci du partage le plus sûr et le plus juste des ressources doit rester son horizon. Merci à tous d'y mettre tout votre cœur ! ■

éditorial  
Bernard Deprez

# épopée en quatre actes

## sommaire



# 06

**sur le vif**  
Harenberg



# 12

**focus**  
Bruxelles, capitale  
potagère



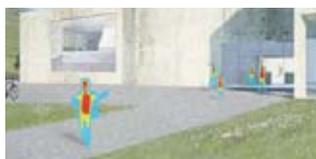
# 14

**global view**  
MSC Flaminia, le pavillon gris



# 16

**face à face**  
Magda De Baere et Gerd Nober



# 18

**missionnaire**  
isolation thermique et révolution [2]



# 22

**perspective**  
à ceux qui chérissent la vie



# 24

**qu'en dites-vous**  
Elin et Georges



# 34

**what's up**  
rénovation intégrale = big business



# 36

**what's up**  
front runners Brussels



# 37

**architecture partagée**  
centre de recherche, Gosselies



# 44

**théma**  
big



# 68

**détail**  
énergie primaire et confort



# 72

**détail**  
rencontre avec André Baivier



# 74

**be global**  
comment évaluer les matériaux ?



# 78

**what's up**  
rénovation d'écoles au standard  
passif



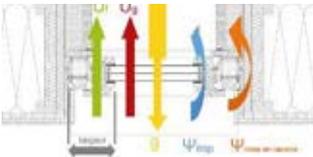
30

parole d'image à  
Adam Lau  
*No compromise*



26

**le mot des plateformes**  
Bruxelles construira passif en 2015



54

**tips&tricks**



80

**ça bouge en**  
Autriche

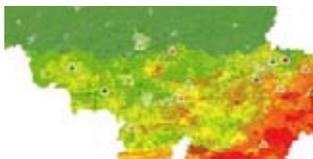
28

**what's up**  
atterrissage en douceur pour le  
"passif 2015" à Bruxelles



57

**un logement**  
à Blanden



82

**nos étudiants**  
la maison passive n'est pas épargnée  
par le radon



32

**meet**  
Xavier Van de Stappen



33

**humour**  
are you normal?



63

**des logements**  
rue du pépin, à Bruxelles

62

**vu et entendu**  
LaRevueDurable &  
Ecologik



84

**angle droit**  
bureaux d'études et formations



86

**la famille Karbonic**

sur le vif

# Harenberg

30 logements, construits en 6 mois, pour moins de 1 027€/m<sup>2</sup>. Tel est le défi de cet ambitieux projet. Ce développement fait partie du plan "1000 logements" de la ville de Bruxelles. Il est labellisé Batex et a été choisi comme un des "case study" pilote du projet européen PassREg (voir p.36).

maître de l'ouvrage: **Ville de Bruxelles, Régie Foncière**

architecte: **A2M** >[www.a2m.de](http://www.a2m.de)

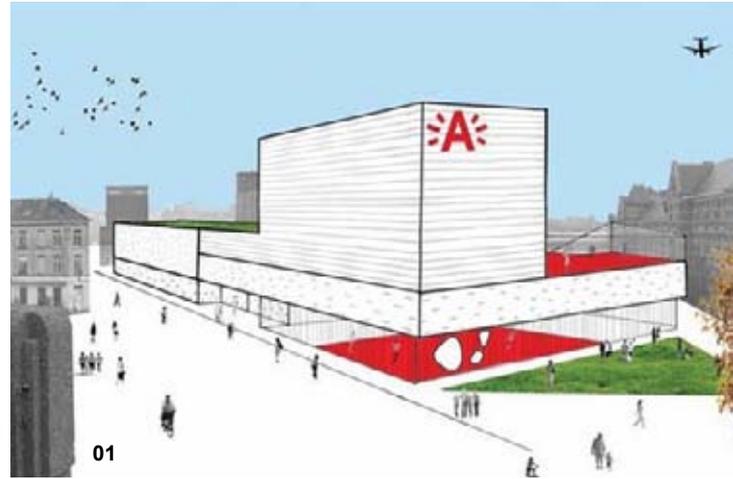
stabilité : **Stubeco** >[www.stubeco.be](http://www.stubeco.be)

techniques spéciales : **Istema** >[www.istema.be](http://www.istema.be)

entreprise : **Democo** >[www.democo.be](http://www.democo.be) ■



texte  
Adriaan Baccaert (php),  
Marion Bandin, Sebastian  
Moreno-Vacca, Benjamin Biot,  
Quentin de Hulst (pmp)





03



03



04



06

## "De Zande" remporte le Prijs Bouwmeester 2012

L'institution communautaire "De Zande" a remporté le *Prijs Bouwmeester* 2012 dans la catégorie "Soins". Ce prix remis par les autorités flamandes récompense une maîtrise d'ouvrage inspirée dans le cadre de la réalisation de projets urbanistiques, paysagers et architecturaux en Flandre. Le concept passif est le fil rouge reliant les projets de construction du "BGJ De Zande". Ce qui leur a permis de réaliser la première école passive flamande en 2007 et le premier complexe sportif passif flamand en 2010.

Architecte : BURO II & ARCHI+I [www.buro2.be/](http://www.buro2.be/)

### 01 Campus scolaire passif Hardenvoort à Anvers

BURO II & ARCHI+I réalisent également à Anvers-Nord un nouveau campus scolaire baptisé Hardenvoort. Ce campus offrira 550 places réparties dans 8 classes maternelles (160 élèves), 12 classes primaires (240 élèves) et 10 classes secondaires (150 élèves). Le campus devrait être livré à la rentrée de septembre 2015.

Architecte : BURO II & ARCHI+I [www.buro2.be/](http://www.buro2.be/)

### 02 Des bureaux passifs à Peckham, UK

Ce projet, conçu par les architectes Architype selon le standard passif, risque malheureusement de ne jamais voir le jour, après la faillite de la Société – pourtant centenaire – de logement public de la ville de Peckham, au sud de Londres. Prévu en structure bois et dotée d'une toiture verdurisée et de pare-soleil en verre, le projet de 2.850 m<sup>2</sup> restera sans doute dans les cartons... [www.architype.co.uk](http://www.architype.co.uk)

### 03 Un Campus passif au Royaume-Uni

L'entreprise Speller Metcalfe (Worcester, UK) vient de remporter un contrat de 22 millions de £ (25 millions d'euros) pour la construction du Habberley Learning Campus, conçue par le Worcestershire County Council. Le projet comprend la rénovation de bâtiments existants et la réalisation du plus grand projet passif du Royaume-Uni. L'entreprise avait déjà réalisé Eco Vicarages, un bâtiment de 1,6 m £ destiné au Diocèse de Worcester.

### 04 Vivre dans une barette active

Un terrain réputé inconstructible, mince et allongé comme une saucisse (normal, c'est à Francfort), a retenu l'attention de la société publique de logement Wohnungsbaugesellschaft ABG, qui va y construire 78 logements locatifs non seulement passifs, mais producteurs nets d'énergie. Cette "maison urbaine active" générera son énergie par du photovoltaïque, installé en toiture et en façade. Même l'énergie des eaux usées sera récupérée. Ce projet de 22 m€ affiche un surcoût de 15% par rapport à un projet conventionnel, mais il couvre un gap technologique qui va bien au-delà du "simple" passif...

### Une maison passive troglodyte

Les Hobbits contre-attaquent au Royaume-Uni, qui pourrait bientôt voir la construction de la première maison passive troglodyte dans le Yorkshire, un projet conçu par l'agence Paul Testa Architects. Adossée à la colline au nord, la maison s'ouvrira sur la vallée au sud. Issu de l'Université de Sheffield, bien connue pour sa liberté de pensée et sa production d'architectures "hairy", l'architecte entend concilier une empreinte visuelle et écologique réduite, une inspiration vernaculaire et un propos pourtant contemporain. Le fonctionnaire délégué à l'urbanisme a été tellement convaincu par la proposition de Tesla qu'il a accepté que le bâtiment puisse être construit alors que le terrain est situé en zone verte...

Architecte : [www.paultestaarchitecture.co.uk](http://www.paultestaarchitecture.co.uk)

### 05 Tallinn (Estonie) voit BIG,

Un des projets phare de l'architecte iconique danois Bjarke Ingels (BIG) propose 28 000 m<sup>2</sup> pour la maison communale de la ville de Tallinn. Il définit ce projet comme un symbole public de participation démocratique ancrée dans le XXI<sup>e</sup> siècle. Du "passif" comme on n'en a jamais encore vu.

architecte : [www.big.dk](http://www.big.dk)

### 06 Crèche et logements à Ixelles

Ensemble de logements sociaux, d'une crèche et d'un intérieur d'îlot aménagé "exemplaire" à Ixelles. Un des derniers projets de R<sup>2</sup>D<sup>2</sup> architecture.

architecte : [www.r2d2architecture.be](http://www.r2d2architecture.be)

texte

Adriaan Baccaert (php),  
Marion Bandin, Sebastian  
Moreno-Vacca, Benjamin Biot,  
Quentin de Hulst (pmp)

## Deep renovation of homes and businesses

reduces energy bills whilst reducing Europe's  
CO<sub>2</sub> footprint



## renovate Europe 1

Le parlement européen a adopté une nouvelle directive relative à l'efficacité énergétique le 11 septembre 2012. L'article 4 de cette directive impose à chaque état membre de définir des plans d'actions à long terme pour la rénovation des bâtiments publics et privés. Plus d'infos sur [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/eed\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/eed_fr.htm) Détails de la directive: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&reference=P7-TA-2012-0306&language=FR&ring=A7-2012-0265>

## la Flandre renouvelable

La Flandre rendra obligatoire l'utilisation d'énergies renouvelables pour toute nouvelle construction à partir du 1er janvier 2014, sauf dans les maison unifamiliales qui présenteront un niveau E de 10% inférieur au seuil, soit E54 au lieu de E60 (décision du 28/09/2012). Gageons qu'il vaut toujours mieux investir dans l'enveloppe et être passif avant d'avoir à se payer des énergies renouvelables. Plus de détails sur [www.energiesparen.be/epb/groeneenergie](http://www.energiesparen.be/epb/groeneenergie) et [www.rtl.be/info/belgique/politique/910350/flandre-de-l-energie-renouvelable-obligatoire-pour-les-nouveaux-logements-des-2014](http://www.rtl.be/info/belgique/politique/910350/flandre-de-l-energie-renouvelable-obligatoire-pour-les-nouveaux-logements-des-2014)

## le passif en Espagne aussi

C'est la capitale basque de Vitoria qui a accueilli la 4e Conférence espagnole du standard Passif les 8 et 9 novembre. La ville a réussi à convaincre le secteur de la construction à collaborer activement au programme municipal de Green Capitale européenne pour 2012. L'échevine de l'environnement a ainsi convaincu 6 des entreprises de construction parmi les plus importantes à sponsoriser l'événement, malgré la crise qui sévit dans la péninsule... Au terme de la convention, les entreprises s'engagent à faire connaître les principes de soutenabilité intimement liés au standard passif...

## des statistiques, enfin !

Un tout nouvel outil a été présenté au dernier symposium PassiveHouse à Bruxelles. Cet outil d'analyse développé en exclusivité par pmp et php permet, à partir du PHPP, d'obtenir des statistiques chiffrées sur l'ensemble des projets passifs.

Concevoir passif, c'est bien. Construire passif, c'est encore mieux. Avoir des données chiffrées, c'est le must ! Partant de plus de 200 PHPP, la pmp a lancé la première analyse... Résultat ? Près de 17.000 données illustrant les premières grandes tendances de la construction passive. Des graphiques surprenants à découvrir et dévorer dans les actes du symposium 2012. Et on ne s'arrêtera pas là...

## quelle ventilation pour ma maison passive ?

La ventilation, véritable poumon d'une maison passive, est abordée ici de manière condensée et concrète à la fois. Destinée à vous apporter un éclairage global sur la question, cette brochure de la collection "Repères constructifs" met l'accent sur les points importants à résoudre. Des rappels, des conseils, des focus forment le tour d'horizon pratico-pratique proposé par la pmp asbl pour vous aider à optimiser ce point sensible de la construction. La brochure est téléchargeable ci-dessous au format pdf. [www.maisonpassive.be/IMG/pdf/PMP\\_ventilation\\_def\\_web\\_1.pdf](http://www.maisonpassive.be/IMG/pdf/PMP_ventilation_def_web_1.pdf)

## renovate Europe 2

Investir dans une rénovation énergétique massive des bâtiments en Europe peut rapporter 175 milliards aux finances publiques, selon un nouveau rapport de Copenhagen Economics pour la campagne Renovate Europe. Ce rapport a été présenté le 12 octobre lors du Renovate Europe Day. La campagne Renovate Europe vise à atteindre 80% d'économie d'énergie dans les bâtiments existants d'ici 2050. Il est pour cela nécessaire d'assurer des rénovations énergétiques profondes et d'augmenter le rythme de rénovation à 3% par an. Plus d'infos sur [www.renovate-europe.eu](http://www.renovate-europe.eu)

## Deep renovation of the EU building stock

could create up to two million jobs and  
kick start the economy



## salon PassiveHouse: coup d'œil dans le rétroviseur

Lors du onzième salon PassiveHouse, quelque 140 exposants ont présenté leurs produits et services à 6 000 visiteurs environ. Des entreprises belges, de la PME à la multinationale, vous proposent aujourd'hui tout ce qu'il faut pour réduire à presque rien votre facture énergétique. Pour chaque produit, le Salon PassiveHouse vous offrait la possibilité de vous adresser à différents interlocuteurs. Evelyne Huytebrouck, ministre bruxelloise de l'Environnement, a inauguré le salon et participé à des échanges avec des producteurs et des fournisseurs. Pour plus d'information sur le Salon PassiveHouse 2013 : [www.passivehouse.be](http://www.passivehouse.be).



### Improving efficiency through deep renovation

has the potential to save the equivalent of  
4 billion barrels of foreign oil per year

## connecTools : le calcul facile et malin, version pmp

Marre de passer d'un outil à l'autre pour déterminer un facteur X, une production d'installation photovoltaïque, un pont thermique ou de jongler entre deux PHPP "chaud et froid" pour un projet tertiaire? Envie d'analyser rapidement le risque de condensation dans une paroi ou de mettre à jour les données de calcul du PHPP ? La pmp a pensé à vous ! Elle vient de mettre la dernière main à ses "ConnecTools". Le secret de ce nouvel outil open source : un fichier Excel unique pour des dizaines d'applications pratiques. Et pour vous faciliter la tâche, tous les résultats sont exportables vers le PHPP en un seul clic ! A propos de clic, vous n'aurez pas plus à déboursier pour télécharger ces outils sur le site de la pmp : [www.maisonpassive.be](http://www.maisonpassive.be)

## Autriche : l'Exportpreis 2012

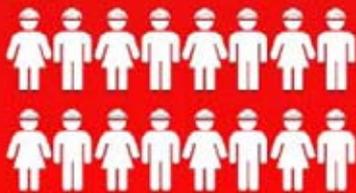
En Autriche, le ministre de l'Économie Reinhold Mitterlehner et le président de la WKÖ Christoph Leitl ont remis ce 21 juin l'Exportpreis 2012 à Günter Lang. Depuis sa création en 2001, LANG Consulting s'est consacré de manière intensive à des travaux de recherche et de consultance relatifs au standard passif. Cet Exportpreis autrichien salue l'excellence et la réussite d'entreprises locales sur les marchés étrangers. Enfin, il s'agit également d'une reconnaissance du passif comme le meilleur standard au monde en matière de construction et de rénovation pour un avenir durable. En Autriche, une maison neuve sur quatre est déjà passive. [www.passiefhuismarkt.be/nieuws/een-duidelijke-stem-voor-het-passiefhuis-qmade-in-austria/](http://www.passiefhuismarkt.be/nieuws/een-duidelijke-stem-voor-het-passiefhuis-qmade-in-austria/)

## le livre des Ponts Thermiques, une publication de la pmp

Dans l'optique d'une construction moins énergivore et plus respectueuse de l'environnement, il est primordial d'adopter, dès le premier trait de crayon, une conception globale et intégrée du projet, qui associe les aspects liés à l'énergie et à l'intégration architecturale, aux aspects technologiques et, de manière globale, au développement durable. C'est pourquoi la Plateforme Maison Passive a créé la collection "Comprendre et appliquer", qui propose des ouvrages de référence à l'usage des professionnels, ouvrages qui traitent de certains points particulièrement sensibles de la construction. Le livre des PONTS THERMIQUES est rédigé sous la direction de Benoit Quévrin et sortira en décembre 2012. [www.maisonpassive.be/?Les-ponts-thermiques](http://www.maisonpassive.be/?Les-ponts-thermiques)

## l'Atlas des nœuds constructifs Wienerberger

Depuis le 1er janvier 2012, l'encodage des nœuds constructifs dans le logiciel PEB est obligatoire. L'Atlas des nœuds constructifs mis en ligne par Wienerberger est désormais aussi disponible pour la construction passive. Il vient au secours du professionnel de la construction pour rechercher, solutionner et détailler les nœuds constructifs. Grâce à cet Atlas, ceux-ci pourront déjà être évalués lors de l'avant-projet. Là où c'est possible, l'application émet des propositions afin de résoudre les nœuds constructifs selon la méthode des nœuds "PEB-conformes" et propose en outre des solutions selon la méthode de calcul PHPP. L'Atlas des nœuds constructifs peut être consulté gratuitement via [www.noeudsconstructifs.be](http://www.noeudsconstructifs.be).



**En plein cœur de Bruxelles, les jardiniers d'Eco Innovation transforment des hectares de terrains désaffectés en potagers mixtes. Dans ces laboratoires à ciel ouvert, poumons verts de la ville, ils expérimentent des techniques agricoles à la fois productives et écologiques.**



D'un côté, la demande est galopante : on veut manger plus sainement. De l'autre, des hectares de terre sont inutilisés à Bruxelles. Il n'en fallait pas plus à Frédéric Morand et son équipe pour créer Eco Innovation, une association qui vise à transformer des terrains à l'abandon en potagers urbains. Véritables phénomènes de mode, les jardins partagés fleurissent à Paris, à Londres ou à Brooklyn. "Il existe un marché de milliers de consommateurs qui souhaitent manger des produits frais tous les jours, c'est la raison pour laquelle je pense que notre initiative possède un très haut potentiel en Région bruxelloise", se réjouit Frédéric Morand, aujourd'hui administrateur délégué d'Eco Innovation. En 2005, ce Docteur en Economie des Institutions a décidé de s'associer à des scientifiques et des ingénieurs agronomes, tous désireux de mettre en pratique leurs vastes connaissances en agriculture durable. "Nous avons commencé à rechercher des terrains abandonnés et on s'est vite aperçu qu'ils ne manquaient pas. Ces terres étaient des chancre, des poubelles parfois. Nous y avons installé des potagers. Notre idée était d'y appliquer un ensemble de techniques innovantes."

C'est ainsi que chaque plante, chaque légume cultivé sur ces parcelles l'est selon un principe d' "éco-fonctionnalité", visant à atteindre de hauts niveaux de productivité tout en préservant la Terre. L'usage de pesticides ou d'engrais chimiques est banni, les économies en eau ou autres ressources énergétiques sont favorisées et l'accent est mis sur des techniques d'agriculture durable peu utilisées : la fabrication et l'usage intensif de compost, la biostimulation (stimuler la santé des plantes de façon naturelle, les associations végétales permettant aux plantes de se renforcer mutuellement), etc. Un ensemble de pratiques permettant de cultiver des fruits et légumes locaux de haute qualité, qui attirent un nombre toujours croissant de consommateurs et... d'apprentis jardiniers.

Niché en Région bruxelloise, dans une zone verte de la commune d'Anderlecht, le jardin "Betteraves enz." est l'un des laboratoires d'Eco Innovation. On est à moins de 10 kilomètres du centre-ville et pourtant, dans ce potager, étendu sur 37 ares, on se croirait à la campagne. En cette matinée brumeuse, des hommes et des femmes plongent les mains dans la terre, sous les regards paisibles des chevaux de la prairie voisine. Penchée sur cette ancienne terre à l'abandon qui abrite

aujourd'hui plus de cent variétés de plantes, Valérie-Anne Semal, chef de potager, forme des demandeurs d'emploi à l'horticulture écologique. "La première chose à faire est de nourrir les sols parce que le grand problème dans l'agriculture conventionnelle est qu'on les épuise, leur explique-t-elle, en serrant dans sa main une poignée de terre argileuse. D'habitude, on les gave de produits chimiques. Ici on essaie de faire autrement, on utilise des engrais verts." Ils sont quinze à bénéficier de cette formation de six mois. Deux ont déjà été embauchés par l'organisation. "Ce sont des personnes qui ont envie de changer d'orientation, de mettre les mains dans la terre, de retrouver ce contact perdu avec la nature, souligne Valérie-Anne Semal. Je pense qu'un changement de mentalité est en train de s'opérer : nous sommes de plus en plus conscients de l'importance de savoir ce que nous mangeons, d'où ça vient, comment c'est produit."

Financièrement, Eco Innovation ne peut en engager plus. Subsidée par les pouvoirs publics, l'organisation vise à accroître son autofinancement dans les prochaines années. Un développement qui devrait avoir lieu grâce à la vente de produits frais, l'installation de potagers ou encore l'organisation d'événements touristiques autour de la nature.

D'autres potagers d'Eco Innovation comme "La Pépinière", à Anderlecht, accueillent des jardiniers amateurs. Mixtes, ces terrains sont non seulement ouverts aux travailleurs de l'organisation mais aussi à tous les habitants de la cité qui souhaitent cultiver leurs fruits et légumes. Joyeux laboratoires agricoles et sociaux, les sites accueillent également les classes d'écoles désireuses d'en savoir plus sur l'alimentation durable ou des restaurateurs venus acheter laitues, carottes et autres produits frais.

"Chaque aliment que nous mangeons habituellement apporte de la valeur à un système économique et à un bassin d'emploi en dehors de Bruxelles, dénonce Frédéric Morand. Voilà pourquoi nous voulons stimuler la production locale et diminuer les maillons de la chaîne de production. Les producteurs sont directement en contact avec les consommateurs et les potagers urbains créent une réelle convivialité dans les quartiers." ■

[www.eco-innovation.net](http://www.eco-innovation.net)

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

focus

# Bruxelles, capitale potagère

texte & photos  
Caroline Chapeaux



# Victime de graves avaries, ce porte-conteneurs a erré durant plusieurs semaines au large des côtes européennes avec, dans ses cales, une cargaison comprenant plusieurs dizaines de tonnes de substances toxiques, dont des PCB.

L'affaire s'est "bien" terminée, mais elle met une nouvelle fois en lumière les zones d'ombre qui entourent le transport de déchets et des matières dangereuses.

Mayday ! Mayday ! L'histoire qui suit n'a pas vraiment troublé la torpeur estivale. Elle débute le 14 juillet dans l'Atlantique Nord. Victime d'une explosion suivie d'un violent incendie, le MSC Flaminia lance un SOS. L'équipage, composé de cinq Allemands, trois Polonais et quinze Philippins, est évacué en catastrophe. Un marin est décédé, un autre manque à l'appel et trois autres sont blessés – dont un très grièvement. Commence alors une opération de sauvetage maritime à hauts risques.

Parti de Charleston aux Etats-Unis, le cargo de 300 mètres de long faisait route vers Anvers avant de rejoindre sa destination finale, le port de Bremerhaven en Allemagne. Battant pavillon germanique, ce gros porteur des mers n'est pas une épave flottante comme on en voit encore trop souvent. C'est un navire moderne exploité par la compagnie Reederei NSB, un armateur qui a pignon sur rue. Affrété par la Mediterranean Shipping Company (MSC)<sup>1</sup>, il embarque à son bord 2 876 conteneurs (l'équivalent d'environ 1 400 semi-remorques), soit moins de la moitié de sa capacité.

Une fois l'équipage à l'abri, le Flaminia dérivera quatre jours dans les eaux internationales avant d'être pris en charge par trois bateaux spécialisés dans le sauvetage et envoyés par NSB. L'incendie durera une dizaine de jours avant d'être globalement maîtrisé. Le remorquage peut alors débuter, sous haute surveillance car des "feux dormants" perdureront trois semaines supplémentaires et le navire est déséquilibré à cause des eaux d'extinction et de conteneurs libérés de leurs amarres.

C'est alors que débute l'imbroglio. Durant près d'un mois, le Flaminia est condamné à errer dans les eaux internationales car aucun des pays riverains (la France et le Royaume-Uni au premier chef, mais aussi l'Espagne, l'Irlande et la Belgique) ne semble disposé à l'accueillir dans un port refuge. Une expertise a pourtant montré que le bateau, bien que sérieusement endommagé, était apte à naviguer. Alors ?

La cause de cette valse-hésitation ? Officiellement, ces Etats veulent avoir toutes les garanties et attendent des examens complémentaires sur l'état de la coque avant de donner un feu vert. La situation étant stabilisée, il n'y a pas d'urgence, affirmeront paradoxalement les autorités françaises. D'autres se retranchent derrière des infrastructures portuaires inadaptées pour l'accueil de ce genre de colis.

Mais la vraie raison de ce manque d'enthousiasme pourrait être ailleurs. Personne ne semble parfaitement au fait de la nature exacte de la cargaison de ce cargo, qui ne transportait pas que du sirop pour

la toux. Que contenaient précisément les containers endommagés? Que contiennent ceux qui restent ? Mystère...

Une situation qui étonne un juriste spécialisé en droit de l'environnement. L'Organisation maritime internationale, rappelle-t-il, a arrêté des normes encadrant le transport et le conditionnement de substances dangereuses. La réglementation européenne, de son côté, prévoit des procédures de notification lors du transport de déchets : pays de départ et de destination, composition, localisation sur le bateau... Ces "plans de charge" doivent être transmis aux différentes autorités concernées. En bonne logique, ceux-ci prévoient par exemple que les colis potentiellement dangereux soient placés vers la proue du navire, à l'écart de la salle des machines et du poste de commandement. Était-ce le cas ?

Ces informations doivent donc théoriquement être connues, mais tant Reederei NSB que les responsables officiels sont restés muets sur le sujet. Interrogé par le quotidien Le Monde, un expert maritime avance une piste d'explication : les armateurs (l'opérateur qui exploite commercialement le navire) ignorent généralement ce qu'il y a dans les conteneurs. Seuls les chargeurs mandatés par l'affréteur le savent précisément. Et "leur sincérité est souvent aléatoire". "Les trafics existent", ajoute un officier de marine, précisant que les fausses déclarations permettent de réaliser de chouettes

petites économies en se dispensant de certaines précautions lors de l'embarquement de matières à risque. Et les contrôles dans les ports ne sont pas imperméables...

De son côté, l'association écologiste française Robin des Bois va un pas plus loin, affirmant que 20 à 30% des conteneurs font l'objet de fausses déclarations. Dès juillet, cette dernière a tiré le signal d'alarme, soulignant que la compagnie MSC est connue pour transporter occasionnellement des matières radioactives destinées à des fins médicales ou industrielles. L'affréteur, affirme-t-elle, a déjà été impliqué dans d'autres accidents où il n'avait guère fait preuve de transparence.

Fin août, l'ONG va jeter un pavé dans la mare en publiant la liste des substances dangereuses qui se trouvaient à bord du Flaminia. A défaut de produits radioactifs, on y découvre qu'à côté de divers produits de consommation classiques, quelque 150 conteneurs contenaient des substances toxiques. Parmi celles-ci, environ 40 tonnes d'huiles de transformateurs contaminées au PCB, un polluant organique persistant cancérigène dont la production est aujourd'hui interdite. Originaires du Mexique, ces déchets devaient rejoindre l'usine française Trédi, seule au monde à être agréée pour l'élimination des PCB. Ce transport, déclare Trédi, respecte toutes les règles en vigueur. Et puis, pas de panique, les huiles en question ne seraient que faiblement polluées.

Toute la question est de savoir si elles ont survécu au voyage... Des informations contradictoires circulent alors sur le sujet. Le 31 août, on apprenait que les PCB stockés au centre du porte-conteneurs avaient très probablement brûlé dans l'incendie...

Au terme d'une ultime inspection, le Flaminia a finalement été autorisé à reprendre sa route et à traverser la Manche, puis la mer du Nord, pour rejoindre le port allemand de Wilhelmshaven qui a accepté de l'accueillir. Tracté par ses trois remorqueurs et sous bonne escorte, il est arrivé à bon port le 9 septembre. Curieusement, alors même qu'il réalisait cet ultime périple, ni les responsables des autorités maritimes belges, ni leurs homologues français, pas plus que les services de sécurité maritime de l'Union européenne n'étaient en mesure de confirmer les informations sur le contenu de la cargaison...

Tout est bien qui finit – presque bien, donc, si ce n'est cet arrière-goût d'opacité qu'on garde à la bouche. Quelle est l'origine de l'explosion ? Est-elle due à la présence de produits dangereux à un endroit inapproprié ? Que serait-il arrivé si l'explosion s'était produite lors d'un mouillage au port ? Si la météo s'était montrée défavorable pendant les longues tergiversations qui ont mené à la quarantaine du bateau en haute mer ? Quelle est la pollution (des eaux, de l'atmosphère...) qui a découlé de cet accident ? Quelle est la réelle traçabilité de ce genre de transport... L'inventaire qui devait être mené par la justice allemande permettra, on l'espère, de répondre à toutes ces questions sans réponses. ■

1 [http://fr.wikipedia.org/wiki/Mediterranean\\_Shipping\\_Company](http://fr.wikipedia.org/wiki/Mediterranean_Shipping_Company)

global view

# MSC Flaminia, le pavillon gris

texte  
Gilles Toussaint

"Le passif  
a été  
d'emblée  
notre  
option."

**Le passif représente-t-il un marché spécifique pour vos produits ?**

Le passif ne représente pas un marché spécifique, étant donné que nous avons opté dès le départ pour la certification passive de nos produits, qui sont dès lors tous adaptés à l'ensemble des marchés, qu'ils soient passifs ou basse énergie. Dès le début nous avons tenu compte des évolutions, qui vont clairement dans le sens de la construction passive et basse énergie.

**Quels en sont les principaux challenges ?**

Les exigences de notre marché et de celui de la construction en général deviennent de plus en plus importantes. Il faut dès lors s'adapter au niveau de la consommation énergétique des ventilateurs, de la performance de l'échangeur même. Nous effectuons pas mal de travail à ce niveau. Dans toutes nos unités, nous plaçons un échangeur de la marque Paul® GmbH, ce qui reflète l'intérêt que nous réservons au marché passif.

Un de nos grands challenges est de mettre en place les solutions permettant d'adapter efficacement le système double-flux au domaine de la rénovation, donc de développer des solutions adaptées aux constructions existantes. Nous sommes convaincus que, dans ce secteur aussi, les exigences deviendront plus strictes. Les consommateurs seront eux aussi intéressés par un système d'étanchéité plus performant. Augmenter les performances en rénovation et faire baisser la consommation électrique de nos unités sont nos véritables challenges.

**Comment voyez-vous vos développements futurs ?**

En tant que groupe international, nous développons nos propres unités. Nous avons plusieurs départements Recherche et Développement, dont la tâche est de développer de nouveaux produits répondant aux exigences qui se mettent progressivement en place d'ici 2020. Lorsque nous sommes arrivés en Belgique dès 1973, nous étions pionniers dans le système à double-flux, et nous avons largement inspiré le marché. Nous voulons conserver ce rôle de précurseurs en termes de qualité et de performances.



# face à face

MAGDA DE BAERE, ZEHNDER  
Product Manager chez Zehnder Group,  
[www.zehnder.be](http://www.zehnder.be)

"Le passif pousse à la performance : on n'a pas droit à l'erreur."



face à face

**GERD NOBER, CODUMÉ**  
Responsable Recherche et Développement chez  
Codumé, [www.codume.com](http://www.codume.com)

#### **Le passif représente-t-il un marché spécifique pour vos produits ?**

Dans toute construction, notre mission est de trouver des solutions réalistes pour assurer avant tout une qualité d'air saine et garantir le confort, ce qui est le but premier de la ventilation. Le passif représente un défi supplémentaire en termes d'étanchéité : c'est un marché deux fois plus exigeant, qui pousse à la qualité et à la performance. Réduire au plus la consommation d'énergie tout en assurant le confort maximal de l'habitant (en termes de qualité d'air et de niveau sonore).

#### **Quels en sont les principaux challenges ?**

Le passif présente des défis à relever parce que les normes actuelles en Belgique, qui s'attachent aux rendements thermiques plutôt qu'à la qualité de l'air, ne correspondent pas aux besoins réels en termes de renouvellement d'air – celui-ci étant d'un renouvellement toutes les 2 ou 3 heures, voire d'un apport d'air frais d'environ 30 m<sup>3</sup> par heure et par personne.

Nous proposons des produits de qualité et nous nous attelons également à la formation des installateurs. La qualité du placement est effectivement cruciale pour arriver à un résultat impeccable. Un produit de qualité mal installé ne fonctionnera jamais de façon optimale ! Le but est d'arriver à une ventilation efficace, silencieuse, modulaire, esthétique, et, last but not least, accessible financièrement.

#### **Comment voyez-vous vos développements futurs ?**

L'objectif est de trouver des solutions qui soient adaptées aux besoins de vie des habitants, sans que ceux-ci ne doivent intervenir sur le système. Que tout se passe automatiquement. Proposer des ventilateurs double flux à débit constant, des systèmes qui réagissent au taux de CO<sub>2</sub> et au taux d'humidité pour garantir la meilleure qualité d'air. C'est ce à quoi travaille actuellement notre département Recherche et Développement.

Nous n'attendons plus d'amélioration importante au niveau du rendement des échangeurs. Par contre, d'ici deux ans, on devrait arriver à des systèmes intelligents, qui apportent des solutions autonomes et adaptées, quels que soient le climat et le type d'occupation. Le monde évolue et il est important que ces systèmes s'adaptent à toute occupation humaine et pour tout type de construction. ■

**Face au déplacement de l'isolant à l'extérieur de l'enveloppe, déplacement induit par les réglementations thermiques, notamment en Suisse, Philippe Rahm a proposé, dans le numéro précédent, de considérer que les architectes ont réagi soit sur le mode de la dénégation, soit sur celui de la décoration...**

Les architectes suisses Herzog et de Meuron ont peut-être été les premiers dans les années 1980 à recourir au décoratif comme réponse astucieuse envers une demande imposée par le politique, à savoir l'obligation de positionner l'isolant en périphérie du bâtiment. Les architectes suisses ont alors, de façon très intelligente, détourné le projet architectural de la forme vers la matière en retournant les critères esthétiques de jugement sur l'enveloppe extérieure visible et sensible du bâtiment. Dans un prolongement des méthodes de référencement analogique de la forme vis-à-vis du contexte qu'avait élaborées la *tendenza italiana* quelques années auparavant, ils ont inventé une méthode projectuelle décorative où les choix esthétiques se concentrent sur l'identité de la surface extérieure du bâtiment, sur le choix du matériau de façade, dont ils référenceront la nature industrielle, campagnarde, urbaine ou historique en fonction du contexte immédiat dans lequel prend place le nouveau bâtiment. On y a vu un choix esthétique autonome. C'était en réalité une obligation imposée par les nouvelles exigences thermiques qui ne permettent plus d'avoir la structure porteuse réelle du bâtiment visible depuis l'extérieur, mais seulement un habillage léger et sans rôle porteur de l'isolation, dont on peut choisir librement la matière, la texture et le dessin...

C'est cette même stratégie décorative qui est encore à l'œuvre aujourd'hui dans le travail de nombreux architectes contemporains, dont la seule liberté résiduaire est celle de choisir le motif décoratif du revêtement extérieur de la façade, comme on choisit un papier peint. Ils choisissent une couleur à la mode, comme le fait un couturier pour ses vêtements. Ils choisissent un motif (un pattern) allant du référencement historique traditionnel jusqu'à celui issu du graphisme vectoriel contemporain. Ils choisissent un matériau qui fait référence au contexte historique, géographique ou culturel du lieu, ou qui se lie par résonance analogique à la fonction du bâtiment.

Historiquement, cette attitude décorative se rapproche de celles des architectes de l'Art nouveau, d'Hector Guimard en 1900 par exemple, face à la montée de la Modernité. En réponse à l'obligation de travailler avec le



béton armé ou l'acier, ils exagéraient l'expression visuelle et décorative du remplissage en briques vernissées ou en céramique entre les poteaux de béton et d'acier. Certains architectes contemporains, en Suisse notamment, à la manière d'un Auguste Perret qui cherchait, malgré l'effondrement du système tectonique ancien en pierre et en bois, à le réinterpréter en béton, dédoublent le système porteur de l'autre côté de l'isolation, sans raison économique ou structurelle, mais seulement pour avoir en façade, à l'extérieur, l'expression dure et minérale du système porteur intérieur.

On le voit, cette décision de mettre l'isolant à l'extérieur de la structure porteuse a des premières conséquences sur l'apparence extérieure du bâtiment, mais elle s'accompagne d'autres conséquences à l'intérieur, concernant le chauffage et la ventilation. Celles-ci résultent à la fois du retournement de la position de l'isolant, mais aussi des mesures qui cherchent à améliorer encore l'efficacité énergétique du bâtiment, comme le renouvellement d'air double-flux qui

pallie la disparition complète de toute possibilité à l'air neuf de rentrer autrement à l'intérieur du bâtiment.

Si au départ la décision d'inverser la position de l'isolant thermique semble presque anodine, de l'ordre du détail de façade, elle a en réalité des conséquences beaucoup plus importantes que prévues, certainement sous évaluées au départ, parfois insoupçonnées. Ces conséquences touchent en réalité l'ensemble du bâtiment, autant son apparence extérieure que la nature intérieure des espaces, la manière de les chauffer et de les ventiler, mais aussi la structure porteuse du bâtiment. Ce "petit changement" a donc un immense effet sur la construction et remet en question les fondements de l'architecture.

Climatiquement, l'isolation thermique périphérique exige d'être accompagnée d'une étanchéité à l'air, ce qui entraîne une refonte complète des habitudes et des techniques de chauffage et de ventilation, notamment par la généralisation des systèmes de ventilation à double-flux avec récupération de chaleur. Du point de vue structurel,

missionnaire

# architecture, révolution, isolation [2]

## l'isolation thermique par l'extérieur est-elle en train de révolutionner l'architecture du 21e siècle ?

texte  
Philippe Rahm'



l'isolation thermique extérieure ne permet plus de montrer en façade le système porteur du bâtiment. Pour éviter les ponts thermiques, le système porteur vertical et horizontal, c'est-à-dire les colonnes, les murs, les dalles de béton armé ou d'acier, est relégué à l'intérieur de l'enveloppe isolante, cachée à la vue depuis l'extérieur.

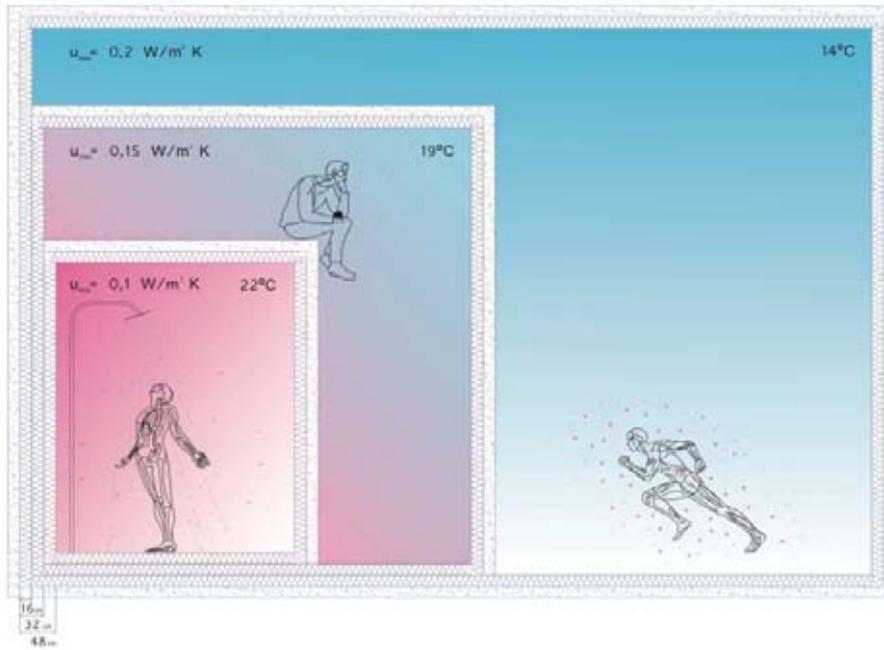
On comprend les conséquences que ceci a sur l'art de l'architecture puisque les temples grecs ou les cathédrales gothiques n'auraient pu voir le jour avec cette exigence thermique. Le système porteur d'une cathédrale par exemple est rejeté complètement à l'extérieur du bâtiment afin d'offrir un bel et grand espace aux dimensions maximisées à l'intérieur. La forme intérieure de l'édifice, concave et lisse, est soutenue et retenue par tout un système structural périphérique en compression, à l'extérieur du bâtiment, convexe et complexe, composé de contreforts, d'arcs-boutants et de pinacles qui confèrent cette expressivité caractéristique du gothique.

Aujourd'hui, l'ensemble du système porteur doit donc rester à l'intérieur de l'enveloppe thermique, ce qui empêche

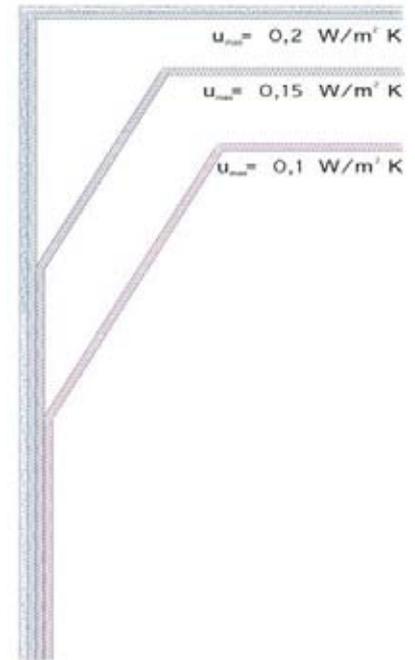
d'avoir en façade autant la dureté physique et sensible du système porteur que des éléments visuels en compression qui pourraient ressortir de l'enveloppe, puisqu'il faudrait, pour cela, percer l'enveloppe thermique et admettre des ponts thermiques.

Cette inversion entraîne donc un ensemble de changements techniques et architectoniques, structurels et climatiques dont il serait urgent de documenter les conséquences, le potentiel plastique et social, comme les Modernes l'ont fait dans les années 1920. Bien évidemment les enjeux ont changé en 100 ans : ce n'est plus la santé publique et l'industrialisation qui sont aux commandes, mais plutôt la globalisation et l'écologie. ■

1. Philippe Rahm est architecte (EPFL) et travaille à Paris. Il a exposé en France, à Venise, à Montréal, aux Etats-Unis ou en Autriche et enseigné également en France, en Suisse et à la AA School (Londres). Il est aujourd'hui professeur invité à l'Université de Princeton aux USA. En 2011, il est lauréat du concours international pour le "Taichung Gateway park", un parc de 80 hectares à Taiwan. Il a publié "Architecture météorologique" en 2009 (Archibooks, Paris). [www.philipperahm.com](http://www.philipperahm.com) ; [info@philipperahm.com](mailto:info@philipperahm.com)



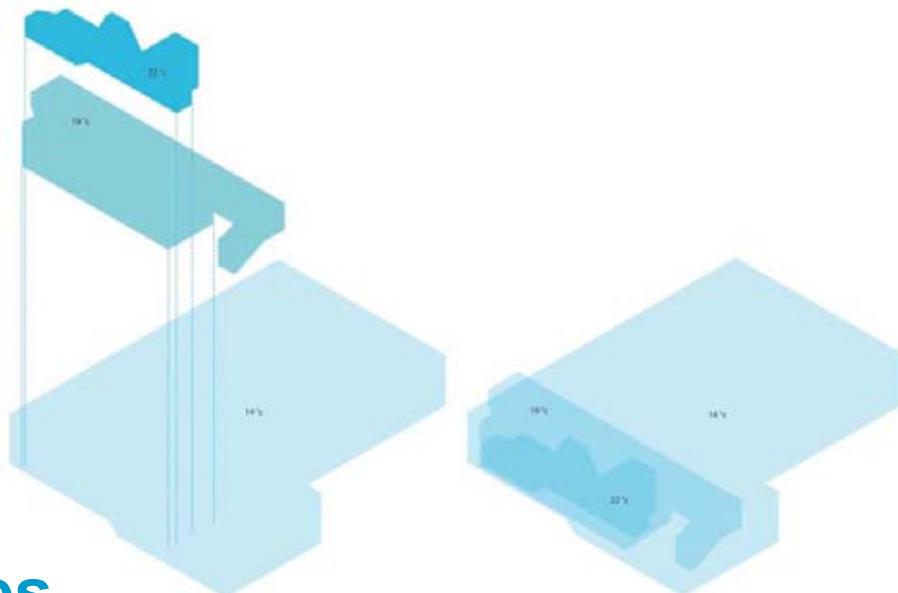
Thermal conductivity coefficient : U



Principle of addition of thermal layers of insulation



# trois bulles thermiques



## Concours pour le centre scolaire des Plantays à Vétroz, 2011

Notre projet de nouvelle salle de sport prend appui sur les exigences actuelles en matière d'isolation thermique du bâtiment et conformément aux prescriptions du référentiel suisse Minergie®. Il en thématise, architecturalement et économiquement, l'épaississement de l'isolant pour passer du niveau Minergie de base en périphérie du projet à celui, plus performant encore, de Minergie-P au cœur du projet.

Notre bâtiment se compose de plusieurs "bulles" thermiques en programmatiques emboîtées les unes dans les autres, de la plus à l'intérieur et la plus protégée thermiquement, jusqu'à la plus extérieure. Chaque bulle se compose d'une paroi porteuse et d'une isolation thermique de 16 cm d'épaisseur. Ces couches isolantes s'additionnent de 16 en 16 cm, bulle par bulle plus on va vers l'intérieur du bâtiment. On passe donc de la première couche de 16 cm, à une deuxième de 32 cm et de 48 pour la troisième.

La première bulle présente une valeur U de 0,23 W/m²K : on y trouve les espaces qui ont le moins besoin d'être chauffés, tels que les dépôts de matériel, le hall d'entrée, les couloirs ainsi que les espaces où le corps est physiquement très actif et produit sa propre chaleur, comme la salle de sport, qui peut rester en hiver à une température de 14°C.

Dans cette première bulle, on trouve une deuxième bulle qui contient les espaces nécessitant une température d'ambiance plus élevée, 18 à 19°C, tels que la cafétéria, le hall de réception et les WCs. Cette deuxième couche forme une enveloppe isolante

d'une épaisseur de 16 cm qui, additionnée à la première, forme une épaisseur totale de 32 cm, soit un U plus performant de 0,12 W/m²K.

Dans cette deuxième bulle se trouve la troisième, la plus chaude avec 22°C, où une nouvelle couche isolante de 16 cm, ajoutée aux précédentes, forme une épaisseur totale de 48 cm, soit un U inférieur à 0,1 W/m²K permettant de répondre aux prescriptions Minergie-P. Cette dernière "bulle" répond aux lieux destinés aux corps dénudés : les vestiaires et les douches.

Notre projet rend structurel, l'existence visible et habitable de ces trois couches thermiques enchâssées les unes dans les autres comme trois poupées russes. Il en rationalise les volumes dans un souci d'économie et de justesse thermique. Ce principe de composition – thermique – devient le principe de composition architecturale, dont on renforce la perception en faisant glisser les couches et leurs ouvertures légèrement les unes par rapport aux autres. Certaines ouvertures, comme celles donnant au cœur du bâtiment, dans la couche la plus isolée apparaissent ainsi comme des extrusions d'une couche à travers les deux autres jusqu'à atteindre l'extérieur. Ce glissement des couches les unes par rapport aux autres rend plus floue la perception de l'extérieur, puisque la seconde couche apparaîtra comme extérieure à la première couche, tandis que la troisième apparaîtra comme extérieure à la deuxième et que le véritable extérieur du bâtiment sera l'extérieur de la troisième couche... ■

©Philippe Rahm architectes, 2011 (collaborateurs : Renaud Pinet, Mathieu Bujnowskij, Marina Huguet i Blasi).





**Une des raisons d'être des pouvoirs publics consiste à protéger les biens communs contre l'égoïsme de personnes ou d'entreprises dénuées de scrupules. Que se passe-t-il quand le gouvernement manque à son devoir ? Quand il se montre incapable ou peu disposé à défendre ce qui a de la valeur pour tous contre les déprédations de quelques uns ? Que faites-vous, par exemple, pour protéger le thon rouge ?**

En raison des politiques obstructionnistes menées par le gouvernement japonais en rachetant les votes de petites nations, le droit international est aujourd'hui dans l'incapacité d'empêcher ce qui ressemble à l'extinction progressive et irrécupérable de cette magnifique espèce. Même les maigres mesures prises en faveur de leur protection sont largement et publiquement dévoyées<sup>1</sup>. Les gouvernements, dont certains en Europe, qui sont responsables de leur application semblent n'en avoir rien à caler. Le thon rouge ne vote pas et, selon toute vraisemblance, il y a peu de risque que ce sujet devienne un véritable enjeu électoral, en particulier là où la crise économique sévit.

Et alors, allons-nous simplement regarder ailleurs et laisser une des formes du vivant les plus impressionnantes, et dont le rôle est important dans l'écosystème des océans, disparaître des profondeurs de la mer ? Les amateurs d'art accepteraient-ils de détourner le regard si le gouvernement laissait des vandales envahir les Musées publics pour voler ou détruire tout ce qu'ils veulent ? Ou, au contraire, agiraient-ils d'eux-mêmes quand les pouvoirs publics font défaut, en s'opposant à ce vandalisme ?

La menace principale contre le thon rouge vient en réalité des filets grâce auxquels on pêche la population juvénile, qu'on rassemble ensuite dans de grandes piscicultures en mer et qu'on engraisse pour le marché japonais. Comme toutes les exploitations spécialisées dans la culture des jeunes poissons, celle-ci a des impacts dévastateurs sur les populations. Il est scandaleux que cette pratique soit autorisée en Méditerranée, où ces fermes à thon – qui "récoltent" sans pour autant assurer la reproduction de l'espèce – se multiplient au large des côtes.

Alors que des quotas de pêche sont dépassés, quand bien même la taille des poissons pêchés est trop petite et en infraction aux réglementations, voire que la pêche se fasse en dehors des périodes réglementaires, plusieurs gouvernements, autour de la Méditerranée, ne lèvent pas le petit doigt. En clair : ils sont les collaborateurs d'un écocide. Dans ce contexte, je souhaite, avec ce billet, mettre en avant l'action lancée par une association nommée The Black Fish (Poisson Noir), au large des côtes de la Croatie en juillet<sup>2</sup>.

En l'occurrence, ils ont relâché en mer des thons rouges capturés en toute légalité, mais selon des règles qui autorisent un type de pêche qui conduit à l'extinction de l'espèce. Par exemple, la Commission internationale pour la Préservation du Thon en Atlantique (ICCAT) a adopté une position absolument désespérante, qui permet à certains Etats de pêcher le thon rouge juvénile, avant même qu'il n'ait été en mesure de se reproduire. Et l'association The Black Fish de pointer : "cette autorisation est une forme de braconnage légalisé. En continuant à permettre la pêche des jeunes thons, cette espèce menacée n'a plus la moindre chance de pouvoir se reproduire."

Des plongeurs de Black Fish ont réussi à échapper au personnel de sécurité pour couper les filets qui retenaient des centaines de jeunes thons rouges au large de l'île d'Ugljan en Croatie. Une autre organisation, les Sea Shepherds (les Bergers des Mers), a mené à bien des actions similaires, ses militants n'hésitant pas à mettre leurs propres vies en danger pour essayer de préserver un des joyaux de l'évolution<sup>3</sup>.

Pour moi, ces gens sont des héros. Ils prennent la relève pour protéger notre héritage à tous quand les pouvoirs publics échouent face à leurs responsabilités. Ils comptent parmi les rares personnes sur Terre qui auront quelque chose à répondre à leurs enfants, quand ceux-ci leur demanderont ce qu'ils ont fait pour empêcher les tragédies écologiques – bien évitables – que nous connaissons aujourd'hui.

<sup>1</sup> [www.pewenvironment.org/news-room/press-releases/mediterranean-tuna-gap-widens-85899365252](http://www.pewenvironment.org/news-room/press-releases/mediterranean-tuna-gap-widens-85899365252)

<sup>2</sup> [www.theblackfish.org/bluefin/](http://www.theblackfish.org/bluefin/)

<sup>3</sup> [www.seashepherd.org/news-and-media/2010/06/17/sea-shepherd-frees-800-bluefin-from-floating-cages-below-libyas-infamous-line-of-death-174](http://www.seashepherd.org/news-and-media/2010/06/17/sea-shepherd-frees-800-bluefin-from-floating-cages-below-libyas-infamous-line-of-death-174)





perspective

# à ceux qui chérissent la vie

Les gens qui détruisent  
les filets de pêche au  
thon rouge sont les  
héros de notre temps

texte

George Monbiot, [www.monbiot.com](http://www.monbiot.com)  
publié dans le Guardian (13.07.2012) et adapté avec  
l'aimable autorisation de l'auteur.

photo: Simon Ager



photo: Adam Lau



perspective

be.passive 13

23

# qu'en dites vous?

concept Lili Julien    texte Julie Willem    photo Christophe Urbain





## Elin et Georges

Rénovation de l'ancienne droguerie  
de la chaussée de Forest  
en maison familiale très basse énergie

"Lorsque nous avons montré la maison avant les travaux aux enfants, ils se sont exclamés : "vous êtes sûrs ?". Elle était en très mauvais état et cependant, même le scepticisme avoué de nos proches a eu un effet très motivateur. Nous voulions rénover cette maison et, sans préjugés ni méthodes préconçues, l'amener au maximum de ses potentialités énergétiques.

Pendant tout le chantier, nous nous sommes plongés dans la recherche et les travaux. Aujourd'hui, les enfants sont fiers dans leur royaume. La sensation de confort est incroyable, une température constante, pas de paroi froide, pas de courant d'air, si bien que la température mesurée est largement inférieure à la température ressentie, nous avons placé trois thermomètres pour le vérifier. Et lorsque nos amis viennent à la maison, nous nous amusons à leur demander quelle est la température..." ■

Voir be.passive 07 pp 69-72



Connaissez-vous les "histoires consistantes" de Griffiths? Élaborées en 1984, elles traduisent le fait qu'à partir de certaines mesures ponctuelles sur un corps défini, il est possible d'en déterminer l'histoire. Par exemple, en relevant à intervalles réguliers dans le temps les positions successives d'un électron autour de son noyau, il est possible de dégager un scénario vraisemblable de trajectoire et de vitesse. M. Griffiths explique que le nombre de scénarios possibles est généralement légèrement supérieur à 1.

L'intérêt de cette théorie saute aux yeux car elle s'applique aussi à notre mémoire. En effet, personne ne se souvient de tout son passé, juste des étapes successives. De manière entièrement inconsciente, nous suivons donc ce scénario... avec un résultat légèrement supérieur à 1. Il y a donc des événements à retenir, des points de sa ligne du temps à ne pas manquer, histoire de garder le fil, de ne pas donner trop libre cours à l'imagination. Et si monsieur passif est quelque part, il ferait bien de prendre note : **Bruxelles construira passif en 2015. OK.**

Bruxelles qui, il y a quelques années encore, était pointée comme l'un des plus mauvais élèves en termes de qualité constructive et environnementale a, grâce à une série d'initiatives, d'heureux hasards parfois, de volontés affirmées et aussi grâce à un secteur finalement très expérimenté (et bien plus que beaucoup ne l'imaginaient), Bruxelles a réussi à remonter la pente et à dépasser le niveau moyen en Europe. Si bien qu'elle est maintenant reconnue comme un des trois Front Runners<sup>2</sup> européens ayant pour objectif de transmettre son savoir et ses recettes de succès à une série de régions aspirantes.

Quoi de neuf encore ? C'est que l'ensemble du secteur s'est mis autour de la table pour préparer ce décollage passif en 2015. Bien sûr il fallait adapter le standard, de nombreux partenaires en avaient la conviction... Il serait en effet absurde d'imposer un tel niveau d'efficacité énergétique pour des bâtiments peu compacts construits par exemple à l'ombre d'autres immeubles et sans aucun apport solaire direct. Mais que faut-il adapter dans le standard, telle a été la question posée par la Région, au fil de tables rondes réunissant les acteurs, les plateformes et l'administration. Le niveau d'étanchéité à l'air du standard allemand est-il trop contraignant en Belgique ? Ne faut-il pas permettre au secteur de la construction d'y arriver progressivement ?

Je crois que ce fut une volonté de tous les acteurs autour de la table d'aboutir à des solutions objectives, ambitieuses et raisonnables. C'est ainsi que le cabinet de la Ministre Evelyne Huytebroeck, en collaboration avec les plateformes (pmp et php) bien entendu, mais également avec la CCB-C, le CSTC, l'IBGE, ARIB, ORI et l'UPSI, ont pu définir des conditions de transition pour les futures constructions en 2015 en Région de Bruxelles-Capitale (voir article p. 28)

La pmp est entièrement satisfaite d'une telle proposition. Elle montre clairement que l'objectif de

réaliser des bâtiments très performants à partir de 2015 est maintenu et soutenu par tous les acteurs, et propose certaines souplesses là où le passif ne peut s'appliquer raisonnablement.

(...Bon, alors ça, c'est fait. Qu'est-ce qui reste à faire pour 2015 ? Où ai-je mis cette foutue liste ?) ■

1. La théorie des histoires consistantes ou cohérentes (en anglais : "consistent histories") remonte au physicien américain R.B. Griffiths qui a publié son article "Consistent Histories and the Interpretation of Quantum Mechanics" dans la revue Journal of Statistical Physics en 1984.
2. Front Runner : l'avant-garde, l'athlète qui tire le peloton derrière lui. Voir p. 36



### le mot des plateformes

# Bruxelles construira passif en 2015

texte

**Benoît Quevrin**, coordinateur pmp asbl

# Un châssis Passif qui réunit...

Performance phénoménale ( $U_w = 0.64 \text{ m}^2.k$ )

Pose par des Partenaires certifiés Passif

Prix léger

Psi négatif



Une solution globale  
que seul Pierret System  
peut vous proposer !



Réseau Revendeurs Certifiés Passif

[WWW.PIERRET-SYSTEM.COM](http://WWW.PIERRET-SYSTEM.COM)



C'est peu dire que, si tout le monde adore le standard passif dans le cadre d'une démarche volontaire, il a pu focaliser toutes les formes de rejet ou de résistance quand la Région de Bruxelles-Capitale a décidé de l'imposer comme sa nouvelle norme "PEB" en construction neuve dès janvier 2015. Depuis six mois, d'intenses négociations étaient menées par la Région avec les plateformes et les instances professionnelles pour faire en sorte que ces nouveaux impératifs puissent être adoptés par le secteur.

Globalement, la Région a proposé que, sans changer les critères définis par l'arrêté du 5 mai 2011, une période de transition de 3 ans permette à toutes les entreprises de "monter progressivement en exigence", tant pour le résidentiel que pour le non-résidentiel.

C'est ainsi que le critère d'étanchéité à l'air de 0,6 vol/h ne sera imposé qu'en 2018, à partir d'une exigence initiale de 1 vol/h en 2015. Pour les configurations défavorisées (apport solaire, compacité, etc.) un régime de dérogation automatique sera mis en place avec assouplissement des critères (en termes de BENch et d'énergie primaire, avec une marge supplémentaire de 5 kWh par m<sup>2</sup> et par an ainsi qu'un plafonnement de la valeur de compacité (C) à 4 pour le secteur tertiaire).

En rénovation, l'assouplissement vise une marge supplémentaire de 20% sur tous les critères (sauf la surchauffe) pour les rénovations qui couvrent plus de 75% des superficies de déperdition.

Les tables rondes organisées par la Ministre Evelyne

Huytebroeck ont permis de réunir les plateformes (pmp et php), la CCB-C, le CSTC, l'IBGE, ARIB, ORI et l'UPSI pour définir des mesures facilitant la transition de la construction en Région de Bruxelles-Capitale vers le standard passif.

C'est Ismaël Daoud, Conseiller au Cabinet de la Ministre, qui conclut : "Il nous semble que, tout en conservant notre objectif politique d'avoir des bâtiments très performants dès 2015, cette proposition finale (...) permet de répondre à toutes les attentes des membres du secteur (...) concernant l'exigence PEB applicable à Bruxelles après le 1er janvier 2015. Cette proposition finale apporte la marge supplémentaire là où elle est vraiment nécessaire et souhaitée, et représente un fidèle reflet de nos discussions depuis 6 mois."

Pour ceux qui veulent en savoir plus, voici les prescriptions retenues pour le résidentiel et le tertiaire.

En cas de travaux de rénovation d'au moins 75 % de la superficie de déperdition du bâtiment comprenant le remplacement de toutes les installations techniques, les exigences à respecter sont, ici aussi, les mêmes exigences que pour le neuf moyennant l'application d'un facteur multiplicatif de 1,2 sur celles-ci (excepté pour le risque de surchauffe). Ce facteur multiplicatif de 1,2 s'applique également sur les exigences dans le régime de dérogation cité ci-dessus.

Dans tous les cas, une analyse de toutes les valeurs d'étanchéité disponibles en Région de Bruxelles-Capitale sera effectuée avant 2018 pour confirmer le critère d'exigence en vigueur sur l'étanchéité ou l'adapter en conséquence. ■

what's up

# atterrissage en douceur pour le passif 2015 à Bruxelles

texte

Benoît Quevrin, Bernard Deprez, pmp asbl

Pour la construction neuve ou démolition/reconstruction, les exigences PEB à respecter pour tout permis d'urbanisme introduit après le 1er janvier 2015 seront les suivantes :

	Secteur résidentiel	Secteur non-résidentiel
1 Un besoin net de chauffage inférieur ou égal à	15 kWh par m <sup>2</sup> et par an	
2 Un besoin net de refroidissement inférieur ou égal à	-	15 kWh par m <sup>2</sup> et par an
3 Une consommation en énergie primaire pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et les auxiliaires électriques inférieure ou égale à	45 kWh par m <sup>2</sup> et par an	(95 – 2.5 *min [C ; 4]) kWh par m <sup>2</sup> et par an,
4 Une température de surchauffe qui ne peut dépasser	25 °C que pendant 5 % du temps de l'année.	25 °C que pendant 5 % de la période d'utilisation.
5 Une étanchéité à l'air sous 50 Pa inférieure ou égale à	en 2015 en 2016 en 2017 en 2018	1 vol par heure 0,8 vol par heure 0,7 vol par heure 0,6 vol par heure
Le besoin net de chauffage est calculé en considérant un système de ventilation avec un rendement égal à la valeur :	maximale entre 80% (calculé selon la méthodologie PHPP suivant EN 308) et  le rendement réel/mesuré du système de ventilation et en considérant par défaut un bon réglage de l'installation ( $m_{heat,sec i} = 1$ ).	minimale entre 75 % et

**Grande nouveauté** : lorsque la configuration de l'unité PEB est défavorable (à savoir des apports solaires trop faibles ou excessifs dus à de l'ombrage ou à une mauvaise orientation et/ou une mauvaise compacité), un régime de dérogation automatique est mis en place. Les exigences à respecter seront :

	Secteur résidentiel	Secteur non-résidentiel
1 Un besoin net de chauffage inférieur ou égal à X kWh par m <sup>2</sup> et par an, où le besoin net de chauffage X est calculé avec :		
U moyen, pondéré pour les parois opaques	max 0,12 W/m <sup>2</sup> K	
U moyen, pondéré pour l'ensemble de fenêtres et portes	max 0,85 W/m <sup>2</sup> K	
2 Une étanchéité à l'air sous 50 Pa inférieure ou égale à	en 2015 en 2016 en 2017 en 2018	1 vol par heure 0,8 vol par heure 0,7 vol par heure 0,6 vol par heure
3 Un système de ventilation ayant par défaut un rendement de récupération égal à et par défaut un bon réglage de l'installation ( $m_{heat,sec i} = 1$ ).	80%	75%
4 Tout autre paramètre à encoder doit être réaliste par rapport au cas étudié		
5 Une consommation d'énergie primaire pour le chauffage, le refroidissement, l'éclairage et les auxiliaires électriques inférieure ou égale à	45 + 1,2*(X – 15) kWh par m <sup>2</sup> et par an	(95 – 2.5 *min [C ; 4]) + 1,2*(X – 15) kWh par m <sup>2</sup> et par an.

C étant défini comme la compacité, c'est-à-dire le rapport entre le volume protégé et la superficie de déperdition énergétique ;





# parole d'image

*no compromise*

**Adam Lau**

the "sea sheperd" in action, fighting japanese fleet during bluefin  
tuna fishing

Xavier Van der Stappen, président de l'asbl Cultures & Communications, développe un concept d'habitat social urbain autonome en Région de Bruxelles-Capitale. L'idée est de concevoir un lieu de vie optimisé n'ayant aucune prise au sol, générant sa propre énergie et recyclant ses propres rejets. C'est I-Care Nest. L'unité qui sert de laboratoire est composée de matières premières provenant d'un rayon de 150 km autour du lieu d'implantation. Le prototype est couplé à une expérience innovante de mobilité électrique. Retour sur un projet que be.passive présentait déjà dans son numéro 10 et que nous suivrons au fil de sa réalisation les prochains mois...

### Pourquoi ce projet d'habitat social urbain et autonome ?

Le projet I-Care Nest est né d'une prise de conscience. "I Care" signifie en anglais : "je me sens concerné", concerné par la qualité de l'environnement, par les autres, par mon cadre de vie. Le concept s'applique à des domaines présentant un enjeu d'avenir : la production d'énergie, la mobilité et l'habitat. L'idée est de mettre en place une solution réaliste et fonctionnelle à moindre coût. Le projet est auto-financé dans le sens où chaque partenaire apporte son savoir-faire, installe du matériel et reste propriétaire des éléments installés. Seul un budget de gestion au quotidien est nécessaire afin d'assurer la bonne tenue des animations et l'entretien du site.

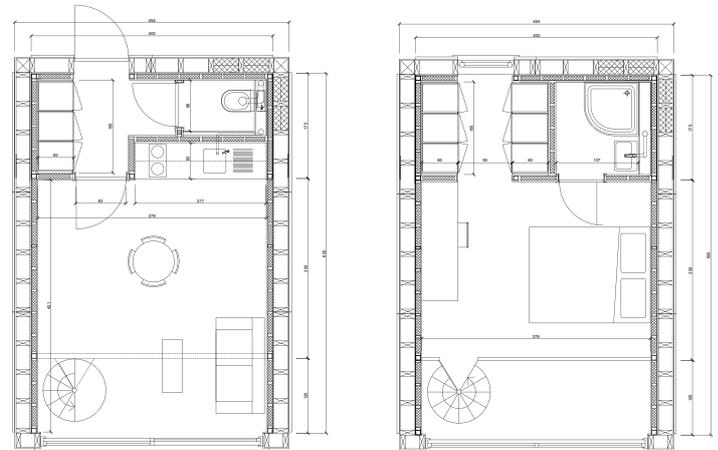
### Quel est le message que vous voulez diffuser ?

Mon action est principalement de sensibilisation. Diffuser le fait que l'inaction aura un coût. Nous vivons dans l'un des pays les plus riches du monde, nous disposons des technologies et des moyens pour agir. Il ne faut pas s'en priver. Ma modeste contribution serait d'éveiller les consciences, montrer que nous sommes maîtres de nos destins, capables de mettre en place les outils de demain, insuffler aux jeunes le désir d'être proactif et optimiste. A leur attention, je martèle un discours volontairement positif : nous vivons une époque fantastique car tout est à refaire.

### Concrètement, quel en est le cahier des charges ?

Le projet n'utilisera que des ressources locales durables dans un rayon de 150 km ; il s'agit aussi de créer un lien réaliste et durable avec la filière bois locale, d'opter pour un design répondant aux besoins, de promouvoir des matériaux naturels et de réduire

l'impact environnemental à la production, l'utilisation, le recyclage et la destruction. Pour les cellules proprement dites, nous voulons concevoir un prototype de logement social à maximum 1.000 euros/m<sup>2</sup>, livré sans énergie ni domotique. Il devra assurer l'autonomie en énergie et viser le niveau "zéro" de facture (en favorisant les sources différentes, en assurant des réserves et stockages et en visant l'efficacité), tout en améliorant la qualité de vie, de l'air, de l'eau, de la nourriture par des actes d'achats raisonnés. Au final, il s'agit d'établir un lien entre la mobilité, la production d'énergie et l'habitat. ■



rez-de-chaussée

étage

I-CARE NEST regroupe 3 structures bois autonomes et des infrastructures :

1. un prototype d'habitat social de 50 m<sup>2</sup> au sol avec mezzanine habitable, un niveau d'isolation élevé et indépendant en énergie et en eau. Ces structures sont empilables et juxtaposables,
2. un pavillon commun de 50 m<sup>2</sup> servant de salle de réunion, de classe et de lieu d'exposition,
3. une structure en bois dédiée à la mobilité, qui génère l'énergie alimentant les véhicules électriques,
4. des toilettes sèches extérieures pour les visiteurs,
5. une zone de lagunage afin de traiter sur place les eaux usées,
6. un potager et un jardin verticaux,
7. une zone d'accueil et des accès aménagés,
8. une sculpture solaire mobile de l'artiste Dang, président de l'asbl Solar Solidarity



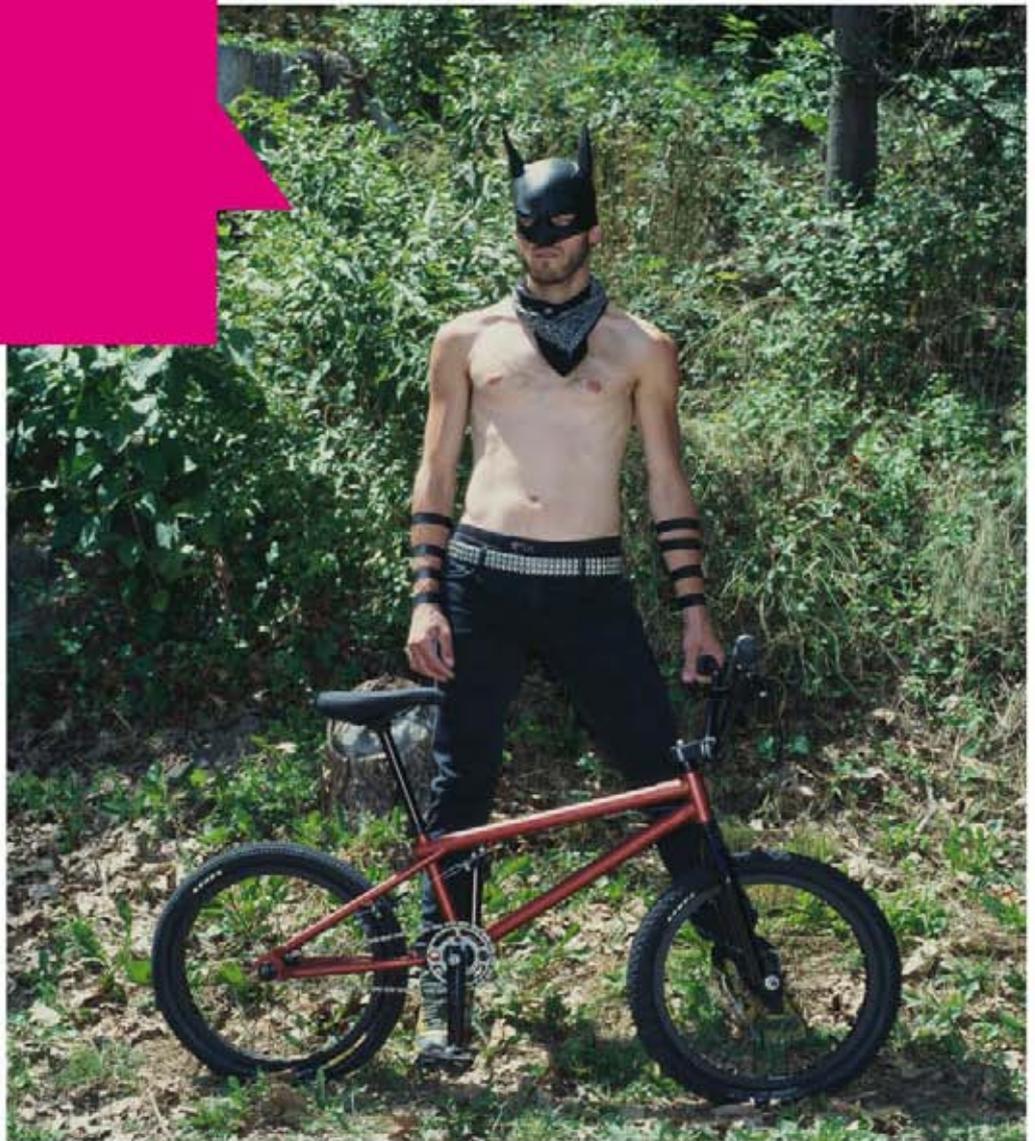
meet ...

# Xavier Van der Stappen

texte  
Erwin Mlecnik, php vzw / TU Delft,  
Irena Kondratenko, php vzw

I  
live  
in  
a  
passivehouse  
but  
I'm  
normal

...

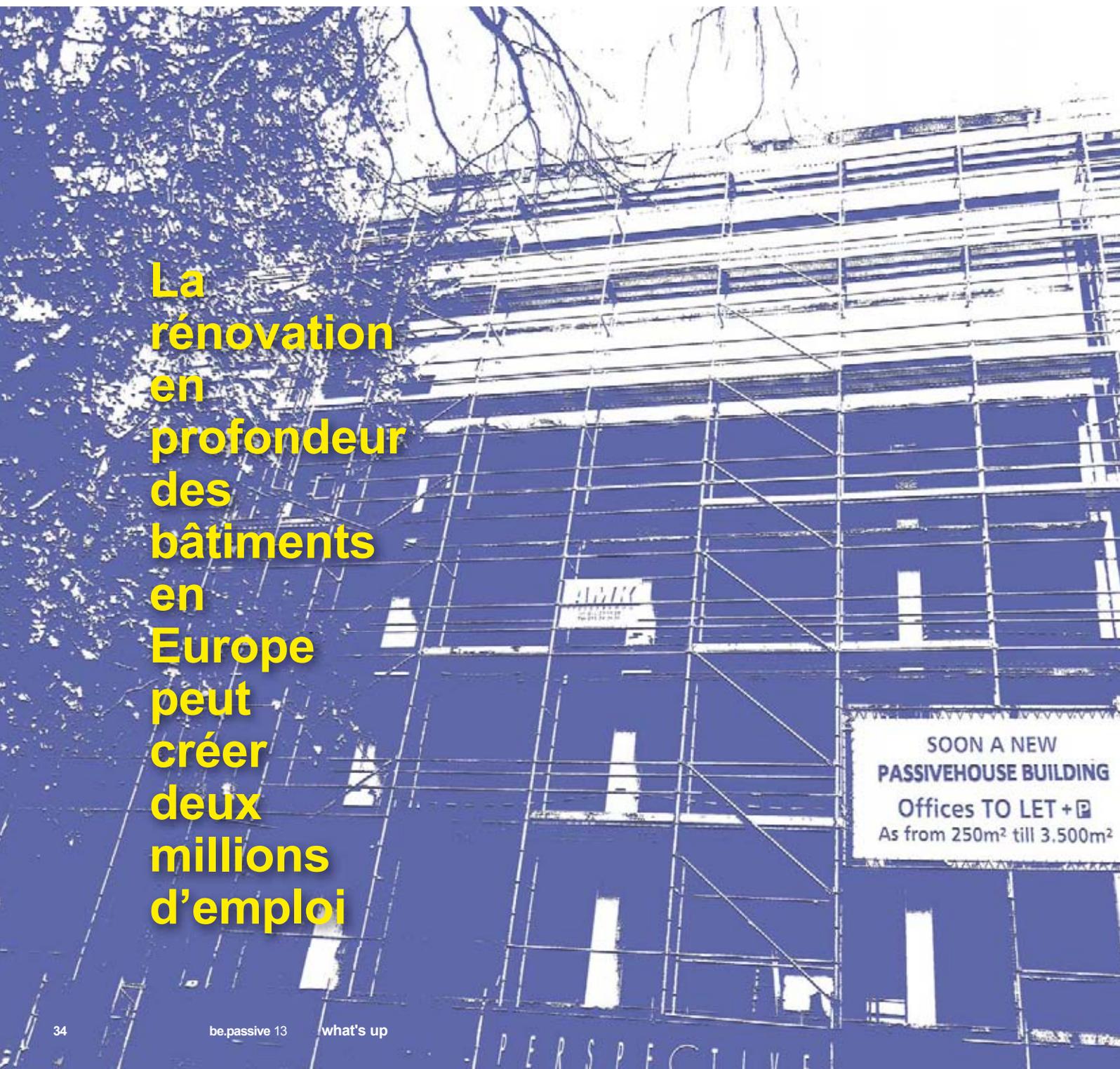


In your passivehouse, the  
most extraordinary, is YOU

Le volume des économies d'énergie réalisées grâce à la rénovation des bâtiments existants doit fortement augmenter. Plusieurs rénovations certifiées basse énergie et passives nous montrent que la rénovation des logements est une opportunité pouvant entraîner une économie d'énergie allant jusqu'à 90 % dans les logements bruxellois, flamands et wallons<sup>1</sup>.

Pourtant, la mise en œuvre en rénovation des technologies correspondant au standard passif est encore plutôt limitée par rapport aux nombreux projets de construction neuve. Actuellement, seulement 1,2 % environ du parc immobilier européen global est rénové chaque année (et 0,1 % est démolit). Selon "Renovate Europe", l'Union européenne n'atteindra pas l'objectif de 20 % d'économie d'énergie pour 2020, même si les 1,2 % de bâtiments sont rénovés selon les normes énergétiques les plus exigeantes. Pour atteindre nos objectifs en matière de climat et d'économie d'énergie, le taux de rénovation devrait grimper à 5 % environ en Belgique, tout en maximisant encore les économies d'énergie par rénovation<sup>2</sup>.

L'Europe voit un potentiel économique et social immense dans la promotion de rénovations très poussées. La rénovation "en profondeur" des bâtiments en Europe peut permettre jusqu'à 32 % d'économie d'énergie primaire – c'est-à-dire l'équivalent de



**La  
rénovation  
en  
profondeur  
des  
bâtiments  
en  
Europe  
peut  
créer  
deux  
millions  
d'emploi**

la production énergétique européenne globale si l'on considère le charbon et le nucléaire<sup>3</sup> – et peut entraîner la création de deux millions d'emplois<sup>4</sup>. De plus, la rénovation en profondeur contribue mieux aux objectifs d'économies d'énergie, à la lutte contre la précarité énergétique et à l'augmentation de la qualité et du confort (et donc de la valeur) des bâtiments existants. Les décideurs politiques nationaux sont donc invités à poursuivre la réflexion au-delà de la promotion de diverses mesures de rénovation. On peut d'ailleurs remarquer que certaines mesures de rénovation sélectives peuvent aussi entraîner des effets de rebond – qui peuvent réduire à néant les économies d'énergie préalablement obtenues – et des problèmes constructifs et de santé – par exemple à cause d'un manque de ventilation après isolation et calfeutrage.

## Réforme de la politique énergétique grâce à la rénovation intégrale

Alors que, par exemple, la politique énergétique flamande en matière de rénovation se limite à la promotion de telles mesures partielles avec des moyens très limités dans le programme "Energierenovatie 2020" (Rénovation énergétique 2020), les régions voisines se rendent bien compte qu'il ne faut pas en attendre grand-chose. En Région de Bruxelles-Capitale, on mise davantage sur des projets de démonstration montrant aussi bien aux propriétaires qu'aux entreprises jusqu'où il est possible d'aller en matière de coût-efficacité dans une rénovation intégrale et durable. On vise ainsi entre autres une grande efficacité énergétique de l'ensemble et la reproductibilité des projets de démonstration de rénovation durable, intégrale et énergétiquement efficace, aussi bien pour les logements que pour les immeubles non-résidentiels. En Allemagne, la banque publique KfW offre depuis de nombreuses années des prêts avantageux pour la rénovation en y liant un objectif de performance énergétique intégrale. Au Royaume-Uni, on espère que le "Green Deal" lancera une véritable révolution : des millions de ménages pourront améliorer les performances énergétiques de leur maison sans investissement préalable<sup>5</sup>. Aux Pays-Bas, le gouvernement fédéral a conclu un "Green Deal" avec différentes parties pour garantir une aide complémentaire pour l'isolation énergétique des grands projets. L'accord néerlandais vise à améliorer les labels énergétiques des logements existants jusqu'au meilleur niveau possible du certificat de performance

énergétique. Cela montre qu'il existe plusieurs chemins politiques permettant de promouvoir la rénovation intégrale et d'atteindre les objectifs climatiques et énergétiques.

Dans cette vision, les décideurs énergétiques régionaux sont une nouvelle fois stimulés par les villes et les communes. Un grand mouvement européen a vu le jour au sein duquel les autorités locales et régionales ont volontairement promis d'améliorer l'efficacité énergétique et d'augmenter l'utilisation de sources d'énergie durables sur leur territoire. Par leur engagement au sein de la Convention européenne des Maires<sup>6</sup>, les signataires comptent atteindre et dépasser l'objectif de l'Union européenne visant à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 20 % en 2020. Différentes villes et communes européennes ont placé la barre très haute et souhaitent même être neutres en CO<sub>2</sub>. Plusieurs villes belges y participent et il existe même un réseau de la Convention des Maires entre bourgmestres flamands.

## Vouloir, c'est pouvoir

Mais le chemin à parcourir est encore long. Les objectifs politiques locaux et nationaux pour arriver rapidement à un parc immobilier peu énergivore ou énergétiquement neutre, pour devenir neutre en CO<sub>2</sub> ou pour utiliser plus d'énergies renouvelables et de réseaux intelligents font progressivement prendre conscience au monde politique et au secteur de la construction que des changements drastiques vont survenir à relativement court terme et que le marché va changer pour le client. Alors que le marché de la construction arrive peu à peu à saturation, le marché de la rénovation offre encore un potentiel énorme aux investissements en matière d'économie d'énergie, à l'innovation et au développement d'un nouveau "big business" parallèlement aux objectifs politiques locaux et nationaux.

Mais la politique seule n'arrivera à rien, le marché doit suivre. La réalité en Belgique est que le nombre de projets de démonstration de rénovation intégrale réalisés avec des objectifs énergétiques concrets très ambitieux est encore réduit. Les projets de démonstration doivent aussi être utilisés de manière structurelle comme moyen de communication et de développement du marché. Un des principaux défis pour la mise sur pied d'un marché de la rénovation intégrale semble désormais résider dans la mise en place d'une meilleure information vers les propriétaires et les entreprises, dans une meilleure collaboration entre les acteurs du marché et dans un bond qualitatif dans la construction. ■

1. Hilderson, W. et al., "Potential of LEHR", [www.lehr.be](http://www.lehr.be).
2. Voir le rapport d'étude fédéral "Low Energy Housing Retrofit – LEHR" ([www.lehr.be](http://www.lehr.be)) et l'analyse de scénario du CERAA dans L'application de principes de la maison passive en région de Bruxelles-Capitale
3. (Rapport final pour les ministres B. Cerexhe et E. Huytebroeck, IRSIB et Bruxelles-Environnement, Bruxelles, juin 2008).
3. Voir aussi : Share of total energy consumption by fuel in 2007, Agence européenne pour l'environnement, 15 avril 2010, [www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/share-of-total-energy-consumption](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/share-of-total-energy-consumption).
4. [www.renovate-europe.eu](http://www.renovate-europe.eu)
5. [www.greendealuk.co.uk](http://www.greendealuk.co.uk)
6. [www.conventiondesmaires.eu/index\\_fr.html](http://www.conventiondesmaires.eu/index_fr.html)

what's up

# rénovation intégrale = big business

texte  
Erwin Mlecnik, php vzw / TU Delft,  
Irena Kondratenko, php vzw

Les 4, 5 et 6 octobre derniers la Région Bruxelles Capitale a accueilli le second Workshop International du bâtiment passif. Cette rencontre était organisée dans le cadre du projet européen PassReg qui, pendant trois ans doit s'attacher à accroître l'expertise du bâtiment passif, à disséminer des solutions passives exemplaires permettant aux régions aspirantes de développer leurs compétences. Pendant trois jours, les experts des quatorze pays sont venus à Bruxelles pour comprendre les clés du développement passif extrêmement rapide que connaît aujourd'hui la Région bruxelloise, sous la houlette de la pmp et de la php, représentant l'expertise belge de ce projet et soutenus par l'IEE (Intelligent Energie Europe).

Le workshop voulait mettre en lumière les raisons qui ont amené le gouvernement bruxellois à adopter le passif comme standard de construction neuve dès 2015 (ainsi qu'en rénovation lourde). La Région devance ainsi les objectifs fixés par la directive européenne en matière d'efficacité énergétique du bâtiment, partant du principe que le standard est déjà à portée de main des entreprises et que, aujourd'hui, tout bâtiment neuf doit répondre à une vision à plus long terme. "Notre but était avant tout d'impacter sur 2040-2050. Nous avons donc, dès 2005 lancé des initiatives et des expériences visant à encourager des bâtiments économes, résume Grégoire Clerfayt, de Bruxelles Environnement. Dès 2007, nous avons vu les pratiques évoluer vers un "petit passif" ; la mise en place rapide de primes énergie a servi de déclencheur."

Ces journées ont permis à la Région bruxelloise de confirmer son rôle d'exemplarité. 2015 n'est pas loin, professionnels et maîtres d'ouvrages sont prêts à relever le défi et à diffuser leurs savoir-faire. Contre toute attente, la dynamique bruxelloise, mise en exergue lors de cette réunion, a élevé la Région en véritable modèle à suivre.

### **Vous avez dit facile ?**

La visite de cinq bâtiments passifs de vocations

[www.passreg.eu](http://www.passreg.eu)

diverses a servi d'exemple aux visiteurs venus des quatre coins d'Europe et a permis de renforcer l'idée que construire passif est accessible. Parmi eux, le projet L'Espoir situé rue Fin, un ensemble de logements privés construit par le Fonds du Logement à l'initiative de ses habitants, tous d'origine étrangère et en situation de précarité (be.passive 05). FBZ, siège social de la fédération belge d'électricité, un étrange bâtiment qui, avec sa forme, loin d'être compacte, a pu atteindre le niveau passif pour un prix restant intéressant (be.passive 09) ou Bruyn Oest, un ensemble de logements, à destination partiellement sociale, qui sera loué ou vendu à des prix très attractifs (be.passive 11). D'autres projets, en cours d'achèvement comme M2E, bâtiment de bureaux à la forme aérodynamique qui abrite aussi une crèche, ou Elia, un immeuble de bureaux de 10 000 m<sup>2</sup> qui atteindra le zéro énergie, ont plongé les visiteurs au cœur de l'univers du passif.

Pour asseoir la rencontre, les interventions de Grégoire Clerfayt, de la direction de Bruxelles Environnement, d'Ismael Daoud, conseiller en construction durable au ministère de l'Environnement et de Christos Doukeridis, Secrétaire d'Etat du Gouvernement bruxellois en charge du Logement sont venues renforcer l'image d'une région définitivement tournée vers l'avenir, prête aussi à soutenir les pays qui aspirent à construire passif.

Quant à la volonté affichée des professionnels du bâtiment qui, comme certains promoteurs et de nombreux architectes ayant goûté au passif ne souhaitent désormais plus s'en passer, elle a convaincu les invités européens d'une chose : le passif passe par la formation et par l'émulation. Pour faire bien, il faut tenter de faire mieux. Ces quelques mots pourraient résumer la base de développement du bâtiment passif en Région Bruxelles Capitale. ■



what's up

# front runner Brussels

texte

Anne Gérin, Marion Bandin, pmp asbl





# architecture partagée

texte  
Julie Willem

photos  
Georges De Kinder, R<sup>2</sup>D<sup>2</sup>architecture

**Construction d'un  
immeuble de laboratoires  
de génétique et de  
production, bureaux et  
stocks**

Rue Antoine de Saint-  
Exupéry, 5  
6041 Gosselies

Maître d'ouvrage  
**Delphi Genetics**

Architecte  
**R<sup>2</sup>D<sup>2</sup> Architecture**  
[www.r2d2architecture.be](http://www.r2d2architecture.be)

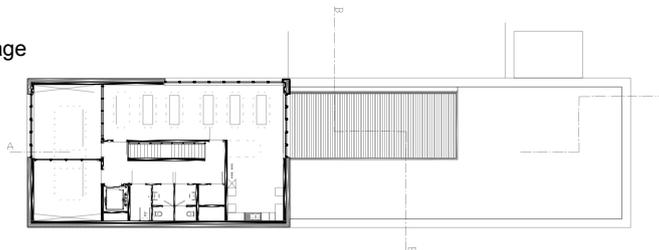
Stabilité  
**Bureau d'étude Matriche**  
[www.matriche.net](http://www.matriche.net)

Techniques spéciales  
**Bureau Détang**  
[www.detang.be](http://www.detang.be)

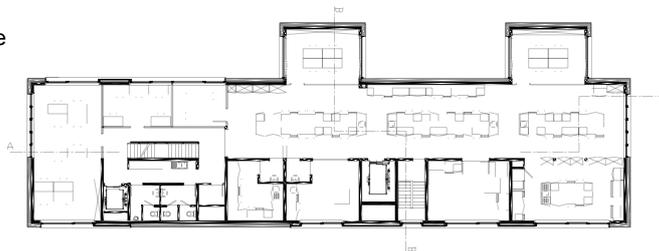
Entreprise  
**Dherte**  
[www.dherte.be](http://www.dherte.be)

# Centre de recherche Delphi Genetics à Gosselies

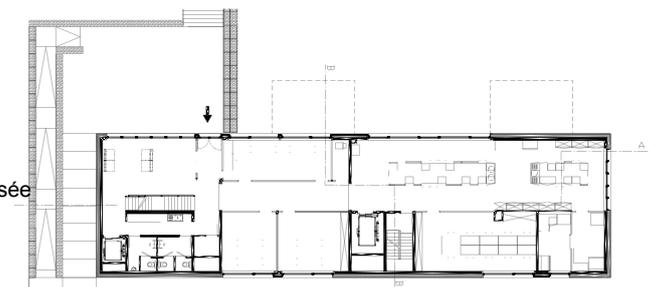
deuxième étage



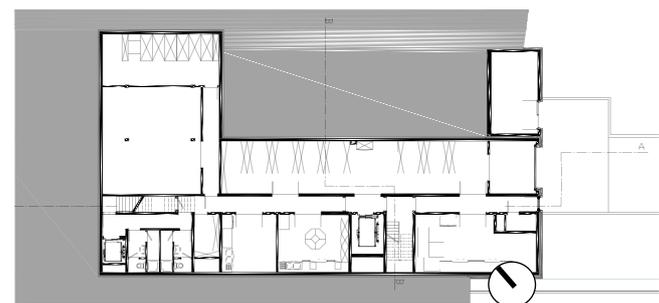
premier étage



rez de chaussée



sous-sol



### Un atterrissage en suspens

Comme suspendu au milieu du terrain, le nouveau bâtiment de Delphi Genetics, imaginé et livré par R<sup>2</sup>D<sup>2</sup>, contraste avec son environnement. Expression de la technique et de la transparence, les volumes agencés répondent à l'image souhaitée par le maître d'ouvrage et aux fonctions particulières du programme.

En effet, fondée en 2001, l'entreprise est une spin off issue de l'ULB et sa récente indépendance a conduit au déplacement de ses activités. Déjà

implantée à l'aéropôle de Charleroi à Gosselies, elle déménage dans ses propres installations. Spécialisée dans les biotechnologies, comprenant des structures de recherche et développement ainsi qu'une cellule de production, l'entreprise tient à inscrire son histoire dans le paysage de l'industrie pharmaceutique. Les porte-à-faux successifs aux multiples directions évoquent cette appartenance à l'univers des technologies de pointe. Le bâtiment s'appuie en équilibre sur le socle du sous-sol, où sont situés les locaux de stockage, d'emballage, de chargement, de déchargement et d'autres locaux



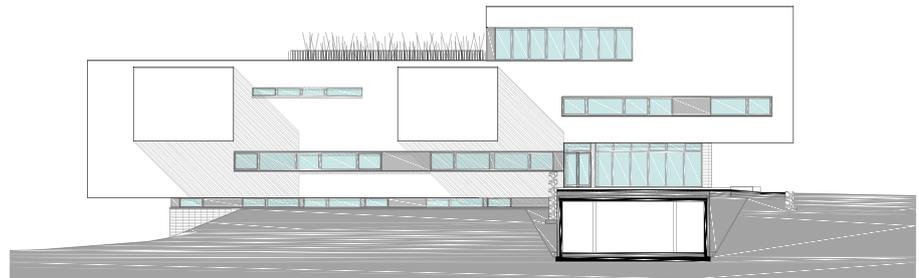


techniques. Le rez-de-chaussée, quant à lui, légèrement en surplomb et largement vitré, souligne l'envol des étages et abrite l'entrée, les bureaux administratifs et une zone de production. Les deux étages suspendus accueillent des laboratoires et des bureaux. Enfin, bénéficiant d'une terrasse, le dernier étage est réservé aux salles de réunion et de restauration.

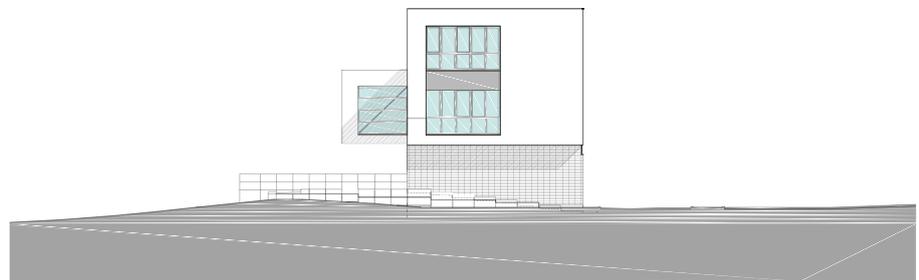
Sous son apparente simplicité, l'organisation spatiale des fonctions spécifiques au programme découle d'une observation minutieuse du mode de fonctionnement de l'entreprise, ainsi que de ses possibilités futures.



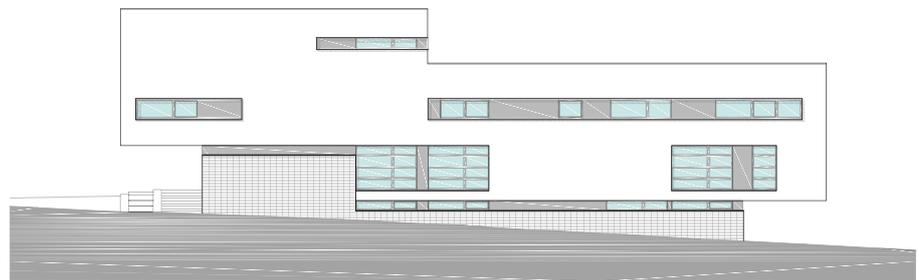
implantation



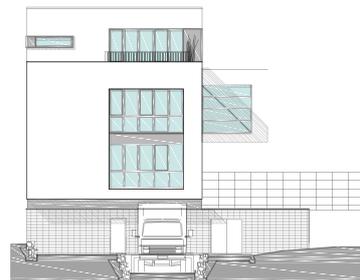
élévation sud est



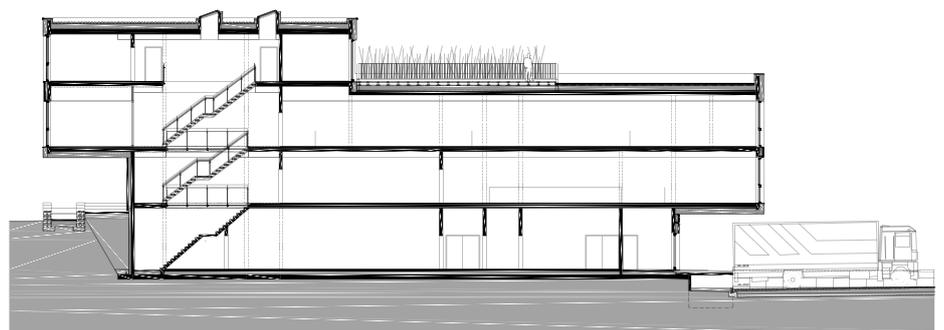
élévation sud est



élévation sud est



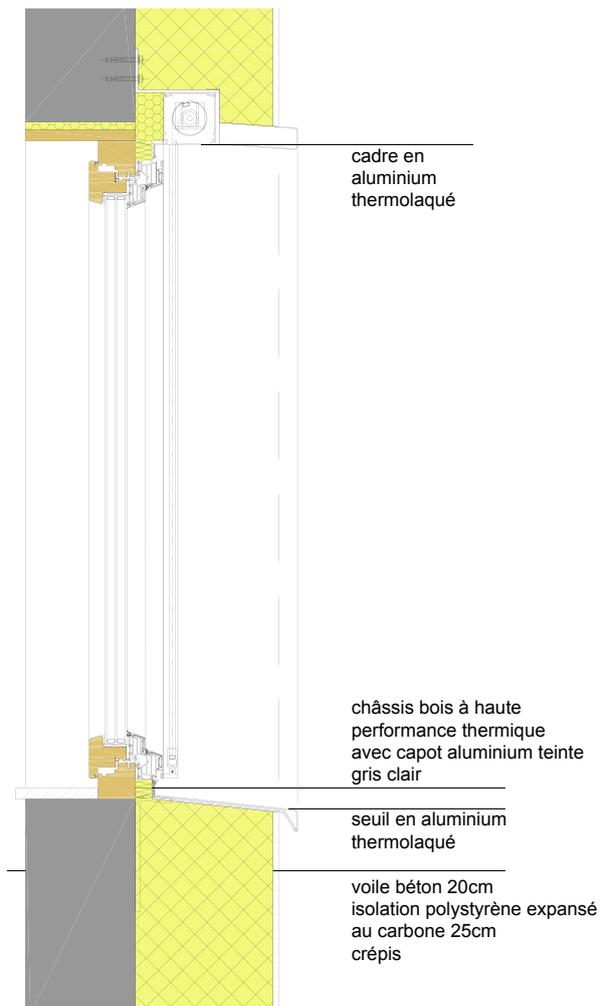
élévation sud est



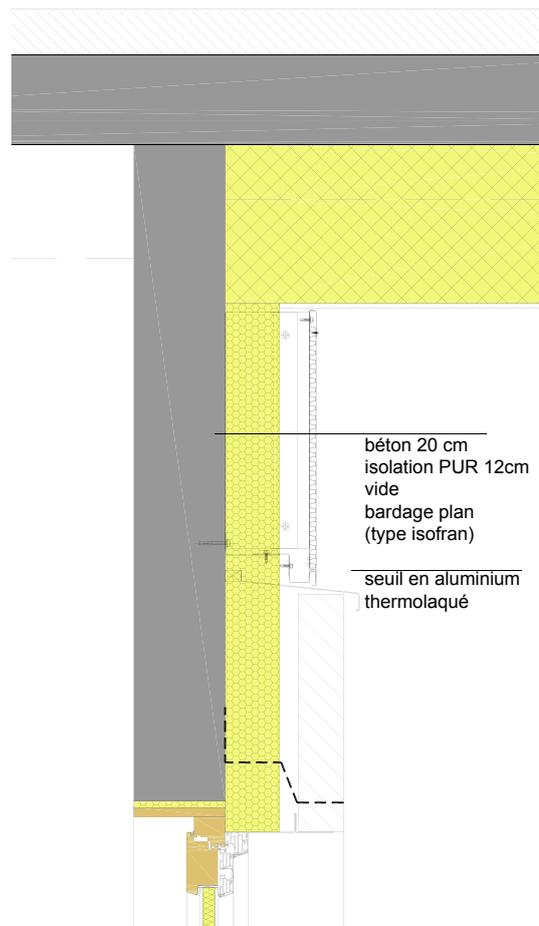
coupe longitudinale



## Détail des châssis



## Détail du porte à faux



d'extension. En effet, le bâtiment est pensé pour qu'il soit aisé d'accoler une extension qui s'imbriquerait dans le grand châssis du porte-à-faux principal. Quant aux deux porte-à-faux latéraux, ils constituent des petits bureaux "refuges" où il est possible de s'échapper tout en restant à proximité des laboratoires, où de longs protocoles expérimentaux peuvent demander une surveillance épisodique. L'emplacement des locaux est également étudié pour le meilleur confort des occupants, aussi les machines trop bruyantes ou produisant trop de chaleur sont-elles placées au sous-sol.

Ce travail programmatique et formel a généré la volumétrie du bâtiment et celle-ci a imposé le béton comme meilleur constituant structurel. Il s'agit ici d'un petit défi en soi car les porte-à-faux sont évidemment autoportants, en dépit des longues rangées de fenêtres qui les traversent. Aussi les grands pans de mur du

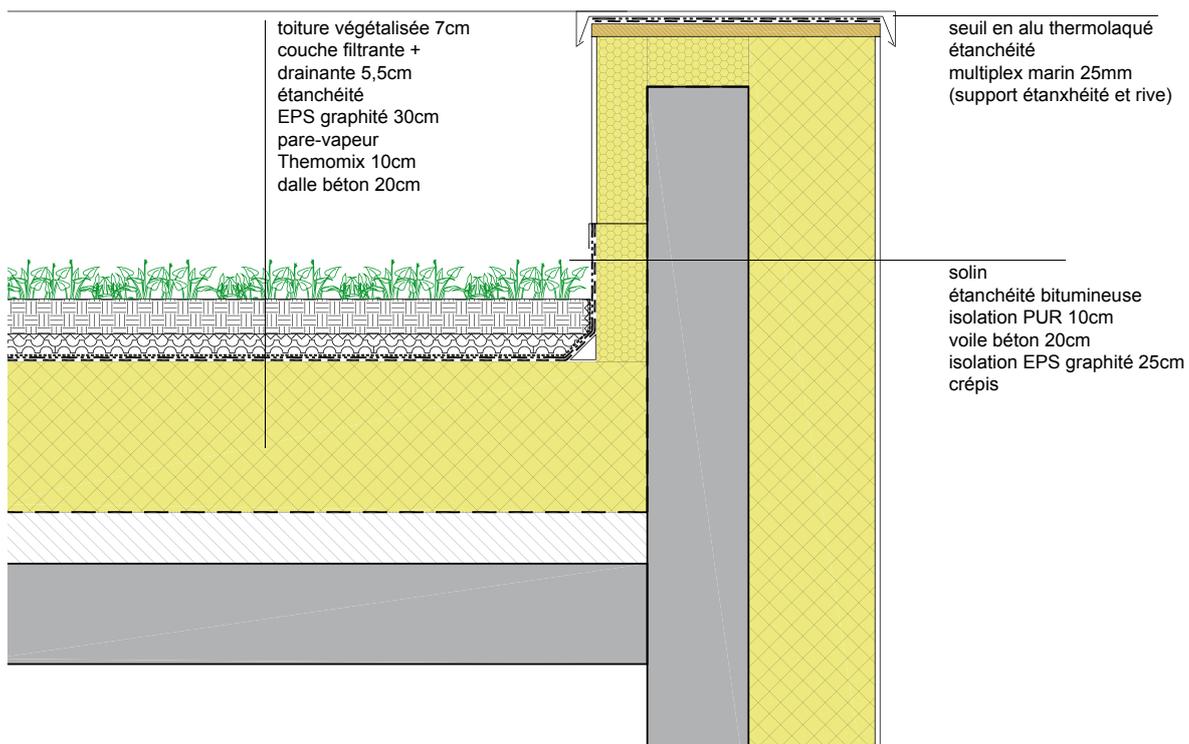
bâtiment servent de mégapoutres de béton de quelque mètres de hauteur. La masse assure également une grande inertie au bâtiment, utile pour combattre la surchauffe.

En parallèle à cette volonté esthétique, le souhait de performance de Delphi Genetics trouve son accomplissement dans un fonctionnement conforme aux prescriptions du standard passif. Le bureau d'architectes R<sup>2</sup>D<sup>2</sup> garde la maîtrise de ses projets en intégrant le calcul du PHPP en interne. Ce contrôle direct sur le calcul leur a permis de manipuler les paramètres énergétiques du projet tout en préservant son parti volumétrique.

Particulièrement, la présence de machines produisant beaucoup de chaleur doit être correctement prise en compte et son impact bien évalué pour assurer



### Détail des toitures végétalisées





un fonctionnement correct du bâtiment. Vu que ces situations sont préférablement gérées par des moyens passifs (enveloppe, protections solaires, ventilation, etc. ) il devient, une fois les travaux terminés, plus complexe de les adapter, par rapport à des installations actives ( convecteurs, air conditionné, etc.).

Au niveau de l'étanchéité à l'air, le bâtiment présente quelques caractéristiques spécifiques : parmi celles-ci une porte sectionnelle ouvrant sur le volume protégé,. Le béton coulé sur place, dont les trous de brelage doivent être consciencieusement refermés, assure une bonne étanchéité à l'air. Les installations de ventilation sont communes pour les bureaux et les laboratoires, ceux-ci ne présentant pas de risques spécifiques.

Occupé depuis quelques mois, Delphi Genetics a, par la qualité de son organisation et par le confort de son fonctionnement, convaincu même les plus sceptiques de ses occupants. Consciente de la valeur scientifique des réseaux d'échange de pratiques et d'information, il était logique qu'elle choisisse d'inscrire son nouveau siège dans un cadre comme celui offert par le standard passif. ■

#### superficie

terrain 5 718 m<sup>2</sup>  
plancher 1400 m<sup>2</sup>

#### besoin net d'énergie de chauffage (phpp):

13 kWh/m<sup>2</sup>.an

#### Compacité

2.26 m

#### étanchéité à l'air

n<sub>50</sub> = 0,55 Vol/h

#### U des parois et fenêtres

murs: 0,12 W/m<sup>2</sup>.K

sol: 0,13 W/m<sup>2</sup>.K

toiture: 0,09 W/m<sup>2</sup>.K

U<sub>f</sub> : 0,76 W/m<sup>2</sup>.K

U<sub>g</sub> : 0,60 W/m<sup>2</sup>.K

#### systèmes

ventilation double flux.

rendement échangeur

90 %

#### montant travaux

HTVA, hors

honoraires

2 505 284 €



# thema

## big

jean nouvel  
assar  
architectes  
associés  
jaspers-eyers  
samyn  
& partners  
de portzamparc  
big  
stuechelli



La typologie de la tour – entendons : le gratte-ciel – est née à Chicago vers 1880 à l'occasion de la reconstruction consécutive au grand incendie de 1871. Il ne s'agit pas à proprement parler d'une innovation technologique, puisque la construction en acier était déjà explorée dès 1851 avec le Crystal Palace et que l'invention de l'ascenseur remonte à 1853 avec Otis. La véritable invention de la tour repose – et c'est la thèse que l'historienne Carol Willis développe dans son livre *Form Follows Finance*<sup>1</sup> – sur une innovation financière : le rassemblement de capitaux privés considérables grâce à l'invention de la société par action (et, concrètement, à la constitution des premiers empires industriels privés), et sur la spéculation immobilière (la construction en hauteur justifiant et amplifiant la mécanique de la valorisation foncière). C'est l'époque, aux Etats-Unis, des grands barons de l'industrie – les "barons voleurs" – et le gratte-ciel apparaît comme un nouvel instrument d'exploitation financière. Il entretiendra d'ailleurs des relations ambiguës avec les cycles économiques, épongeant de grands volumes de liquidités ramassées lors des périodes d'embellie pour les sécuriser dans de la "pierre" à l'approche des périodes de crise.

Que cette forme de course à la puissance puisse se matérialiser sous forme architecturale n'est pas nouveau et est bien traduit par la surenchère qui accompagne encore aujourd'hui la construction de tours de plus en plus hautes, nécessitant un capital (et un entretien) de plus en plus considérable, ce qui permet de tracer les "gagnants" de la mondialisation. Cette hauteur, loin de représenter une "rupture" d'avec une échelle prétendument "humaine" en propose en réalité la lecture la plus claire et la plus crue des disparités que la mécanique financière produit en son sein. La tour n'est pas une exception dans le système, elle en marque symboliquement la force des processus ségrégatifs et capitalistiques. A fortiori n'apporte-t-elle aucune réponse aux problématiques sociétales et urbaines – comme celles de la densification, de l'efficacité ou de l'équité territoriale – puisque son unique ressort de densification reste celui de la densification du capital : elle est chère à construire (des surcoûts de 20 à 25% sont liés aux impératifs structurels et à la mobilité verticale), chère à contrôler (on l'a vu avec la destruction des tours du World Trade Center), chère à rénover et si elle "économise" le sol, c'est pour mieux le soumettre au jeu de la spéculation foncière.

La tour doit certainement son succès public à l'imaginaire de la "grande solution universelle" : un grand bâtiment pour résoudre de grands problèmes. A ce titre elle représente depuis Babel l'exploit humain par excellence, fût-il mythique. Elle est aussi, pour l'Européen, le signe de l'exception dans la ville : à plus de 100 m de hauteur, c'est une autre ville qui se dessine, libérée des quartiers baignant dans le jus de leur histoire. Pour "vendre" la tour, les promoteurs savent d'ailleurs qu'il suffit de promettre un accès public à son sommet, où un "regard sur la ville" serait autorisé à tous (pour autant qu'aucune contrainte sécuritaire ne vienne l'abolir). On n'est pas loin des schémas processionnaires inventés en leur temps par l'Eglise catholique... On invoque aussi la complexité programmatique, qui conduirait ainsi à des "villes dans la ville". En réalité, la tour reste bel et bien un espace privatisé, coupé du sol public de la ville. Même dans le cas des "échanges" fonciers comme il s'en est fait à New York (où l'autorisation de construire en hauteur a été liée au recul du bâtiment et à la mise en place d'une "piazza publique"), ce qui apparaît comme "public" reste en réalité privé, ce que rappellent les vigiles qui, le soir venu, arpentent ces poches de territoires repris à la ville...

La tour doit aussi son succès à la sévère simplification architectonique qu'elle impose : formes simplistes, estompement des signes constructifs derrière une enveloppe lisse, présence corporelle et masse imposante qui la rendent plus proche d'un phénomène naturel – comme la montagne ou la falaise – que d'un artefact. Localement sa

## tour des miracles

texte  
Bernard Deprez



ELIA, Bruxelles  
 Achitecte: Architectes Associés  
 10 000 m<sup>2</sup>

## successful passive skyscrapers

texte

Marny Di Pietrantonio, pmp asbl

puissance écrase tout contexte symbolique et finit par ne plus s'adresser qu'au corps, alors que sa seule silhouette suffit à la faire accéder au monde globalisé. La tour est donc un magnifique objet de séduction architecturale ; elle s'adresse davantage aux hormones qu'au néo-cortex. Koolhaas avait perçu cette démission de la raison collective quand il relevait que le très grand bâtiment – "bigness" – neutralise les logiques historiques ou sociales de la ville rampante : "fuck context !"<sup>2</sup>. En devenant un "objet singulier", la tour s'affranchit du terroir symbolique local pour manifester son appartenance aux réseaux d'échanges mondialisés et en marquer le caractère autoréférentiel<sup>3</sup>. C'est pourquoi le secteur valorise tant, aujourd'hui, les certifications internationales comme le label BREEAM (qui évalue la qualité écologique de sa construction). Pourtant, l'analyse éco-constructive des ces "objets singuliers" fait l'impasse sur les impacts négatifs qu'ils imposent localement : qui peut dire si l'efficacité énergétique de telle tour – même passive – ne se paie pas d'une inefficacité énergétique imposée à tout son tapis urbain désormais privé de soleil par sa masse opaque ? La tour annonce toujours la défaite du local.

Si la tour est aujourd'hui brandie comme un dispositif urbain miraculeux, je le vois plus proche de la "cour des miracles", espace où le droit de la ville est suspendu. Ce n'est pas par hasard que la littérature a transformé Manhattan en *Gotham City*. En devenant passives à Bruxelles, les tours se réengageraient certes dans une forme de dialogue local (avec le contexte réglementaire), mais ce dialogue n'est finalement pas surprenant car le standard passif est lui-même une réponse (relativement) abstraite et (possiblement) universelle aux problématiques énergétiques globales. S'il était, pour la pmp, important de montrer que la logique constitutive des grands bâtiments ne justifie pas qu'ils restent "hors contexte" sur le front des enjeux énergétiques, il faudra encore beaucoup de conviction pour amplifier ce questionnement et toucher à une véritable économie des ressources pour la mise en place de processus d'équité – et non de ségrégation – territoriale. Sur ce plan, plus grande est la tour, plus petites les avancées... ■

1. Carol Willis, *Form Follows Finance, Skyscrapers and Skylines in New York and Chicago*, Princeton Architectural Press, 1995.

2. Rem Koolhaas, *Bruxelles, S, M, L, XL, O.M.A.*, New-York, 1995.

3. Jean Baudrillard, Jean Nouvel, *Les objets singuliers*. Architecture et philosophie, Ed. Calmann-Lévy, Paris, 2000.

L'asbl pmp a récemment livré une étude, commanditée par le Cabinet de la Ministre Huytebroeck et son administration Bruxelles Environnement, portant sur l'analyse comparative de trois typologies de grands bâtiments. Pour chacune de ces typologies, deux standards énergétiques ont été comparés, l'un répondant à la réglementation actuelle, le second répondant au standard NZEB (NEARLY ZÉRO ENERGY BUILDING, soit le standard passif avec une production d'énergie renouvelable sur site).

L'étude avait pour objectif de tirer de grandes lignes directrices quant à la faisabilité de très grands bâtiments passifs, comme des gratte-ciel par exemple, et de communiquer aux maîtres d'ouvrages les facteurs de succès et d'échec qui leur permettront de faciliter la mise en route de leur projet.

Pour ce faire, la pmp a réuni une équipe pluridisciplinaire dont chacun des membres possède une expertise particulière. Ainsi, le consortium comprend les institutions suivantes: Arcadis Belgium n.v. (bureaux d'études), DEMOCO n.v. (entreprise générale de classe 8), A2M srl (bureaux d'architecture), DTZ sa (expert en promotion immobilière), Widnell (quantity surveyors), pmp asbl et php vzw (experts du standard passif).

L'étude a porté sur 3 grands axes :

1. une réflexion architecturale afin d'optimiser l'enveloppe du bâtiment et démontrer que l'architecture "standard" permettrait de répondre au standard NZEB,
2. une analyse technique du projet, notamment via l'utilisation de l'outil de référence PHPP (vérification des critères énergétiques) et d'un simulateur dynamique pour la vérification du confort intérieur (Design Builder),
3. une étude du secteur immobilier afin de mettre en avant les grandes tendances du marché et de proposer des pistes de développement futur pour permettre au secteur d'appréhender le standard passif avec plus d'assurance et de compléter leur formation.

## Le parti architectural

Il s'est basé sur le choix d'un archétype commun. Un projet de référence a été élaboré sur le site de la rue de la Loi à Bruxelles. Nous avons défini trois types de tours de bureaux se développant sur 49 niveaux (soit 165 m de hauteur) et ayant une emprise au sol différente : carrée, en H ou allongée. Chacune d'entre elles permet d'offrir une superficie moyenne par plateau de 1 500m<sup>2</sup>. Le choix de ces 3 typologies a été dicté par une volonté d'étudier l'impact de la compacité. Ainsi, nous avons pu constater que l'enveloppe extérieure (et plus précisément les parois opaques verticales) du bâtiment pouvait répondre aux critères du standard passif avec une épaisseur d'isolation variant de 10 à 14 cm.

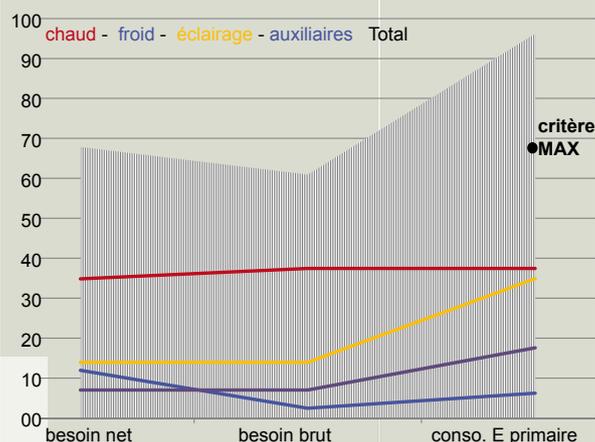
Pour cette typologie de bâtiment haut, aucune contrainte architecturale ou constructive n'est nécessaire, pas même l'utilisation du triple vitrage. Cette facilité des grands bâtiments à tendre vers le passif est donc un nid propice au développement d'une architecture évolutive, où la forme aérodynamique peut côtoyer l'innovation et la recherche. Un point d'attention – le seul – reste cependant le niveau d'étanchéité à l'air, dont le test n'a encore pratiquement jamais été effectué sur des bâtiments dotés de tels volumes intérieurs.

## Les études techniques

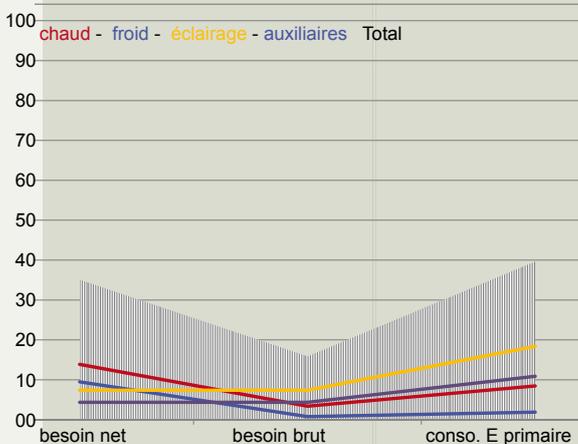
Ces études montrent que les critères énergétiques (besoins nets en énergie de chauffage, de froid et les consommations en énergie primaire) ainsi que le critère de confort sont respectés. La sensibilité de certains paramètres sur le résultat final a également été mise en avant, notamment pour les valeurs des apports internes, les coefficients d'exposition au vent "e" et "f", le taux de renouvellement d'air n50, le débit de ventilation ainsi que pour le niveau d'éclairement.

Pour les simulations dynamiques, soulignons que le respect du critère de confort intérieur requis pour la certification passive belge a été vérifié en prenant en compte un fichier météo "canicule" et en considérant des locaux orientés plein sud, sans ombrage, "worst case". ■

Les besoins et consommations des différents postes énergivores – cas de BASE [en kWh/m<sup>2</sup> an]



Les besoins et consommations des différents postes énergivores – cas de NZEB [en kWh/m<sup>2</sup> an]



Ilot 130, Bruxelles  
220 000 m<sup>2</sup>



Projet rue Treurenberg, Bruxelles pour AXA  
Architecte: Assar architects  
10 000 m<sup>2</sup>

Alors que le standard passif tend à devenir le modèle énergétique européen, certains doutent de ses capacités à grande échelle. Ce doute est en effet permis quand peu de réalisations dans le domaine sont actuellement présentes sur le marché. Cependant, le paysage change et les modèles aujourd'hui déposés sur la table par certains investisseurs nous montrent que le standard passif est visé pour des projets de grande envergure. Cette stimulation a certainement été insufflée par deux événements : l'imposition du standard passif en région bruxelloise à partir de 2015 et la réalisation d'une étude technico-économique relatives à des projets de grandes hauteurs à l'étranger qui démontre leur faisabilité, étude évoquée dans l'article précédent.

#### TOUR WTC 4

Le projet WTC 4, lancé par l'investisseur immobilier Fedimmo, est l'une des premières tours passives belge actuellement en étude. Le principe est simple : l'investisseur souhaite proposer un projet répondant à la future réglementation tout en assurant une qualité constructive et un confort intérieur quelle que soit l'activité des futurs locataires. Pari tenu pour l'équipe du projet car c'est avec succès que la pré-certification a été délivrée par la pmp asbl. Le projet, développé par le bureau d'architecture Jaspers – Evers est situé à deux pas de la gare du Nord et se développe sur 26 niveaux (sur plus de 45 000 m<sup>2</sup> de surface utile) pour accueillir principalement une affectation de bureaux. La compacité d'un tel projet est excellente (7,6 m), ce qui permet de mettre en œuvre une épaisseur d'isolant ne dépassant pas 15 cm (PUR) dans les murs. Alors que la demande de permis

a été introduite, les premières simulations dynamiques, réalisées par VK Engineering, confirment que le confort intérieur sera assuré.

Notons également que la mise à niveau du projet au standard passif a été réalisée en cours de processus. Cela démontre bien qu'une équipe motivée et compétente est parfaitement capable d'atteindre des critères énergétiques plus exigeants tout en préservant un cadre financièrement attractif. Que demander de plus ?

#### Treurenberg

Cette année 2012 fut propice au développement de BIG projets. Entre autre, ce projet situé à l'angle de la rue Treurenberg et Place de Louvain démontre, une fois de plus, l'intérêt de grands groupes (ici, AXA Belgium) à se lancer dans un projet passif. L'équipe (VK Engineering et ASSAR architectes) développe un projet tertiaire mixte (bureaux et commerces) qui se décline sur 9 niveaux pour une surface utile de l'ordre de 10 000 m<sup>2</sup>. La compacité de 6,1 m est à nouveau un élément qui permet de limiter l'épaisseur d'isolant à 18cm (PUR). La façade intègrera des protections solaires afin de limiter le risque de surchauffe. L'étude de confort intérieur est en cours de réalisation et aura pour but de vérifier que les stratégies mises en place permettent d'atteindre le critère de confort (pour rappel : la température intérieure ne peut dépasser la température de 25°C que durant maximum 5% du temps d'occupation).

#### More to come...

D'autres projets sont actuellement à l'étude ou en cours de réalisation, comme le projet d'Elia Asset, 10 000m<sup>2</sup> actuellement en chantier quai Léon Monnoyer à Bruxelles (Bureaux d'études énergie: Arcadis ; Architecte : Architectes associés sprl), un projet de bureaux à Tour et Taxi, qui accueillera l'administration régionale de Bruxelles Environnement dans une structure de 15 000 m<sup>2</sup> (Bureau d'études énergie : DGMR. Architecte : Cepezed) ou encore la nouvelle tour destinée aux bureaux de la police de Charleroi, dont le chantier de 12 000 m<sup>2</sup> vient de débuter en septembre (Bureau d'études énergie : Matriciel; Architecte : Atelier Jean Nouvel et MDW architectes). ■

je  
veux  
du  
lourd !

texte

Marny Di Pietrantonio, pmp asbl



Power Tower, Linz  
Architecte: Weber+Hofer, Kaufmann & partner  
32 872 m<sup>2</sup>

Black Pearl pour Immoebel  
Architecte: Art&Build  
11 000 m<sup>2</sup>





WTC4, Bruxelles, pour Fedimmo  
 Architecte: Jaspers & Eyers  
**45 000 m<sup>2</sup>**

Commissariat de Police, Charleroi  
 Architecte: Jean Nouvel et Mdw  
**12 000 m<sup>2</sup>**

Crédit Suisse, Zurich  
 Architecte: Stuechelli  
**38 000 m<sup>2</sup>**





Le nom Lodenareal est associé au site d'une ancienne usine textile à Innsbruck, en Autriche. En 2006, la ville lance un concours d'architecture intégrant des critères sociaux, écologiques et économiques. C'est l'équipe Din a4 qui est retenue parmi 15 candidats.

Ce nouveau quartier urbain présente trois îlots composés chacun de deux bâtiments de 6 étages en forme de L. Ils enclosent un espace extérieur privé et créent une transition en direction du maillage vert bordant la rivière. Deux des trois ensembles résidentiels sont construits pour le compte du bailleur social Neue Heimat Tirol et sont conformes au standard passif. Avec 354 logements pour **25.910 m<sup>2</sup>**, c'est le plus grand projet résidentiel certifié.

### Construction

Les murs extérieurs en béton sont isolés avec 2 couches d'EPS graphité pour une épaisseur totale de 30 cm ( $U=0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). On retrouve le même matériau en toiture, avec de 31 à 48 cm ( $U=0,076$  à  $0,086 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Les balcons sont soit suspendus de manière à réduire les ponts thermiques ponctuels, soit séparés des murs porteurs par 24 cm de laine minérale pour assurer la résistance au feu. Les caves étant situées en dehors du volume chauffé, les plafonds ainsi qu'une partie des murs sont doublés par 26 cm de laine minérale. Les menuiseries en bois-aluminium sont fixées dans un châssis en bois et la jonction au mur de béton est rendue étanche par une membrane. De ce fait, les fenêtres sont elles-mêmes dotées d'un kit d'étanchéité fixé au châssis. Au total, le n50 mesuré dans les appartements correspond à une excellente valeur moyenne de 0,20 vol/h.

### Ventilation

Chaque cage d'escalier est équipée d'un groupe de ventilation double-flux, l'échange d'air neuf et d'air vicié étant réalisé dans la cour. L'air est préclimatisé en utilisant de l'eau de source dans un circuit ouvert géothermique. Des matériaux de classe d'étanchéité à l'air C ont été imposés pour les gainages. Les gaines verticales sont intégrées dans les modules d'étage préfabriqués. Elles sont raccordées sur chantier, remplies de flocons de cellulose et finies pour les rendre résistantes au feu. Les gaines techniques restent accessibles par l'escalier. Chaque appartement dispose d'un silencieux installé sur la gaine de pulsion et sur la gaine d'extraction. Des absorbeurs sont également disposés entre les pièces dans chaque appartement, pour éviter la conduction des bruits. Le renouvellement d'air de base oscille entre 0,34 et 0,40 vol/h, une valeur que l'habitant peut choisir d'augmenter temporairement de 30%. Au bout d'une heure, le renouvellement revient automatiquement à sa valeur de base.



# Lodenareal, le plus grand projet résidentiel certifié, 25 910 m<sup>2</sup>

texte  
Jeroen Poppe, php vzw

### Chauffage et eau chaude sanitaire

La chaleur est produite dans une installation centralisée. Une chaudière à pellets couvre 80% des besoins, le reste étant assuré par du gaz. Quatre sous-stations font chacune usage de 5 à 6 ballons tampons de 2500 litres, auxquels sont connectés les panneaux solaires thermiques. Un combilus distribue la chaleur aux appartements. Ceux-ci, en plus de la connexion au réseau de chauffage, sont équipés d'un échangeur de chaleur pour la préparation d'eau chaude, de telle manière qu'une boucle de recirculation n'est pas nécessaire. Les appartements locatifs sont chauffés par le sol (uniquement devant les fenêtres dans les séjours, sur toute la surface de la pièce en salle de bain).

### Surcoûts et économies

Le coût de ce projet passif est environ 11% plus élevé par rapport au cas de base (équivalent à 35 kWh/m<sup>2</sup> par an). 7% de ce surcoût sont couverts par une subvention de l'Office du Logement social tyrolien ; les 4% restants sont amortis par les économies d'énergie, grâce à une consommation de chauffage inférieure d'environ 80%. Les économies en eau chaude sanitaire sont réalisées pour 50% par les capteurs solaires et pour 20% par le combilus. ■



Cet article a été rédigé dans le cadre du projet LESS (Laag-Energie op Stedelijke Schaal), avec le soutien du département Environnement, Nature et Energie de la Région flamande (LNE Vlaanderen). D'autres bâtiments exemplaires seront bientôt disponibles sur [www.energieindestad.be](http://www.energieindestad.be).

Photographes : Christof Lackner, Peter Fiby  
Descriptif et détails du projet sur [www.neueheimattiro.at](http://www.neueheimattiro.at)  
Monitoring organisé par la province du Tyrol en partenariat avec l'intercommunale AG: Energie Tirol de la Ville d'Innsbruck, l'Institut de Physique du Bâtiment de l'Université d'Innsbruck, l'Institut des technologies durables AEE INTEC et le Centre Interuniversitaire de Recherches.

# la tour passive Power Tower de Linz, 32 872 m<sup>2</sup>

texte  
Emmanuelle Rota, pmp asbl

C'est en août 2008 qu'est entrée en service la tour passive Power Tower à Linz en Autriche. A cette époque, elle était le premier immeuble de bureaux dans le monde à respecter les critères du standard passif. Mais l'histoire commence avant cela.

Le maître de l'ouvrage Energie AG Oberösterreich est un groupe important en Haute-Autriche pour les questions d'énergie, de traitement de l'eau et des déchets. Le groupe compte quelque 5 700 employés au total et entend bien investir dans un nouveau QG qui saura être exemplaire dans ses secteurs d'activité. En avril 2005 débutent le design et le planning du projet. L'ancien bâtiment est démoli en janvier 2006 pour laisser place à la nouvelle construction dès le mois de mars de la même année, et le chantier se terminera moins de deux ans et demi plus tard.

La tour a de quoi impressionner ; elle superpose 19 étages, ainsi que 2 sous-sols. Les **32 872 m<sup>2</sup>** accueillent environ 600 employés qui peuvent bénéficier du confort offert par ce bâtiment passif. Les technologies utilisées sont pour certaines connues, pour d'autres totalement innovantes. Le bâtiment est entièrement automatisé : aussi bien pour les besoins de chaud et de froid que pour la régulation de la luminosité et du rayonnement solaire.

Les façades, dites "multifonctionnelles", représentent plus de 11 000 m<sup>2</sup> et se composent de 40 % de surface opaque à haute performance thermique et de 60 % de surface vitrée. Les surfaces vitrées consistent en un système en trois couches (triple vitrage isolant / stores / simple vitrage) qui assure à la fois un apport de lumière naturelle optimal et une réduction de la consommation électrique puisque l'apport de lumière artificielle est rendu largement inutile.

L'ensemble du bâtiment est équipé de stores à lamelles entièrement automatisés qui permettent une modulation du rayonnement solaire, et ce jusqu'à 90 % de réduction.

La Power Tower n'est pas raccordée au gaz ou au réseau de chauffage urbain. En effet, en tant que modèle de "tour passive", le maître d'ouvrage s'était fixé comme objectif de ne pas consommer d'énergie fossile. C'est dans la nappe phréatique et le sous-sol que la tour va puiser son énergie. Le système de pompe à chaleur, avec pas moins de 46 sondes géothermiques qui descendent jusqu'à 150 m de profondeur, permet trois modes de fonctionnement :

1. La chaleur est prélevée dans le sol pour le chauffage en hiver, permettant une température intérieure agréable ;
2. Dans le cas où on souhaite refroidir le bâtiment, l'émission de chaleur est redirigée dans le sol.
3. Enfin, on peut rafraîchir la température intérieure en inversant le fonctionnement des groupes de pompe à chaleur. Notons également que la chaleur dégagée par le centre de traitement informatique peut être valorisée et récupérée pour couvrir le chauffage du bâtiment à hauteur de 40%.

Le soleil est lui aussi une source d'énergie mise en avant dans la production d'énergie du bâtiment. Une centrale photovoltaïque de 700 m<sup>2</sup> est installée en panneaux verticaux sur la façade ouest, produisant 66 kW. Celle-ci se veut expérimentale, en effet la verticalité des panneaux ne permet pas un rendement optimal, cependant la volonté est de pouvoir quantifier la production d'une telle installation. Au total, 300 T de CO<sub>2</sub> sont économisées chaque année par la Power Tower, par rapport à une tour classique, et cela grâce à son utilisation des énergies renouvelables et à la mise en place de techniques passives.

Sur les façades du bâtiment, un ensemble de 600 LED a été installé et réglé à 10% de puissance, pour une consommation totale de 1,5 kW. Un effet spécial lumineux a lieu chaque heure pendant la période d'éclairage de la tour, de 17h à 22h. Un vrai spectacle pour les yeux et pour la ville.

Pour des raisons de facilité d'accès, le maître d'ouvrage a choisi de s'installer à proximité de la gare de Linz. Ainsi, que l'on travaille dans la Power Tower ou que l'on soit visiteur, il n'est pas nécessaire de venir en voiture. Un point qui illustre la volonté de s'inscrire dans une démarche plus large que la simple efficacité énergétique.

Power Tower est un projet ambitieux réussi, aussi bien pour le maître d'ouvrage, qui montre l'exemple avec un grand bâtiment passif et confortable, que pour l'architecte, qui a su allier techniques innovantes, architecture et critères passifs. Les utilisateurs sont ravis de travailler dans des bureaux si agréables et avec une vue imprenable sur Linz. ■

Situation : Böhmerwaldstraße 3,  
4020 Linz, Autriche  
Superficie plancher : 32 872 m<sup>2</sup>  
Nombre d'étages : 19 + 2 en sous-sol  
Besoin net d'énergie de chauffage :  
10 kWh/m<sup>2</sup>.an  
Compacité : 5,5 m  
U moyen des parois et fenêtres : Um  
: 0,30 W/m<sup>2</sup>.K  
Maître de l'ouvrage : Energie AG  
Oberösterreich  
Architecte : concept : Weber &  
Hofer AG ([www.weber-hofer.ch](http://www.weber-hofer.ch));  
architecture et exécution : Kaufmann  
& Partner ([www.kaufmann.at](http://www.kaufmann.at))  
Stabilité : Schindelar ZT  
Techniques spéciales : Ökoenergie  
Greif GmbH  
Ingénieur électricité : Hross +  
Partner GmbH  
Montant des travaux : 46 000 000 €  
(coût total de la construction)



## encoding trick "Comment encoder un mur rideau dans le PHPP ?"

La valeur  $U_f$  du châssis devra être déterminée par la norme EN 10077-1 et 10077-2. Une attestation du fabricant devra être fournie et mentionnera la valeur  $U_f$  du châssis calculée via la présente norme.

Actuellement la feuille PHPP dédiée à l'encodage des fenêtres ne permet pas un encodage direct des murs rideaux, pour lesquels les montants et traverses ont des performances thermiques différentes. C'est pourquoi nous proposons la méthode d'encodage suivante :

La valeur  $U_f$  moyenne des murs rideaux est à encoder dans la colonne C et peut être calculée via l'expression suivante :

$$U_f = \frac{h \cdot U_{f,montant} + l \cdot U_{f,traverse}}{h + l}$$

Où :

$h$  et  $l$  : hauteur et largeur habituelles des éléments du mur rideau

$U_{f,montant}$  : valeur  $U_f$  des montants du mur rideau

$U_{f,traverse}$  : valeur  $U_f$  des traverses du mur rideau

Les valeurs  $U_g$  [W/m<sup>2</sup>.K] et  $\Psi_{esp}$  [W/m.K] seront encodées de manière classique. La liste des murs rideaux certifiés passifs est disponible sur le site du PHI, > [www.passiv.de/en/03\\_certification/01\\_Certification\\_components/01\\_component\\_database.htm](http://www.passiv.de/en/03_certification/01_Certification_components/01_component_database.htm)

## easy trick "Le critère de consommation énergie primaire pour le tertiaire : EASY !"

Le critère passif lié à la consommation en énergie primaire (quelle que soit l'affectation tertiaire) ne tient compte que d'une partie des consommations totales du bâtiment. Il s'agit de la consommation énergétique liée au chauffage, au refroidissement, aux auxiliaires et à l'éclairage.

Les autres consommations, liées à l'eau chaude sanitaire, aux équipements (bureautique, ascenseurs, etc.), ne sont donc pas à prendre en compte pour la vérification de ce critère. Il va sans dire qu'une conception énergétique globale de TOUS les postes est à mettre en œuvre et cela avec le conseil et l'expérience du ou des bureaux d'études.

Pour rappel, la consommation liée au chauffage, au refroidissement, aux auxiliaires et à l'éclairage du bâtiment ne peut dépasser une valeur limite, fonction de la compacité du bâtiment, à savoir : 90 - 2,5 x Compacité [kW.hprimaire/(m<sup>2</sup>.an)]. ►

tips&tricks

# phpp tricks

texte  
Marny Di Pietrantonio,  
Naiké Noel et  
Benoit Quevrin (PMP)



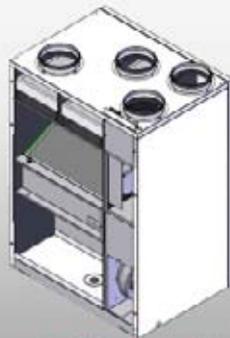
**COMPACT P** BY NILAN TOUT-EN-UN  
système multiintégré



**COMFORT P 300** BY NILAN EFFICACITÉ AMÉLIORÉE  
conforme à EN12053  
VMC, récupération de chaleur passive



**NEW**



En savoir plus [www.nilanbelgium.be](http://www.nilanbelgium.be) [info@nilanbelgium.be](mailto:info@nilanbelgium.be)

**ECONOMIE D'ENERGIE DANS LES  
GAINES D'ASCENSEURS**



**Réduction des frais de chauffage**



**Plus de sécurité**



**Confort et meilleure qualité de l'air**

A PARTIR DU 01.12.2012, VOUS N'AVEZ PLUS BESOIN DE  
DEROGATION AUPRES DE L'IBZ - SERVICE PUBLIC FEDERAL  
INTERIEUR



**AirFlowControl S.A.**  
2a, rue de l'Ecole  
L-4394 Pontpierre  
[sales.support@afc.lu](mailto:sales.support@afc.lu) - [www.afc.lu](http://www.afc.lu)



**BlueKit** des plate-formes de passage 55  
Téléphone : +352 90 44 44 20

[www.pamaflex.eu](http://www.pamaflex.eu)

- passif
- massif
- flexible

Le nouveau concept  
de maison passive



**PAMAflex**

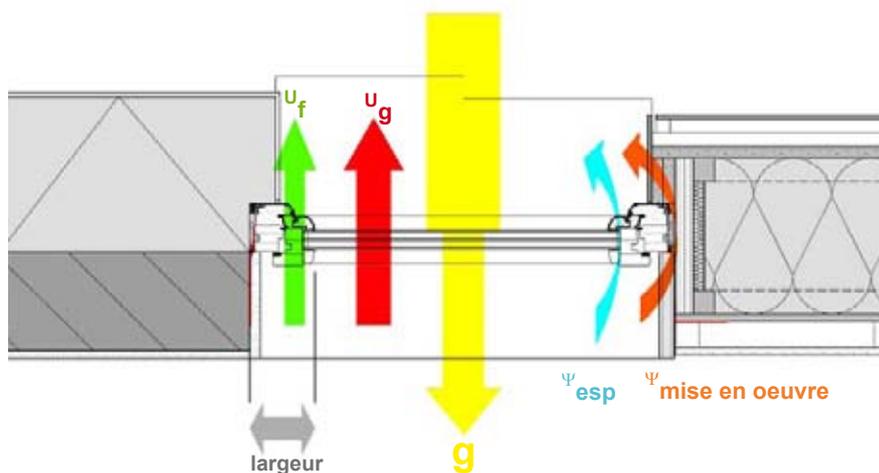
Une maison  
durable pour  
des générations



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

## architect trick

### "Les fenêtres : comment faire le meilleur choix ?"



Le choix du modèle des fenêtres est un point important et complexe dans la conception de bâtiments énergétiquement performants. Il faut pouvoir comprendre, interpréter et utiliser toutes les caractéristiques du vitrage et des châssis. Dans l'onglet "fenêtre" du logiciel PHPP, le concepteur pourra s'orienter facilement à l'aide du tableau récapitulatif, selon l'orientation, les déperditions et les apports solaires des fenêtres. En plus de l'orientation et des dimensions, les caractéristiques techniques suivantes sont à prendre en considération :

- Le coefficient de transmission U du vitrage ( $U_g$ ) et du châssis ( $U_f$ ) - [ $W/m^2.K$ ] : Plus ces valeurs seront faibles, plus les déperditions seront réduites. Pour les vitrages les plus performants, les coefficients  $U_g$  sont généralement compris entre 0,40 et 0,90  $W/m^2.K$ . Pour les châssis, le  $U_f$  sera généralement compris entre 0,65 et 0,90  $W/m^2.K$ .
- Le facteur solaire du vitrage  $g$  – [sans unité] : Il représente le pourcentage d'énergie totale transmis au travers d'une paroi. Cette valeur peut varier fortement en fonction du coefficient  $U_g$ . Ainsi, plus la valeur  $U_g$  est petite, plus le facteur solaire sera faible. Pour les vitrages performants, le facteur solaire varie de 0,45 à 0,60.
- Le pont thermique linéique de l'espaceur ( $\Psi_{esp}$ ) – [ $W/m.K$ ] : Les espaceurs les plus performants se rapprochent de la valeur de 0,03  $W/m.K$ .
- Le pont thermique de mise en oeuvre ( $\Psi_{mise\ en\ oeuvre}$ ) – [ $W/m.K$ ] : Afin de minimiser, voire d'annuler le pont thermique, l'architecte prévoira un retour d'isolant sur le dormant et/ou placera le châssis dans l'épaisseur de l'isolant.
- La largeur du châssis [m] : Cette valeur aura une influence sur le coefficient  $U_w$  global de la fenêtre (pourcentage châssis/vitrage) et sur la valeur du clair de vitrage, donc sur les apports solaires.

Pour les grands bâtiments – c'est le big sujet de ce numéro – notons que si le standard passif est souvent associé au triple vitrage et à des châssis imposants en résidentiel, les choses évoluent... En effet, les grands projets tertiaires présentant une bonne compacité (supérieure ou égale à 4) pourront atteindre le standard passif en utilisant, en tout ou en partie, du double vitrage et des châssis moins performants. On veillera cependant à assurer un confort intérieur en limitant la différence de température surfacique intérieure entre les surfaces des parois opaques et des parois vitrées.

## stupid trick

### "Je ne comprends rien au PHPP et mon boss me refuse les guidances gratuites !"

La vie est parfois incompréhensible... Tiens bon, mon gars ! ;-)

be.passive présente

# un logement

texte

Tim Janssens, Palindroom

photos

Marcel Van Coile



**Maison G**  
à 3052 Blanden

Maître d'ouvrage  
**privé**

Architecte  
**Hasa-architecten**  
[www.hasa.be](http://www.hasa.be)

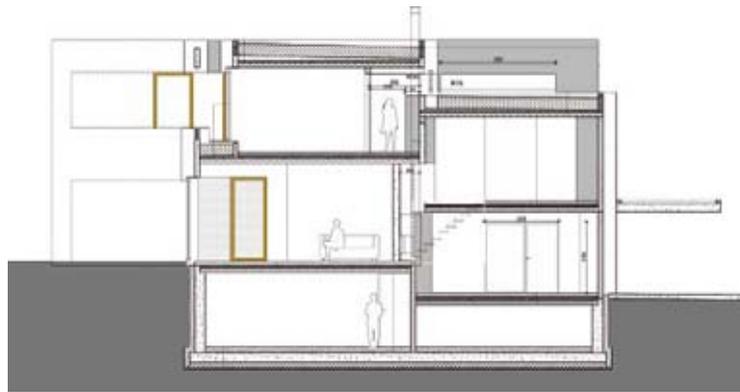
Stabilité  
**Engelen ingenieurs**  
[www.e-ir.be](http://www.e-ir.be)

Etudes techniques  
**Daidalos Peutz**  
[www.daidalospeutz.be](http://www.daidalospeutz.be)

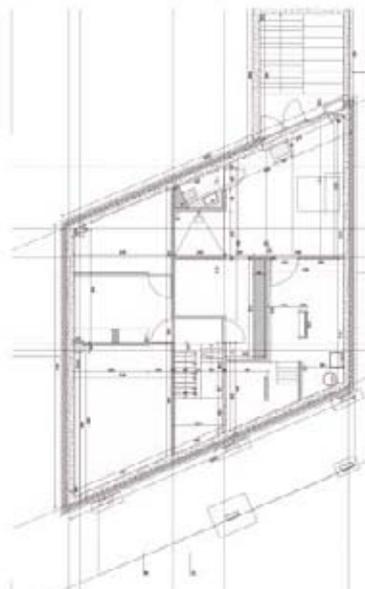
Entreprise  
**Bouwbedrijf Hustings,  
Biesmans**



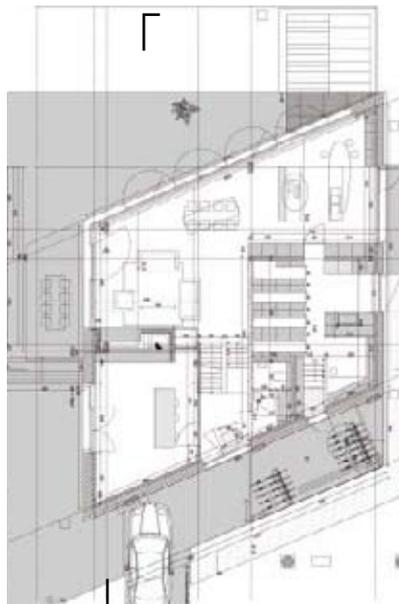
# maison G à Blanden



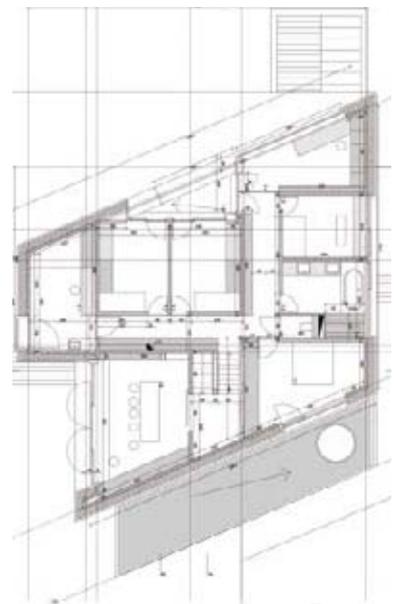
coupe



sous-sol



rez-de-chaussée



1er étage





Dans la localité de Blanden, en Brabant flamand, Hasa-architecten a réalisé une maison passive au caractère contemporain prononcé. La maison est conçue comme une "machine à habiter", un volume aménagé de manière fonctionnelle qui estompe les limites entre l'intérieur et l'extérieur. C'est grâce à une étroite collaboration avec des maîtres d'ouvrage aux idées larges que la maison G satisfait finalement au standard passif.

#### **Ne pas affaiblir la perception de l'habitat**

Celui qui voit la maison G à Blanden pour la première fois ne soupçonnera très probablement jamais qu'il s'agit d'une maison passive. Celles-ci ne sont-elles pas des volumes rectangulaires au programme de construction limité ? Pas nécessairement. Vouloir, c'est pouvoir, même s'il n'était pas du tout évident de réaliser cette grande maison moderne en passif...

En effet, le programme a l'air particulièrement impressionnant : trois chambres d'enfants, une chambre pour les parents, un dressing, une salle de bain, deux bureaux, une grande salle de jeu (60 m<sup>2</sup>) et un living qui l'est tout autant (100 m<sup>2</sup>), une cuisine spacieuse, une grande cave avec un sauna, une douche et un grand rangement. Pas moins, notamment parce que tous les espaces font partie d'un ensemble plus grand encore: une machine à habiter avec un lien perceptible mais en même temps discret entre habiter, travailler et jouer, une étroite relation entre les espaces intérieurs et extérieurs et une forte interaction avec l'environnement.

Si la maison est devenue passive, c'est en partie dû à la sensibilité écologique des maîtres d'ouvrage et à la méthode de conception créative, pragmatique et axée sur les solutions de Hasa-architecten et du bureau d'études Daidalos Peutz. "Alors que, dès le début, le but était de construire une maison économe en énergie, le concept passif n'a été abordé que progressivement", nous indique Hans Verplancke, architecte et gérant de Hasa-architecten. "Ce n'est qu'après une estimation comparative (maison ordinaire avec pompe à chaleur, refroidissement passif et panneaux solaires, maison basse énergie, maison passive et maison zéro énergie) que les maîtres d'ouvrage ont décidé d'investir environ quinze pour cent de plus dans la

construction d'une maison passive. Ceci ne signifie toutefois pas que nous avons dû profondément modifier la conception de base. Il va de soi que le choix du passif a eu plusieurs répercussions sur la dimension des nombreux vitrages et de la volumétrie inhabituelle, mais, l'un dans l'autre, le projet est resté moderne et très ouvert. C'était en effet notre principale exigence : le respect du standard passif ne pouvait pas faire obstacle aux qualités spatiales et architecturales de la maison et à la perception de l'habitat des maîtres d'ouvrage. Au lieu d'éliminer des éléments difficiles à réaliser et de simplifier la conception, nous avons opté, d'un commun accord avec Daidalos Peutz, pour la recherche tenace d'une manière d'intégrer ces caractéristiques complexes dans le concept passif."

#### **Une architecture d'aujourd'hui**

La maison G a un plan trapézoïdal et est conçue comme un "split level" étant donné que le jardin arrière remonte légèrement. Avec les exigences spécifiques du lotissement, ceci a débouché sur un volume compact, mais vivant, avec un porte-à-faux marquant et des niveaux décalés qui concrétisent le lien demandé (contact visuel, mais aussi possibilité de séparation) entre les différents espaces de la maison. Un hall d'escalier central et des fenêtres intérieures stratégiquement placées les relient mutuellement d'une manière ouverte et sans contraintes.

La structure de base de la maison, qui est entièrement constituée de béton apparent, est totalement indépendante du volume des caves. Les murs et façades sont constitués respectivement de panneaux sandwich fortement isolants et de panneaux de façade en fibres de bois liés au ciment. Du côté de la rue, le volume massif est complété par un "auvent de bienvenue" en bois. Ce bois, nous le retrouvons aussi dans les nombreux vitrages qui font que l'intérieur et l'extérieur se fondent l'un dans l'autre.

#### **Un concept énergétique réfléchi**

En plus d'être une petite prouesse architecturale, ce projet est aussi un exemple d'école de construction créative et économe en énergie. Malgré son volume capricieux, la maison G, en effet, est restée assez compacte. "Il s'agissait d'optimiser la relation entre les différents espaces et de très bien isoler les surfaces de pertes inévitables. Ce sont les 30

centimètres de laine minérale dans les façades, les 36 centimètres d'isolation PUR dans la toiture, le triple vitrage et des profils de fenêtres à rupture thermique qui font de la maison un ensemble bien isolé et étanche à l'air", explique Hans Verplancke. "En outre, il était important de bien orienter le volume habité. Dans la perspective de gains solaires passifs, les fenêtres se trouvent principalement dans les façades sud et ouest. Une surchauffe éventuelle pendant l'été est évitée par une protection solaire réglable sur la longue façade ouest et le grand porte-à-faux sur la façade sud qui empêchent, grâce à leur ombrage, le soleil de briller pleinement sur le vitrage."

Un autre aspect crucial est celui des nombreuses techniques économes en énergie. La maison est chauffée à l'aide d'une pompe à chaleur géothermique qui crée une température de base agréable en extrayant la chaleur du sol. Le moteur de cette installation est, tout comme une partie de la consommation d'électricité ménagère, alimenté par des cellules photovoltaïques placées sur le toit. La pompe à chaleur assure aussi le chauffage de l'eau sanitaire et de toute la maison via un système de chauffage à basse température noyé dans le plancher.

En outre, les maîtres d'ouvrage ont opté pour un refroidissement passif. Lorsque les journées sont chaudes, un module de froid et un échangeur de chaleur supplémentaire assurent le refroidissement, tandis que la chaleur en excès est évacuée par le système noyé dans le sol. L'inertie thermique de la structure en béton permet à la température intérieure de rester dans la zone de confort plus longtemps. Enfin, le système de ventilation avec récupération de chaleur et deux caissons de traitement de l'air supplémentaires (avec la possibilité d'une ventilation nocturne) contribue aussi au climat intérieur agréable. La maison est subdivisée en une zone de jour et une zone de nuit avec des échangeurs de chaleur séparés, pour économiser un supplément d'énergie.

"Le processus a été long et intensif pour optimiser le prix de revient, les performances énergétiques, la forme et la qualité d'ambiance de la maison. Mais a posteriori, le résultat est là et bien là, notamment aussi parce que nous avons exploré un peu plus en détail, avec ce projet, les possibilités de la construction passive", conclut Hans Verplancke. ■



#### Hans Verplancke :

"Construire une maison passive est une chose, encore faut-il qu'elle fonctionne correctement. Voici dix-huit mois que cette maison est habitée et le premier bilan est extrêmement positif. La pompe à chaleur n'a fonctionné que deux semaines en hiver. La consommation de chauffage d'appoint ne pose vraiment pas de problème. Le coût énergétique annuel total du logement correspond à 600 €, en ce compris l'énergie électrique pour alimenter les pompes du bassin dans le jardin. Quant au refroidissement, il est lié à la pompe à chaleur via un module de froid qui va puiser la fraîcheur dans le sol et la nappe phréatique. Mais il n'a pas encore fonctionné car cela n'a tout simplement pas été nécessaire. Les protections solaires en façade ouest et la forme générale du volume apportent assez d'ombrage, notamment grâce à la position reculée des châssis de fenêtre et aux porte-à-faux."

#### superficie

481.29 m<sup>2</sup>

#### besoin net d'énergie de chauffage

11.93 kWh/m<sup>2</sup>.an

K 17

E 1

étanchéité à l'air

n50: 0.55vol/h

#### U des parois et fenêtres

murs 0,09 W/m<sup>2</sup>K

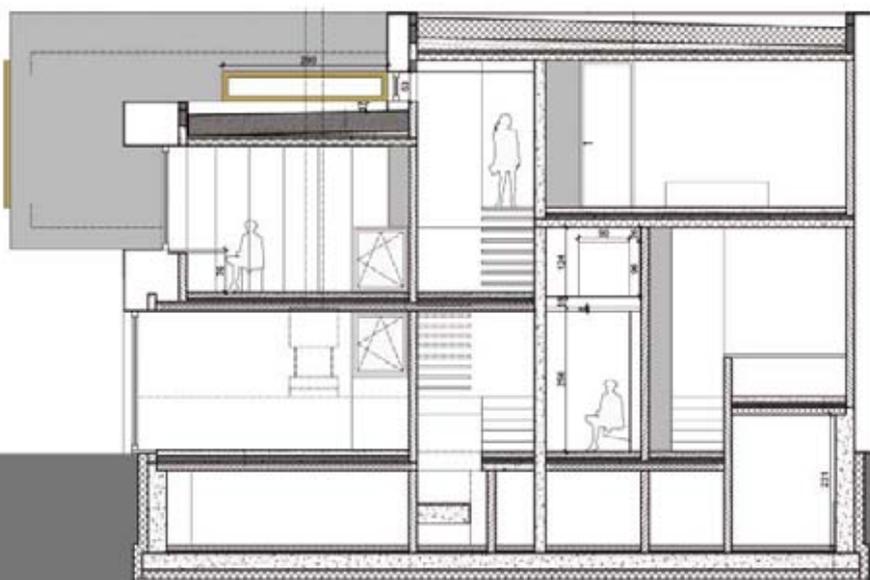
sols 0,14 W/m<sup>2</sup>K

toiture 0,06 W/m<sup>2</sup>K

Ug 0.80 W/m<sup>2</sup>K

#### systèmes

pompe à chaleur géothermique, chauffage basse température, cellules photovoltaïques, refroidissement passif, système de ventilation avec récupération de chaleur et deux caissons de traitement d'air supplémentaires (avec la possibilité d'une ventilation nocturne)



## **E60. Supervision du projet sur le chantier**

Le gouvernement flamand a décidé que la norme E60 sera d'application à partir de 2014. Concrètement, ceci signifie qu'à l'avenir, les bâtiments devront encore mieux être isolés. L'étanchéité à l'air prend toute son importance dans ce contexte !

Les bâtiments devront donc être judicieusement pensés, non seulement au niveau de la technique de construction mais aussi dans les détails tels que l'isolation du toit, de la façade et des fenêtres. Des mesures ciblées pour l'étanchéité à l'air et le choix des matériaux adaptés feront la différence pour atteindre le niveau requis !

## **BELGAclim<sup>academy</sup> pour architectes**

- 1 Conseils de conception
- 2 Modules de formation professionnelle gratuits
- 3 Téléchargement de détails de placement
- 4 Consultation de descriptifs du cahier des charges
- 5 Supervision sur chantier

**PLUS D'INFOS SUR [WWW.BELGACLIMA.BE](http://WWW.BELGACLIMA.BE)**

## **Systemes d'étanchéité à l'air pour toiture, façade & fenêtre**

*films, rubans adhésifs, colles et accessoires pour une construction étanche à l'air de qualité*



Téléchargez notre application gratuite pour smartphone sur [www.belgaclima.be](http://www.belgaclima.be)



Ligne conseil gratuite  
**0800 90 90 3**

Belga Plastics nv • Gontrode Heirweg 142 • B-9090 Melle - Belgique  
Tel.: +32 9 210 77 60 • Fax: +32 9 210 77 65 • [www.belgaclima.be](http://www.belgaclima.be)



**Ecologik, l'autre revue pour une construction durable**

Depuis 2008, le magazine Ecologik mêle au fil de ses pages architecture, urbanisme et paysage, plaçant le lecteur au cœur de la conception durable selon une approche globale et multidisciplinaire. Avec six numéros par an, c'est toujours une actualité riche en projets et innovations qui se dévoile dans ses 132 pages. Un dossier de fond explore une thématique dans ses moindres aspects : immeubles à énergie positive, architecture du vin, grands ensembles, etc. En parallèle, de multiples rubriques auscultent villes et bâtiments sous toutes leurs échelles, de la lumière à l'énergie et des progrès technologiques à la beauté des paysages urbains.

Le numéro 29 est placé sous le signe du dynamisme des circuits courts. Cinq équipements sportifs sont passés à la loupe d'Ecologik, du centre slovénien de Novo Mesto, dont le vaste volume s'insère délicatement dans un bourg rural, au très drômois gymnase Mazorel construit en paille, galets et bois local. Tous font la part belle à la lumière naturelle et aux matériaux bio-sourcés, avec des systèmes constructifs originaux... de quoi comprendre précisément les challenges auxquels sont confrontés les concepteurs de ces espaces aux grandes portées. À ne pas manquer également, un article sur le Bishan Park, poumon vert de Singapour, où une rivière re-naturalisée procure douceur et biodiversité aux habitants de la mégalopole. Un voyage en Grèce vous fera oublier les premiers frimas : à Thessalonique, les bords de mer ont fait peau neuve avec une promenade étirée sur quatre kilomètres. Quant à la rubrique "produits", elle décortique les nouveaux bétons pour analyser leur éco-responsabilité. Ce numéro d'octobre-novembre se clôt sur un lodge péruvien au luxe très écolo : structure en bois, enduit en terre sur lattis de bambous et plafond en palmes tressées.

vu et entendu

**La  
Revue  
Durable  
&  
Ecologik**



**LaRevueDurable**

**LaRevueDurable, pour s'informer et s'engager sur l'écologie**

LaRevueDurable, trimestriel franco-suisse, est née de l'aventure humaine de ses deux fondateurs, Susana Jourdan et Jacques Mirenowicz qui, interpellés par la crise écologique et animés par leur idéal d'humanité et d'équité sur terre, ont abandonné le confort de leurs carrières respectives pour créer cette publication.

Ainsi, depuis 2002, LaRevueDurable s'applique, en toute indépendance, à montrer comment favoriser des pratiques durables dans tous les secteurs : agriculture, biodiversité, énergie et climat, urbanisme, habitat, mobilité, consommation, etc. LaRevueDurable cherche à donner l'envie de comprendre et le pouvoir d'agir pour construire une société plus écologique et plus solidaire.

Un numéro anniversaire, actuellement en vente, propose une analyse très fouillée des blocages qui empêchent la résolution de la crise écologique et des moyens de les lever. Elle brosse le portrait de huit personnes engagées corps et biens pour faire advenir une société plus intelligente, plus partageuse, plus enthousiasmante. Et donne la parole à James Hansen et Olivier de Schutter, qui évoquent respectivement leur lutte contre le changement climatique et la faim et la malbouffe dans le monde. En prime, LaRevueDurable publie une lettre ouverte des petits-enfants du monde aux plus de 60 ans : "Ne nous laissez pas tomber !", leur demandent-ils.

Afin de réduire son impact écologique d'un tiers, LaRevueDurable a pris la décision de ne plus être diffusée en kiosque. Il faut en effet imprimer 5 exemplaires pour en vendre 1 par ce canal. C'est donc le moment de s'abonner, de la commander en ligne ou la trouver dans les bonnes librairies. ■

Pour plus d'informations : [www.larevedurable.com](http://www.larevedurable.com)



be.passive présente

# des logements

texte  
Roxane Heeren / Palindroom

photos  
Filip Dujardin

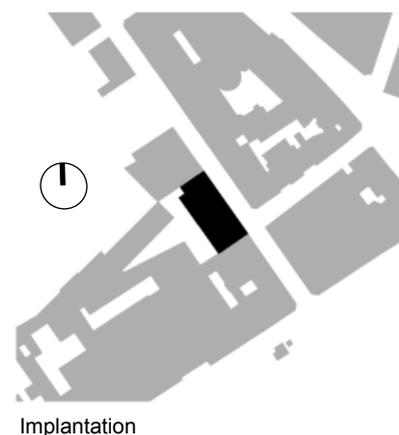
Maître de l'ouvrage  
**G. Kervyn**

Architectes  
**Conix Architects**  
[www.conixarchitects.com/](http://www.conixarchitects.com/)

Stabilité  
**Ney & Partners**  
[www.ney.be](http://www.ney.be)

Conseiller énergie  
**MK Engineering**  
[www.mkengineering.eu](http://www.mkengineering.eu)

Entrepreneur  
**Amart**  
[www.amart.be](http://www.amart.be)



Implantation

## Au cœur de Bruxelles, à un jet de pierre du Palais Royal, la dernière main est mise actuellement à un projet résidentiel modeste qui sort de l'ordinaire...



Modeste, c'est-à-dire : en volume - quatorze appartements avec une galerie d'art contemporain au rez-de-chaussée et un penthouse à l'étage supérieur - mais qui ne manque certainement pas d'ambition. Le maître d'ouvrage et les architectes voulaient un bâtiment de haute qualité, durable, économe en énergie et sain, et par-dessus tout d'une conception résolument contemporaine. En coopération avec les ingénieurs Ney & partners et MK Engineering, Conix Architects a métamorphosé toutes ces exigences en un bâtiment unique au rayonnement très "classy". En outre, le projet a été un des lauréats de l'appel à bâtiments exemplaires lancé par la Région de Bruxelles-Capitale en 2008.

Un emplacement de premier plan pour des appartements de premier plan

Lorsque Guillaume Kervyn acquit, il y a près de cinq ans, plusieurs immeubles décrépis dans la rue du Pépin, il voulait valoriser au mieux cet emplacement de premier plan. Aucun bloc d'appartements banal et anonyme ne verrait le jour ici. Il voulait offrir quelque chose de plus, une qualité et un confort qui soient adaptés à ce beau quartier. La façade que nous voyons aujourd'hui est l'émanation évidente de cette conviction.

Après une longue recherche d'un matériau de façade esthétique, durable et facile à entretenir, ce sont des

cassettes en cuivre non patiné qui ont finalement été retenues, dans un motif en apparence aléatoire. Toutefois, les formats des éléments ont été sélectionnés avec soin de manière à ce que le placeur puisse déjà préfabriquer la plupart des cassettes et ne doive en découper et plier qu'une partie sur place. Or, le cuivre a un éclat rouge mat qui, dans une vingtaine d'années, prendra une coloration verte du fait de son vieillissement naturel. Ainsi, la façade se métamorphosera progressivement et complètement, un peu comme si elle connaissait une deuxième vie.

**Christine Conix, architecte** : "La façade reflète un dynamisme fort intéressant dans le contexte de la rue très étroite par le rythme des balconnets, permettant un espace extérieur aux chambres. Ces espaces sont conçus de façon à préserver l'intimité des espaces intérieurs tout en offrant des perspectives latérales dans la rue." Les balconnets en béton préfabriqué de la façade principale n'ont été placés qu'après le revêtement de façade. Selon Philippe Duren de Conix Architects: "L'accrochage de ces balcons a vraiment été passionnant. Au préalable, la façade avait été calepinée dans sa totalité car les éléments préfabriqués devaient se fixer exactement aux ancrages prévus. En outre, le placement proprement dit devait s'effectuer avec de très grandes précautions pour ne pas endommager les cassettes en cuivre."



## Passif et basse énergie

L'engagement va toutefois plus loin que la façade : cette recherche de qualité et d'un confort résidentiel permanent explique aussi pourquoi, dès le départ, on a délibérément opté pour le passif et la basse énergie, et cela à une époque où ceci était loin d'être ancré dans les mœurs de notre pays. Philippe Duren, de Conix Architects, et Piotr Kowalski, de MK Engineering, ont donc, dès la conception, coopéré étroitement pour assurer une symbiose maximale entre architecture et techniques passives. Une approche qui fonctionne bien, selon Kowalski: "Pour nous, c'était un projet relativement simple, en ce sens que le caractère passif a été intégré dès le départ par les architectes. Inversement, si l'on vient chez nous avec un projet totalement prédéterminé, dans lequel nous devons caser toutes les techniques, la tâche est un peu plus complexe."

Le projet comprend un parking souterrain, une galerie d'art contemporain au rez-de-chaussée, treize appartements aux quatre premiers étages et un penthouse posé comme une villa au-dessus de la toiture. Les appartements sont passifs, la galerie d'art et le penthouse à basse énergie. En effet, ces derniers ont de très grands vitrages. Comme le triple vitrage n'était pas encore disponible dans des formats de cette taille au moment de l'adjudication, les appartements ont été dotés d'un double vitrage. En outre, en raison du poids, le squelette du penthouse a totalement été construit

en bois, ce qui fait que sa capacité thermique est inférieure à celle du reste du bâtiment, qui est en béton.

## Construction et techniques

A part le penthouse, le bâtiment possède donc une structure portante en béton, avec deux cages d'escalier et d'ascenseur agissant comme raidisseurs. Les façades sont constituées de caissons préfabriqués en bois et isolés avec de la cellulose. Ils sont rendus étanches à l'air du côté intérieur et sont doublés d'une couche technique pour les canalisations, qui est également isolée par de la laine de bois et finie avec du Fermacell. A l'arrière orienté au sud, tous les appartements disposent d'une grande terrasse. Pour percer le moins possible l'enveloppe du bâtiment, une construction distincte a été prévue à cet effet, qui n'est fixée que ponctuellement au bâtiment. Les toitures plates ont été livrées comme toit-terrasse ou comme toiture verte. Seule la partie technique, sur laquelle les panneaux solaires ont été installés, est recouverte de gravier pour faciliter l'accessibilité et l'entretien.

Les panneaux solaires thermiques assurent 30 à 40% du chauffage de l'eau chaude sanitaire. Une chaudière à pellets installée dans la cave assure l'appoint ainsi que le chauffage des zones non passives. De cette manière, la demande de chaleur est totalement satisfaite au moyen d'une énergie de nature renouvelable.

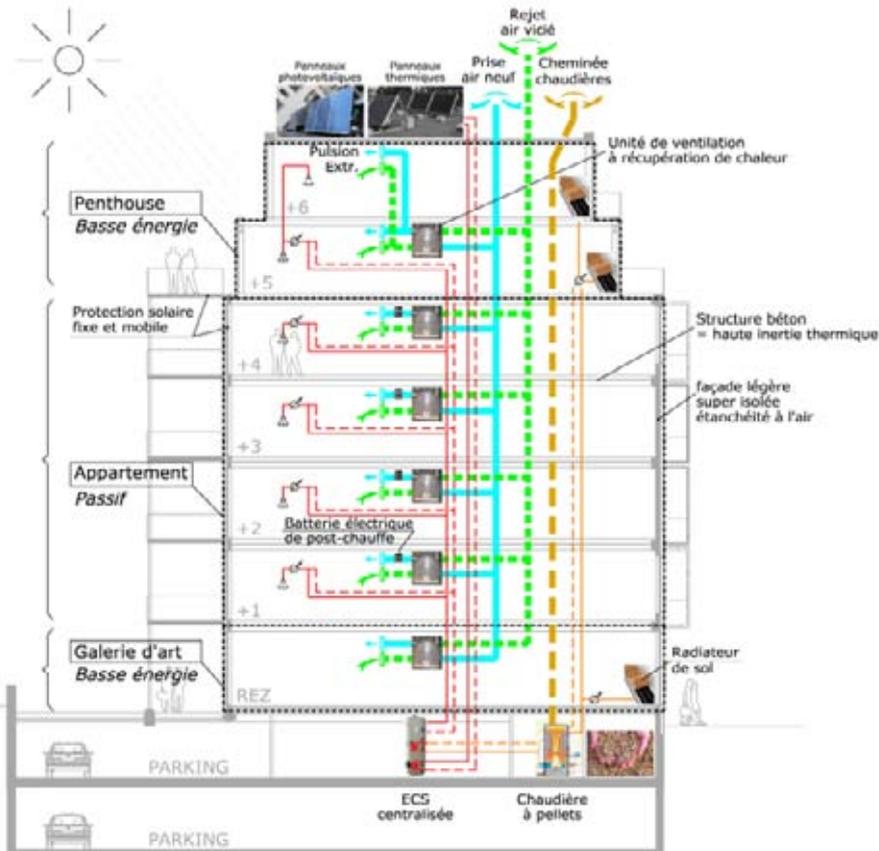
Pour la ventilation, une unité séparée avec récupération de chaleur a été prévue par appartement. Les deux grands appartements du troisième étage en ont même deux. Pour limiter dans la mesure du possible l'utilisation de faux-plafonds dans les espaces de vie, les gaines de pulsion ont été intégrées dans les hourdis. Ceci permet aussi d'insuffler l'air frais au niveau des fenêtres, ce qui est l'endroit le plus efficace. Toutefois, cette solution présente un défi pour la stabilité, selon Olivier Gallez de Ney & Partners : "En plaçant les canalisations dans les planchers au lieu de le faire au-dessus ou en-dessous, on réalise un gain en hauteur libre et en qualité spatiale, mais le poids total du hourdis augmente aussi de ce fait. Dans ce contexte, les gaines forment des espaces creux dans la construction du sol et l'armature ne peut pas être placée n'importe où. Il faut en tenir dûment compte dans les calculs de stabilité." Dans les couloirs et les locaux humides, des faux-plafonds ont toutefois été prévus, dans lesquels sont camouflées les gaines de sections supérieures, comme les gaines d'extraction.

### Durable jusque dans la finition

Le choix des finitions des appartements a également été largement inspiré par les questions de durabilité, de confort de l'habitat et de santé. C'est ainsi que l'on a fait usage le plus possible de matériaux européens de haute qualité qui sont aussi transformés en Europe, et de préférence en Belgique. Le parquet est constitué par exemple de chêne d'origine française et les armoires encastrées ont été fabriquées en Allemagne. Pour une meilleure qualité spatiale, les appartements jouissent d'une hauteur de plafond généreuse et sont dotés de portes intermédiaires pivotantes faisant toute la hauteur d'étage.

Etant donné que chaque appartement possède sa propre unité de ventilation, les occupants peuvent faire placer des filtres adaptés sur le système en fonction de leurs propres besoins. Les chambres à coucher sont isolées contre le rayonnement électromagnétique, comme le wifi, et sont équipées d'un système qui coupe tout courant électrique passant par les câbles dans les murs de la chambre lorsque la lumière est éteinte. Les murs n'ont pas été finis avec un crépi de plâtre, mais avec une argile pigmentée, un matériau totalement naturel qui régule l'humidité de l'air. Les murs ne peuvent donc pas être peints ; leur repigmentation est toutefois possible.

Comme de nombreuses habitations passives, ces appartements ont donc aussi un "mode d'emploi", qui ne s'adresse certainement pas à n'importe quel locataire lambda. Toutefois, ceci n'est visiblement pas perçu comme un désavantage : les appartements ont été loués en moins de temps qu'il ne faut pour le dire. Ce qui, en 2007, était encore réputé futuriste et presque impossible apparaît aujourd'hui offrir un modèle idéal pour l'avenir. ■



### La vision du maître d'ouvrage :

Le maître d'ouvrage Guillaume Kervyn provient d'une famille de bâtisseurs et il était donc logique qu'il poursuive également dans cette voie. Après ses études d'architecture, il a réalisé comme maître d'ouvrage différents bâtiments dans Bruxelles, la ville où il habite. Toutefois, ce projet était quelque chose de nouveau, une recherche du caractère durable, de la construction pour le futur.

"Lorsque j'ai entamé ce projet en 2007, je me suis posé la question suivante : qu'appelle-t-on une construction de qualité aujourd'hui ? J'ai donc entamé un dialogue avec des collègues ici à Bruxelles et tout le monde m'a dit : "le passif ne peut pas marcher en Belgique, le marché et les entrepreneurs ne sont pas prêts, construis quelque chose d'ordinaire". Donc, je suis allé voir des constructeurs en Allemagne et en Suisse, où le passif et la basse énergie ont droit de cité depuis longtemps et j'ai été convaincu que ces méthodes de construction sont les seules correctes pour l'avenir. Comme le Mahatma Gandhi le disait "Be the change you want to see in the world". A présent que le bâtiment est pratiquement terminé, tous les constructeurs considèrent le Faubourg d'Egmont comme un exemple, un projet de pointe.

"A mon retour, j'ai mis l'architecte et le spécialiste en énergie au travail et lorsque nous sommes devenus lauréat de l'appel à projet bâtiment exemplaire de l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement - ce dont nous sommes très fiers -, la balle était définitivement dans notre camp. Il est évident qu'un bâtiment de haute qualité exige un investissement supérieur à celui d'un bâtiment ordinaire. Mais on oublie ce supplément de coût en quelques années, tandis que le confort de l'habitat est toujours là."



#### surface

5 229 m<sup>2</sup>  
 (dont 3 943m<sup>2</sup> hors sol  
 et 1 286m<sup>2</sup> sous-sol)

#### besoin net d'énergie de chauffage (suivant PHPP)

appartements : 14 kWh/m<sup>2</sup> an  
 galerie : 38 kWh/m<sup>2</sup> an  
 penthouse : 40 kWh/m<sup>2</sup> an



**K 18** (parties passives)  
**K 27** (zones non passives)

#### étanchéité à l'air

n<sub>50</sub> < 0,6 V/h (zones passives)  
 n<sub>50</sub> < 1,5 V/h (autres zones)

#### U des parois et fenêtres

murs	0,12 W/m <sup>2</sup> K
toiture (app)	0,08 W/m <sup>2</sup> K
U <sub>w</sub> (app)	0,88 W/m <sup>2</sup> K
U <sub>g</sub>	0,70 W/m <sup>2</sup> K

#### systèmes

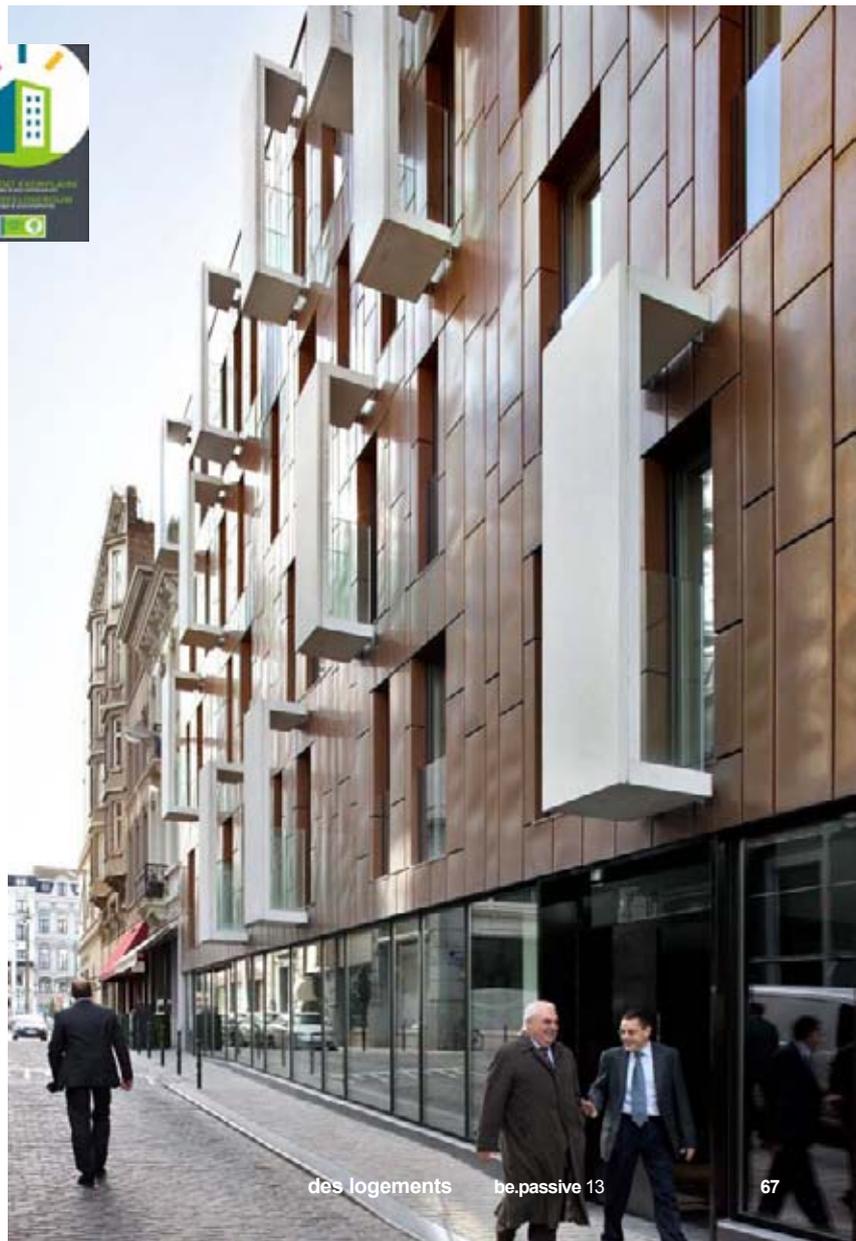
ventilation équilibrée décentralisée (unité par appartement) avec récupération de chaleur ; chaudière collective à pellets pour l'appoint de chauffage de l'eau chaude sanitaire et pour le chauffage non passif des pièces ; panneaux solaires thermiques pour l'eau chaude sanitaire et panneaux solaires photovoltaïques.

#### montant travaux

1 982 €/m<sup>2</sup>

Note de la rédaction :

Sans aucunement remettre en question la qualité du projet, be.passive déplore que le maître d'ouvrage n'ait pas jugé relevant pour les lecteurs de joindre les plans du bâtiment au présent article. Nous le regrettons d'autant que celui-ci participe à la mouvance des projets Batex (lauréat 2008), dont le principe essentiel est la diffusion d'expériences et d'informations, garante de l'avancement d'un débat architectural ouvert.



Si le but initial n'était pas ici d'atteindre le niveau "passif", l'objectif de l'architecte Mathieu Delatte pour ce projet de maison à Uccle est pourtant similaire : minimiser les consommations d'énergie primaire sans compromettre le confort.

La démarche se veut globale, avec une réflexion qui va du choix de l'implantation à celui des matériaux en intégrant les impacts de ces choix à long terme, considérant aussi la phase de chantier et l'évolution des besoins au cours du temps. Outre l'intérêt de certains choix architecturaux (vues dégagées, forte présence du végétal, accès aux réseaux de mobilité douce, plan évolutif, gestion des eaux et des déchets, systèmes simples et performants), nous expliquons ici les choix faits au niveau des matériaux en considérant simultanément la consommation d'énergie, le confort et l'impact environnemental.

Les détails représentent les deux systèmes constructifs principaux choisis pour les murs extérieurs :

A : murs massifs en béton de chaux et de chanvre (30cm), noté ici BCC, avec un bardage de bloc de béton d'argile expansé en finition extérieure et un enduit intérieur à la chaux ;

B : murs préfabriqués en ossature bois avec un remplissage en ballots de paille (37 cm), un enduit chaux/plâtre sur isolant en fibre de bois à l'extérieur et un enduit d'argile (4cm) vers l'intérieur, recouvert d'une finition à l'argile.

Les parois en chaux-chanvre ont été réalisées par banchage par Jérôme Minet (Evia Partner) et les parois en paille sont préfabriquées par la société Paille-Tech. On y voit la manière dont a été gérée la continuité de l'enveloppe isolante et des couches

permettant de réguler les transferts de vapeur et d'assurer une bonne étanchéité à l'air.

Le concepteur a choisi de fixer à 18°C\* la température de consigne pour ses calculs de consommation d'énergie car le chauffage provient d'un poêle de masse dont la chaleur rayonnante doit permettre un confort identique avec une température de l'air plus basse. De plus, plusieurs études tendent à montrer que les parois en BCC et celles recouvertes d'un enduit d'argile sont le siège d'échanges de chaleur et d'humidité dynamiques dont résultent des températures de surface plus favorables au confort (1,2, 3).

Le graphique (c) montre le rapport entre l'effusivité thermique et la diffusivité. Ces deux paramètres simplifiés donnent une indication du comportement thermique en régime dynamique et donc de l'inertie thermique qui peut être apportée par les matériaux en contact avec l'ambiance. Considérant que l'idéal pour le confort est une diffusivité basse avec une effusivité élevée, on voit que le BCC se situe très bien, comparé aux autres isolants. L'inertie est ici encore renforcée par des effets de chaleur latente (condensation/évaporation) qui s'opèrent dans l'épaisseur de la paroi et en surface, offrant un confort amélioré en hiver tout en réduisant le risque de surchauffe.

Le besoin de chaleur (surface chauffée de 110 m<sup>2</sup>) peut dès lors être estimé avec le PHPP à 31 kWh/m<sup>2</sup>.an, alors qu'il serait de 41 kWh/m<sup>2</sup>.an avec une température de consigne de 20°C, soit une économie probable de 25% des besoins\*.

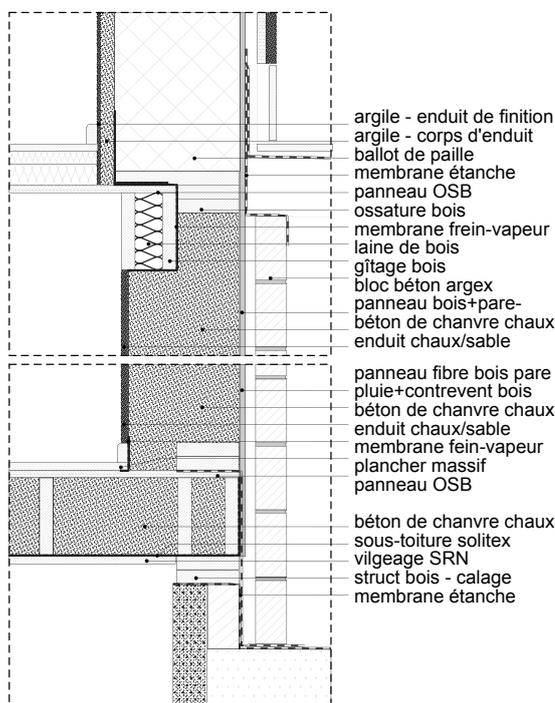
La ventilation est naturelle (type A). L'étanchéité à l'air prévue est de 0,6 vol/h, mais le fait de passer à un niveau d'étanchéité de 2 vol/h n'a pas ici de conséquences majeures sur la consommation

détail

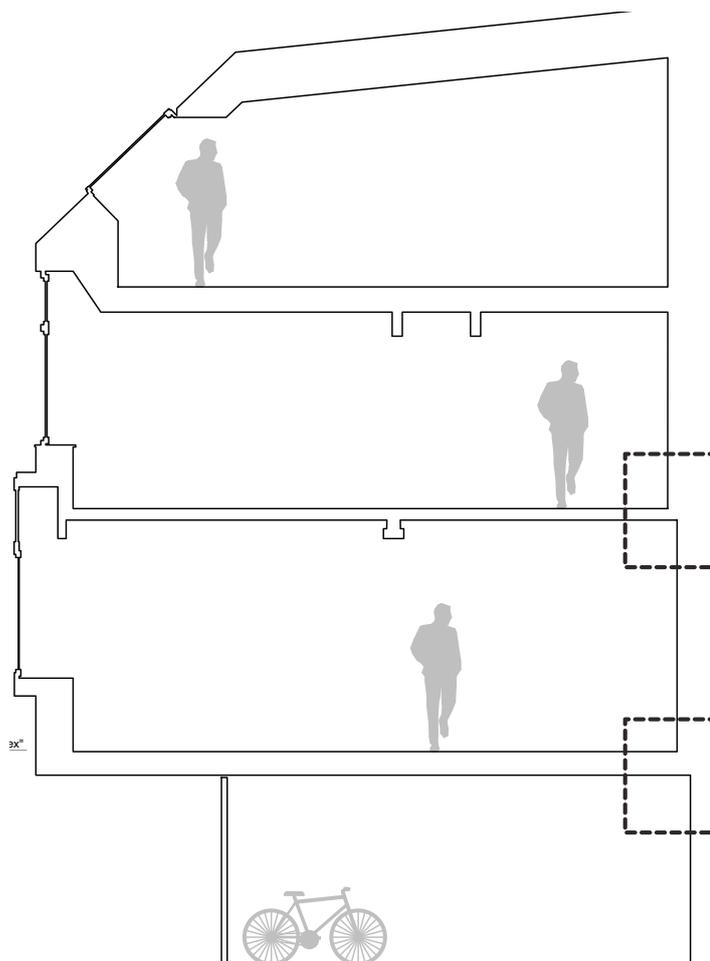
# énergie primaire & confort

texte & illustrations

Arnaud Evrard, UCL-Architecture et Climat, Mathieu Delatte, KARBON' architecture et urbanisme, Jérôme Minet, Evia Partner



\* note de be.passive : ce choix d'une température de consigne de 18°C et l'économie d'énergie éventuellement associée sortent clairement du cadre de toute certification utilisant le PHPP. Il s'agit ici d'une hypothèse de travail qui doit faire l'objet d'un monitoring et reste à démontrer.



# Réalisez des valeurs U plus faibles

X023

- Prestations thermiques excellentes
- Rainuré et langueté pour un emboîtement parfait
- Des angles préfabriqués, assurant un raccord parfait de l'isolation
- Solide et indéformable
- Des produits spécifiques selon l'application

Rejoignez-nous à Batibouw  
Hall 4 stand 413



# Xtratherm®

Isolation PIR de haute performance pour les murs, toitures et sols



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

## MARTENS LUC SPRL MENUISERIE GENERALE

La seule entreprise de menuiserie passive en Belgique qui conçoit et produit ses propres châssis et portes répondant aux critères passifs, calculés par l'Université de Gand afin de suivre les normes allemandes.

Nous produisons des châssis sur mesure en bois et bois/aluminium.

La pose des fenêtres et des portes est réalisée par des professionnels expérimentés ce qui permet d'éviter les malentendus.

Pour la pose de vitrage nous faisons appel à une firme professionnelle qui est équipée pour placer correctement aussi bien des petits que des grands formats de verre jusqu'aux dimensions de 2600 mm x 5700 mm.

Vous pouvez également vous adresser à nous pour les stores, finitions intérieures et extérieures, seuils alu, volets, etc.

Toutes nos profilés sont thermolaqués dans nos propres ateliers.

Ce qui présente d'énormes avantages en termes de qualité et de délai.

Toutes les couleurs RAL et NCS sont disponibles ainsi que les transparentes ou combinaisons suivant possibilités.

Le client dispose aussi d'une vaste gamme de modèles de poignées de fenêtres et de portes.

Nous proposons également aux prescripteurs et aux clients un support technique pour les détails, descriptifs et possibilités constructives des projets.

**Martens Luc bvba**  
Terdonkplein 10  
9042 Terdonk (Gand)

T: +32 (0)9 258 13 27  
F: +32 (0)9 258 13 33  
T: +32 (0)473 32 37 22

[www.schrijnwerkerijmartensluc.be](http://www.schrijnwerkerijmartensluc.be)  
[martluc@skynet.be](mailto:martluc@skynet.be)

d'énergie (33 kWh/m<sup>2</sup>.an plutôt que 31), puisque la chaleur de l'air vicié n'est de toute façon pas récupérée. Les consommations électriques sont minimisées par le choix d'équipements simples et efficaces, sans veille, et seront compensées par des investissements dans une coopérative citoyenne de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables.

Une autre forme de consommation d'énergie est celle cachée dans la production, la transformation et le transport des matériaux, et qu'on appelle "énergie grise". Le choix de matériaux biosourcés produits localement comme le chanvre et la paille garantit une performance élevée de ce point de vue. Grâce à un outil comme Cocon<sup>4</sup>, l'énergie grise des parois en BCC a été évaluée à ±180 kWh/m<sup>2</sup> et celle des parois en paille à ±60 kWh/m<sup>2</sup>. Ceci représente plus de 2 ans de consommation de chauffage (233 % du besoin annuel) pour les 44 m<sup>2</sup> de parois en béton de chaux et de chanvre et plus d'un an de consommation de chauffage (139 %) pour les 80 m<sup>2</sup> de parois en paille. Si ces deux parois étaient remplacées par un mur double (brique de façade 9 cm et bloc béton 14 cm) avec 8 cm de XPS, l'énergie grise serait de l'ordre de 250 kWh/m<sup>2</sup> (soit pour 124 m<sup>2</sup>, 909 % du besoin). On peut aussi se demander quelle est l'énergie grise de tous les équipements du bâtiment, mais les données disponibles à ce jour ne le permettent pas.

La quantité d'énergie liée au transport des habitants pendant toute la durée de vie de ce bâtiment sera vraisemblablement réduite dans ce cas grâce à sa situation et aux possibilités de transport en commun et d'accès à vélo. Ce choix aura un effet non négligeable sur la consommation globale du bâtiment habité<sup>5</sup>, le train et le métro consommant près de la moitié, voire le quart d'une voiture, par km et par voyageur<sup>6</sup>.

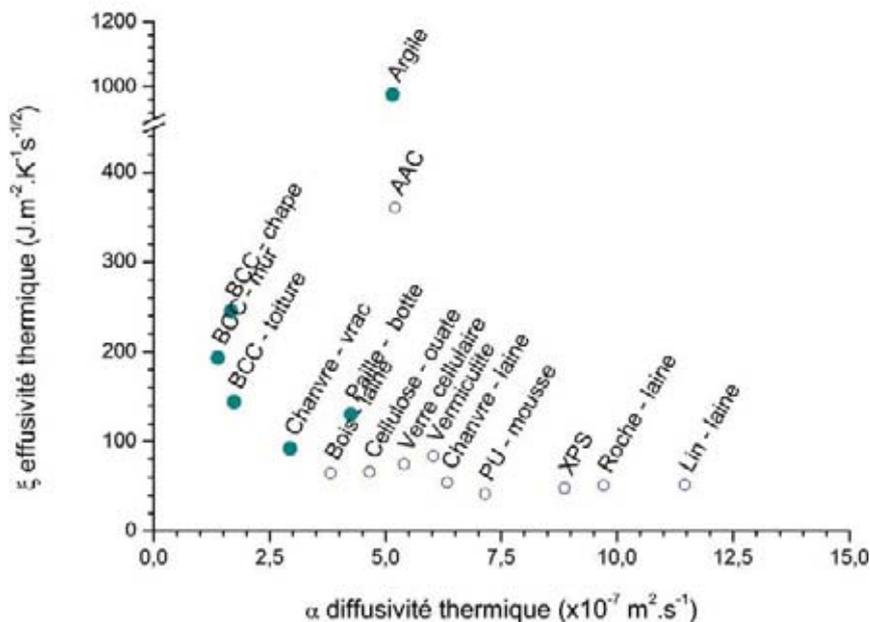
Limitier les consommations d'énergie n'est sans doute pas encore suffisant. On peut montrer par exemple<sup>3</sup> que les parois en

BCC stockent plus de 90 kg d'éqCO<sub>2</sub> par m<sup>2</sup> et que les parois en paille, elles, stockent presque 340 kg d'éqCO<sub>2</sub> par m<sup>2</sup>. Un total de 31.160 kg de CO<sub>2</sub> serait donc stocké à long terme dans le bâtiment, soit l'équivalent des émissions de près de 40 ans de chauffage au gaz naturel et plus de 400 ans de chauffage au bois. Si les deux parois étaient remplacées par le mur double imaginé ci-dessus, un total de 22.320 kg de CO<sub>2</sub> serait au contraire émis pour sa fabrication !

D'autres questions pourraient encore être posées sur l'impact global du bâtiment : Quel est, par exemple, son impact sur l'épuisement des ressources ? Sur la production d'ozone troposphérique ? Sur la qualité des eaux de surface ou des nappes ? Sur la santé des hommes ou la biodiversité ? Le choix d'un chauffage aux bûches est-il justifié dans un contexte urbain ?

De nombreuses recherches sont encore nécessaires pour mieux comprendre l'impact relatif de tous ces facteurs d'un point de vue quantitatif et qualitatif, mais les intentions qui ont porté ce projet semblent aller dans le sens d'une architecture plus soutenable. ■

1. Arnaud Evrard, Transient hygrothermal behaviour of Lime-Hemp Materials, thèse de doctorat en Sciences de l'Ingénieur, UCL, 2008.
2. Samuel Dubois, Modélisation du comportement hygrothermique des matériaux agro-sourcés en construction, thèse de doctorat en Sciences et Technologie de l'Environnement, ULg, en cours depuis 2010.
3. Recherche aPROpaille en cours (UCL-ULg-ICEDD-PailleTech) dans le cadre du programme ERable.
4. Cocon est un logiciel d'estimation de la Qualité Environnementale de Bâtiment (QEB) développé par l'école d'architecture de Toulouse.
5. Une évaluation énergétique de ces déplacements peut être faite grâce à l'outil web [www.safe-energie.be](http://www.safe-energie.be)
6. En 2005, le secteur résidentiel représentait 31% des consommations en Wallonie, dont presque le quart est lié au transport.



MAISON  
**PASSIVE**

à ossature bois



**WWW.BATISAM.COM 080 / 39 89 69**

**hermine 66<sup>®</sup>**

→ [www.hermine66.be](http://www.hermine66.be)

Bruxelles, bureaux

LE CHÂSSIS PASSIF  
PERFORMANT

CONÇU POUR VOS NOUVEAUX ENJEUX  
ÉNERGÉTIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



Bruxelles, rénovation



Mariembourg, maison individuelle



Molsen-Baroël, bureaux

Thermal Properties	EN ISO 10077-2
UF value	0,66 W / m <sup>2</sup> ·K
Thermal performance	Uf 0,66 / Ug 0,6 / Ψg 0,02
Uw value - window 1230x1480	0,67 W / m <sup>2</sup> ·K
Glazed Ug 0,6 Ψg 0,02	

**be.passive : André Baivier, vous êtes reconnu comme un spécialiste de l'étanchéité à l'air des bâtiments. Quel est votre parcours professionnel ?**

Je suis devenu menuisier non par hasard, mais par volonté, après avoir obtenu d'autres diplômes. J'ai commencé à faire de la menuiserie classique et pendant plusieurs années, j'ai réalisé des parquets, des cuisines, des châssis de fenêtre, des aménagements de grenier, etc. Mais en 1984, quand j'ai isolé la toiture de ma maison, je savais déjà que c'était quelque chose de fondamental et j'avais alors posé une isolation de 32 cm, en couches contre croisées ! Par contre, je n'avais réalisé qu'une étanchéité à l'air très sommaire, puisque j'avais tendu un simple visqueen. Ça n'aurait certainement pas passé brillamment le test Blower-Door®.

C'est en rencontrant un client qui, venant de Suisse, cherchait à retrouver ici la même qualité constructive, que ma carrière a pris un tournant. J'ai accepté un premier chantier en ossature bois, après avoir visité quelques chantiers au Canada. Je ne doutais que je puisse faire aussi bien... C'est sur ce premier chantier en ossature bois que j'ai eu la chance de rencontrer des professionnels qui m'ont parlé de l'étanchéité à l'air. Je les ai trouvés très pointus, voire même un peu "chipoteurs". Puis j'ai pris le temps de réfléchir, de recouper mes informations et, en six mois, je suis devenu un des avocats les plus ardents de l'importance de l'étanchéité à l'air, en plus de l'isolation.

**be.passive : Sur les chantiers non passifs où vous intervenez comme expert ou conseiller, que pensez-vous de l'état de la technique ?**

Il y a deux catégories d'interventions – et la moins bonne est malheureusement la plus fréquente. Quant tout se passe bien, nous sommes contactés dès le début du projet, par l'architecte ou par l'entreprise, parce que, particulièrement en ossature bois, beaucoup de professionnels ont suivi la même évolution que moi. Au début, ils étaient moins nombreux et ceux qui y croyaient, y croyaient très fort, se renseignaient, se remettaient en question. Ces dernières années, j'ai souvent été confronté à des appels trop tardifs, alors que tout est déjà fait ou que toutes les commandes de

matériaux sont lancées. Il est alors souvent trop tard.

**be.passive : S'agit-il d'un problème de matériau ou de conception ?**

Les deux : l'architecte doit bien sûr avoir une vue synthétique de ce qu'est, dans son bâtiment, le "plan de l'étanchéité à l'air", comme un trait rouge qu'on dessine sur la face chaude, intérieure, des murs extérieurs. Si cela n'est pas présent, il faudrait vraiment de très bons artisans pour que ça se passe bien, mais ils n'ont généralement qu'une petite partie du travail à réaliser. Si le plafonneur n'est pas servi par un bon menuisier, par un bon cuisiniste et un bon électricien, ça ne fonctionnera pas...

**be.passive : Quel est le niveau d'étanchéité à l'air que se donnent ces projets non passifs ?**

Malheureusement, les gens se contentent souvent de valeurs par défaut très moyennes, comme celle de la PEB (valant  $12 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$ ). Certains descendent à une valeur de  $6 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$ . C'est deux fois mieux que la norme, mais ça reste très faible par rapport à une maison passive : grosso modo entre 5 à 10 fois moins bien.

**be.passive : Inversement, le passif n'en fait-il pas un peu trop, avec ce fameux n50 de 0,60 vol/h ?**

C'est effectivement un objectif de taille ! On dispose de peu d'études, mais on pense que le parc construit dans les années 2000 présente un n50 de 5 à 6 vol/h. Donc viser partout, comme à Bruxelles pour 2015, un n50 de 0,6 est un saut qualitatif énorme. Pour autant, atteindre cette valeur de 0,6 est parfaitement possible. Toute une série de bâtiments belges répondent à ce critère et, incontestablement, s'il est bien validé partout ailleurs en Europe pour le standard passif, des milliers de bâtiments le respectent en Allemagne, en Suisse, en Autriche... C'est donc faisable !

C'est vrai que la notion d'étanchéité à l'air est arrivée en Belgique avec la maison passive. Avant, on n'en parlait pas. Il y a une bonne vingtaine d'années, on encourageait plutôt l'inverse : il fallait ventiler, éviter le "thermos", etc. Le concept de maison passive a apporté des valeurs très précises. Ensuite, la PEB, depuis 2009 en Wallonie, un peu plus tôt du côté néerlandophone, a proposé

une valeur par défaut de 12 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> (toujours sous 50 Pa). On se rend compte que les projets "Construire avec l'énergie" incitent les gens à faire mieux que cette valeur, en demandant des test Blower Door®, et certains promoteurs se sont aperçus très vite que deux ou trois recettes de base permettaient d'y arriver aisément. Ils ont compris que soigner l'étanchéité à l'air améliorerait l'efficacité thermique globale du bâtiment et ils produisent aujourd'hui des maisons où on mesure des débits de fuite de 2 à 3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h.

#### **be.passive : S'agit-il de "recettes" vraiment nouvelles ?**

En maçonnerie, par exemple, c'est principalement du plafonnage. Pour viser 3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h, il faut une bonne liaison entre les murs et la toiture, car c'est elle qui reste la cause principale des fuites, et ça suppose déjà de bons freine-vapeur étanches à l'air et mis en place correctement. Car pour le reste, les plafonneurs sont les M. Jourdain de l'étanchéité à l'air qui rendent les murs étanches depuis longtemps sans le savoir. Si le raccord entre murs et toiture est soigné, le point d'attention suivant est la mise en œuvre de l'installation électrique, qui risque de perforer la couche d'étanchéité. Typiquement cela arrive quand le tableau électrique est disposé en dehors de la zone étanche, en cave ou dans le garage par exemple. Du coup il y a communication entre la zone protégée et la zone non étanche, via toutes les gaines électriques, qui peuvent se compter par dizaines ou centaines.

On a cette situation également en sanitaire, par exemple avec les WC suspendus parce qu'on ne plafonne généralement pas les murs derrière l'installation. Automatiquement il y a un courant d'air juste derrière le bouton de chasse... C'est ici l'absence de plafonnage qui est problématique. C'est encore le cas des gaines techniques adossées à mur extérieur : il faut plafonner la totalité des murs en contact avec l'extérieur.

#### **be.passive : Et pour atteindre un n50 passif ?**

On doit parler alors en renouvellement par heure. Je confirme qu'il ne faut pas faire un effort très différent pour passer d'une étanchéité moyenne à celle du standard passif. Ce n'est pas comme si, pour atteindre 1,5 vol/h, on pouvait se contenter de traiter moins

de joints qu'on ne le ferait pour atteindre 0,6 vol/h. De toutes façons, on doit toujours traiter tout le bâtiment. Les prestations sont les mêmes et il est impossible de dire que telle intervention conduirait à du 0,6 ou telle autre à du 1,5 ! D'autant plus que personne, parmi les intervenants, ne maîtrise la totalité de l'enveloppe. Si chacun compte sur le voisin pour bien faire, on arrive, comme sur beaucoup de chantiers, à du 3 vol/h. Donc en réalité, même si on ne vise "que" du 1 vol/h, on doit donc "tout" faire : c'est là qu'une bonne coordination des corps de métier fera la différence et qu'on peut atteindre 0,6 sans aucun problème, voire 0,2 ou 0,1, sans arriver à des coûts exponentiels. Pour moi, une petite période de transition permettra aux entreprises d'atteindre assez rapidement un 0,6 fiable. Ce qui est prévu par la Région bruxelloise (voir p. 28-29) ne me paraît pas trahir l'esprit du passif...

#### **be.passive : Ça change l'organisation du chantier ?**

Oui, ça remet en question l'ordre traditionnel de passage des corps de métier. Il faut par exemple faire passer le plafonneur avant le sanitaire, avant l'installateur des gaines de ventilation, etc. Au-delà du séquençage, ça signifie que certains corps de métier doivent passer deux fois sur chantier plutôt qu'une, etc.

Je suis parfois appelé sur un chantier déjà avancé parce que le patron me dit qu'il a "commencé à penser" à l'étanchéité. Mais il n'est plus possible de proposer, à ce stade, des solutions bon marché comme on en aurait proposé si on avait été contacté trois ou six mois plus tôt... Quand je réalise un Blower Door® et que le résultat est mauvais, je peux vous assurer que le verdict fait vraiment mal au ventre...

Le bon résultat ne vient pas du hasard, mais au contraire du fait d'avoir supprimé tous les hasards. Bien sûr pour réaliser une bonne étanchéité, il est important de connaître son métier, certains accessoires sont préférables à d'autres, mais avant cela, le plus important reste une bonne conception du bâtiment. Et il faut faire comprendre aux gens l'intérêt de l'étanchéité. A l'avenir, de la même manière qu'on réceptionne une installation électrique, il me semble normal qu'on doive réceptionner un bâtiment en vérifiant que son étanchéité à l'air est conforme à une valeur établie. ■

détail

# rencontre avec André Baivier, spécialiste de l'étanchéité à l'air

texte  
Bernard Deprez

**Ecologique,  
vert, durable,  
recyclé,  
recyclable,  
bio, naturel,  
sain...**

**Ces qualificatifs  
foisonnent dans  
le secteur de  
la construction  
et font écho  
à la demande  
croissante des  
consommateurs  
à la recherche  
de produits  
respectueux de  
l'environnement.  
Cependant,  
il est souvent  
difficile de  
savoir ce  
qui se cache  
derrière les  
appellations...**



L'objectif de cette rubrique est de présenter différents outils intégrant une évaluation des impacts environnementaux des matériaux, permettant d'orienter les acteurs de la construction dans le choix des typologies constructives et des matériaux à mettre en œuvre pour une construction durable. Ce vaste sujet nous occupera pendant quelques numéros. Y seront également abordés d'autres thèmes liés à une vision globale de l'architecture durable et en particulier à la question du choix des matériaux et des modes constructifs.

L'article précédent illustre à quel point la prise en compte des impacts écologiques des matériaux était essentielle dans une démarche durable globale. L'architecte a un rôle capital à jouer face à cette problématique. Les choix opérés lors de la phase de conception définiront les impacts du bâtiment sur l'environnement et sur la santé pendant tout son cycle de vie. Ce n'est qu'en disposant de toute l'information nécessaire concernant les matériaux et les modes constructifs qu'il pourra sensibiliser le maître de l'ouvrage et l'entrepreneur à cette question et opérer des choix responsables et cohérents.

### Quelques fondamentaux

De nombreux outils existent à l'heure actuelle pour guider les consommateurs dans le choix des produits de construction. La plupart se base sur une Analyse de Cycle de Vie. On trouve, d'une part les labels et les déclarations environnementales de produits et d'autre part, des outils plus complets, qui peuvent être regroupés suivant deux grandes catégories : les "outils de classification" qui regroupent les résultats de bases de données d'Ecobilans pour des matériaux ou des composants constructifs et les "outils d'évaluation" qui permettent une évaluation environnementale globale à l'échelle des éléments constructifs ou du bâtiment complet. Ces différents types d'outils seront brièvement décrits au fil de cette rubrique et une liste non exhaustive sera proposée.

### Analyse de Cycle de Vie<sup>2</sup>

"L'analyse de cycle de vie traite des aspects environnementaux et des impacts environnementaux potentiels tout au long du cycle de vie d'un produit, de l'acquisition des matières premières

à sa production, son utilisation, son traitement en fin de vie, son recyclage et sa mise en rebut"<sup>3</sup>.

Le principe de l'analyse de cycle de vie (ACV ou LCA pour LIFE CYCLE ASSESSMENT) est de comptabiliser sous forme d'indicateurs qualitatifs ou quantitatifs les principales caractéristiques environnementales du produit considéré. Ce procédé permet de dresser le profil environnemental du produit tout au long de son cycle de vie ("du berceau à la tombe", "cradle to grave"), depuis l'extraction des matières premières à la fin de vie, en passant par toutes les étapes intermédiaires : production, transport, consommation.

Les normes européennes EN ISO 14040 et EN ISO 14044 établissent un cadre pour l'élaboration des ACV. La norme ISO 14020, détermine les principes généraux en matière de déclarations environnementales. Il en existe trois types<sup>4</sup>.

### Déclarations environnementales de type I : labels

Les déclarations environnementales de types I, aussi appelées labels, sont régies par la norme ISO 14024. Elles peuvent être accordées par des instances publiques ou par des organisations privées non commerciales et sont établies suivant des critères définis par des tiers. Elles se basent généralement sur une analyse de cycle de vie mais d'autres méthodes d'évaluation peuvent également être utilisées. Les labels reflètent les qualités environnementales des produits de façon concise et non détaillée. Ils conviennent donc plutôt aux produits de consommation finaux (revêtements de finition, éléments à usage spécifique...).

Il existe aujourd'hui de nombreux labels écologiques. Certains, dits généraux, s'attachent un ensemble assez large de matériaux ; d'autres, dits spécifiques, sont liés à un seul type de matériaux.

Sans être exhaustive, la liste des labels reprise ci-dessous présente les labels les plus connus et les plus intéressants pour les produits de construction utilisés habituellement en Belgique. Ce sont tous des labels de qualité, contrôlés par des organismes de certification externes. Ils sont basés sur des évaluations multicritères intégrant des aspects liés à l'environnement, à la santé et aussi aux performances techniques.



Labels généraux : l'Ecolabel européen ([www.ecolabel.be](http://www.ecolabel.be)), le label Natureplus ([www.natureplus.org](http://www.natureplus.org)), le label NF Environnement ([www.marque-nf.com](http://www.marque-nf.com)), le label Der Blaue Engel ([www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)), le label Milieukeur ([www.milieukeur.nl](http://www.milieukeur.nl)), le label Nordic Swan (<http://www.svanen.se>)

be global

# comment évaluer les matériaux ?

texte  
Aline Branders

La majorité de ces labels sont comparés et présentés en détail sur le site [www.infolabel.be](http://www.infolabel.be). Des informations précises peuvent aussi être obtenues sur les sites spécifiques de chacun des labels. Lorsqu'on choisit d'utiliser des produits labellisés, il est intéressant de savoir ce qui se cache derrière. Il s'agit avant tout de préciser les critères pris en compte pour l'attribution du label (performances techniques, critères écologiques, critères économiques, critères sociaux, etc.), la méthode d'évaluation des produits par rapport à ces critères (les produits doivent-ils être conformes à tous les critères ou seulement à une partie, l'évaluation comporte-t-elle une analyse de cycle de vie complète ?) et l'organisme qui contrôle l'évaluation est-il externe ? indépendant ?).

### Déclarations environnementales de type II : déclarations dites "propres"

La norme ISO 14021 précise les exigences auxquelles ce type de déclarations environnementales doit satisfaire. Ces déclarations sont établies directement par le producteur ou le distributeur du produit. Aucune vérification n'étant effectuée par une tierce partie, ces déclarations environnementales sont peu fiables. D'autre part, l'information qu'elles reprennent est limitée puisqu'elles ne prennent

en général en compte qu'un seul aspect environnemental.

Dans un prochain article, nous évoquerons les déclarations environnementales de type III satisfaisant à la norme ISO 14025, encore appelées fiches d'information EPD (Environmental Product Declarations). ■

1. Pour des informations complémentaires à ce sujet, voir aussi : Recommandation pratique MAT13 : Prendre en compte le cycle de vie des bâtiments et leurs composants, Guide pratique pour la construction et rénovation durables de petits bâtiments, Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE), Bruxelles, juillet 2010.

2. Pour en savoir plus et mieux comprendre les méthodes d'Analyse de cycle de vie, voir : Joliet Olivier, Saadé Myriam et Crettaz Pierre, Analyse du cycle de vie - Comprendre et réaliser un écobilan, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2005.

3. EN ISO 14040: Management environnemental – Analyse de cycle de vie – Principes et cadres, 2006.

4. Pour de plus amples informations sur les EPD, voir : Informations environnementales propres aux produits: le point de la situation en Belgique et en Europe, Les Dossiers du CSTC - N° 1/2007 - Cahier n° 3, Bruxelles, 2007.

NB Cet article et ceux qui suivront au sujet des outils d'évaluation des matériaux se basent sur de nombreux ouvrages, articles et présentations sur le sujet. Les travaux de Sophie Trachte (Architecture et Climat) et Quentin De Hulst (BASF) sur le sujet ainsi que l'article du CSTC mentionné ci-dessus constituent les sources principales.



Labels spécifiques :  
 les labels PEFC et FSC ([www.fsc.org](http://www.fsc.org), [www.pefc.org](http://www.pefc.org)) pour le bois et les produits dérivés du bois,  
 le label GUT ([www.gut-ev.de](http://www.gut-ev.de)) lié aux tapis plats et aux moquettes.

Quel que soit l'outil utilisé, quelques principes de base doivent être pris en compte.

#### 1 Fonctionnalité, évolutivité, flexibilité<sup>1</sup>

Avant toute chose, plus longue sera la durée de vie d'un bâtiment, plus les impacts liés à sa fabrication, à son utilisation et à sa démolition seront "amortis". La logique de base d'un bâtiment durable est donc d'être conçu de façon à répondre au mieux à sa fonction, tout en visant l'adaptabilité du bâtiment dans le temps suivant les changements de besoins des occupants.

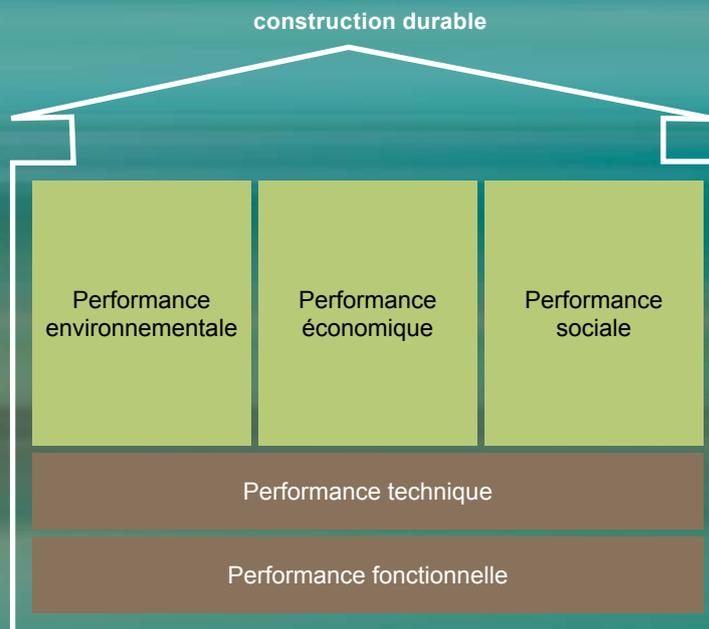
#### 2 Rationalisation

Une conception soignée permet de rationaliser la quantité de matière mise en œuvre : préfabrication, limitation des déchets de chantier, systèmes privilégiant un désassemblage facile afin de favoriser la réutilisation et le recyclage, etc.

#### 3 Evaluation globale

Le choix des techniques constructives et des matériaux constitue la synthèse de l'ensemble des contraintes appliquées au projet en termes de fonctionnalité, de performances techniques (résistance mécanique, résistance au feu, isolation, diffusion de vapeur d'eau, inertie, etc.), d'esthétique, d'impacts sur l'environnement, d'aspects sociaux (impacts sur la santé, emploi via produits locaux, etc.), et de coût. C'est l'ensemble de ces critères qui doit être considéré pour concevoir des projets durables.

Idéalement, l'évaluation des matériaux doit se faire à l'échelle du bâtiment, sur le cycle de vie complet en utilisant des bases de données scientifiques multi-critères. Etant donné l'état actuel de la recherche dans ce domaine, il n'est pas toujours possible de remplir toutes ces conditions. Des compromis doivent alors être trouvés mais en gardant toujours un regard critique sur la méthode d'évaluation.



# Revêtements de façade avec Effet Lotus®

**sto**  
 Z 5 Molen 70  
 B - 1730 Aase  
 Tél: 021453 01 10  
 Fax: 021453 03 01  
 info.be@stonu.com  
 www.sto.be

Quand la propreté vient de la pluie...

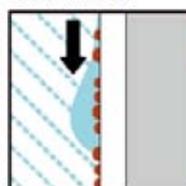


StoLotusan K/MP et StoLotusan Color sont basés sur la technologie unique du Lotus Effect.

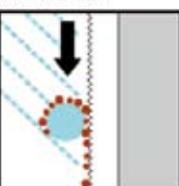
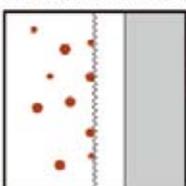
Ces revêtements de façade ont une surface extrêmement perméable par la micro-structure comme celle de la fleur de lotus. L'adhérence des salissures est extrêmement réduite - lorsqu'il pleut, l'eau et les salissures perlent sur la façade.

Le résultat: Les salissures partent avec la pluie en laissant la façade toujours propre et sèche.

Peintures de façades traditionnelles



Comment les façades restent belles et sèches avec le Lotus-Effect®



Sto | Bâtir en responsable.

**Internorm**

by Inter-Import

La fenêtre performante qui correspond à votre style.



fenêtre studio HV240 - U<sub>g</sub> jusqu'à 0,65 W/m<sup>2</sup>K



[www.inter-import.be](http://www.inter-import.be) - tél. +32 (0)80 399 469

Energy efficient solutions for a perfect indoor climate



Produit en d'air

Ventilation

Rafraîchissement

Chauffage

**Zehnder Group Belgium** traduit sa maîtrise en ventilation et sa passion du design en divers systèmes de ventilation économes en énergie et en radiateurs de haute qualité technique et esthétique. Disposant de solutions de ventilation adéquates tant pour la nouvelle construction que la rénovation et d'une réputation de spécialiste en radiateurs sur mesure, Zehnder Group Belgium est le partenaire indiqué pour des solutions durables et décoratives dans n'importe quel concept architectural. Pour plus d'infos : [www.zehnder.be](http://www.zehnder.be).

**zehnder** **ACOVA**  
**J.E. StorkAir**

Grâce à son Plan directeur stratégique, l'enseignement communal d'Anvers (Stedelijk Onderwijs Antwerpen) souhaite améliorer les conditions d'apprentissage de plus de 50 000 élèves et 6 000 membres du personnel dans plus de 250 bâtiments scolaires, s'appuyant sur la conviction qu'un cadre scolaire bien conçu permet d'obtenir de meilleurs résultats scolaires. En même temps, ce plan directeur doit renforcer la vision durable d'Anvers. Ces efforts de la Ville sont également au cœur d'un projet européen concernant la rénovation économe en énergie de l'infrastructure scolaire, projet auquel la Ville et la Passiefhuis-Platform sont associés.

Actuellement, la pression sur le secteur public s'accroît : les bâtiments devront répondre au critère Nearly Zero Energy Buildings (NZE) pour la fin de l'année 2018 (exigence issue de la révision de la Directive EPBD 2010/31/EU). Le secteur public donnera le bon exemple afin que ses bâtiments scolaires soient "Fit for the Future". En Europe, les bâtiments scolaires sont dans un triste état et un changement radical en matière de rénovation des bâtiments scolaires est attendu. Cependant, rénover et adapter leur patrimoine immobilier est un défi pour les propriétaires de bâtiments scolaires. D'un point de vue technique, les innovations comme les façades et les modules de toiture préfabriqués, les équipements optimisés (par exemple les systèmes de ventilation) et les technologies renouvelables (par exemple l'énergie solaire PV ou thermique...) sont plus ou moins disponibles et déjà utilisées pour des projets-pilotes, mais ces technologies sont encore rarement appliquées de manière courante sur le terrain. En outre, l'approche intégrée du projet ou la participation des utilisateurs sont des concepts souvent utilisés, mais rarement mis en pratique. La plupart du temps, l'attention du propriétaire d'un bâtiment scolaire est fixée sur ce bâtiment en particulier, sur la résolution des défis techniques et financiers. La rénovation se caractérise le plus souvent par des moyens limités et la réalisation des travaux les plus indispensables.

Une approche méthodologique de la rénovation des écoles a été développée par les partenaires du projet SCHOOLVENTCOOL d'Eracobuild et des experts externes<sup>2</sup>. Les principaux objectifs de ce projet sont la réalisation d'un cadre scolaire énergétiquement efficace caractérisé par une grande qualité de l'environnement intérieur et d'excellentes conditions d'enseignement et d'apprentissage, tout cela sans fermer les écoles existantes ! Le principal besoin était de trouver une manière de rompre avec les procédures appliquées traditionnellement et qui handicapent la faisabilité et la réussite des rénovations scolaires.

### La méthodologie SCHOOLVENTCOOL

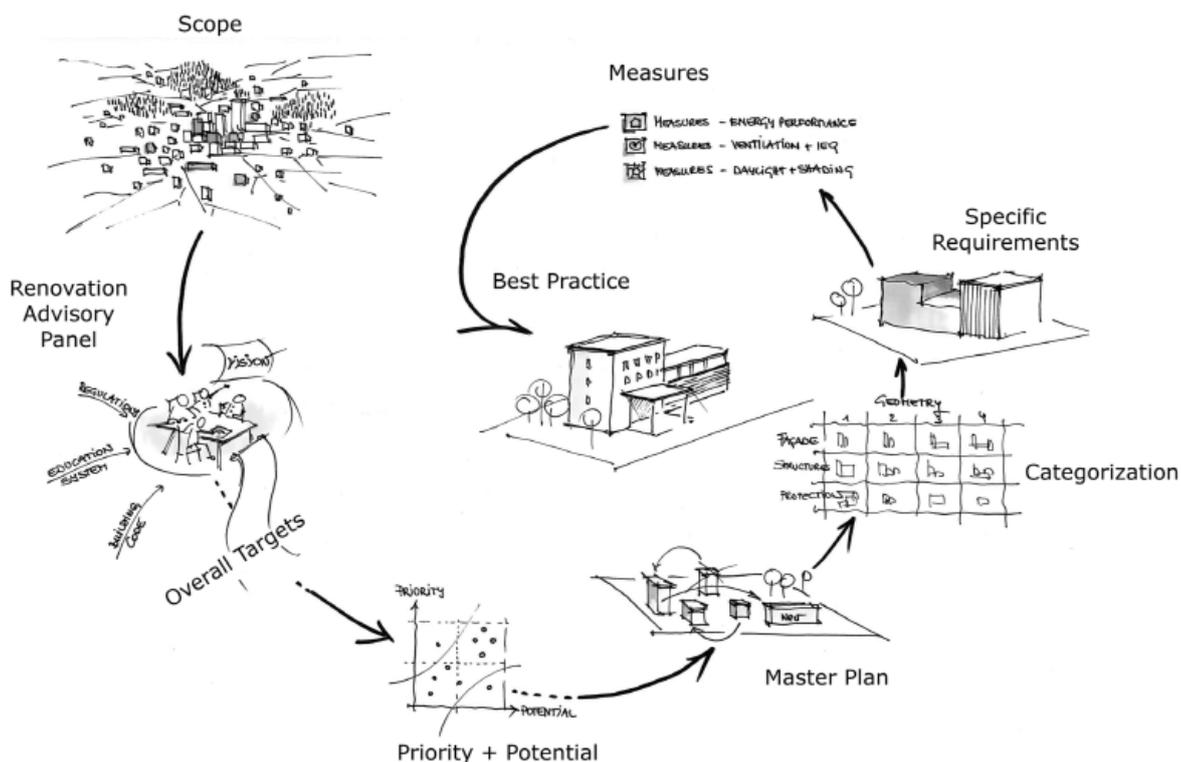
La rénovation de bâtiments scolaires ne peut être une réussite

sans une certaine détermination et sans disposer d'une vue d'ensemble et d'un relevé de l'état du bâtiment. Un patrimoine immobilier se caractérise en outre par les caractéristiques de chaque bâtiment qui le constitue. Cela rend difficile l'élaboration et l'application d'une solution générale. De plus, la bonne approche résulte souvent d'un équilibre entre différentes exigences, intérêts et préférences et d'un compromis entre différentes parties intéressées, leurs intérêts et leurs capacités financières. Il est de ce fait essentiel d'avoir une vision pluridisciplinaire à long terme. La vision globale du portefeuille immobilier doit être conçue de manière à s'aligner sur la vision de l'enseignement et des performances attendues pour les 30 à 40 années à venir. Des discussions intenses et l'intégration d'équipes aux compétences diverses facilitent une planification stratégique à long terme et la définition d'objectifs pour l'ensemble du patrimoine. Afin de soutenir une politique stratégique, le projet SCHOOLVENTCOOL propose une approche permettant d'identifier les priorités et les possibilités d'un patrimoine immobilier. La proposition est basée sur le développement du référentiel autrichien de critères permettant d'évaluer le potentiel de rénovation des logements multifamiliaux<sup>3</sup>.

On ne pourra jamais évaluer complètement et en détail tous les bâtiments d'un portefeuille, mais un classement des critères pertinents peut aider à identifier les adaptations ou les rénovations de bâtiments scolaires les plus accessibles. Le résultat se présente sous la forme d'une matrice où les potentiels doivent être évalués selon les bâtiments et comparés aux besoins afin de guider l'agenda et de définir l'importance des rénovations.

De plus amples détails concernant l'approche SchoolVentCool sont disponibles dans "The Way Towards Your Cool School. A Guideline to High Performance School Renovations in Europe"<sup>4</sup>. L'ouvrage est téléchargeable sur [www.schoolventcool.eu](http://www.schoolventcool.eu). Vous trouverez également en page 80 un exemple de rénovation d'école en Autriche ayant appliqué l'approche SCHOOLVENTCOOL. ■

1. Sonja Geier, [www.hslu/cctp.ch](http://www.hslu/cctp.ch), Technikumstrasse 13, CH-6048 Horw, Suisse; Gerhard Kopeinig, [www.archmore.cc](http://www.archmore.cc), Dr.-Karl-Rennerweg 14, 9220 Velden, Autriche; Irena Kondratenko, [www.passiefhuisplatform.be](http://www.passiefhuisplatform.be), Gitschotellei 138, 2600 Berchem, Belgique
2. Projet ERA-NET Eracobuild Sustainable Renovation : SchoolVentCool - Ventilation, Cooling and Strategies for High-performance School Renovations (Ventilation, refroidissement et stratégies pour des rénovations scolaires haute performance). [www.schoolventcool.eu](http://www.schoolventcool.eu) (09/2010 - 02/2013).
3. [www.hausderzukunf.at/results.html/id6337](http://www.hausderzukunf.at/results.html/id6337).
4. Geier, S. et al. 2012. The Way Towards Your Cool School. A Guideline to High Performance School Renovations in Europe. (Le chemin vers votre école parfaite. Un fil conducteur pour des rénovations scolaires haute performance en Europe.), Anvers, 2012.





arch+more school in Austria

what's up

# rénovation d'écoles au standard passif

texte

Sonja Geier, Gerhard Kopeinig et Irena Kondratenko<sup>1</sup>

La meilleure manière de prouver le bien-fondé d'une théorie est de montrer qu'elle a déjà été appliquée. Le résumé de la rénovation d'une école réalisée comme projet de démonstration au sein du programme technologique autrichien "E2020-Neue Energien" (3) est présenté ici pour démontrer que les schémas à mettre en place pour des projets de rénovation scolaire réussis sont comparables avec la méthodologie et réalisables en pratique.

#### Principaux objectifs du projet :

- amélioration de la structure et des connexions spatiales par la création d'un extérieur attractif et de beaux intérieurs et la mise à disposition de l'espace ouvert au profit des élèves ;
- création d'un bâtiment énergétiquement efficace avec des coûts de fonctionnement minimes ;
- création d'espaces bénéficiant d'un air de grande qualité et d'un bon confort ;
- promotion de l'utilisation de matières premières locales et renouvelables ;
- réponse à toutes les fonctions exigées : école secondaire, espace d'accueil extrascolaire, espace public pour réunions et événements et installations sportives pour clubs ;
- prise en compte des tendances démographiques décroissantes

dans le quartier. Des réponses devaient donc être trouvées pour gérer cette situation – par la définition d'un centre scolaire – pour donner accès aux familles à tous les équipements ;

- opportunité donnée aux entreprises locales de réaliser leur travail dans leur propre région. Celle-ci est connue pour la construction en bois, la tâche a donc été d'utiliser et de développer ce savoir-faire pour permettre l'utilisation d'éléments en bois dans la rénovation.

#### Situation avant rénovation

Le bâtiment existant était une construction "low cost" du début des années septante, comme on en trouve de nombreuses en Autriche (et ailleurs en Europe), avec une structure en béton armé, des murs de briques et du simple vitrage dans des châssis en bois. Les coûts de chauffage se montaient environ à 50 000 € d'électricité par an. La décision de rénover l'école au standard passif à l'aide d'éléments préfabriqués en bois n'était pas simplement due à la tradition locale des charpentiers et menuisiers autrichiens, au délai de montage réduit ou encore à la qualité de l'air intérieur, mais elle se fondait principalement sur la diminution des coûts d'installation du chauffage et sur la réduction des frais d'exploitation, jusqu'à 10 % des coûts avant rénovation.

ça bouge en Autriche

# Nature Park School Zirbitzkogel à Greibenzen

Un exemple de bonne pratique d'une  
rénovation au standard passif <sup>1</sup>

Texte

Sonja Geier, Gerhard Kopeinig et Irena Kondratenko<sup>2</sup>



### Approche de conception intégrée

La conception générale de l'école s'est développée en collaboration avec la Commune et d'autres parties intéressées (définition de la portée du projet et panel de conseillers = équipe de projet pluridisciplinaire). Les objectifs généraux ont été définis en commun et englobaient l'usage du bois, le respect du standard passif et la création d'un centre multifonctionnel pour la région. Les bâtiments scolaires abritent une école secondaire, l'école de musique publique, des locaux pour des clubs sportifs et des salles pour des événements organisés par la Commune. Un système central de ventilation avec récupération de la chaleur, des stores extérieurs et un concept perfectionné de ventilation nocturne ont été conçus pour garantir un environnement intérieur de grande qualité.

### Résultats

- Les interventions énergétiquement efficaces sont responsables (calculées sur 30 ans).
- L'indice énergétique BEN passera de 160 kWh/m<sup>2</sup>a à 15 kWh/m<sup>2</sup>a.
- La demande énergétique a été divisée par 10 (soit 10 % des

anciennes charges énergétiques et 10 % des émissions de CO<sub>2</sub>).

- Une conception entièrement nouvelle du School Center Neumarkt de Steiermark en termes de durabilité, de fonctionnalité, d'espace, de créativité pour l'école, les clubs sportifs et la région.

### Conclusion

Le standard passif est accessible pour les projets de rénovation d'écoles et a déjà été atteint en pratique. La préfabrication offre une bonne base pour une rénovation réussie, mais le succès global dépend de la volonté de suivre la stratégie constructive dans son entier, du début à la fin. ■

1. ARCH + MORE ZT GmbH, Autriche ([www.archmore.cc](http://www.archmore.cc))
2. Sonja Geier, [www.hslu/cctp.ch](http://www.hslu/cctp.ch), Technikumstrasse 13, CH-6048 Horw, Suisse  
Gerhard Kopeinig, [www.archmore.cc](http://www.archmore.cc), Dr.-Karl-Rennerweg 14, 9220 Velden, Autriche , Irena Kondratenko, [www.passiefhuisplatform.be](http://www.passiefhuisplatform.be), Gitschotellei 138, 2600 Berchem, Belgique
3. [www.fg.at/neue-energien-2020](http://www.fg.at/neue-energien-2020)



**"La meilleure manière de prouver le bien-fondé d'une théorie est de montrer qu'elle a déjà été appliquée "**



Avec l'augmentation des coûts de l'énergie, on a tendance à isoler davantage les maisons pour maîtriser la consommation. Plusieurs solutions peuvent-être envisagées et la maison passive en fait partie. Pour obtenir la certification "maison passive", certains critères de performances énergétiques doivent être respectés. Mais qu'en est-il de la qualité de l'air et de la santé des occupants ? Les problèmes de santé provoqués par les pollutions intérieures sont de mieux en mieux connus et se confirment sur le long terme. Parmi ces polluants, on retrouve notamment le radon. Le radon est un gaz naturellement radioactif et pose des problèmes de santé publique. Il s'agit de la deuxième cause de décès par cancer du poumon après le tabagisme<sup>2</sup>.

Normalement on ne devrait pas retrouver ce gaz dans un habitat passif car il est censé être hyper isolé et étanche à toute infiltration d'air non contrôlée. La maison passive présente-t-elle pourtant un risque pour la santé des occupants ? La recherche de radon dans quelques maisons passives offre un cas d'étude pertinent pour répondre à la question.

Des mesures de concentration du radon ont été menées dans 20 maisons passives en Wallonie et à Bruxelles pour vérifier si elles sont exposées ou non au gaz ; des mesures de CO<sub>2</sub> ont aussi été réalisées afin d'apprécier le renouvellement de l'air et de voir si la ventilation mécanique double flux (VMC) peut être un frein à l'évacuation du radon.

Le but principal poursuivi par l'étude est de définir si la maison passive peut représenter un problème de santé publique, spécifiquement en ce qui concerne le radon et le CO<sub>2</sub>.

La zone d'étude comprend la Wallonie et Bruxelles. En effet, le radon est plus présent dans le sud du pays car le sous-sol comprend plus de zones rocheuses. Un détecteur a été placé dans la pièce à vivre principale afin d'apprécier la concentration réelle à laquelle les habitants sont exposés. La période hivernale est préférée car les habitants ont tendance à moins ventiler ce qui favorise l'accumulation des pollutions de l'air.

Les caractéristiques du radon empêchent sa détection par l'homme sans l'aide de matériel spécialisé. Il est particulièrement présent dans des régions rocheuses et s'infiltré, au départ du sous-sol, lentement dans les maisons où il s'accumule. Son unité de mesure est le Becquerel par mètre cube (Bq/m<sup>3</sup>). Cette mesure est

nos étudiants

# la maison passive n'est pas épargnée par le radon

Texte  
Odile Tonet<sup>1</sup>

possible grâce à un détecteur passif à trace (Fig.1) exposé pendant trois mois et ensuite analysé en laboratoire. Le matériel a été mis à disposition par Hainaut Vigilance Sanitaire<sup>3</sup>.

Au niveau de la législation, la communauté européenne de l'énergie atomique recommande une concentration annuelle maximale de 400 Bq/m<sup>3</sup> pour les bâtiments existants et 200 Bq/m<sup>3</sup> pour les futures constructions<sup>4</sup>.

D'autre part, le CO<sub>2</sub> est un bon indicateur de confinement. Ce paramètre d'ambiance est facile à mesurer et donne directement une indication valable sur le renouvellement de l'air. En théorie, la concentration doit être constante dans le temps (quand il n'y a pas de mouvement de personne, ni de d'ouverture de porte ou fenêtre) puisque la ventilation est assurée par un système mécanique double-flux avec un débit d'air constant. La mesure de CO<sub>2</sub> a été réalisée sur 1h dans la pièce où se trouvait le détecteur de radon et en présence des habitants, pour prendre en compte les conditions habituelles de vie. La mesure de CO<sub>2</sub> est également réalisée en hiver. En effet, pour éviter de refroidir l'habitation, les habitants tendent à réduire au minimum le débit de la VMC, ce qui a pour conséquence un renouvellement d'air insuffisant.

L'appareil utilisé est un Testo 435® muni d'une sonde IAQ (Qualité de l'air intérieur) (Fig.2 et 3) prêté par l'Ecole de santé publique de l'ULB<sup>5</sup>.

Plusieurs éléments constructifs importants dans les bâtiments passifs peuvent représenter un risque d'entrée du radon et d'exposition aux pollutions intérieures. A savoir : le puits canadien, un défaut d'étanchéité dans la structure générale du bâtiment, l'apparition de fissures ou de mal constructions au niveau des murs et des sols. Le puits à eau et les caves enterrées ou semi-enterrées (pas forcément spécifiques aux maisons passives) sont également des éléments à risque.

Les résultats de radon ont montré que les maisons passives étudiées ne protégeaient pas contre l'entrée de ce gaz et ce malgré l'étanchéité requise pour le label "Maison Passive". En effet, les concentrations mesurées vont de 20 à 753,7 Bq/m<sup>3</sup>. La carte ci-dessous a été éditée par l'AFCN (Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire)<sup>6</sup> spécialement pour l'étude et montre les différentes maisons investiguées avec leurs concentrations superposées aux zones théoriquement à risque.

En ce qui concerne les mesures de CO<sub>2</sub>, elles ont montré que la qualité de l'air n'était pas excellente alors que la VMC, si elle est bien réglée, devrait favoriser un renouvellement d'air suffisant pour éviter l'accumulation de toute pollution intérieure.

L'étude réalisée présente toutefois certaines limites et biais. En effet, la taille de l'échantillon est relativement restreinte, ainsi que les mesures de CO<sub>2</sub> et de radon. Il est difficile de tirer des conclusions générales, mais cette étude soulève certaines problématiques et va à l'encontre de quelques idées reçues sur ce type de construction, par exemple que la ventilation mécanique double flux protégerait automatiquement contre l'exposition aux pollutions intérieures et au radon.

Ce n'est en réalité pas aussi simple : si le radon s'infiltré par un défaut d'étanchéité par exemple, alors il devrait facilement être évacué grâce à la VMC. Mais dans la plupart des maisons étudiées, les habitants sous-ventilaient pour des raisons d'économie. Les mesures de CO<sub>2</sub> ont été effectuées sur 1h et ne permettent pas d'apprécier les fluctuations dans le temps en fonction de la présence ou non des occupants. L'idéal aurait été de développer une technique permettant une mesure plus représentative sur 24h, une semaine voire sur trois mois comme pour le radon.

Pour aller plus loin, il faudrait penser à quantifier le "risque supplémentaire pour la santé publique" que le radon représente dans les habitats passifs. Il faudrait dans l'idéal comparer avec un cas de base, mais à l'heure actuelle ce travail reste à faire. ■

1. Travail de fin d'études en vue de l'obtention du titre de Master en Sciences de Santé Publique à finalité Santé et Environnement (Directeur : Mme Catherine. Bouland ; Consultant : M. Marc.Roger), IGEAT, 2012.
2. WHO, World Health Organization, Radon and cancer, 01/09/20009, [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs291/en/index.html](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs291/en/index.html)
3. Hainaut Vigilance Sanitaire (HVS), Santé, Environnement, Agro alimentaire, laboratoire des pollutions intérieures, [www.hainaut.be/sante/hvs/template/template.asp?page=lpi&navcont=34,0,0&branch=6](http://www.hainaut.be/sante/hvs/template/template.asp?page=lpi&navcont=34,0,0&branch=6)
4. Commission recommendation of 21/01/1990 on the protection of the public against indoor exposure to radon (90/143 Euratom), [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/90143\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/90143_en.pdf)
5. Université libre de Bruxelles, Ecole de santé publique, [www.ulb.ac.be/facs/esp/index.html](http://www.ulb.ac.be/facs/esp/index.html)
6. AFCN : Agence Fédérale de contrôle nucléaire, le radon, [www.fanc.fgov.be/fr/page/bienvenue-sur-le-site-radon-de-l-afcn/646.aspx](http://www.fanc.fgov.be/fr/page/bienvenue-sur-le-site-radon-de-l-afcn/646.aspx)



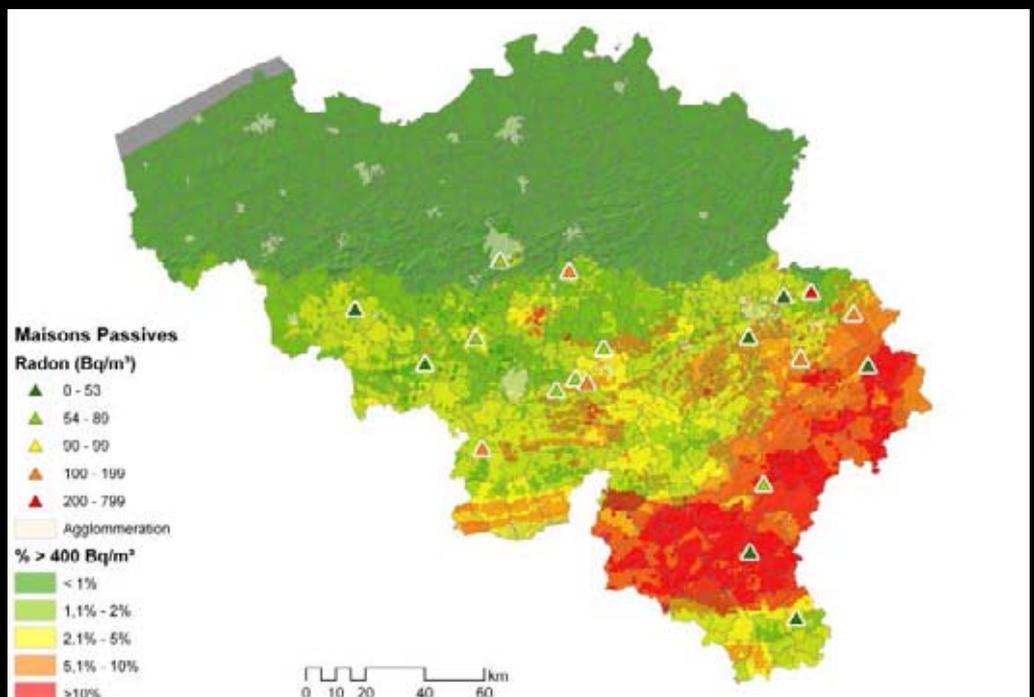
1 détecteur passif de spore



2 Testo 435®



IAQ-sonde



angle droit

# bureaux d'études et formations

texte

Frédéric Loumaye, Avocat au Barreau de Bruxelles

Le passif annonce des beaux jours pour les bureaux d'études et les ingénieurs. L'architecte, face à la multiplication des contraintes techniques et des spécificités de ce type de bâtiment, se tournera légitimement, comme il le faisait déjà naturellement en termes de stabilité, vers des bureaux d'études spécialisés.

## Les bureaux d'études techniques

Il est ainsi opportun que l'architecte fasse intervenir un bureau d'études en techniques spéciales et/ou un bureau d'études en conception énergétique, notamment au niveau de la ventilation et des problèmes thermiques en prévoyant par prudence des contrats distincts et directs entre le maître de l'ouvrage et ces derniers. En effet, en termes de responsabilité, d'un point de vue juridique, il est toujours plus aisé de ne pas se retrouver dans une relation de sous-traitance avec un quelconque intervenant dans un projet immobilier.

Le recours à des bureaux d'études (tant en techniques spéciales qu'en conception énergétique ainsi qu'en stabilité) n'exonère nullement l'architecte de toutes responsabilités en cas de sinistre. Celui-ci, notamment compte tenu de son rôle de "chef d'orchestre" et malgré l'intervention de bureaux d'études, se doit de faire preuve d'une vigilance extrême et de jouer pleinement son rôle de coordination. En effet, il n'est pas envisageable que chacun des intervenants et concepteurs travaille dans sa sphère sans se préoccuper des interférences éventuelles. Ainsi, à titre d'exemple

dans le cadre d'une rénovation, les exigences en termes d'isolation thermique peuvent avoir des conséquences lourdes au niveau de la stabilité.

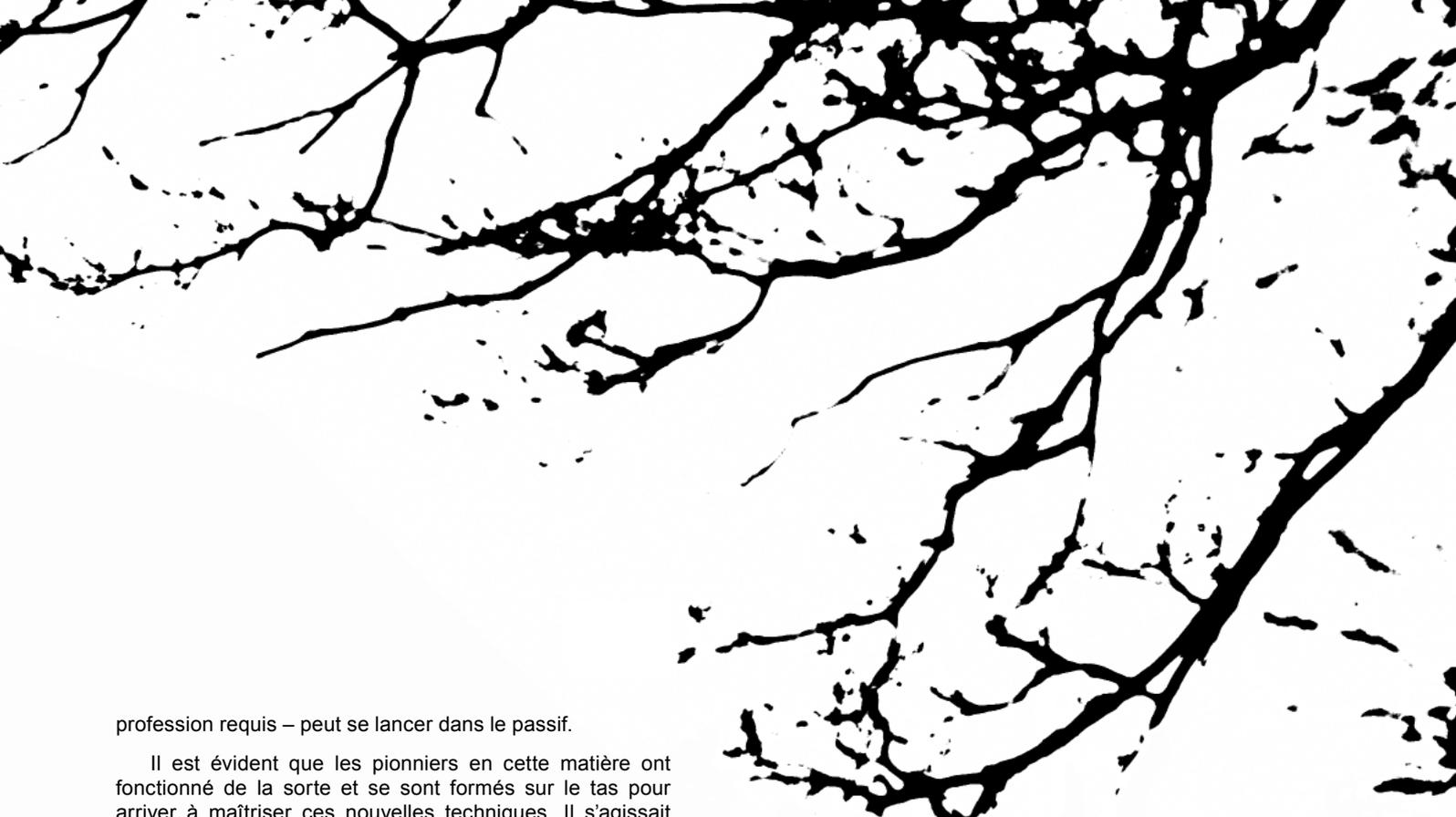
Il est dès lors requis que l'architecte, fidèle à son rôle de chef d'orchestre, s'assure la parfaite coordination de ce qui est imaginé par les bureaux d'études en techniques spéciales et/ou par les bureaux d'études en conception énergétique avec les études des bureaux en stabilité afin qu'ensemble ils aboutissent à un projet réalisable en tous points en ne perdant pas de vue les aspects financiers.

L'expérience judiciaire montre que l'architecte sort rarement indemne en cas de sinistre et ce même si la responsabilité des bureaux d'études est retenue. Les tribunaux considèrent qu'il garde malgré tout une part de responsabilité. L'architecte devra dès lors, d'autant plus dans le cadre d'un projet passif, veiller à ce que les différents bureaux d'études en techniques spéciales, en stabilité et en conception énergétique aboutissent à un projet viable tant d'un point de vue technique que financier.

## Les formations

Les pouvoirs publics ont pris, pour des raisons d'opportunité notamment en termes d'environnement, la décision d'imposer à brève échéance le passif à toutes nouvelles constructions et ce sans prévoir un quelconque canevas de formation ou de certification en termes de compétence. Dès lors, n'importe quelle entreprise de la construction – bénéficiant bien entendu des accès à la





profession requis – peut se lancer dans le passif.

Il est évident que les pionniers en cette matière ont fonctionné de la sorte et se sont formés sur le tas pour arriver à maîtriser ces nouvelles techniques. Il s'agissait souvent, et il en va de même au niveau des architectes et des bureaux d'études, de passionnés qui n'ont pas compté leur temps afin de se former et maîtriser ces nouveaux outils. L'engouement à l'égard du passif et la volonté politique de l'imposer impliquent nécessairement que l'on élargisse ce premier cercle d'initiés motivés à l'entrepreneur et l'architecte lambda, qui risquent de le faire sans grande conviction, par opportunité ou par obligation. Une telle situation risque d'aboutir à des sinistres et à des litiges aux enjeux importants tant pour les maîtres de l'ouvrage que pour les professionnels impliqués. Les spécificités du passif risquent d'aggraver le coût de ce genre de sinistre et des troubles de jouissance en découlant.

Il serait dès lors recommandé de prévoir un minimum de formation et de remise à niveau, tant à l'égard des entreprises que des architectes. L'Ordre des architectes, face à cette échéance légale, aurait tout intérêt à prendre les devants à l'égard de ses membres. Les assurances RC professionnelles peuvent également jouer un rôle préventif à ce sujet. Enfin on ne peut que souligner le rôle important d'information accompli par les plateformes et la revue *be.passive*. Dans son prochain numéro, nous examinerons la problématique du contrôle des travaux. ■



# LA FAMILLE KARBONIC

SCENARIO ET DESSIN: GERARD BEDDRET



VOYONS, LAISSE-MOI  
DEVINER ...



C'EST CELUI OU TU  
PERDS TOUTES  
TES DENTS ... ?



NON ? ALORS CELUI  
OU TU ES RESPONSABLE  
TOILETTES SECHES A  
L'ECO CAMPING ? ...

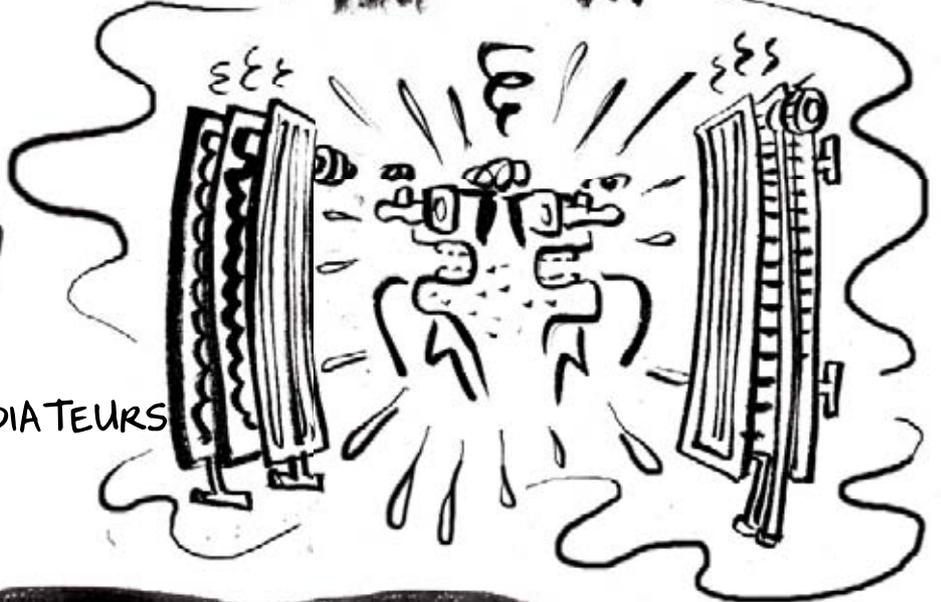




NON PLUS ? ... ALORS  
CELUI OU BART DE NEVER  
EST PRESIDENT DE LA  
PLATEFORME MAISON PASSIVE ?



OH, QUOI ? DES RADIATEURS  
PARTOUT DANS LA  
MAISON ? ....



OUIIIH LE  
VILAIN  
CAUCHEMAR !  
ALLEZ, C'EST  
FINI, ON VIT  
DANS UNE  
MAISON  
PASSIVE !  
RENDORS-  
TOI, MON  
BEBE !



**be.passive #01**  
Etat de la question  
Naturcentrum Bourgoyen



**be.passive #02**  
Bruxelles passif en 2015  
Théâtre De Vieze Gasten



**be.passive #03**  
Ecoles  
IPFC



**be.passive #04**  
Rehab  
Passif à Marche



**be.passive #05**  
Labels  
Aeropolis II



**be.passive #06**  
be.passive goes wild  
11 détails gratuits



**be.passive #07**  
Fine Tuning  
Les bureaux du VMM



**be.passive #08**  
Co.housing  
Biplan



**be.passive #09**  
Value for money  
Bureaux FBZ-FSE



**be.passive #10**  
Prefab  
Loi #42



**be.passive #11**  
Universal?  
Bruyn-ouest



**be.passive #12**  
BatEx  
Salle de sport



**be.passive #13**  
Big  
Centre de recherche



**be.passive special issue #01**  
Brussels goes passive

Pour commander des anciens numéros > [www.bepassive.be/shop/order/](http://www.bepassive.be/shop/order/)

# training & workshop

La pmp a développé de manière significative son offre de formations. Celles-ci s'adressent autant aux architectes et bureaux d'études (formations "Concepteur" et "Concepteur+") qu'aux entrepreneurs (formations "Constructeurs" et "Constructeurs+"). Pour ceux qui souhaitent aller un pas plus loin, la pmp propose également des formations à la **Simulation Dynamique** et au logiciel **WUFI**. Chacune de ces formations vous sont détaillées dans les articles ci-dessous.

Certains d'entre vous ont déjà suivi des formations de la pmp (PHPP par exemple) et souhaitent éviter les doublons. Même si la formation est complètement remodelée, il est possible d'obtenir des dispenses pour certaines journées de formation. Les informations vous seront fournies à l'inscription. Par souci d'organisation, la priorité sera cependant accordée aux inscriptions pour le cycle complet.

Nous n'abandonnons pas pour autant les formations ponctuelles pour ceux qui souhaitent juste une formation sur un sujet précis et nous continuons notre collaboration avec les centres PME pour les modules **PHPP** et **Ponts Thermiques**.

D'autre part, nous sommes à la disposition de toutes entreprises, communes, écoles, etc. pour créer une formation à la carte. Les sujets, toujours en rapport avec le passif, peuvent être très variés et vont par exemple du standard passif en général à la maîtrise du calcul des ponts thermiques en passant par les questions de diffusions de vapeur ou encore de châssis pour maison passive.

Inscriptions et détails des formations :

[www.maisonpassive.be](http://www.maisonpassive.be) > Nos services > Boutique > Formations

**PHPP 1 :**  
21/02 Libramont

**PHPP 2 :**  
06/03 Libramont

**Ponts Thermiques :**

18/12 Liège

14/03 Libramont

**Concepteurs passifs :**

10+11+17+18+24 / 01 Namur et Bruxelles

19+26 /02 +06+12+20/03 Namur et Bruxelles

**Concepteur passif + :**

07+14+21+27+28 / 03 Namur

**Constructeurs :**

11+17+23 / 01 Bruxelles

23+29/01 +05/02 Charleroi

26/02 +06+13/03 Bruxelles

**Constructeurs 2 :**

21+27 /03 Bruxelles

**Suprêmes : Wufi**

31/01 +01/02 Namur



Bâtir de  
manière écologique,  
sans compromis.



Ceux qui veulent bâtir aujourd'hui se retrouvent face à de nombreux défis. Il faut dire que la législation en la matière change presque tous les jours. Pour éviter toute mauvaise surprise, vous avez donc intérêt à opter pour la solution qui soit à la fois la plus écologique et la plus économique. Avec les solutions de construction de Xella, qui utilisent des produits comme Ytong, Hebel et Silka, vous avez la certitude de faire le bon choix. Des matériaux qui isolent à la perfection et vous permettent de bâtir l'habitation de vos rêves. Sans compromis. [www.xella.be](http://www.xella.be)



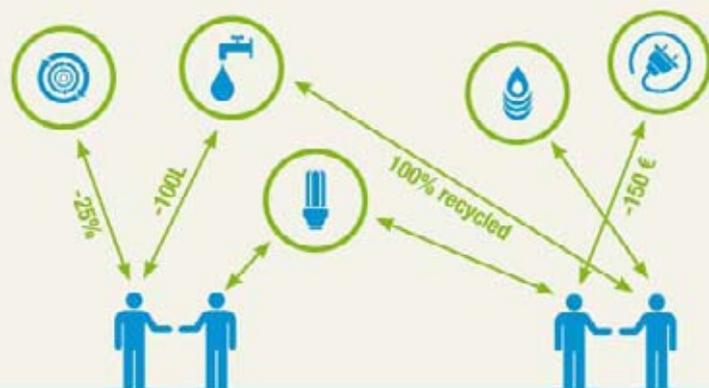
Les pierres angulaires  
d'un avenir meilleur

**xella**



## L'expérience, ça se partage!

Les Passeurs d'énergie :  
le réseau d'échanges entre citoyens sur les  
énergies alternatives dans l'habitat.



Plus de 100 passeurs d'énergie  
témoignent sur  
[www.passeursdenergie.be](http://www.passeursdenergie.be)



La fenêtre  
performante  
qui correspond  
à votre style.



fenêtre studio **HF 200** - U<sub>w</sub> 0,69 W/m<sup>2</sup>K



[www.inter-import.be](http://www.inter-import.be) - tél. +32 (0)80 399 469

**be.passive** est un magazine trimestriel de **be.passive asbl**, en collaboration avec **pmp asbl** et **php vzw**

Prochaine publication :  
**janvier février mars 2013**

[www.bepassive.be](http://www.bepassive.be)  
[info@bepassive.be](mailto:info@bepassive.be)

Magazine distribué gratuitement et tiré à  
**15 000 exemplaires**

Cover  
**Logements rue pépin à Bruxelles**  
Photo: Filip Dujardin

Rédacteur en chef  
**Bernard Deprez**

Comité de rédaction  
**Peter Dellaert, Christophe Marrecau,**  
**Sebastian Moreno-Vacca, Julie Willem**

Rédaction  
**Adriaan Baccaert, Marion Bandin, Benjamin Biot,**  
**Peter Dellaert, Marny Di Pietrantonio, Anne Gérin,**  
**Adeline Guerriat, Cécile Isaac, Jeroen Poppe,**  
**Christophe Marrecau, Naïke Noël, Benoît Quevrin,**  
**Emmanuelle Rota, Julie Willem**

Graphisme et pré-press  
**Julie Willem**  
**Sebastian Moreno-Vacca**

Photographes  
**Filip Dujardin, Adam Lau, Georges De Kinder,**  
**Marcel Van coile**

Traductions  
**Kathleen Kempeneers**  
**Bdd Translations**  
**PHP**

Editeur responsable  
**Sebastian Moreno-Vacca**  
**be.passive asbl**  
Place Flagey 19 à 1050 Bruxelles

Régie Publicitaire  
[advertise@bepassive.be](mailto:advertise@bepassive.be)

Ont collaboré à ce numéro:

**Caroline Chapeaux, Gilles Toussaint, Magda De Baere (Zenhder), Gerd Nober (Codumé), Philippe Rahm, George Monbiot (Guardian), Elin Kirschfink et Georges Leurquin, Tim Janssens (Palindroom), Roxane Heeren (Palindroom), Arnaud Evrard (UCL-Architecture et Climat), Mathieu Delatte (KARBON' architecture et urbanisme), Jérôme Minet (Evia Partner), André Baivier (conseiller technique, Isoproc srl), Aline Branders, Sonja Geier, Gerhard Kopeinig, Irena Kondratenko, Odile tonet, Frédéric Loumaye, Gérard Bedoret,**

Erratum be.passive #12:

Une erreur s'est glissée dans la légende des graphiques de la page 82 (rubrique be global). Il faut inverser les couleurs liées aux "Matériaux d'enveloppe" et au "Chauffage" et lire "Très basse énergie avec matériaux présentant un meilleur écobilan" à la place de "Basse énergie...". Les corrections ont été apportées à la version accessible en ligne .

Abonnements  
[www.bepassive.be /shop/subscribe/](http://www.bepassive.be/shop/subscribe/)

Imprimerie  
**Claes Printing**  
imprimé avec des encres végétales

Copyright pmp/php  
Les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation (même partielle) réservés pour tous pays.

Play list be.passive13

**Giana Factory**

Trippin  
Rainbow girl  
Dive

**Boris Dlugosch**

Cycle

**Hooverphonic**

Unfinished sympathy

**This mortal Coil**

Song of the siren

**Dreadzone**

Second Light

**DJ Shadow**

Mongrel meets his maker

**Zed deads**

Illuminati song

**Daughter**

youth

**The knife**

Heartbeats

**Metronomy**

The Look

Tha bay

**XX**

Intro

Islands

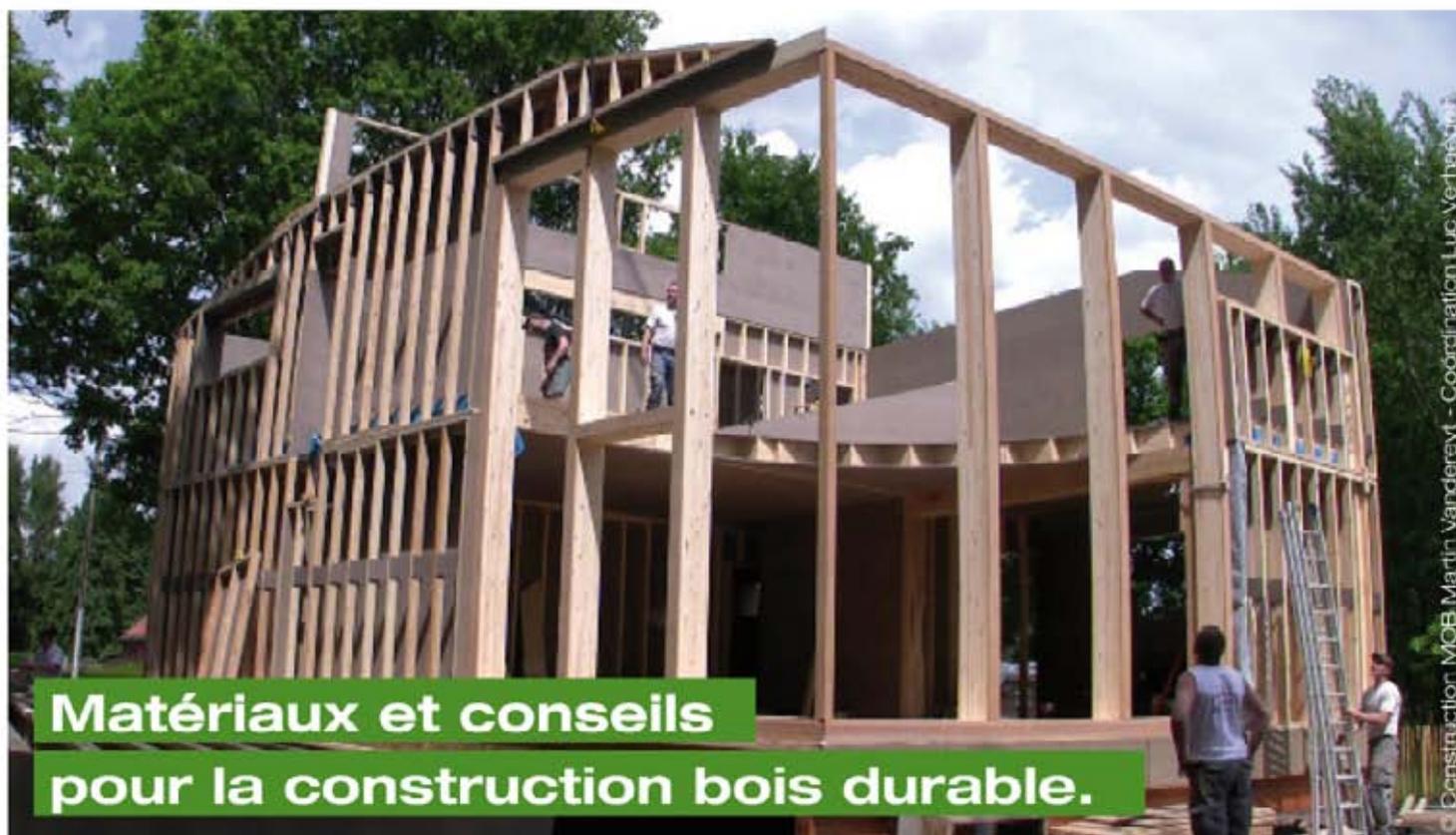
**Amatorski**

Soldier

**Plusfm.net**



Wallonie



© Construction MCB, Martin Vandereydt - Coordination Luc Verhaeghe

**Matériaux et conseils  
pour la construction bois durable.**



**Panneaux de contreventement**

- **Durélis Vapourblock:** étanche à l'air - frein-vapeur intégré
- **RWH:** étanche à l'air - ouvert à la vapeur d'eau



**Panneaux d'isolation en fibres de bois**

- Sous-toitures
- Isolation de façade extérieure et support d'enduit
- Isolation des murs, des sols et des cloisons
- Isolation flexibles (épaisseurs de 40 à 240 mm)



**L'isolation en ouate**

- isofloc L
- Valeur lambda  $\lambda_D = 0.039 \text{ W/(m.K)}$



**Poutres structurales**

- Poutres on I, âme OSB
- Pleine Lamibois, LVL
- Pleine OSB, LSL

Si vous souhaitez obtenir plus d'informations, de conseils ou des échantillons:  
Tel.: +32 (0)56 66 70 21 • Fax: +32 (0)56 66 82 25 • mail: sales@spanotech.be

# les maisons chaudes **aiment** les factures d'énergie

Les solutions de BASF pour la construction et l'efficacité énergétique sont plus performantes et plus rentables que les méthodes traditionnelles. Ainsi, grâce à nos produits comme le Neopor<sup>®</sup> ou l'Elastopor<sup>®</sup>, les maisons conservent leur chaleur l'hiver tout en gaspillant moins d'énergie. Réduire ses émissions, n'est-ce pas aussi réduire le montant de ses factures ? Chez BASF, nous créons de la chimie.

[www.basf.com/chemistry](http://www.basf.com/chemistry)



 **BASF**  
The Chemical Company