

19

avr - sept 2014

flash 08

what's up 12

focus 14

global view 16

le mot des plateformes 20

vu et entendu 24

architecture partagée 28

thema 40

connect tools 50

phpp, tips & tricks 52

passivehouse 58

une maison 68

une école 76

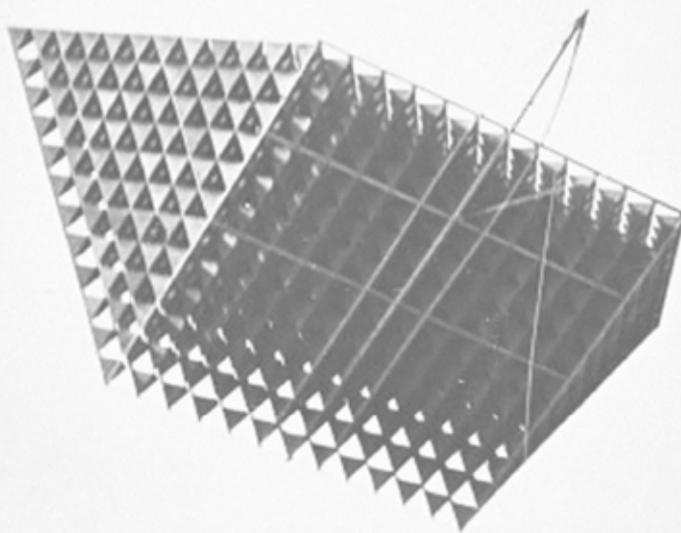
des bureaux 82

détail 90

be.global 92

chiffres ça bouge en... 96

be.passive issues 98



be.passive

what else?

bureau de dépôt
2099 Antwerpen X
P 910294

trimestriel du standard
passif > www.bepassive.be

*11. J. K. ... July 14 1908
Dec. 1908 July 8 11.3. m*



Eurowall® 21, la nouvelle isolation des murs creux de Recticel Insulation

Ultra mince avec une excellente valeur isolante: c'était déjà le slogan d'Eurowall!®.
La nouvelle isolation des murs creux franchit encore une étape supplémentaire
avec une valeur isolante de 10% supérieure (λ_{10} : 0,021 W/mK). Vos clients font
ainsi de sérieuses économies sur leurs factures d'énergie et sont prêts
pour l'avenir.

Découvrez nos nouvelles solutions d'isolation sur www.recticelinsulation.be

EUROWALL® 21
l'isolation des murs creux



éditorial
Bernard Deprez

what else /1

Les gouvernements mis en place au lendemain des dernières élections auront, plus encore que leurs prédécesseurs, à faire face à la nécessité de réduire davantage l'empreinte environnementale de notre économie. Pour les bâtiments, l'échéance européenne du "presque zéro" (nZEB) se rapproche. La Région flamande a choisi d'imposer la production d'énergie renouvelable (ER). Bruxelles-Capitale a opté pour l'économie d'énergie – il faut savoir qu'elle évalue son potentiel ER à quelques % à peine de ses besoins... L'architecte est appelé à combiner économies et renouvelables.

Un kWh renouvelable est-il équivalent à un kWh économisé ? Pour un énergéticien, sans doute. Pour un bâtisseur, certainement pas.

D'abord parce que se focaliser sur la production ER ne semble pas avoir pour conséquence de réduire les consommations fossiles et fissiles ; opaque, la compensation carbone perd progressivement son crédit. D'autre part, faire du renouvelable à l'échelle individuelle – celle du bâtiment, c'est s'engager dans des technologies dont on sait qu'elles sont moins performantes qu'à grande échelle. Être suréquipé pour être sous-performant, tel risque d'être le profil des nouveaux bâtiments. Enfin, parce que l'ajout d'équipements ER sur un bâtiment se traduit souvent, notamment pour des raisons financières, par le choix d'une moindre efficacité énergétique du bâti...

Bien sûr, il faut des ER, mais prenons garde à cet effet paradoxal qui consisterait à concevoir des bâtiments moins efficaces parce qu'on leur ajoute des technologies ER. Car si un bâtiment bien conçu peut toujours être "post-équipé" en ER, améliorer a posteriori sa compétence énergétique (réisoler, rendre plus étanche à l'air, installer un échangeur, etc.) coûte toujours plus cher (car il s'agit alors de transformer des caractéristiques fondamentales du bâti) et s'amortit sur une économie d'énergie réduite (le gros des économies étant déjà acquis).

Pour préserver la valeur des bâtiments, la stratégie la plus sûre consiste au contraire à conférer au bâti, dès sa conception, la meilleure compétence énergétique possible. C'est un choix qui dépend des architectes, plus que jamais.

what else /2

be.passive a vu le contexte architectural se transformer au cours des 5 dernières années. Des projets qui apparaissaient alors comme «extra-ordinaires» ont ouvert la voie à des pratiques qui sont devenues aujourd'hui presque «normales». Les réalisations passives de qualité se sont multipliées et nous nous en réjouissons.

Aujourd'hui, **be.passive** se donne de nouveaux projets. Prochainement, nous publierons un livre (p.95) entièrement consacré à croiser les regards des professionnels sur l'architecture passive en Belgique. Puis le papier cèdera sa place au site Internet, qui deviendra prochainement le lieu où «ça se passe». Retrouvez-nous donc bientôt sur www.bepassive.be ! ■



sommaire



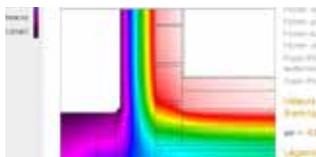
06
sur le vif
nieuw kinderland



12
what's up
the energy experience



14
focus
renovassistace



25
what's up
un service à la hauteur de vos ambitions



26
whats up
Tondelier: approche durable pour un quartier durable



28
architecture partagée
le nouveau siège d'ELIA



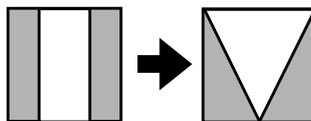
40
thema
what else?



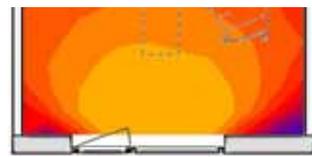
76
une école
à Bruxelles
Plan A



82
des bureaux
à Ovifat
Crahay & Jamaigne



90
détail
from optimize function
XDGA



92
be global
éclairez-moi...
naturellement !



22

parole d'image à
Diller Scofidio + Renfro
Blur Building
Yverdon-Les-Bains, Suisse, 2002



16
global view
climat: dépendre ou
investir, il faut choisir



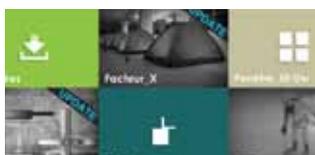
18
carte blanche
que fait le passif à
l'architecture?



20
le mot des plateformes
ne vous indignez pas!



24
vu et entendu
la passif à la bruxelloise



50
connectTools
une plateforme pour les
contrôler tous



52
tips & tricks, phpp
facteur X, FPS, rendement
groupe, protections solaires



58
www.passivehouse.be



68
une maison
à Bruxelles
Amandine Sellier et AAC
architecture



94
be global
dévoiler le réemploi de
matériaux



96
ça bouge en
Espagne



98
be.passive issues



sur le vif

nieuw kinderland

L'ancien campus Nieuwland de la HUB est transformé en une 'vaste école'. Le site a pour objet de permettre à des enfants de 0 à 18 ans de grandir en un seul endroit. C'est pourquoi il accueillera une garderie de jour, un accueil d'enfants, une école primaire, une académie de musique et un enseignement artistique à temps partiel.

maître de l'ouvrage: Kinderdagverblijf Lutgardisschool Elsene

architecte: www.zampone.be & www.burobill.be

bureaux d'étude: BECO - UTIL

surface: 1 200 m²

budget: 2 121 €/m² HTVA ■



texte
Bernard Deprez, Sebastian Moreno-Vacca





01 Azalées

Horéca, Secteur culturel : centre/atelier culturel, salle de séminaire, expos, au coeur du parc Josaphat à Schaerbeek
Architecte: www.delgoffe-architecture.be



02 B-architecten conçoit le bureau passif Mundo-Antwerpen

L'équipe composée de B-architecten, Util, LAND et Cenergie a remporté le concours organisé par Ethical Properties pour la construction d'un nouveau bureau passif Mundo-Antwerpen. D'après le jury, le projet s'est démarqué par sa vision urbanistique claire, sa construction simple et l'intégration des techniques choisies. Plus d'infos sur www.passiefhuisplatform.be.

Architecte: www.b-architecten.be

03 Du passif sur la petite Senne

Extension de l'administration communale de Molenbeek-Saint-Jean sera passive. Le projet lauréat de Pierre Blondel s'étire le long de l'espace public. L'implantation nous renvoi au méandre de la Senne.

Architecte: www.pblondel.be

04 226

Alors que les projets passifs sont de moins en moins énergivore, parfois, ceux-ci demandent de plus en plus de technologies. Ce projet de bureaux à Lochau en Autriche n'a pas de système de chauffage ni de ventilation...

Architecte: www.baumschlagel-eberle.com



05 Brochet

Crèche et 11 logements sociaux à Ixelles, rue du Brochet. Ce projet est réalisé dans le cadre du contrat de quartier Sceptre.

Architecte: www.r2d2architecture.be

06 Du passif à la "Chasse"

Construction de 78 logements. C'est le premier projet à sortir dans le cadre du développement des "Jardins de la Chasse" à Etterbeek.

Architecte: www.a2m.be

07 Le projet Waterloo à Uccle

Ensemble de 5 commerces basse énergie, 14 logements passifs et jardins communs, projet écoconstruction, à Uccle.

Architecte: www.b612associates.com



08 Charmille Schuman

Reconstruction de deux écoles (pour une capacité de 800 enfants), d'une crèche (60 enfants), d'une salle de sport (200 spectateurs) et d'un logement de fonction à Woluwe-Saint-Lambert

Architecte: www.b612associates.com

10 points pour la protection du climat dans la construction

La protection du climat commence au niveau local. Et l'efficacité énergétique des bâtiments est l'une des tâches les plus importantes dans ce domaine. Afin d'aider les communes, le Passivhaus Institut allemand a fait connaître sa position sur le sujet. Il publie un programme de 10 recommandations concrètes expliquant comment les villes et communes peuvent transposer leurs objectifs de manière effective sur ce terrain. L'un des fers de lance de ce programme est le standard passif, qui rend possible une économie d'énergie pouvant aller jusqu'à 90 %. Plus d'infos sur www.passiefhuisplatform.be.

Le texte intégral du position paper est disponible en ligne à l'adresse suivante : www.passiefhuisplatform.be/sites/default/files/u7/Municipal_Climate_Protection_Position_Paper_PHI.pdf.

Compte-rendu de l'après-midi d'étude "Coût d'exploitation vs confort dans les bâtiments économes en énergie"

Concevoir un bâtiment durable est une chose. Qu'il reste durable en est une autre. Les bâtiments en exploitation sont-ils aussi utilisés et gérés de manière durable ? Le 1er avril 2014, cette question se trouvait au centre d'une après-midi d'étude qui s'est déroulée dans un lieu on ne peut plus approprié : le Greenbridge (Ostende), l'un des parcs scientifiques de l'UGent. À l'issue de l'après-midi, les nombreux participants ont eu droit à une visite guidée sur le terrain et ont pu ensuite être les témoins d'un débat "énergique" en prélude aux élections : comment résoudre la question énergétique ? Bien d'autres infos encore sur le site www.passiefhuisplatform.be.

Des économies d'énergie grâce à la régulation de la lumière naturelle dans les écoles flamandes : fiction ou réalité ?

Dans les écoles, l'éclairage peut représenter jusqu'à 70 % de la consommation électrique totale ; dans les immeubles de bureaux, ce chiffre tourne autour des 45 %. Prévoir un éclairage économe en énergie permet donc de faire d'importantes économies d'énergie et, par conséquent, de réduire la facture énergétique. En outre, il peut être intéressant d'investir dans des systèmes de régulation de la lumière comme la détection de présence ou la régulation de la lumière naturelle. Plus d'infos sur www.passiefhuisplatform.be.

Économiser l'énergie en copropriété

Économiser l'énergie en copropriété de manière efficace et financièrement attractive : voilà l'objectif d'un concept unique en Belgique. "Nous sommes intéressés par des immeubles d'avant 1980 qui n'ont encore jamais été rénovés et comptant au minimum vingt logements. La loi dit que chaque immeuble mis en location doit disposer d'une isolation de toiture pour 2020. En tant que propriétaire, il est donc temps de se mettre au travail. Cependant, il est difficile d'obtenir le consensus de tous les copropriétaires dans un immeuble de logement. Les jeunes et les personnes âgées n'ont pas les mêmes idées et tout le monde ne dispose pas de moyens financiers équivalents. C'est là que nous entrons en action", explique le coach énergétique Geert Vielfont. Plus d'infos sur www.passiefhuisplatform.be.

Chevron pollueur, mais pas payer...

Le géant pétrolier américain Chevron a été condamné en 2011 à payer 9,5 milliards de dollars pour une pollution massive dans le nord de l'Équateur. Mais il possède très peu d'actifs en Équateur et vient d'obtenir gain de cause aux États-Unis pour que ses actifs américains ne puissent être utilisés afin d'honorer sa condamnation (La Libre, 6 mars 2014).

Qu'en est-il des réductions fiscales pour les maisons passives, zéro énergie et basse énergie ?

Par le passé, il existait une possibilité de réduction d'impôts pour les habitations "basse énergie", passives et "zéro énergie". Une attestation était nécessaire pour permettre de confirmer que les critères établis étaient rencontrés. Cette réduction d'impôt a été supprimée en 2012 avec une mesure transitoire.

Les organismes agréés n'étaient plus autorisés à délivrer les attestations, mais suite à une décision de justice, il est à nouveau possible d'obtenir ces attestations pour tout projet de construction dont l'engagement contractuel est antérieur au 1er janvier 2012. C'est la **pmp** qui est chargée de délivrer ces certificats fiscaux en Wallonie et à Bruxelles pour les habitations passives et zéro énergie. Pour plus d'information, tapez "réduction fiscale" dans le moteur de recherche du site www.maisonpassive.be

Lancement des Portes ouvertes Ecobâtisseurs

Cette année encore, la pmp s'associe à l'événement "Ecobâtisseurs" qui se déroulera en novembre. Ceci en parallèle avec les journées portes ouvertes de maisons passives qui ont lieu à la même période à l'échelle internationale. Vous avez déjà ouvert vos portes ou vous êtes intéressé(e) à participer en tant que maître d'ouvrage à cette édition 2014 ? Plus sur le site www.ecobatisseurs.be

Concours passif durable 2013-2015 : la pmp participe

Dans le cadre de l'Alliance Emploi Environnement "Construction durable", le Centre de Référence Construction assure le pilotage et la coordination de plusieurs actions à destination des écoles de construction de Bruxelles. Une de ces actions consiste en la tenue d'un concours qui s'adresse aux écoles ayant au moins une section du 3ème degré en lien avec la construction. La pmp, dans le cadre de ses missions pédagogiques, apporte son expertise aux organisateurs ainsi qu'aux élèves participants.

39 élèves issus d'écoles secondaires techniques et professionnelles ont travaillé en deux équipes et avec des étudiants en architecture à La Cambre-Horta (ULB) sur un projet de construction durable, passive, modulaire et transportable. Les modules choisis par le jury le 6 juin 2014 seront ensuite construits par les deux équipes et serviront de locaux de formation "durables" pour le CDR Construction. Les équipes seront aussi soutenues dans cette phase par des entrepreneurs professionnels, un architecte et un coordinateur sécurité. Plus sur le site www.maisonpassive.be

2014 Passive House Award : les résultats

Ils sont tous sur www.passiv.de/ archpreis avec de nombreux lauréats (pas de Belges, malheureusement) venant du monde entier. En logement unifamilial, ce sont deux projets finlandais et étasunien qui l'emportent. Un immeuble de 21 logements a été primé à Berlin, une école en Corée du Sud, un musée à Ravensburg et encore la rénovation d'une maison de vieille à Brooklyn. Tous les bâtiments sont décrits sur <http://passivhausprojekte.de>.

Ventilation and airtightness in transforming the building stock to high performance

La 35e Conférence de l'AIVC sur la ventilation et l'étanchéité à l'air des bâtiments en rénovation aura lieu à Poznań (Pologne) du 24 au 25 septembre 2014, en même temps que la 4e conférence TihghtVent et la 2e Venticool. Plus d'info sur <http://aivc2014conference.org/>

Nieuw
kinderland
architecte:
Zampone &
Burobill
photo :
Bart Van
Leeuw

Pourquoi et comment isoler ? Ça respire, une maison passive ? Combien vais-je économiser ? Et mon confort ? Autant de questions auxquelles est confronté le maître d'ouvrage au moment de se lancer dans un projet de rénovation ou de construction.

Le centre mobile Energy Experience est un outil didactique et ludique développé par **pmp** et **PHP** pour répondre aux questions du maître d'ouvrage. Pour la réussite d'un projet de rénovation ou de construction à haute performance énergétique, ne vaut-il pas mieux en effet un maître d'ouvrage averti ? Le centre mobile a pour objectif d'informer quant aux principes de base de l'efficacité énergétique des bâtiments et aux bonnes pratiques de mise en œuvre.

La **pmp** a choisi un bus londonien vintage pour en faire un centre mobile qui se déplace vers ses différents publics. Un animateur y accueille les candidats bâtisseurs et réfléchit avec eux à l'efficacité énergétique de leurs projets. C'est le lieu d'animations, de guidances ou de formations qui répondent aux attentes du public rencontré.

Pour recycler ce vieux bus en centre mobile Energy Experience, il a fallu bien du travail et d'innombrables spécialistes : les experts de la **pmp** bien sûr, mais aussi des designers, informaticiens, web développeurs, graphistes, maquettistes, menuisiers, chauffeurs poids lourd... Spécifiquement conçus pour répondre aux questions des intéressés, différents outils ont été développés par les plateformes, à la demande de Bruxelles Environnement. Pour le maître d'ouvrage et l'expert, ces outils sont autant de points de

départ à la discussion.

Le trio gagnant {étanchéité à l'air, isolation et ventilation} est illustré et expliqué à l'aide de différentes maquettes. Spécialement conçues pour le centre mobile, elles sont animées et interactives et permettent d'illustrer la circulation des flux d'air dans un appartement avant et après rénovation. Rien de tel qu'une vraie VMC pour faire l'expérience de l'échange de chaleur. Autre outil, la matériauthèque permet d'expliquer la composition et le fonctionnement d'une paroi performante. Elle a été conçue par le CDR-BRC¹ et adaptée spécifiquement pour le centre mobile. Elle peut servir de support pour une guidance sur un projet spécifique ou pour une formation.

Le maître d'ouvrage aurait-il encore un doute sur le bien-fondé d'une rénovation à haute efficacité énergétique ? BeFlow, une application web conçue sur mesure, permet de simuler le besoin en énergie de chauffage d'un bâtiment. Enfin, le site web www.energy-experience.be fonctionne comme une plateforme de liens utiles vers les informations qui intéressent les candidats bâtisseurs. Une source d'informations diversifiées et mises à jour.

Venez découvrir le centre mobile Energy Experience du 12 au 14 septembre 2014 à l'occasion du Salon Passive House. Aussi, le centre mobile sera présent partout où il pourra rencontrer les attentes des maîtres d'ouvrage. Renseignez-vous sur les prochaines sorties sur le site web www.energy-experience.be. ■

1. Centre de Référence Professionnelle Bruxellois pour le Secteur de la Construction (Brussels Beroepsreferentiecentrum voor de Bouwsector).
2. www.boukalail.com

what's up

the energy experience

texte
Elsa Wittorski pmp



Calculez en ligne votre besoin en énergie de chauffage avec BeFlow

BeFlow est une application web bilingue (FR/NL) conçue par pmp et développée par Boukalail². Elle a été conçue à partir d'une version simplifiée des formules du logiciel PHPP. L'ergonomie de l'application rend son utilisation agréable et efficace. En répondant à quelques questions, en quelques clics, le maître d'ouvrage calcule la consommation de chauffage de son bâtiment. Il peut, dès lors, modifier les paramètres liés à l'isolation, l'étanchéité à l'air et le système de ventilation de son bâtiment et en voir l'impact sur la consommation. Le maître d'ouvrage peut créer un compte d'utilisateur, enregistrer trois simulations différentes et les modifier à souhait. Cette application est disponible en open source, sur www.be-flow.be



Partenaires pour le passif

Bostoën peut-il vous aider ? Évidemment !

Vous pouvez tabler sur la certitude. La certitude que chacune de nos maisons est construite à partir de matériaux A. Et la certitude que nous sommes à même d'accomplir de nombreuses tâches de soutien pour que vous puissiez vous concentrer sur les activités qui vous tiennent à cœur ! Bostoën est une entreprise solide créée il y a plus de 40 ans. Nous investissons depuis des années dans la recherche axée sur les techniques de construction passive ou à faible consommation énergétique pour la construction neuve et la rénovation. Bostoën est donc la référence en matière de maisons passives.



Bostoën

www.bostoën.be

Plus d'info: 09 216 16 16



focus

renovassistance : un toit à moi

texte
Caroline Chapeaux

photos
Renovassistance

Au lieu de fleurs sur ma tombe, apportez-moi les listes des familles auxquelles vous aurez pu donner les clés d'un logement", disait l'abbé Pierre. Cette formule résume à elle seule la mission de Renovassistance. Une association qui rénove des maisons délabrées pour y accueillir les familles les plus précarisées.

En quinze ans, j'ai vu beaucoup de maisons. Et vous n' imaginez pas combien de gens mal logés.

"En quinze ans, j'ai vu beaucoup de maisons. Et vous n' imaginez pas combien de gens mal logés." Assis dans la cuisine de sa maison à Anderlecht, Bernard Cassiers en connaît un rayon en matière de logement à Bruxelles. Aujourd'hui retraité, il a travaillé comme ingénieur, puis comme plombier. Ce bricoleur "pour le plaisir" s'est toujours senti solidaire de ses voisins. "En plus de mes rénovations, on m'appelait pour des dépannages dans le quartier. Je voyais souvent des installations en piteux état, avec des familles qui n'avaient pas les moyens de payer les réparations."

Fin des années '80, Thierry Goedgebeur, assistant social dans les Marolles, vient le trouver. Le nombre de maisons inhabitées est interpellant. Un constat amer, alors que Thierry travaille avec les sans-abri. "Avec une poignée d'autres indignés – un architecte, un juriste et un financier – on a donc décidé de créer Renovassistance". Une asbl qui propose de rénover des maisons vides, abandonnées, insalubres et de les mettre à disposition des familles défavorisées. "C'était le bon moment : la Région de Bruxelles-Capitale se créait et mettait à disposition d'importantes primes à la rénovation. On pourrait avancer le reste des frais pour remettre à neuf les logements : les loyers rembourseraient l'argent prêté."

Depuis sa création en 1988, Renovassistance a ainsi assaini cent logements vétustes et relogé 400 personnes particulièrement défavorisées. Avec toujours le même objectif : que le loyer n'absorbe jamais plus de 30% de leurs revenus. "Notre premier chantier était situé rue des Fleuristes, au cœur de Bruxelles. On a signé un bail emphytéotique de 50 ans avec la Ville de Bruxelles, propriétaire de trois maisons côte à côte. En échange, on s'est engagé à les rénover et à les mettre en location dans les trois ans."

L'équipe de Renovassistance brasse des compétences diverses et suffisamment complémentaires pour mener à bien ce premier projet. "L'architecte a réalisé les plans avec des honoraires extrêmement bas, mon entreprise de rénovation se faisait payer au fur et à mesure des travaux et on a beaucoup sous-traité à de petits entrepreneurs indépendants." Comment Renovassistance se finance-t-elle ? Les primes régionales à la rénovation suffisaient à couvrir 30% des frais réels. Restait donc à trouver

des fonds propres. Bernard Cassiers avance une partie grâce à l'argent hérité de ses parents et convainc ses frères, sœurs et amis de prêter le reste sans intérêt. "À une époque où la bourse pouvait rapporter gros, ces prêteurs étaient des mécènes", estime-t-il. "Je pars du principe que l'argent ne doit pas rapporter de l'argent mais qu'il doit garder sa valeur. Les prêteurs décident de placer leur argent dans un projet sociétal qui leur tient à cœur plutôt que sur un carnet d'épargne. Ils restent propriétaires de cette somme, qu'ils récupèrent grâce aux loyers. Et au terme de l'échéance, on les rembourse au taux de l'index, afin qu'ils retrouvent le même pouvoir d'achat."

Cette formule gagnante reste valable aujourd'hui. Les primes à la rénovation ont baissé: elles tournent autour des 20%. Le reste provient d'emprunts – environ 3,5 millions d'euros – réinvestis dans la rénovation des maisons. Chaque projet doit s'autofinancer. L'équipe de Renovassistance, qui s'est agrandie à dix personnes entièrement bénévoles, veille à établir à chaque nouvelle acquisition un plan de faisabilité et calcule la durée du bail à signer. Elle choisit ensuite l'architecte et l'entrepreneur et réalise elle-même le suivi des chantiers. La construction basse énergie fait partie de ses priorités. "Le plus difficile est de trouver des propriétaires prêts à nous confier leurs biens immobiliers sur le long terme. Sur ce temps, ils ne gagnent pas d'argent. Mais à terme, leurs logements auront acquis de la valeur grâce à la rénovation !" Une entreprise peut par exemple acheter un immeuble de plusieurs étages, s'installer au rez-de-chaussée et ne pas se soucier de la rénovation des étages supérieurs, qu'ils confient à Renovassistance. Les propriétaires sont aussi des particuliers, des paroisses, des écoles, des communes...

Une fois remis à neuf, les logements sont confiés à l'agence immobilière sociale Logement pour Tous – cofondée par Renovassistance – qui les loue à des familles fragilisées. "Cet intermédiaire garantit le loyer au propriétaire. Le locataire paie un loyer compatible avec ses revenus et la Région bruxelloise finance la différence."

Quel avenir pour ces locataires sociaux, une fois le bail arrivé à terme ? "On espère qu'en récupérant leurs maisons, les propriétaires les laisseront occuper les biens. Sinon, on relogera ces familles ailleurs. En Région bruxelloise, la loi stipule qu'un bien inoccupé doit être loué. Toutes les communes ne l'appliquent malheureusement pas." ■

www.renovassistance.be

La Commission européenne propose de réduire de 40 % les émissions de CO₂ des Vingt-huit à l'horizon 2030. Empêtrés dans la crise avec la Russie, les chefs d'État et de gouvernement ont choisi de postposer leur décision à l'automne. Gouverner, c'est prévoir...

Pour se forcer à progresser, rien de tel que de se fixer des objectifs. Il en va de la politique climatique comme des régimes amaigrissants : réduire l'empreinte carbone des pays européens demande de se projeter dans l'avenir et d'établir un agenda, raisonné mais suffisamment ambitieux, combinant diète et musculation.

Fin janvier, la Commission européenne a donc présenté les principales lignes de force dessinant sa stratégie Énergie-Climat 2030. Appelé à succéder au désormais célèbre paquet "Triple 20"¹, le but de cet exercice est toujours le même : inscrire l'Europe sur une trajectoire qui lui permettra de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95 % d'ici à 2050. Et de contribuer de la sorte à la réalisation du pari consistant à limiter à 2°C la hausse de la température moyenne globale de la planète au cours de ce siècle. "C'est encore atteignable, mais de plus en plus difficilement", souffle à ce propos le vice-président du GIEC, Jean-Pascal van Ypersele.

Les points clefs

Les recommandations de la Commission tiennent en quelques points essentiels. D'une part, celle-ci propose de réduire de 40 % les émissions de CO₂ des Vingt-huit en 2030 ; un objectif contraignant qui sera atteint en partageant "équitablement" les efforts à réaliser par chaque État membre en fonction de sa situation et de ses capacités propres.

En ce qui concerne les énergies renouvelables, la barre est placée à 27 %. Un saut de puce dans la mesure où ce chiffre représente à peine 3 % de plus que le scénario business as usual... En outre, si cette cible sera contraignante pour l'ensemble de l'Union européenne, elle ne sera pas déclinée en objectifs nationaux. Une touche de cette "flexibilité" tant chérie par des pays très attachés à leur souveraineté dans la définition de leur bouquet énergétique. Une manière aussi de laisser la porte ouverte au nucléaire et au gaz de schiste que certains – la Pologne, la Roumanie et le Royaume-Uni en tête - sont fermement décidés à exploiter. Sur ce dernier point, l'exécutif européen se contente d'ailleurs d'un rappel minimal au respect des normes environnementales et sanitaires communautaires. Enfin, un mécanisme pérenne de stabilisation du marché carbone devrait voir le jour, afin d'éviter un krach tel que celui auquel on a assisté ces dernières années.

Et l'efficacité énergétique ?, direz-vous. Eh bien, il faudra patienter. Tout en reconnaissant le rôle crucial que peuvent jouer les politiques d'économies d'énergie, la Commission a choisi d'attendre l'évaluation, prévue cet été, des résultats de la directive en la matière. Un nouveau cap, contraignant ou pas, devrait être arrêté à la rentrée de septembre.

Un "effet Vladimir" ?

Aux yeux des ONG environnementales et des promoteurs des énergies renouvelables, cette nouvelle feuille de route pêche par sa faiblesse. À politique inchangée, les projections de la Commission montrent que les réductions de CO₂ devraient atteindre 32 % en 2030. L'effort supplémentaire demandé n'est donc pas d'une ambition extravagante, mais il reflète sans doute une approche réaliste compte tenu du marasme économique et politique dans lequel baigne actuellement l'Europe.

Fin mars, réunis à Bruxelles à l'occasion de leur traditionnel caucus de printemps, les chefs d'État et de gouvernement n'en ont pas moins choisi de postposer leur décision au mois d'octobre, dans le meilleur des cas. Ce qui signifie que l'Union européenne se présentera en septembre au sommet climatique organisé à New York par les Nations unies sans afficher clairement ses ambitions.

Dans leurs conclusions, les "patrons" de l'Union ont toutefois réitéré leur volonté de se fixer des réductions d'émissions de CO₂ en ligne avec les engagements pris pour 2050. Ce qui signifie implicitement qu'ils avalisent le chiffre de 40 % en 2030.

La crise avec la Russie a naturellement renvoyé le débat climatique au second plan. A bien y regarder, celle-ci pourrait cependant servir à terme les intérêts du dossier climat. La mise en évidence de la dépendance croissante de l'UE au gaz russe a eu l'effet d'un électrochoc et plaide pour la mise en œuvre d'une véritable politique commune de l'énergie, plutôt qu'un empilement de politiques nationales comme c'est actuellement le cas. Cela ne se fera évidemment pas d'un claquement de doigts, mais la Commission a d'ores et déjà été chargée de plancher sur les pistes qui permettraient de réduire la consommation énergétique européenne et de diversifier les sources d'approvisionnement. Un premier signal dans la bonne direction.

Dans un premier temps, ce sursaut risque de bénéficier aux énergies fossiles en encourageant notamment l'exploitation ou l'importation (depuis les États-Unis) du gaz de schiste. Mais à moyen et long terme, il devrait faire pencher la balance en faveur d'une accélération du développement des énergies renouvelables et des mesures de sobriété énergétique. Une façon de rappeler, pour ceux qui ne l'auraient toujours pas compris, que la lutte contre le réchauffement servira aussi à assurer l'indépendance énergétique du Vieux continent. Un gage de paix, de stabilité et de prospérité.

Reste que l'on peut également s'attendre à ce que les Russes, qui ne sont déjà pas des "clients" faciles en temps normal, fassent de l'obstruction dans les négociations internationales sur le climat. Appelé à succéder au protocole de Kyoto, "l'accord de Paris" espéré fin 2015 est loin d'être dans la poche...

Combien ça coûte ?

Le meilleur "rapport coût-efficacité", la formule revient souvent dans la bouche de José Manuel Barroso quand il doit justifier la pusillanimité de ses propositions. "Ces questions du coût sont complexes à évaluer, commente un expert. Si vous construisez une nouvelle habitation en optant pour le standard basse énergie ou le passif, vous le faites d'abord pour avoir un logement. Quelle part imputer à la politique climatique ?" Dans le même ordre

d'idées, poursuit-il, il faut garder à l'esprit qu'il y a chaque année des investissements colossaux dans le système énergétique. La question est de savoir à quelle option on les consacre : nucléaire, charbon ou éolien ?

L'Union européenne, il est bon de le rappeler, dépense annuellement 400 milliards d'euros pour importer des énergies fossiles ! Les études d'impact montrent ainsi que le scénario 2030 retenu par la Commission européenne ne coûterait que 2 % (soit 0,15 % du PIB) de plus que le business as usual. En Belgique, des simulations réalisées par l'administration fédérale de l'Environnement ont montré que les investissements supplémentaires nécessaires pour mener à bien la transition bas carbone dans notre pays (et atteindre une réduction de 80 % des émissions de CO₂ en 2050) seraient compensés par la diminution des dépenses en combustibles.

La Belgique à voile et à vapeur

N'étant jamais à une contradiction près, la Belgique fait d'ailleurs partie des États favorables à l'objectif de 40 % en 2030. On s'en réjouira. Mais dans le même temps, les trois Régions du pays et le gouvernement fédéral ne se sont toujours pas accordés sur le partage des efforts à réaliser pour respecter nos obligations en 2020. Une discussion qui patine depuis... 2009 sur fond de bisbilles communautaires. Mieux vaut en rire. ■

1. Adopté en 2008, le paquet "Triple 20" consiste à réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre européennes par rapport à leur niveau de 1990 ; porter la part des énergies renouvelables à 20 % de la consommation et réaliser 20 % d'économies d'énergie à l'horizon 2020.

global view

climat : dépendre ou investir, il faut choisir !

texte
Gilles Toussaint

De la caverne au gratte-ciel, les constructions humaines protègent, entre autres, nos activités des variations climatiques. Que ce soit contre le vent, la pluie, le froid, le chaud, ou encore le jour et la nuit, nous cherchons à créer un milieu¹ intérieur qui leur soit propice. Ou : "la vie existe au sein d'un champ étroit de températures"².

Au fil du temps, nous sommes passés de la soumission aux caprices du milieu extérieur (incontrôlable, variable et naturel), au contrôle presqu'absolu du milieu intérieur (homogène, stable et artificiel), imposant notre volonté -température, lumière, ventilation...- presque du bout des doigts.

Si la qualité de ce milieu intérieur a longtemps été garantie par les éléments physiques de l'architecture – l'ombre d'un porche ou l'épaisseur d'un mur – un glissement radical s'est opéré lorsque le registre technologique - chauffage central, climatisation, électricité - s'est emparé de cette condition de vie, délestant de cette fonction essentielle les éléments physiques devenus trop lourds, obsolètes et limités³.

La construction passive chamboule cet état de fait. Revenir à une approche moins technologique, c'est toucher à une question plus architecturale. En quelque sorte, le passif remet l'église au milieu du village : la matière reprend son rôle prépondérant. Dès lors se pose la question : que fait le passif à l'architecture ?

On a bien compris que le passif n'est pas une recette, que l'architecte n'est contraint ni par les composants ni par la forme⁴. Cependant, il est moins aisé de reléguer les questions de régulation aux techniques, l'architecture se ré-imbrique dans la question du confort. Un bâtiment passif ne peut consister en un simple emballage cosmétique dont les défauts seront gommés à coups de compensations technologiques.

Voyons si, comme l'a posé Philippe Rahm⁵, cet anodin changement technique entraîne une transformation dont l'impact s'apparenterait à celui que le béton armé a pu avoir sur le Mouvement Moderne. Dépassant le carcan des chiffres, de la norme ou du standard, nous proposons d'explorer plusieurs thématiques liées à ce nouveau paradigme et à son appropriation par différents architectes. Commençons par l'exploration de l'enveloppe.

Limite-s

À coups d'équipements et de gaines, il est désormais techniquement possible, du nord au sud ou de la plage à la montagne, de maintenir une température, un degré d'humidité ou une intensité lumineuse indéfiniment constants. Indéfiniment ? Plus vraiment. L'épingle du développement durable a fait éclater depuis déjà quelques années cette fine bulle, vision surhumaine où l'on construit des tours en verre sous un soleil de plomb.

Traditionnellement, la constitution de la limite entre extérieur et intérieur est régie par des structures solides, massives. Mais voici que s'infiltré en elles une épaisse masse cotonneuse, malléable et contenant principalement de l'air immobile. Alors que l'isolant formait jusque-là une petite couche résiduelle appliquée à la v-vite, son volume devient physiquement prépondérant dans les parois. L'isolation, épaissie au maximum, écartèle l'enveloppe, jusqu'à démultiplier les éléments de ce qui, traditionnellement, était considéré comme un composant presqu'homogène: la paroi extérieure.

Pourtant éloignés de considérations strictement environnementales, Lacaton et Vassal dissèquent déjà les limites de la maison La Tapie (Floirac) en scindant spatialement l'étanchéité à l'eau (et au vent) de l'isolation thermique. L'enveloppe du bâtiment y est passée à la loupe de ses composants, pour offrir plus d'espaces aux habitants. En dissociant les différentes couches de l'enveloppe,

carte blanche

que fait le passif à l'architecture ?

texte
Julie willem

un lieu ni en-dedans, ni au-dehors, à occupation variable épaissit la frontière entre milieu naturel ou contrôlé.

Cependant, on ne peut impunément gonfler la couche d'isolant sans prendre la mesure de ses conséquences architectoniques. En identifiant les raisons d'être des composants, chaque matériau est envisagé sous l'angle de ses propriétés physiques :

- le plus extérieur protège de l'eau, du vent, éventuellement du vandalisme.
- le plus isolant régule les transferts de chaleur.
- la structure, rarement en cohérence avec l'isolation, est devant, derrière ou encore en alternance avec celle-ci.
- le plus intérieur empêche l'infiltration d'humidité (transfert de vapeur d'eau) dans l'isolation, garantit un rendu esthétique et parfois même assure une résistance au feu.

Plusieurs poncifs sont remis en cause. Par exemple, la traditionnelle brique de parement belge se retrouve bien "isolée" à 30 cm du mur porteur. On imagine mal assumer les coûts d'une structure dédoublée pour en assurer la stabilité.

D'une architecture en carapace, sorte d'exosquelette protecteur mais raide, nous passons progressivement - à l'instar des mammifères par rapport aux insectes - vers l'endosquelette : une structure rigide emballée de mou. De plus, ce nouveau rapport à l'enveloppe et à sa consistance pose la question d'exhiber ou de cacher toutes ces couches.

Dissocier la peau, épaissir l'enveloppe, dévoiler les couches...

Que ce soit contraints par une norme ou simplement par goût, des architectes se sont emparés de cette potentialité : un champ de 20 à 30 cm d'épaisseur dont ils peuvent manipuler à loisir la matière, la texture et le revêtement. Non pas une chape homogène, mais une couche devenue prépondérante dont on peut jouer même

avec finesse.

Si, dans le projet de Lacaton-Vassal, la multiplication des limites vise à proposer plus d'espaces à moindre coût, ce procédé a également été le thème d'autres projets. Dans leur article "Finesse de l'épaisseur", Bernard Baines et Gery Leloutre⁶ font le constat de cette démultiplication de la limite et de son épaisseur parfois habitable. Ils observent le déploiement de la transition entre milieux.

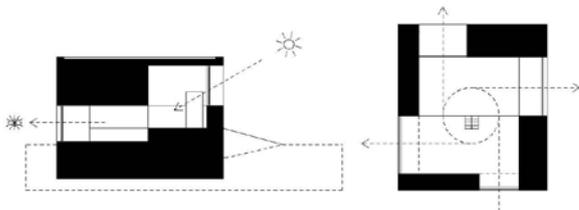
Les architectes de B612 utilisent quant à eux les possibilités plastiques de l'isolation de leur projet Plume pour creuser de grands ébrasements obliques autour des fenêtres et manipulent l'épaisseur pour créer des jeux d'ombre et de lumière.

Jouant l'exagération, le projet de maison gbL de Blaf Architecten exploite à l'extrême cette nouvelle dimension. Celle-ci accueille non seulement l'isolation mais aussi différents services. La paroi extérieure contient escaliers, rangements, services. Elle se présente comme une masse compacte, l'espace intérieur est comme creusé en elle.⁷

Toujours par les architectes de Blaf, la maison abA de Asse dévoile la dissociation des structures porteuses, isolantes ou protectrice en triplant les colonnes d'angle. Ce thème est d'ailleurs revisité dans la maison dnA.⁸

Cette massification de l'enveloppe, l'affirmation de sa matière et de son déploiement spatial, n'ont pas que des conséquences dans les bilans de consommation d'énergie. Les réalisations présentées ici ne sont encore que les premières expérimentations sur cette nouvelle donne. Dès lors, il serait plus juste de reformuler la question de cette carte blanche : "Que créent les architectes avec le passif ?". ■

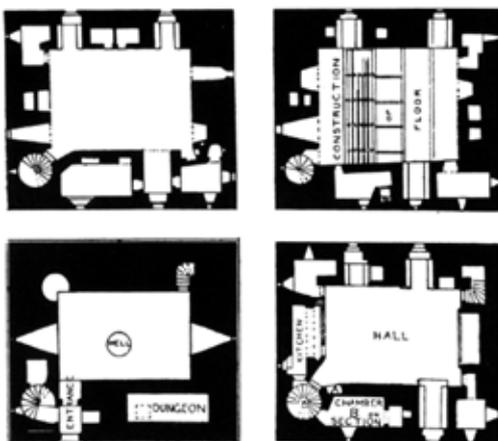
> more ? jw@bepassive.be



plans et image de gauche
logement gbL par Blaf architecten



b612 associates
projet Plume



étude du château de Comlogan par Louis I. Kahn



Blaf architecten
logement abA

1. Le terme *milieu* semble plus approprié par rapport au terme - *espace* : car celui-ci couvre une sémantique relativement large et a été utilisé à toutes les sauces
- *environnement* : pour des raisons similaires. Le "milieu" serait l'environnement dans son seul sens physique, et non social, économique, écologique ou encore politique
- enfin *milieu* donne une impression plus consistante que *vide*, qui peut être interprété dans le sens de l'absence de matière, ce qui n'est pas le propos.
2. Lisa Heschong, *Architecture et volupté thermique*, éditions Parenthèses, 1981. p.28. "La fascination de cette puissance de maîtrise de notre

environnement a permis l'invention de systèmes mécaniques qui ont éclipsé les stratégies thermiques naturelles, les posant comme obsolètes par comparaison."
4. Voir la diversité des projets présentés dans les 19 numéros de **be.passive**.
5. **be.passive12**, pp 24-27, et **13**, pp 18-21
6. Ouvrage Collectif, *Vert Bruxelles ! Architectures à suivre*, Racine, 2009.
7. On retrouve ce territoire complexe que Jacques Lucan explore dans son traité sur le "poché"...In *matières 7*, coll. Laboratoire de théorie et d'histoire (LTH), PUR, 2005
8. Voir ces projets dans les **be.passive 03, 06 et 17**.

C'était en 1866, dans la gazette des architectes dirigée (entre autres) par Viollet-Le-Duc. L'architecte Devrez y rapporte l'avis du général Morin et écrit qu'un trop grand tirage de chauffage implique, via les fissures, des courants d'air désagréables dans les bâtiments.

Il préconise un système de ventilation naturelle via un double conduit: ainsi, l'air est réchauffé avant d'entrer dans la pièce. Quelle bonne idée ! En 1866.

J'entame cet article par un peu de nostalgie simplement pour souligner que les réflexes, dans la construction, sont logiques. Les techniques répondent à des besoins. Un problème surgit-il ? Le concepteur sent, au fond de ses tripes, le devoir de le résoudre. Plus les techniques évoluent, plus les besoins sont satisfaits, plus le confort augmente (et entendez par confort : l'hygiène, le bien-être, l'économie). Et la pyramide des besoins impose des exigences complémentaires...

Puis un jour, on parle de "sauver la planète". Besoin important s'il en est, mais qui se traduit plus par du non-urgent et du non-impactant à court terme. Difficile de mettre la machine en route, mais elle s'est enclenchée. (Gageons que le volet financier des économies d'énergies y soit pour quelque chose.)

Alors le professionnel fait ce qu'il a toujours fait : il résout le problème. Et le passif, dans l'esprit pragmatique et de "no nonsense" qui le caractérise, répond : présent ! Il apporte une réponse efficace, une réponse logique. Le standard a gagné le secteur au bon moment, alors que certains professionnels étaient prêts à bouger. Il est toujours là pour servir d'exemple et rappeler la logique du Trias Energetica, connue depuis des années. Je suis ravi de voir que les politiques s'en inspirent pour leurs réglementations, cela va dans le bon sens. Les objectifs sont fixés, les moyens sont libres.

Je souhaite encore rappeler ceci : la pmp est une association sans but lucratif dont l'objectif est la promotion des bâtiments confortables et très efficaces énergétiquement. Ses valeurs de référence sont notamment la neutralité et la rigueur scientifique.

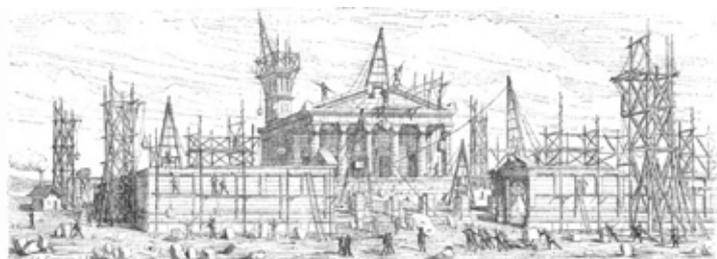
C'est effectivement important de rappeler que pmp soutient toute solution confortable et durable. Le passif fait partie de ces solutions et s'il y en a d'autres, tant mieux ! La veille technologique et le travail que nous réalisons sur l'évolution des ambitions énergétiques vont dans ce sens. Avec pmp, nous sommes donc les premiers à soutenir les approches de conception des bâtiments qui, en fin de cycle, au bout de 80 ans, auront consommé aussi peu et à aussi bas prix que le passif (maintenance et remplacement de systèmes compris, n'hésitez pas à tester vos idées sur notre logiciel beGlobal - www.be-global.be).

Ne vous indignez pas de ce qui existe. C'est au contraire une opportunité pour vous en inspirer. ■

mot des plateformes

ne vous indignez pas!

texte
Benoit Quevrin pmp



GAZETTE DES ARCHITECTES

1866. — 4^e Année
N° 4.

ET
DU BATIMENT

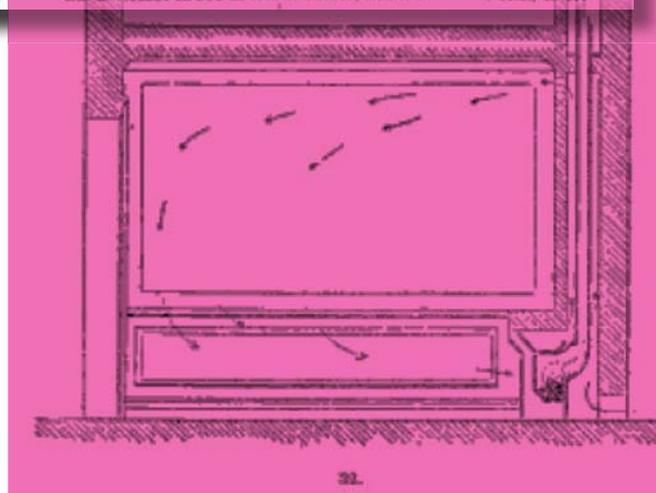
1866. — 4^e Année
N° 4.

ABONNEMENT ANNUEL
Paris et départements... 35
Étranger... 40
Prix des annonces de la
Gazette d'architecture... 15

JOURNAL BI-MENSUEL PUBLIÉ LE 5 ET LE 15 DE CHAQUE MOIS

SOUS LA DIRECTION DE
MM. E. VIOLETT-LE-DUC ÉCR. ET A. DE BAUDOT, ARCHITECTES

BUREAUX
11 RUE BONAPARTE 11
A. MOREL, ÉDITEUR

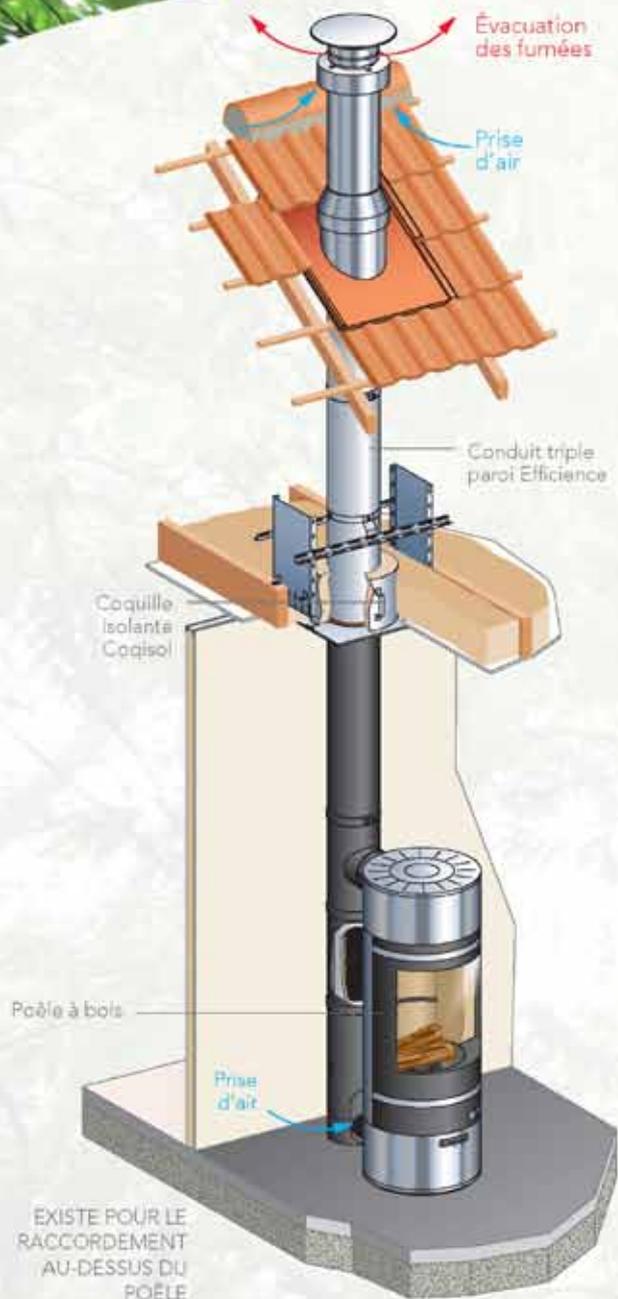


Lors de l'une des dernières séances de l'Association scientifique, nous écrit M. Devrez, séance qui eut lieu exceptionnellement au Conservatoire des arts et métiers, M. le général Morin s'est occupé spécialement des différents systèmes de ventilation et de chauffage connus et appliqués jusqu'à ce jour.

La cheminée ordinaire est regardée par lui comme étant encore le mode de chauffage le plus salubre, puisque l'évacuation de l'air est estimée à environ 700 mètres cubes par heure; mais ce chauffage a l'inconvénient d'absorber les 7/8 de la chaleur développée par le combustible, de telle sorte que la chaleur rayonnante est seule utilisée. Les 700 mètres cubes d'air ainsi absorbés sont nécessairement remplacés par un volume égal, qui pénètre dans les pièces par les fissures des portes et des fenêtres, ce qui occasionne ces courants d'air si nuisibles à la santé.

Le système le plus recommandé par le général Morin, et dont il a fait l'application, consiste à placer dans le coffre de la cheminée un deuxième tuyau partant du foyer (voir la fig. 32); l'espace compris entre les deux enveloppes est fermé au niveau du plafond, et l'air extérieur arrive dans ce vide où il est chauffé pour sortir par une bouche disposée au droit de la corniche.

Le lien unique entre énergies et technologies



EFFICIENCE

Efficience est un nouveau système de conduit de cheminées pour appareils à bois. Il permet de raccorder l'air comburant et l'évacuation des fumées sur un même conduit. Constitué d'un conduit triple paroi isolé, avec arrivée d'air maîtrisée (ou canalisée), il optimise la performance de l'appareil. Il s'intègre dans l'habitat neuf ou existant et est compatible avec toutes les sorties de toit Poujoulat.

Leader européen en conduits métalliques et sorties de toit, Poujoulat offre des solutions innovantes et complètes en vue d'optimiser l'utilisation des énergies. Aussi bien pour les habitations individuelles que pour l'habitat collectif ; de la puissance domestique aux grandes puissances industrielles.





parole
d'image
à
**Diller Scofidio +
Renfro**

*Blur Building
Yverdon-Las-Bains, Suisse, 2002*



La Région bruxelloise inaugurera en 2015 de nouvelles exigences énergétiques : le "PEB passif 2015". Bruxelles Environnement organisait le 13 février un séminaire sur la question pour informer les professionnels du secteur de la construction et faire le point sur sept années d'expérience régionale en matière de construction passive.

Les nouvelles exigences concernent les projets de construction neuve et de rénovation assimilée à du neuf dont le permis est déposé à partir du 1er janvier 2015. Elles se veulent une réinterprétation du standard passif. Élaborées en consultation avec le secteur, elles modulent l'objectif énergétique à atteindre (soit les 15kWh/m².an du passif, soit un facteur "X" assoupli) en fonction de l'orientation du bâtiment ou encore de la proportion de vitrages dans les parois. Cet assouplissement doit permettre de prendre en compte autant les situations défavorables que les choix architecturaux.

Le séminaire a permis de mettre en lumière l'expérience accumulée par le secteur de la construction en quelques années à peine en matière de construction passive – expérience à partir de laquelle les nouvelles exigences se sont construites. Depuis 2007, la Région a vu une croissance exponentielle du nombre de bâtiments à haute performance énergétique. Cette période d'expérimentation a permis à un certain nombre d'architectes et d'entreprises de construction de se former aux spécificités de la construction passive. Des leçons ont également été tirées de ces projets pilotes. Elles ont été évoquées par le projet d'école passive IMMI présenté par Pierre Somers (Trait Architects) et grâce aux résultats d'une étude sur les retours d'expérience des bâtiments à haute performance énergétique commandée par Bruxelles Environnement et présentée par Steve Cailler (bureau d'étude 3E). Le projet L'Espoir, un des pionniers les plus médiatisés du passif à Bruxelles, était également présent par une vidéo d'interviews de ses habitants.

De ces différents retours d'expérience ressort l'importance, souvent sous-estimée, de la prise en main par les utilisateurs finaux. Cela implique d'imaginer des systèmes de régulation et de gestion des équipements les plus ergonomiques possibles, permettant à l'utilisateur de contrôler et de moduler les installations en fonction de ses conditions d'occupation du bâtiment (chauffage, ventilation, protections solaires). Il est important de rationaliser les efforts technologiques nécessaires pour atteindre les objectifs énergétiques.

Les habitants de L'Espoir attirent l'attention des concepteurs sur la gestion quotidienne des logements qu'ils conçoivent, notamment en ce qui concerne les systèmes de ventilation, dont la bonne conception conditionne souvent le bon fonctionnement et le confort d'une habitation passive. Le système de ventilation a également constitué un point d'attention crucial dans l'étude réalisée par le

bureau 3E : positionnement des prises d'air (pour capter un air sain) et des bouches dans le logement (pour ne pas limiter les possibilités de réaménagement du mobilier : plutôt au-dessus des portes qu'en haut des murs), la protection des conduits de ventilation pendant le chantier (pour prévenir leur encrassement), etc.

D'autres points d'attention rejoignent des constats déjà formulés par le secteur : importance de la bonne collaboration et communication des acteurs du projet, ainsi que de la consultation des futurs utilisateurs¹, importance de la réception provisoire et du "fine-tuning" des équipements techniques sur plusieurs saisons, ou encore importance de l'accompagnement des occupants. Ce dernier point est une fois de plus souligné par les habitants de L'Espoir : un logement passif n'est pas plus complexe qu'un logement "traditionnel", mais il demande de prendre certaines habitudes pour s'assurer une consommation d'énergie minimale et un confort de vie optimal.

Pour une partie du public du séminaire (et de nos lecteurs), ces constats ne sont pas nouveaux. Il est cependant important de les souligner, d'autant plus que la répétition des mêmes constats par différents acteurs du secteur en confirme la pertinence.

Par ailleurs, une série de constats positifs ont pu être soulignés: l'étude du bureau 3E montre par exemple que les questions de dimensionnement des équipements techniques sont globalement bien maîtrisées par les concepteurs. Le projet de l'école IMMI témoigne qu'un peu d'inventivité permet une communication optimale entre architecte et entreprise de construction, en réalisant par exemple des dessins de détails mettant en évidence la position de l'étanchéité à l'air ou la limite du volume chauffé. Une étude commandée par Bruxelles Environnement à la pmp conclut encore que plus de 90% des maîtres d'ouvrage qui souhaitent construire passif y parviennent effectivement. Enfin, le message des habitants de L'Espoir est avant tout un message positif de personnes heureuses d'habiter un logement à haute performance énergétique.

Les conclusions de ce séminaire sont donc positives, mais nuancées. L'exigence régionale pour les bâtiments neufs d'un passif (assoupli) est accessible – à condition de tenir compte des enseignements tirés de l'expérience accumulée sur 7 années de construction passive à Bruxelles. ■

1. Voir le précédent article *Construire en équipe*, be.passive 18, p.20.

Les présentations sont téléchargeables sur www.bruxellesenvironnement.be/formationsbatidurable > Actes et notes des séminaires 2014.

vu et entendu

le passif à la bruxelloise

texte

Cécile Rousselot & Frederic Luyckx ceraa asbl



Voilà maintenant plus d'un an que le Service Ponts Thermiques est actif ! Bonne nouvelle pour tout le secteur et plus précisément pour vous qui appréhendez les nœuds constructifs. Vous avez maintenant de quoi les défier ! C'est parti pour un petit tour d'horizon du service et de ses nouveautés...

Que vous propose le service?

Il réunit actuellement l'intégralité des compétences nécessaires au calcul des ponts thermiques : informations techniques, galerie dynamique de ponts thermiques (102 détails sont téléchargeables à ce jour) alimentée continuellement, expertise, formations, guidance sur mesure, service de calcul... Vous pouvez également y commander un ouvrage de référence ! Bref un concentré explosif d'informations et de services pour vous donner toutes les cartes nécessaires à la réussite de votre projet énergétiquement efficace.

Le Vade-mecum et les ponts thermiques ponctuels

Le nouveau Vade-mecum résidentiel, outil de référence dans le cadre de la certification passive, est entré en vigueur pour les projets dont le dépôt de la demande de permis d'urbanisme est postérieur à janvier 2014. Parmi les nouveautés, on notera que les ponts thermiques ponctuels doivent maintenant être pris en compte et donc éventuellement simulés via un logiciel 3D.

Si vous avez besoin d'aide pour la gestion de ces détails parfois complexes et fastidieux, vous pouvez faire appel au service "calcul ponts thermiques" de la pmp. C'est un service sur mesure, qui appuiera l'équipe de conception dans ses démarches de calcul et d'optimisation des détails.

Sachez enfin que la galerie spécifiquement dédiée aux ponts thermiques ponctuels sera disponible dans le courant du deuxième semestre 2014.

La galerie "Ponts thermiques" dynamique et interactive

Elle est l'un des outils centraux de ce service. Réelle base de données interactive et dynamique, elle permet de télécharger gratuitement les détails sous format graphique (.dxf), mais aussi sous les formats des logiciels gratuits Therm et maintenant Kobra (Physibel). Ce dernier fichier vous permet de faire varier toute une série de paramètres du détail pour l'adapter au mieux à votre projet !

Vous êtes convaincu et vous souhaitez contribuer à l'essor d'un outil qui devient incontournable ? N'hésitez pas à partager avec le service vos détails et votre expérience d'architecte ou de bureau d'étude !

Ploegsteert et pmp

Le service intéresse aussi les fabricants de matériaux. C'est dans cet esprit que les briqueteries de Ploegsteert ont conclu un partenariat avec la pmp. Ploegsteert s'est engagé à enrichir la galerie du site ponts thermiques en échange de l'évaluation des performances thermiques de leur nouveau produit, le "Lambdabloc", via le logiciel Kobra. Ce travail a été complété par une étude comparative visant à montrer l'impact du produit comme coupure thermique lors d'une discontinuité d'isolation. Les résultats de cette étude sont disponibles sur le site ponts thermiques.

Si vous êtes intéressés par une collaboration ou souhaitez simplement nous poser des questions, n'hésitez pas à prendre contact. ■

Personne de contact :
Naïké Noël - pmp
tel : 071/960.320
Website : www.ponts-thermiques.be
Mail : service@ponts-thermiques.be

what's up

un
service
à la
hauteur
de vos
ambitions

Le projet Tondelier a reçu son permis de lotir au mois de février. Ce projet de développement urbain très ambitieux et complexe viendra s'inscrire sur un ancien site industriel de 7 ha, situé dans le quartier du Rabot, au nord du centre de Gand. La combinaison d'un assainissement du sol, d'une promotion immobilière et de la création d'un quartier entièrement neuf et surtout durable exige des expertises particulières de la part de l'ensemble des acteurs impliqués. La durabilité doit entièrement imprégner le projet, la méthode et les matériaux.

Projet exemplaire

Gand veut être neutre en CO₂ pour 2050. C'est-à-dire : n'avoir pratiquement plus aucun impact sur le climat. À cet égard, le mode d'habitat des gens joue un grand rôle. La Ville de Gand défend donc les projets de promotion économes en énergie et facilement accessibles et qui utilisent de manière rationnelle les sources d'énergie et les matières premières. Avec le projet Tondelier, la Ville de Gand et le promoteur Tondelier Development SA souhaitent créer un projet exemplaire au niveau européen en termes de qualité de vie et de durabilité.

"Durablomètre"

Cette ambition commune est définie au moyen du "durablomètre pour les développements urbains de Gand". Développer un projet urbanistique est une activité pluridisciplinaire et l'objectif de durabilité vise à son tour à concrétiser une multitude de qualités. La notion de durabilité touche à des impacts écologiques, mais aussi économiques et sociaux à la recherche d'un équilibre.

Le durablomètre est une méthode d'objectivation visant à mesurer l'attention portée à la durabilité dans un projet ; il constitue pour le promoteur un fil conducteur lui permettant de mettre efficacement en œuvre un projet durable. La méthode s'inspire des systèmes de certification internationaux existants, traduits selon les spécificités du contexte local. Elle comprend 160 points – chacun accompagné d'un score de qualité à atteindre – classés en 11 thèmes et selon les différentes phases de développement du projet.

Le projet Tondelier est le premier projet gantois à être évalué

tout au long de son développement à l'aune du durablomètre. Le score atteint par le projet Tondelier est de 85 %, un objectif officiel ajouté à l'accord de PPP.

Vigilance permanente

Tondelier Development SA doit veiller à ce que ce score de durabilité ambitieux soit effectivement atteint lors de la réalisation du projet. Cela requiert une vigilance constante tout au long du processus de développement. Le promoteur est assisté dans sa tâche par Evr-Research.

Dans ce but, le promoteur développe également de nouveaux instruments. Toutes les parties impliquées dans le processus (promoteurs, architectes, bureaux d'études...) doivent être conscientes des ambitions et des exigences de départ. Cependant, il n'est pas évident que tous ces acteurs connaissent en détail tous les objectifs à atteindre. C'est pourquoi Tondelier Development SA a fait développer des instruments permettant de faciliter la traduction des ambitions du quartier dans les différentes parties du projet. Une check-list a ainsi été développée pour les architectes, ainsi que des manuels pour les habitants, etc.

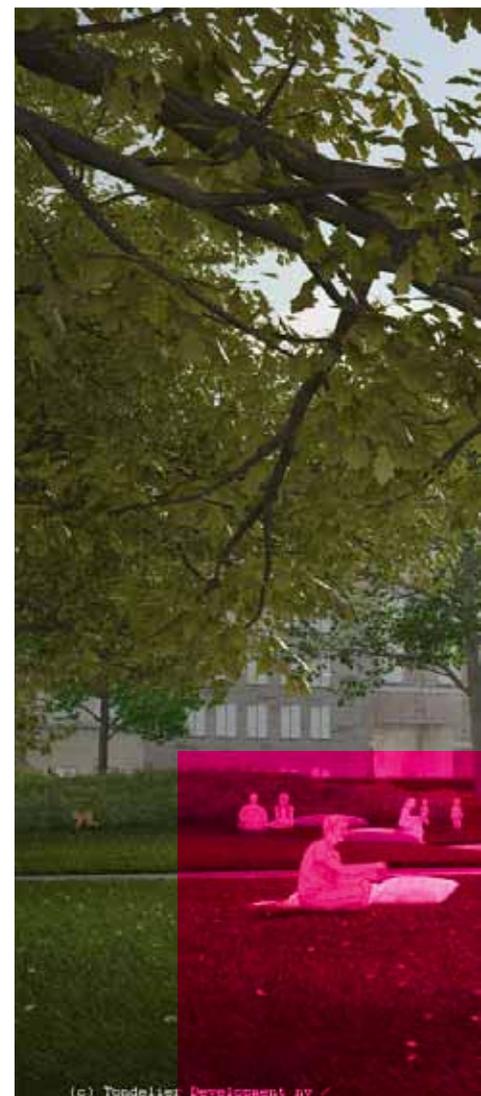
Au cours du processus de développement, le projet est évalué sur la base des ambitions prédéfinies. Le durablomètre a ainsi été actualisé lors du dépôt du plan directeur (mi 2012) et lors du dépôt de la demande de permis de lotir (septembre 2013). Ces rapports intermédiaires permettent de vérifier, thème par thème, si le projet est sur la bonne voie, quels points sont susceptibles de poser problème lors de la réalisation et quelles sont les innovations possibles.

Ce dernier thème, l'innovation, garde les esprits en alerte tout au long du projet et veille à ce que le promoteur du projet, en concertation avec la Ville de Gand, continue à chercher activement des éléments novateurs pour les intégrer au projet. Tondelier Development SA veille ainsi à l'évolution du projet pendant toute la durée de sa réalisation (10 ans) et à ce qu'il reste toujours à la pointe du progrès dans une société en évolution.

what's up

Tondelier : approche durable pour quartier durable

texte
Trui Tydgat Tondelier Development sa
Koen De Borger Ville



Comment fonctionne le durablomètre ?

Tondelier Development SA en traduit les différents thèmes du durablomètre en initiatives très concrètes. Entre autres :

- **Processus de projet intégré.** Une large équipe pluridisciplinaire, dont fait partie un superviseur urbanistique, pilote le projet Tondelier. Un Cercle de qualité composé d'experts externes veille à la qualité globale, un "groupe de résonance" se préoccupe des interactions avec le voisinage. Le projet est divisé en phases, tout en veillant à maintenir le site vivant. C'est pourquoi une grande attention est prêtée aux occupations temporaires (par ex. restaurants éphémères, espaces de coworking, potagers urbains, jardins publics, skate park...).
- **Implantation.** Le programme du projet est très varié, avec entre autres 530 logements pour différents budgets, un grand parc et des fonctions publiques de quartier. La juste échelle et la qualité esthétique, traduites dans le permis de lotir, veillent à ce que le projet s'inscrive sans heurt dans l'environnement existant et constitue une valeur ajoutée pour le voisinage et la ville.
- **Mobilité.** Les piétons et les cyclistes ont une priorité absolue sur la voiture. Cela se traduit par une zone intérieure sans voitures et un réseau dense de sentiers et de pistes cyclables. Tous les logements se situent à 350 mètres maximum d'un arrêt de tram ou de bus. Les emplacements de parking pour les habitants se trouvent principalement en souterrain ou sont regroupés dans les bâtiments. Les visiteurs stationnent sur le domaine public en bordure du projet. Des emplacements de parking spécifiques sont également dédiés au covoiturage.
- **Milieu naturel.** Les principes d'aménagement de l'espace public

sont la durabilité, la simplicité, l'attractivité, la clarté et la mise en avant des contacts et d'une circulation fluide et logique. Le parc est conçu comme une surface verte en pente douce avec de grands arbres et un plan d'eau (fossé). Une place est redonnée aux jardins communautaires.

- **Eau.** Afin de rendre le projet le plus économe en eau possible, le projet mise tout d'abord sur un stockage collectif et une réutilisation de l'eau de pluie dans les bâtiments. Lors de l'aménagement du parc, des systèmes tampons et d'infiltration seront prévus ; outre leur fonction technique, ils rempliront également une fonction éducative et ludique.
- **Matières premières et déchets.** La friche industrielle fera l'objet d'un assainissement du sol en profondeur. Les matières présentes sur le site seront réutilisées au maximum. L'impact environnemental des matériaux de construction est au centre des préoccupations et est évalué par la classification NIBE. La collecte des déchets dans le nouveau quartier sera organisée collectivement, avec des conteneurs souterrains (système Molok).
- **Énergie.** Les principes directeurs sont la réduction de la demande énergétique grâce à la construction passive, couplée à la production centrale de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire et complétée par la production locale d'énergie renouvelable.

Pour d'autres thèmes comme la santé, la qualité de vie, l'accessibilité, l'économie, l'emploi, l'innovation et la gestion, le promoteur du projet apporte également des solutions. ■

> more ? www.tondelier.be.



Le projet Tondelier ?

Tondelier crée un quartier durable de 530 logements (différents budgets et typologies) autour d'un parc de 2,5 hectares, avec diverses fonctions publiques et commerciales à proximité. Un ancien site industriel situé juste au nord du centre de Gand est transformé en environnement résidentiel contemporain d'une grande qualité architecturale, respectant le riche passé industriel et faisant place à la lumière et à la verdure. Le projet Tondelier est un partenariat public-privé de la Ville de Gand et de Tondelier Development SA (les partenaires privés Aclagro SA et Koramic Real Estate SA).







architecture partagée

texte
Julie Willem

photos
Marc Detiffe, Architectes Associés, Julie Willem

Flottant entre le canal de Bruxelles et un bras de la Senne, le nouveau siège d'ELIA s'offre au regard comme un signal aux multiples reflets.

Elia Monnoyer
Quai Léon Monnoyer 3,
1000 Bruxelles

maître de l'ouvrage
Elia Asset

architectes
Architectes Associés
www.architectesassociés.be

stabilité &
techniques Spéciales
Arcadis Belgium
www.arcadisbelgium.be

PEB
IBAM
www.ibam.be

acoustique
Venac
www.venac.be

gros oeuvre
CFE Brabant
www.fr.cfe.be

façade
Kyotec
www.kyotecgroup.com

électricité
VMA
www.vma.be

chauffage
Branteghem

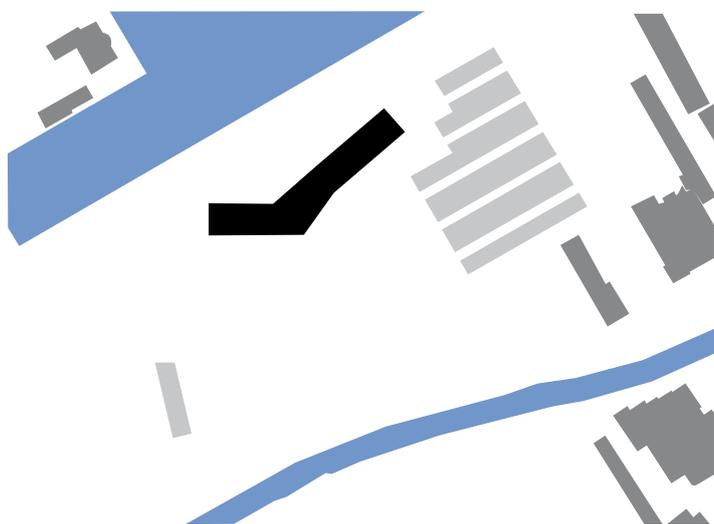
finitions intérieures
Potteau Labo
www.potteau.be



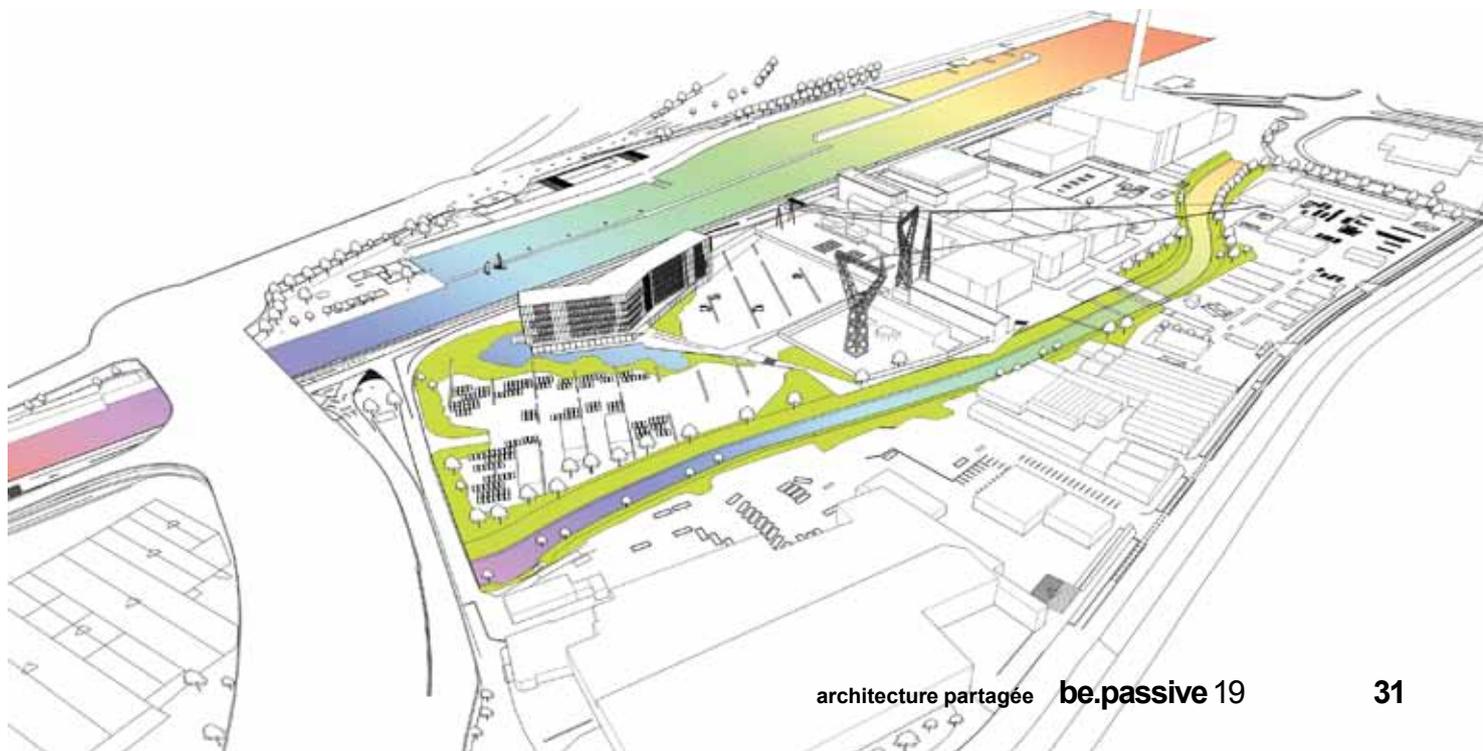
Le bâtiment accueille le nouveau site administratif et technique d'ELIA, gestionnaire du réseau de transport électrique belge. Sa construction a permis de regrouper différents services et de leur offrir un nouvel espace de travail. L'aménagement du site prolonge une partie existante des installations d'ELIA.

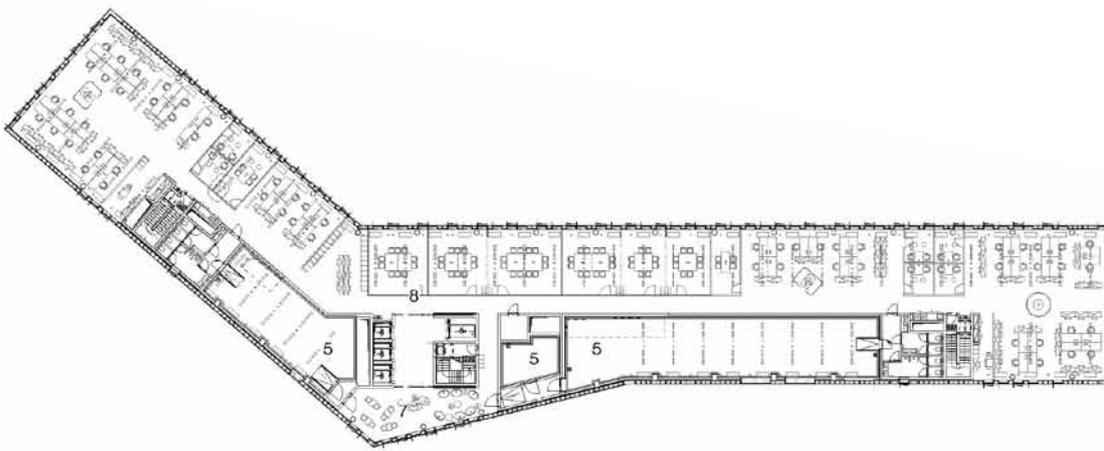
ELIA Monnoyer c'est aussi la rencontre d'un maître d'ouvrage, d'un architecte et d'un bureau d'étude qui n'en sont pas à leur coup d'essai. En effet, à 500 m du nouveau bâtiment se trouve le premier bâtiment "exemplaire" d'ELIA, datant de 2007 et terminé en 2011. En parallèle, Architectes Associés a réalisé en 2011 ses premiers bureaux passifs neufs, le projet Aéropolis¹. Quant au bureau d'études Arcadis, il est pionnier dans le développement de projets passifs en Belgique.

Positionné en charnière entre le pont Van Praet et le boulevard Lambert, ELIA Monnoyer est immanquable. Avec son aspect pour le moins étonnant, ce bâtiment constitue également la nouvelle image de la société.

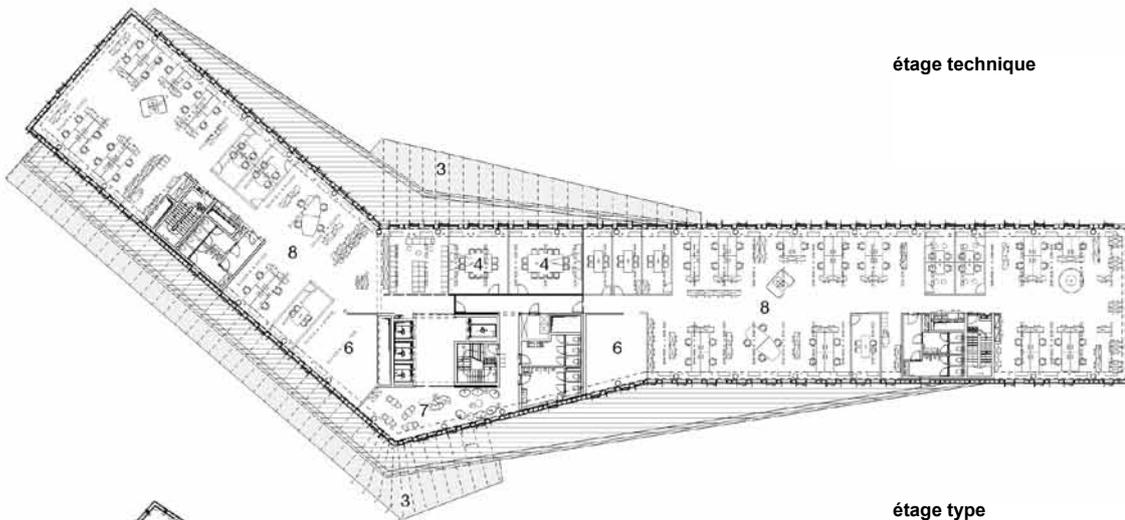


 Implantation

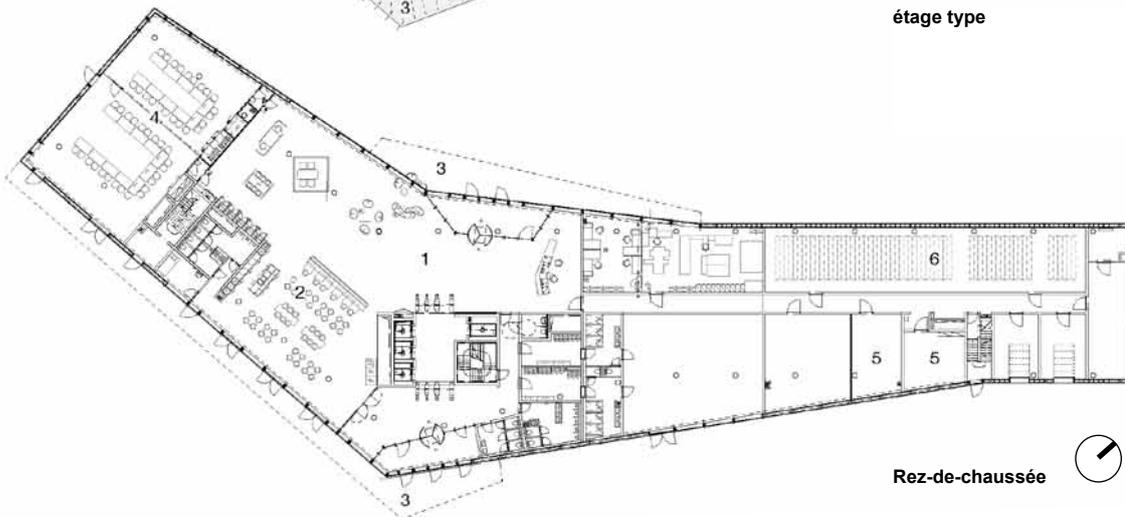




étage technique



étage type



Rez-de-chaussée

- 1 accueil
- 2 cafétéria
- 3 auvent
- 4 salle de réunion
- 5 local technique
- 6 archives
- 7 coffee corner
- 8 zone de bureaux flexible

New way of working

La nécessité de regrouper les services et d'élargir l'offre de bureaux a donné lieu à une profonde réflexion sur la manière de travailler au sein de l'entreprise. Le nouveau bâtiment ne propose pas seulement des espaces, mais une nouvelle organisation de travail, plus adaptée au mode de vie contemporain. Ainsi, chaque employé dispose d'un ordinateur personnel qu'il peut à loisir brancher sur les postes prévus dans le bâtiment, emporter en déplacement ou encore utiliser en mode télétravail. Aussi, les attributions des bureaux ne sont pas figées, les dispositions des services pouvant évoluer dans les plateaux. Pour favoriser ce mode de travail, les plateaux ont été conçus comme de grands espaces ouverts modulables, où des salles plus isolées, les "bubbles", sont mises à disposition pour les tâches nécessitant plus de concentration, sans parler des salles de réunion et d'un "coffee corner" plus informel.

Jonas Pappens, *Head of Grid Support & Informatisation*: "En rassemblant les collaborateurs dans des bureaux paysagers et bureaux partagés, nous avons voulu stimuler la collaboration et

les échanges qui étaient moins spontanés avec les barrières que dressent des bureaux fermés."

Ainsi, l'organisation de travail répond à une évolution des mentalités professionnelles. En effet, pour la "nouvelle génération", la qualité du matériel informatique, la connexion ou d'autres dispositifs technologiques prévalent sur le statut formel du bureau (et sur son nombre de fenêtres). De même, le travail est davantage valorisé en fonction d'objectifs (et non d'horaires), ce qui offre une plus grande autonomie aux employés. Chaque personne dispose cependant d'un casier et d'une "boîte aux lettres" fixes. Quelle évolution depuis le temps où, selon Michel de Nederlandt, qui a suivi la réalisation du bâtiment, il était jugé audacieux de proposer aux membres du personnel de travailler "porte ouverte"...

Même s'il ne donne pas lieu à un mouvement perpétuel d'échanges et de variations (la plupart des employés se retrouvant au même endroit de jour en jour), ce dispositif de travail permet une flexibilité propice à l'évolution aisée de l'entreprise au sein d'un même bâtiment. Actuellement les services sont répartis sur les



Michel de Nederlandt, avec les architectes Mattias D'Hooghe et Sabine Leribaux



plateaux en fonction de leurs spécificités, avec par exemple plus de salles de réunions pour le service achat, et plus de zones de concentration pour les services d'expertise. Mais tout est prêt pour faire évoluer les espaces.

Cette flexibilité s'étend également à la mobilité et à l'accès au site. Pour venir à Monnoyer, le personnel d'ELIA a quitté un bâtiment situé à Diegem, qui était devenu une enclave difficile à désengorger. La possibilité de télé-travail et les déplacements partagés sont une première réponse à cette problématique, l'occupation du site tournant autour des 80%. En effet, de la même manière qu'ELIA met à disposition des bureaux partagés, une politique du véhicule partagé y est pratiquée: non seulement une navette gratuite relie le site aux transports en commun mais les abonnements sont également remboursés.

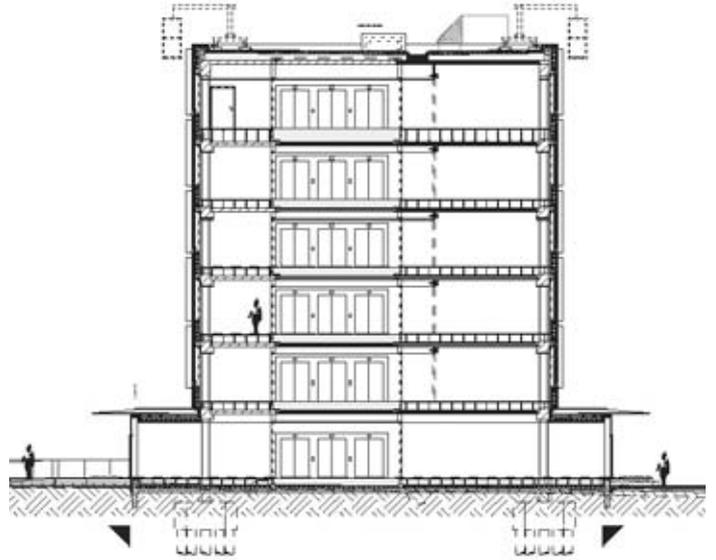
Une patinoire multinodale

Le bâtiment s'arrime au terrain suivant une trame oblique par rapport aux axes définis par la circulation et l'eau. Une inflexion du

volume marque les espaces principaux d'échanges (coffee corner) et de circulations (entrées, ascenseurs et escaliers). Le bâtiment est relié aux autres par des promenades piétonnes. Une passerelle vers la gare toute proche est envisagée sous les voies ferrées.

Les activités antérieures sur le site ont fortement pollué le sol. Une dépollution n'est pas envisageable. C'est pourquoi une épaisse dalle de béton couvre la presque totalité du terrain, afin d'éviter l'infiltration d'eau de pluie dans le sol et la pollution des nappes phréatiques profondes. Pour compenser cette imperméabilisation radicale, toutes les eaux de ruissellement sont récupérées, épurées dans une roselière et renvoyées vers la Senne.

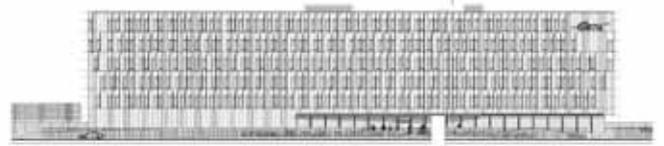
Posé sur cette imposante dalle de béton, le nouveau bâtiment ressemble, selon l'architecte, à une femme en haut talons sur une patinoire. Cerné par les rails de chemin de fer, les cours d'eau et les voies de circulation, ELIA Monnoyer semble en effet bien isolé sur sa petite parcelle; sa position n'en demeure pas moins stratégique: le bâtiment est visible de loin et selon de nombreux points de vues et il est relié à de multiples modes de transports.



coupe



façade nord



façade sud

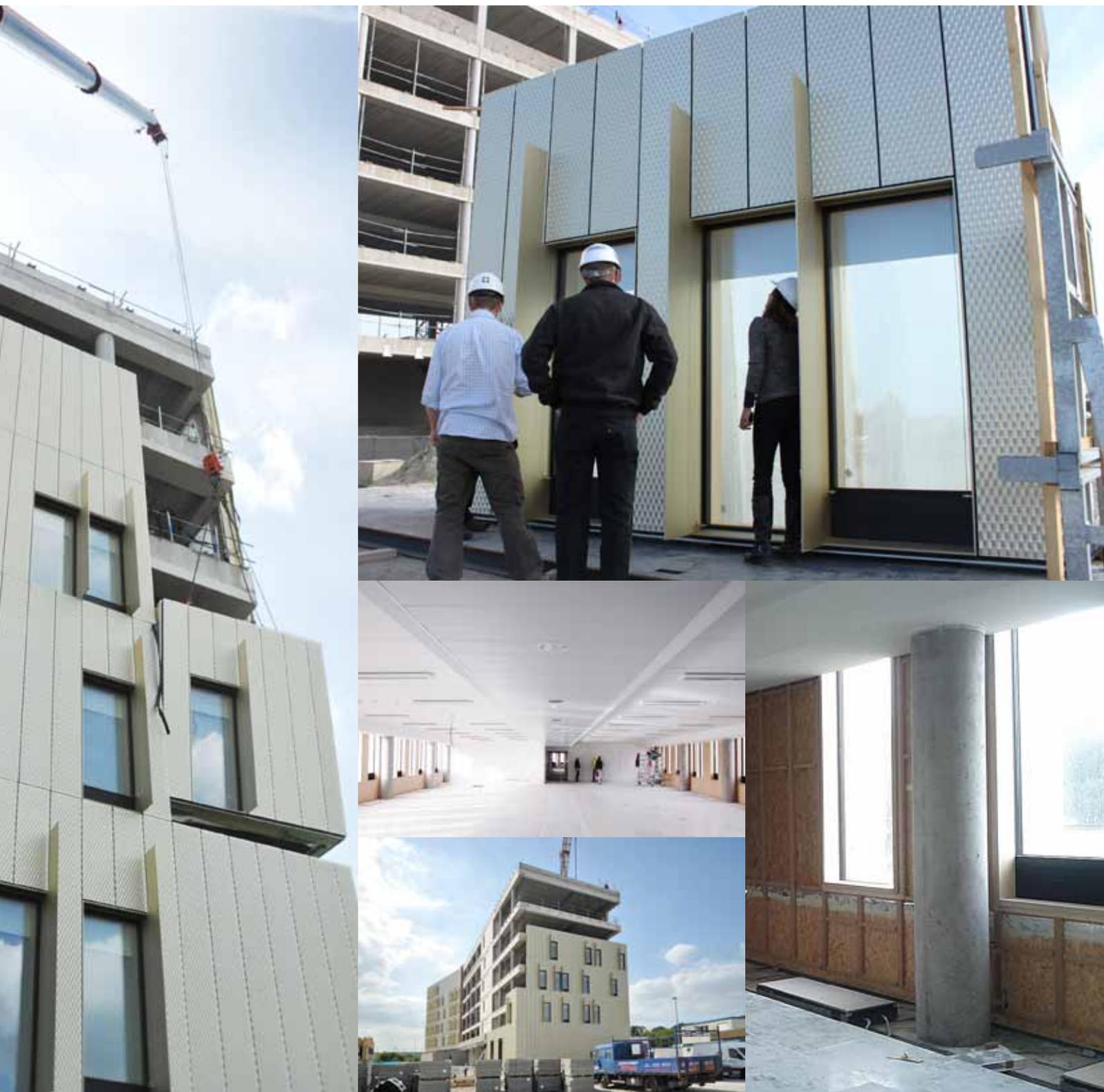
Modularité

Cette approche d'un autre mode de travail et de partage implique aussi que le bâtiment puisse répondre à de multiples variations. La flexibilité de l'infrastructure est un enjeu défendu par les architectes du projet. Pour ceux-ci, le bâtiment doit pouvoir s'adapter à tout type d'utilisation, ils parlent même "d'architecture liquide". Sabine Leribaux, Architectes Associés : "Nous avons renforcé les armatures des dalles de béton dont la portée est très réduite (14m) afin qu'il soit possible de pratiquer des ouvertures et des modifications en tout point du bâtiment. Ainsi, il serait envisageable de transformer le bâtiment en immeuble de logements par exemple". Dans le même ordre d'idées, il est possible de démonter une partie de la façade (là où le volume se plie) pour ajouter ultérieurement une aile au bâtiment.

La force d'Architecte Associés, c'est aussi une approche holistique où les corps de métiers sont invités autour de la table dès

la conception. Ce travail de collaboration se remarque notamment dans les modules composant les façades. Dès le concours, des contacts sont pris avec les firmes Machiels et Kyotec afin de composer des modules en atelier comprenant déjà les câblages électriques, les fenêtres, les stores, etc. Suite à l'expérience d'Aéropolis cependant, les finitions intérieures seront montées directement sur place. En effet, il s'était avéré difficile d'accorder la tolérance du gros-œuvre avec celle des finitions. La structure des caissons est également nettement simplifiée : alors que la façade d'Aéropolis comprenait un élément de bardage métallique recouvert d'une plaque de verre (impliquant la création d'un vide ventilé), la tôle métallique est ici anodisée, emboutie et embossée pour devenir l'élément de finition extérieur. De même, les angles sont réalisés d'une pièce : il n'y a plus de raccords complexes à égaliser d'un pan à l'autre de la façade. Chaque module doit pouvoir assurer à la fois un Facteur de Lumière du Jour (FLJ) et une surface d'absorption acoustique suffisante.





Se prendre au jeu

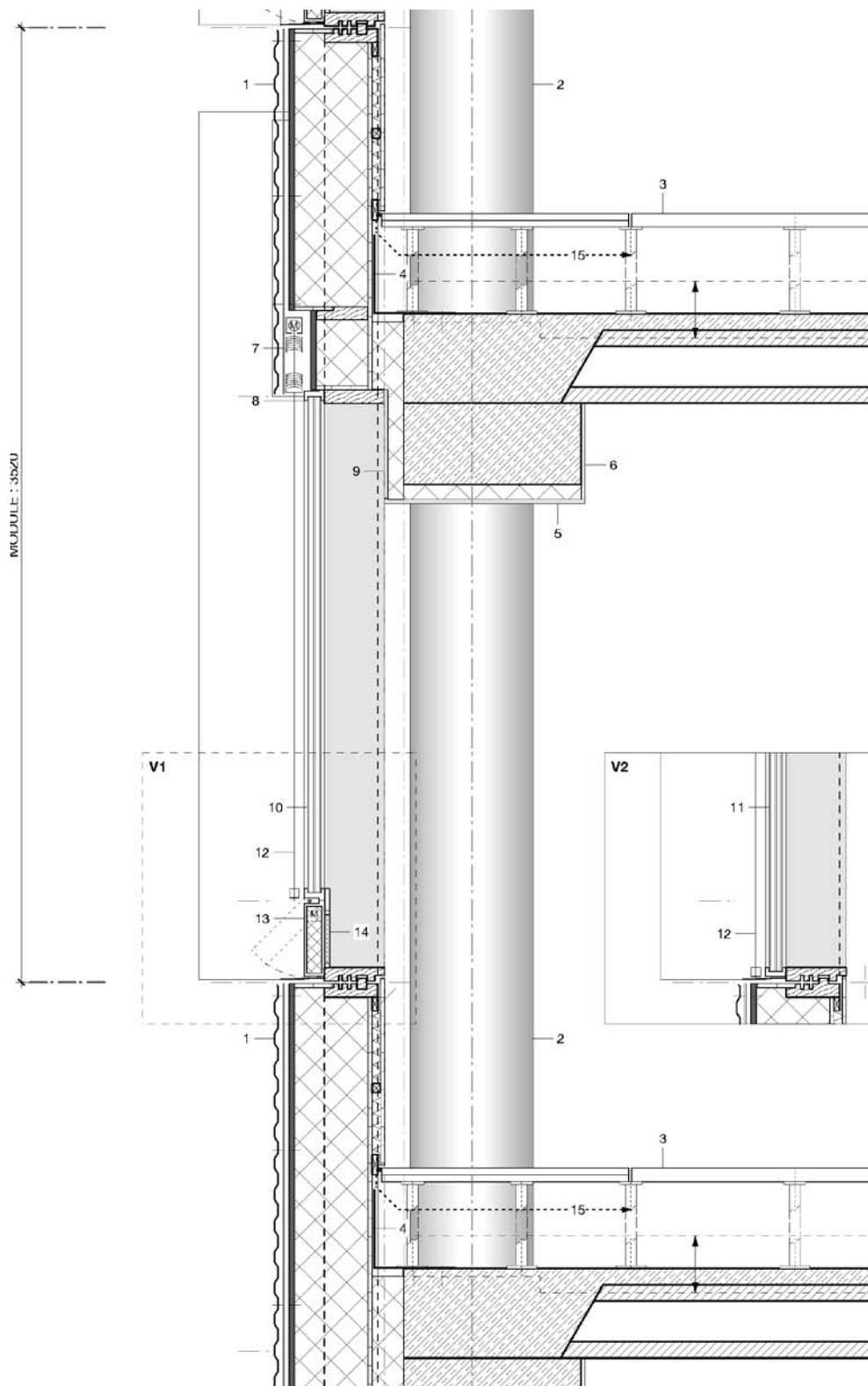
Lors de la sélection de l'entreprise, la plupart des soumissionnaires n'avaient pas nécessairement de référence en termes de construction passive. Ce n'est donc pas tant l'expérience, mais plutôt la motivation et la curiosité des entreprises qui ont prévalu dans le choix. Lors du chantier une méthodologie très stricte a été imposée : tous les détails et dessins d'exécution devaient mettre en évidence le plan d'étanchéité à l'air du bâtiment. Si bien que, finalement, tous se sont pris au jeu et les résultats du bâtiment ont tout de suite été excellents (0,3 vol/h à n⁵⁰).

Du passif au BREEAM "Excellent"

Au niveau des équipements, le dialogue était en place entre les architectes et le bureau d'étude dès les premiers dessins. Notamment lors de la mise en place du module de façade: le

lien entre le confort thermique et les ouvertures, les pare-soleil, les dimensions des fenêtres ou encore les ouvertures pour le refroidissement de nuit ont été conjointement étudiés. La régulation par l'enveloppe du bâtiment a été poussée au maximum.

Le choix de la régulation a dû prendre en compte deux paramètres contraignants. D'abord il n'y avait pas de programme spécifique au départ (il était même envisagé que les bureaux soient loués). Impossible de déterminer à l'avance quels seraient les cloisonnements ou les charges internes des occupants et des installations). Ensuite, les critères de confort du BREEAM demandent une régulation très individualisée (par maximum 4 postes de travail) et une classe de qualité de l'air intérieure au moins moyenne (correspondant à IDA 2 suivant la NBN EN 13 779). Ce qui implique une ventilation d'au moins 36 m³/h par personne et la multiplication de petits systèmes actifs. La solution de régulation



1. composition de façade :

- 15 mm revêtement acoustique rainuré
- 30 mm isolant acoustique entre lattes
- 15 mm OSB
- 270 mm laine de roche entre bois de construction
- 20 mm sous-toiture en fibre de bois bituminée
- 20 mm vide ventilé
- 1 mm tôle rigide en aluminium
- 20 mm vide ventilé
- tôle déployée en aluminium anodisé couleur champagne

2. colonne en béton, lasure transparente

3. composition de sol :

- 10 mm finition
- 360 mm faux-plancher sur plots
- chape de compression, épaisseur variable
- hourdis, épaisseur variable, peint en blanc

4. attache en acier

5. 12,5 mm plaque de plâtre

6. 50 mm structure de support + isolation acoustique

- 6. 12 mm enduit de plafonnage
- 7. stores extérieurs avec bourrelet
- 8. parecloses en aluminium anodisé noir
- cadre intérieur en bouleau lamellé-collé, vernis transparent
- 9. panneau MDF, prépeint en blanc

V1 FENÊTRE OUVRANTE

V2 FENÊTRE FIXE

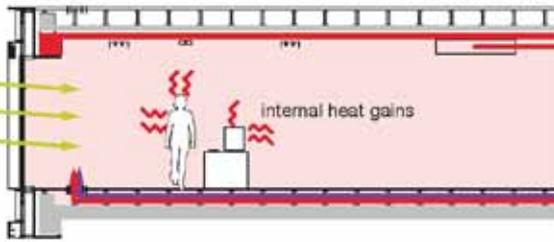
- 10. triple vitrage clair, non-feuilleté
- 11. triple vitrage clair, feuilleté côté intérieur
- 12. câble inox pour stores
- 13. ouvrant de ventilation en aluminium anodisé noir
- motorisation intégrée
- 14. moustiquaire amovible en aluminium anodisé noir
- 15. connexion des stores et ouvrants à la GTC

WINTER DAY

Optimization of solar gains



- High insulation
- Air tightness
- Triple glazing



Preheating of external air



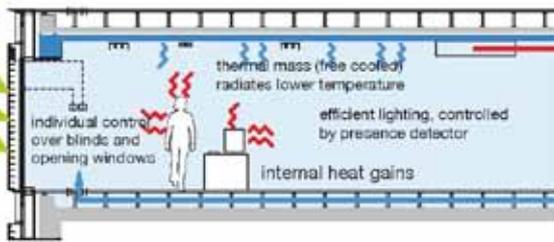
300KW GAS HEATING

SUMMER DAY

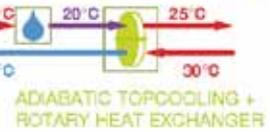
Passive air conditioning



Lamellar blinds controlled by Building Management System



Precooling of external air



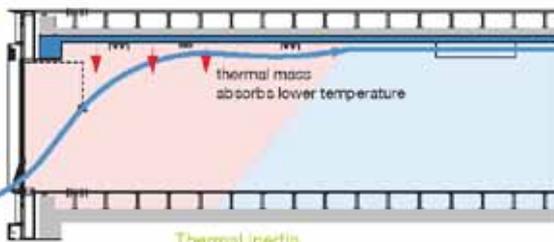
ADIABATIC TOPCOOLING + ROTARY HEAT EXCHANGER

SUMMER NIGHT

Free cooling (night cooling)



Automatic opening
Natural air supply



Forced ventilation





la plus simple et économique est ici de placer des convecteurs par zone dans les faux-plancher, ceux-ci permettant également une réaction très rapide en fonction de la demande.

Néanmoins, il y a un moment où une flexibilité totale demande un investissement de techniques et de régulation qui devient absurde. Il y a donc une limite. L'objectif de flexibilité maximum devient également ambigu par rapport au principe de réduction maximale des équipements s'il faut que la régulation (air, chaud, froid, lumière) de chaque module puisse être autonome, car cela conduit paradoxalement à une multiplication des techniques, même si celles-ci sont d'une très faible puissance.

Dans les bureaux, c'est généralement le rafraîchissement qui est plus problématique. Ainsi, plusieurs techniques passives (c'est-à-dire sans compresseur) sont mises en place. D'abord, une ventilation nocturne : le bas des châssis s'ouvre mécaniquement et les gaines d'extraction sont légèrement surdimensionnées pour accepter un débit d'air plus important. Des ventilateurs supplémentaires fonctionnent uniquement pour ces périodes de tirage spécial. Vu les débits importants en journée (36 m³/h par personne), l'échangeur double-flux assure également un refroidissement adiabatique. Enfin, pour ne pas surcharger le système, les salles de conférences sont séparées du système général et fonctionnent sur détection.

Du BREEAM au nZEB

Décidé à exploiter les opportunités du projet, Michel de Nederlandt a lancé l'étude d'une couverture du parking extérieur avec panneaux photovoltaïques intégrés. Issol, société belge spécialisée dans l'intégration de panneaux photovoltaïques aux éléments structurels du bâtiment, a proposé une couverture en verre trempé dans laquelle sont intégrées les cellules photovoltaïques suivant une répartition variée qui laisse passer plus ou moins de lumière. Le verre trempé assure la résistance aux intempéries et la partie inférieure, réalisée en Tedlar (polyvinyle) transparent maintient les cellules. Le tout est enchâssé dans des cadres qui assurent la mise en œuvre. L'ensemble s'étend sur 2 900m² et produit 460 kWc, ce qui compense largement la consommation réduite du bâtiment.

Tel un navire à quai paré de son revêtement couleur "champagne", le bâtiment ELIA Monnoyer a accueilli ses premiers occupants voici quelques mois. Deux années de suivi sont prévues pour son réglage, dont on attend avec impatience les premiers résultats. ■

¹ Voir **be.passive 05**.

thema

what else?

On peut donc ranger en 3 familles toutes les approches d'efficacité énergétique rencontrées dans le bâtiment :

1. La logique **conservatoire** : la réduction des besoins de chaleur et le passif; l'effort porte principalement sur l'amélioration de l'enveloppe et la réduction du BNC;
2. La logique **productive** : les ER ou le "zéro carbone" en utilisant des stocks (biomasse) ou des flux (solaire); l'effort porte principalement sur le choix d'ER, qui compensent une enveloppe moins performante.
3. La logique **machinique** : l'amélioration des rendements techniques (le "low exergy"); l'effort porte principalement sur le choix de technologies performantes pour réduire les pertes énergétiques.

Pour le même résultat en énergie primaire, chaque approche porte son effort principal sur un élément différent de la PEB. Mais toutes les trois ont besoin de combiner plus d'une approche. Le passif, par exemple, porte son effort principal sur la construction (isolée, étanche), mais aussi sur l'efficacité de son échangeur de chaleur ! Inversement, les deux autres approches soignent moins leur enveloppe, qui doit quand même être au niveau basse ou très basse énergie pour espérer un résultat comparable en énergie primaire... Aucune de ces approches n'est donc la solution absolue, le passif y compris.

après, avant, à côté du passif ?

texte
Bernard Deprez

D'autres logiques énergétiques que celle du passif sont-elles possibles pour le bâtiment ? Oui, bien sûr ! Elles sont énoncées dans les principes du Trias Energetica, développé par les universités dès les années '70 : la maîtrise de l'énergie passe par

1. la réduction des besoins (principe de sobriété),
2. par le développement des énergies renouvelables (ER qu'il faut produire),
3. par l'amélioration des technologies (réduction des pertes et amélioration des rendements).

La logique d'efficacité énergétique des bâtiments introduite dès 1985 avec le K70 et renforcée par la Directive PEB (2001) adopte le Trias :

1. le projet détermine un besoin net d'énergie de chauffage (le BNEch calculé à partir des données spatiales et constructives),
2. la contribution éventuelle des ER (solaire PV et thermique, cogénération, pompe à chaleur, biomasse, etc.) et
3. les pertes des installations techniques (production de chaleur, de froid, d'eau chaude sanitaire, etc.).

La logique conservatoire

À partir d'un $BNE_{ch} = 15 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ et d'une efficacité globale du système d'appoint de chauffage de $\eta = 0,8$, le besoin en énergie finale $E_f = 15/0,8 = 18,75 \text{ kWh}_f/\text{m}^2\text{an}$. En choisissant par exemple un vecteur énergétique fossile et un facteur de conversion primaire $F_p=1,1^*$, on obtient une consommation attendue en énergie primaire $EP = 18,75 \times 1,1 = 20,6 \text{ kWhP/m}^2\text{an}$

La logique productive

À partir d'un $BNE_{ch} = 50 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ et d'une efficacité globale du système de chauffage de $\eta=0,80$, le besoin en énergie finale $E_f = 50/0,8 = 62,5 \text{ kWh}_f/\text{m}^2\text{an}$. En utilisant du bois pellets $F_p=0,32$ (à Bruxelles-Capitale), on obtient en énergie primaire $EP = 62,5 \times 0,32 = 20,0 \text{ kWhP/m}^2\text{an}$. Résultat analogue au précédent, mais le BNEch correspond à la Basse Énergie.

La logique machinique

À partir d'un $BNE_{ch} = 30 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ et d'une pompe à chaleur (Coefficient Of Performance=3,6), le besoin en énergie finale $E_f = 30 / 3,6 = 8,3 \text{ kWh}_f/\text{m}^2\text{an}$. En utilisant l'électricité $F_p=2,5$ on obtient en énergie primaire $EP = 8,3 \times 2,5 = 20,7 \text{ kWhP/m}^2\text{an}$. Résultat analogue au précédent, mais le BNEch correspond à la Très Basse Énergie.

Au-delà des chiffres, essayons de comprendre ces trois logiques.

Les logiques **machiniques** : elles sont intrinsèques et indépendantes du bâtiment. Par exemple, en hiver une pompe à chaleur géothermique puise l'énergie dans le sol comme dans un réservoir ; elle doit pouvoir recharger le sol en été : sa logique de fonctionnement encourage le concepteur à considérer des besoins de froid en été pour compenser les besoins sur l'année complète et ne pas épuiser son réservoir. Une cogénération doit équilibrer des besoins de chaleur et des besoins d'électricité ; la logique de la machine peut induire à moins isoler pour produire plus de chaleur... et d'électricité (surtout si celle-ci est subventionnée par de l'argent public grâce à des certificats verts). Ces machines invitent à des logiques paradoxales de surconsommation, nécessaires à leur efficacité et rentabilité.

La logique **productive** des ER : ces équipements sont conçus pour produire de l'énergie. Il suffit d'ajouter de la surface pour ajouter de la puissance (des m² de capteurs, etc.) et produire davantage. Le kWh produit par une installation ER répond à une droite ascendante. Par contre, la production ER a besoin de surfaces disponibles et d'espaces ouverts ; la ville dense n'est pas productive car l'espace est partagé par trop d'utilisateurs. Le potentiel ER n'est pas égal partout : Bruxelles l'estime à 3% de ses consommations. La logique productive des ER dépend donc principalement du site. Elle dépendra également de nouvelles règles commerciales de vente/rachat d'énergie à mesure que les ER se développent et modifient le paysage énergétique (il est clair que si la production ER est aujourd'hui encouragée, elle sera bientôt taxée et tarifée...).

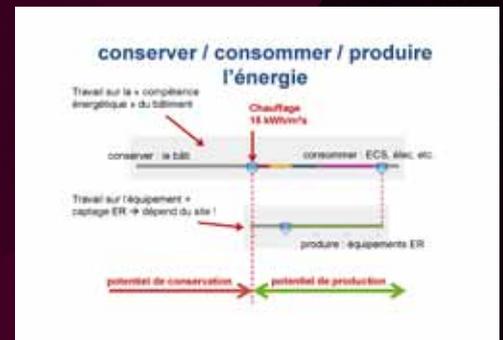
La logique **conservatoire** du bâtiment : les matériaux opposent naturellement une résistance thermique aux flux de chaleur ; en ce sens, toute construction est génétiquement passive. Mais au-delà d'un certain point, améliorer l'isolation d'un bâtiment n'apporte plus grand-chose. La puissance d'isolation (négaWatt, W/m²K : c'est l'économie apportée par l'isolant, soit $U_{\text{non isolé}} - U_{\text{isolé}}$) répond à une courbe "plafonnante". Il est physiquement impossible d'atteindre le zéro énergie rien qu'en conservant l'énergie !

Pas de quoi désespérer pourtant : l'isolation fait d'une pierre trois coups : réduction des déperditions, amélioration des apports solaires et internes et hausse des températures de surface des parois, le tout agissant sur l'économie d'énergie et le confort. D'autre part, le coût de la conservation d'énergie est tempéré par la compacité du bâti et de la ville. La logique conservatoire fonctionne mieux dans un bâti dense que dans un bâti diffus, pavillonnaire, etc. Ici, le gain d'énergie appartient intégralement au bâtiment.

On comprend donc pourquoi aucune des trois approches n'est absolue : chacune a ses limites. D'un point de vue économique, on peut par exemple préférer moins isoler et compenser par plus de capteurs solaires... Les résultats sont globalement comparables, tant du point de vue des coûts (les équipements sont aussi onéreux qu'une bonne isolation), que de celui de l'énergie (primaire).

Ces choix dépendent en réalité du potentiel ER du site et de son niveau de densité bâtie (compacité). Tant que l'objectif d'efficacité énergétique n'est pas extrême, il est aisé d'arriver à des valeurs réduites d'énergie primaire dans la PEB : soit on consomme très peu de chauffage (le passif), soit un peu plus mais en compensant (par des panneaux solaires ou une pompe à chaleur).

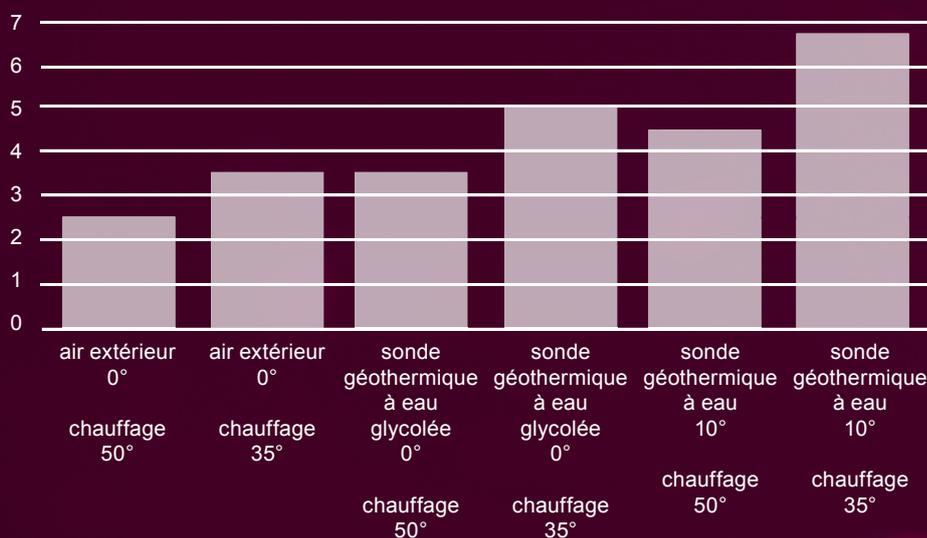
Tout serait-il alors équivalent ? Non, si nous portons notre regard vers l'objectif de transition énergétique et le nearly Zero Energy, qui vise à compenser aussi les autres besoins d'énergie : eau chaude sanitaire, auxiliaires, éclairage et autres usages électriques, etc. La question change ici du tout au tout : ces besoins sont importants et il faut beaucoup d'énergie pour les compenser. La question est de savoir s'il faudra mobiliser tout le potentiel d'énergie disponible, c'est-à-dire : tout le potentiel conservatoire du bâtiment et tout le potentiel renouvelable du site, en perdant le moins possible via les machines.



Le passif s'intéresse à mobiliser 100% du potentiel d'économie d'énergie dont une construction est porteuse : au-delà du passif, il n'y a plus d'énergie à conserver. À l'échelle du bâtiment, il est l'aboutissement du principe de sobriété du Trias energetica. Pour qu'il soit rentable, il faut définir dès le départ la meilleure compétence énergétique possible du bâtiment (toute remise à niveau ultérieure étant plus coûteuse car elle touche aux paramètres de base du projet, 1). Il est aussi "nZEB-ready" : prêt à recevoir toute installation technique qui lui permettra, en fonction du potentiel ER du site, de compenser un maximum de ses besoins d'énergie et devenir non pas "actif", mais hybride.

Voilà les logiques qui motivent le standard passif. Les concepteurs doivent comprendre comment mobiliser à 100% la logique énergétique du bâtiment avant de s'en remettre à celle des machines ou du captage ER. Quant aux bâtiments non-passifs, soit ils auront la possibilité de surinvestir dans des équipements ER pour surcompenser leurs surconsommations de chauffage, soit ils seront rénovés (avec surcoût) pour être plus efficaces en termes de conservation d'énergie, soit... Quoi qu'il en soit, sous l'horizon du nZEB, passif, machines et production ER ne seront plus concurrents, mais davantage complices. ■

* La PEB considère un facteur $F_p=1$ pour le gaz ou le pétrole. C'est jugé trop optimiste par d'autres réglementations, qui utilisent une valeur allant de 1,1 à 1,3.
1 Aviel Verbruggen, Investir : quand le bien est l'ennemi du mieux, be.passive 07, p.88.



Coefficient de performance d'une bonne pompe à chaleur dans différentes conditions d'exploitation source: bulletin WPZ (centre de test de Töss)

énergies renouvelables au service des bâtiments

texte
Michel Huart et Benjamin Wilkin, APERE

Voici un rapide tour d'horizon des sources énergétiques renouvelables qui côtoient le bâtiment. Distinguons les énergies de flux (l'ensoleillement, le vent, la chaleur naturelle et les cours d'eau – les anciens moulins) et de stock (la biomasse, principalement le bois et ses dérivés tels bûches, granulés, plaquettes). Les systèmes de valorisation des énergies renouvelables seront utilisés pour :

- le chauffage du bâtiment : bois énergie, pompe à chaleur
- le chauffage de l'eau chaude sanitaire (ECS) : solaire thermique, chauffe-eau thermodynamique (ou une liaison avec le système de chauffage renouvelable)
- la production d'électricité : solaire photovoltaïque, éolien.

Examinons les éléments auxquels il faut être attentif pour une exploitation optimale de la ressource renouvelable et une bonne intégration dans le bâtiment.

Pompe à chaleur (PAC)

Les PAC sont des systèmes de chauffage qui

extraient les calories de l'air ou du sol, pour les déverser dans l'air ou le système de chauffage de la maison (PAC air ou sol / air ou eau). Le facteur de performance saisonnier (FPS, voir ci-dessous) est généralement de l'ordre de 2,8 à 3,2 pour des PAC air-eau, et de 3,5 à 4 pour des PAC sol-eau (géothermique). Le FPS sera d'autant meilleur que la source de calorie est "chaude" et que ce qui est à chauffer puisse l'être à température "froide". L'intérêt énergétique de l'air comme source chaude est hautement discutable dans des maisons aux consommations supérieures à la basse énergie. Si on privilégiera le sol comme source chaude (indiscutable sur le plan énergétique - comptez une surface d'échangeur horizontal équivalente à 1,5 fois celle à chauffer), les très faibles besoins de chaleur du passif y rendent le choix du sol comme source chaude économiquement discutable : on s'orientera plutôt vers une source de type air (échangeurs plus compacts et aériens).

Si la performance du bâtiment influence les quantités consommées, le choix du type de système d'émission de chaleur permet de diminuer la température de chauffage nécessaire et donc améliorer le FPS. Pour ce faire, les surfaces d'émission doivent être augmentées via des radiateurs classiques surdimensionnés ou via des parois chauffantes (sols, murs).

COP et FPS ?

Le COP (coefficient of performance) est défini comme le rapport entre la chaleur restituée dans le bâtiment et l'énergie consommée par la PAC (généralement de l'électricité dans le compresseur et autres auxiliaires). Le COP est influencé en particulier par la différence de température entre les deux échangeurs : celui à l'intérieur du bâtiment et celui à l'extérieur. La documentation technique de la PAC doit fournir au minimum le COP nominal défini dans des conditions fixes d'essai précisées dans des normes NBN EN 14511 et 15879.

On préférera se référer au COP saisonnier, aussi nommé FPS ou facteur de performance saisonnier. Il se base sur les conditions météorologiques, variables, d'une année et calcule la performance moyenne. Comme le COP et FPS sont des caractéristiques de "laboratoire" moyennes, nous recommandons de toujours accompagner l'installation d'un système de

monitoring qui permette de mesurer in situ la consommation électrique et le flux de chaleur diffusé, donc les performances réelles.

Chauffage au bois

Il s'agit d'une énergie de stock. Son entreposage implique une attention spécifique aux questions de qualité (sec, non contaminé, performance de combustion et lieu de stockage), de quantité (performance de la maison et de combustion) et d'origine (distance de transport). Le bâtiment hautement performant permet paradoxalement de se contenter de solutions "low-tech", tels que les poêles (à granulés ou bûches), robustes et économes par leur simplicité. Pour des niveaux de performance moins élevés, on se dirigera vers des puissances plus grandes (poêle de masse) et des systèmes plus automatisés (chaudières). La qualité des systèmes de combustion est essentielle pour des raisons de rendement énergétique, mais aussi d'émission de particules fines. À ce titre le foyer ouvert et l'insert (cassette), même équipés de ventilateurs, ne sont pas à privilégier comme système de chauffage principal, ils ont essentiellement des qualités esthétiques et d'ambiance.

Chauffe-eau solaire

Le solaire thermique est présenté comme la technologie renouvelable la plus efficace pour valoriser le gisement solaire belge à travers la production d'ECS. C'est certainement vrai pour les logements collectifs où les systèmes fonctionnent comme unité de préchauffage et sont couplés à un appoint qui permet d'atteindre la température souhaitée. On observe là des rendements peuvent dépasser 50 % du gisement solaire (soit environ 500 kWh/m² an ou 50 litres de mazout) mais aussi une faible fraction solaire (part du besoin total couvert par l'énergie solaire) ce qui maintient une dépendance quasi permanente à une énergie d'appoint.

À l'inverse, avec un chauffe-eau solaire individuel (CESI) de 4 à 6 m² de surface en toiture et un réservoir de 200 à 300 litres, une haute fraction solaire (de 60 à 75%) est possible, permettant une indépendance énergétique de 4 à 8 mois par an, selon la météo et le niveau de consommation. Le revers de la médaille de cette autonomie est la chute du rendement de conversion solaire. En effet, dès que le ballon est chargé, le surplus de soleil n'est plus valorisable (chômage technique). La productivité annuelle diminue jusqu'à atteindre des valeurs de l'ordre de 200 kWh/m² an, équivalentes à celles du photovoltaïque performant.

Chauffe-eau thermodynamique

Un chauffe-eau thermodynamique est une pompe à chaleur de petite puissance dédiée exclusivement à la production d'eau chaude sanitaire. Il se compose d'un ballon de stockage (150 à 300L d'eau) et d'une pompe à chaleur (PAC) air-eau fonctionnant à l'électricité. La majorité des produits ont des COP normatifs se situant autour de 2,5, ce qui est insuffisant pour être considéré comme une énergie renouvelable car la Commission européenne estime qu'il faut atteindre un COP saisonnier de 2,88. En France, l'ADEME¹ préconise uniquement des chauffe-eau thermodynamiques dont les COP normatifs sont proches de 3. La bonne configuration est d'installer le réservoir dans un espace chauffé, mais de prélever l'énergie sur l'air extérieur. L'ADEME déconseille vivement les installations sur air intérieur.

Panneaux solaires photovoltaïques

C'est la technologie ER la plus populaire avec un taux de pénétration respectable (1 ménage belge sur 13). Elle permet de couvrir annuellement assez facilement l'équivalent des besoins d'un ménage moyen (3.500 kWh) puisque 18 m² de capteurs peuvent suffire². L'analyse récente des productions à Bruxelles a permis de faire évoluer les référentiels³ puisque la moyenne constatée depuis 6 ans est de 971 kWh/kWc (min. 923 kWh en 2010, max. 1.032 en 2011), soit 14% de mieux que les 850 kWh/kWc annuels habituellement pris comme référence.

Différents outils, des plus simples (minuteries) au plus complexes (monitoring avec échange d'information et enclenchements planifiés), permettent à l'utilisateur de déplacer ses consommations d'électricité aux moments de la production.

Éolienne de pignon

L'idée d'installer une éolienne sur le pignon de son habitation semble très séduisante et les arguments commerciaux ne manquent pas. Mais attention : d'un point de vue énergétique et financier, l'efficacité n'est clairement pas au rendez-vous. Cette configuration implique de nouvelles et importantes contraintes physiques qui mènent à des dégradations importantes (fissures, arrachage de toiture, etc.). Privilégiez plutôt la participation dans une coopérative éolienne citoyenne... ■

1 Fiche technique de l'ADEME sur le chauffe-eau thermodynamique individuel: http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=44852F7C43334EF887A8E40BDB85D6E4_tomcatlocal1359994539110.pdf

2 Haut rendement, orientation proche du Sud, une inclinaison proche de 35° et avec peu ou pas d'ombrage.

3 Voir www.meteo-renouvelable.be et PVGIS : <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

Want more ?

Portail " Énergie " de Wallonie

<http://energie.wallonie.be>

Portail " Énergie " de la Région bruxelloise

www.bruxellesenvironnement.be

APERe, www.apere.org

Revue mensuelle de l'énergie durable

www.renouvelle.org



Pascal Gontier a conçu Gaïta comme une maison manifeste, l'occasion de faire la part entre un vrai développement durable et les idées dominantes qui ont cours sur le sujet. Dans cette maison à énergie très positive réalisée sur l'île-Saint-Germain (France), il prend à rebours la pratique courante de la division des rôles entre l'architecte qui dessine et l'ingénieur qui calcule...

La maison Gaïta, passive et à énergie positive, est située à Issy-les-Moulineaux, en région parisienne. Elle a été imaginée selon une démarche d'éco-conception particulièrement ambitieuse visant à anticiper les standards futurs. Elle associe étroitement technique et architecture pour apporter les réponses les plus pointues aux problématiques environnementales. Différentes modélisations informatiques ont contribué non pas à produire des formes spectaculaires ou à optimiser le résultat, mais, très en amont, à paramétrer la maison sous ses multiples facettes (structure, isolation, répartition de l'inertie, taille des ouvertures, etc.) pour offrir les plus hautes performances énergétiques possibles sans rien sacrifier au confort ou à la générosité des espaces. La maison Gaïta est donc entièrement conçue en s'appuyant sur des simulations énergétiques (notamment dynamiques).

La maison Gaïta – maison de ville familiale, 280 m², trois niveaux – pousse à l'extrême les performances aujourd'hui réalisables, par la mise en œuvre de certains principes et procédés constructifs. Par sa conception, elle donne aussi à l'architecte l'occasion de répondre à quelques paradoxes et de jeter aux orties autant d'idées reçues sur le bâtiment à très basse consommation : Gaïta est beaucoup plus performante qu'un bâtiment BBC-Effinergie¹ et peut servir d'alternative au modèle passif. Ou encore sur les bâtiments en bois, réputés à faible inertie et néanmoins confortables en été.

l'architecture précède la technique

texte
Anne Gérin pmp

¹ Bâtiment Basse Energie
norme française, 50
kWhp/m².an



L'interview de Pascal Gontier

Quel est le principal défi à relever pour ce type de démarche ?

Pascal Gontier : le défi est ici avant tout architectural, même si, pour le développement de cette architecture écologique, il est nécessaire de relever certains défis techniques. J'ai la conviction que, pour dépasser les standards actuels les plus performants, la technique a ses limites et l'architecture doit être beaucoup plus sollicitée qu'elle ne l'est généralement. Elle doit précéder la technique et non la suivre. Je refuse l'écologie de la frustration et prône l'écologie de la sensualité et du plaisir, il ne peut, à mon sens, y avoir de compromis : l'aspiration à un mode de vie plus respectueux de l'environnement doit se conjuguer avec bonheur avec le désir d'espace, de lumière.

La question est de réaliser le bâtiment le plus écologique possible ?

Pascal Gontier : Il s'agit plutôt de montrer que l'écologie est plus une source de plaisir que de restriction pour l'habitant, plus une source d'inspiration et d'inventivité que de contraintes pour l'architecte. La réponse aux défis de demain ne peut donc se contenter des seules "bonnes pratiques". Le langage architectural doit être familier mais aussi singulier et décalé par rapport à la production actuelle. La maison Gaïta a été conçue en fonction de l'objectif radical de réaliser un bâtiment à la pointe de l'écologie.

Intégrer parfaitement les éléments écologiques à un environnement urbain, un casse-tête ?

Pascal Gontier : Le bâtiment est placé dans l'alignement urbain qui caractérise la rue. Pourtant, il n'oppose pas une frontalité, mais une façade attentive à ses voisins, partiellement en retrait, dont la conception "écologique" est intégrée sobrement et n'est démonstrative que depuis le jardin.

Pourquoi le choix du noir ?

Pascal Gontier : La maison est revêtue d'un bardage en bois non raboté peint en noir. Le noir a été choisi pour ses qualités de réflexion de la lumière accentuées par le caractère rugueux de la surface des façades. Il est adouci par un très subtil pailleté d'aluminium.

Le côté high tech ne s'est-il pas heurté à la volonté de simplicité ?

Pascal Gontier : L'opposition entre High Tech et Low Tech n'est pas ici de mise car le projet porte les deux valeurs à la fois. Par exemple, le bois est utilisé au niveau de la structure, du bardage et des menuiseries non pas par nostalgie, mais pour ses qualités mécaniques et d'isolation. Si les assemblages en queue d'aronde peuvent être considérés comme traditionnels, ils trouvent aujourd'hui une actualité nouvelle, grâce à des procédés de fabrication en atelier ultramodernes et numérisés. De la même façon, la structure du plancher du second niveau est formée de caissons en bois dont la portée, en certains points, est de 13 mètres. Mais ces caissons sont chargés de graviers de manière à apporter de l'inertie thermique. Enfin, une isolation sous vide issue de la nano technologie est associée à une isolation plus simple en laine de bois.

En ventilation, vous avez développé un système très personnel et novateur ?

Pascal Gontier : Oui, elle est assurée par un dispositif alternatif particulièrement innovant de ventilation naturelle hybride permettant la récupération d'énergie sur l'air extrait grâce à un circuit d'eau. Ce système supprime les consommations électriques non négligeables d'une ventilation mécanique double flux et obtient des niveaux de consommations d'énergies inférieures à celles d'une maison "passive".

Ce dispositif, appelé Gaïta, est conçu comme une véritable architecture au cœur de la maison. L'entrée d'air, ainsi que les deux échangeurs eau-air, sont situés en partie basse de la maison. Un large conduit débouche ensuite sur un caisson visitable de 10 m³ suspendu au-dessus de l'entrée qui permet de répartir l'air dans les différentes pièces. L'extraction s'effectue à partir des pièces humides et se manifeste en toiture par une généreuse cheminée dans laquelle est intégrée l'échangeur air-eau. Une sur-ventilation naturelle peut être assurée grâce à la conception particulière des fenêtres, qui font appel à des persiennes et à des impostes vitrées, assurant ainsi une protection du bâtiment vis-à-vis de l'intrusion.



Techniques mises en œuvre dans la maison Gaïta :

- Un **jardin** de 21 m² situé côté nord offre à la rue une ouverture et une présence végétale, il apporte aussi de l'ensoleillement.
- La **végétation**, également présente dans le jardin côté sud et au niveau de la toiture végétalisée, contribue à créer un microclimat agréable été comme hiver et à participer à la rétention d'eau de pluie sur la parcelle.
- L'**eau de pluie** est récupérée grâce à une cuve en béton de 5 m³ en sous-sol. La maison est équipée d'un double système de distribution de l'eau: l'un pour l'eau de ville, l'autre pour l'eau de pluie, vouée à l'arrosage et les sanitaires.
- Les **matériaux** ont été choisis en fonction de leur bilan écologique pour minimiser l'énergie grise liée à la construction et contribuer à la lutte contre l'effet de serre (stockage de carbone). Ainsi la structure est en ossature bois à partir du rez-de-chaussée, le bardage et les fenêtres sont en bois et l'isolation est en cellulose et laine de bois (sauf pour les points singuliers).
- La **consommation d'énergie** est limitée par la conception du bâtiment, qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Cette conception s'appuie sur des simulations thermiques dynamiques et d'éclairage.
- L'**enveloppe** du bâtiment limite au maximum les déperditions thermiques : bardage bois (20 mm), tasseau (40 mm), pare-pluie rigide (16 mm), structure avec isolation en ouate de cellulose (240 mm), panneau OSB (15 mm), pare-vapeur et isolation en laine de bois (40 mm) avec parement intérieur en plaque de plâtre.
- Les **planchers des étages** en bois préfabriqués sont de deux types : deux planchers massifs composés de panneaux multiplis (15 cm, R+2 et toiture) et un plancher (16 cm, R+1) composé de caissons rainurés pour traiter l'acoustique et remplis de gravier (voir inertie ci-dessous).
- Les **ouvertures**, à triple vitrage très performant, sont larges pour apporter un très bon niveau de confort visuel dans le bâtiment. Les éléments dormants des fenêtres sont entièrement recouverts par l'isolation et par la façade, pour diminuer les déperditions thermiques et optimiser l'éclairage naturel.
- L'**inertie thermique** est assurée grâce aux chapes de béton portées par les planchers et accentuée au second étage par le gravier inséré dans le plancher.
- Les **fondations** sur neuf pieux de vingt mètres de profondeur, nécessaires à la stabilité de la maison en raison de la nature du sol, supportent une installation géothermique innovante. Un circuit d'eau fonctionne grâce à un échangeur eau-air à la manière d'un puits canadien. Il est relié à une PAC, ce qui le rend très performant pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.
- La **façade sud** conçue comme une façade solaire met à contribution les capteurs "passifs" que sont les fenêtres, ainsi que les murs capteurs d'énergie, composés d'une couche de verre "prismatique" et d'un élément absorbant en bois, en forme de peigne. Ces murs récupèrent de l'énergie solaire, améliorant ainsi l'efficacité énergétique du bâtiment.
- Les **cellules photovoltaïques** intégrées dans les brise-soleil et le shed de la toiture : elles sont dimensionnées à partir de bilans énergétiques prévisionnels et permettent à la maison de produire plus d'énergie que ce qui est nécessaire à l'ensemble des usages internes. ■

programme

Maison individuelle à énergie positive

site

Île St Germain, Issy les Moulineaux

surface

280 m²

architecte

Atelier Pascal Gontier, Pascal Gontier architecte, Frédéric Maire chef de projet www.pascalgontier.com

bureaux d'études

environnement - Atelier Pascal Gontier

structure bois - 2BI

structure béton - Argile

conseil ventilation naturelle - Transsolar

entreprises

gros-œuvre - FARC

construction bois, menuiserie et serrurerie - Berchtold

Holzbau

fondations sur pieux - Soletanche Bachy

bilan énergétique global

+ 19 kWh_{Ep}/m² an (hors électricité spécifique)

consommations

25 kWh_{Ep}/m² an (hors électricité spécifique)

détail des consommations

chauffage	7 kWh _{Ep} /m ² an
ecs	10 kWh _{Ep} /m ² an
éclairage	5 kWh _{Ep} /m ² an
auxiliaires	3 kWh _{Ep} /m ² an

production photovoltaïque

44 kWh_{Ep}/m² an

valeurs U

Toiture	0,10 W/m ² K
Murs	0,11 W/m ² K
fenêtres avec ouvrants à la française	
Uf	0,91 W/m ² K
Ug	0,5 W/m ² K
Fenêtres avec coulissants	
Uf	1,04 W/m ² K
Ug	0,5 W/m ² K

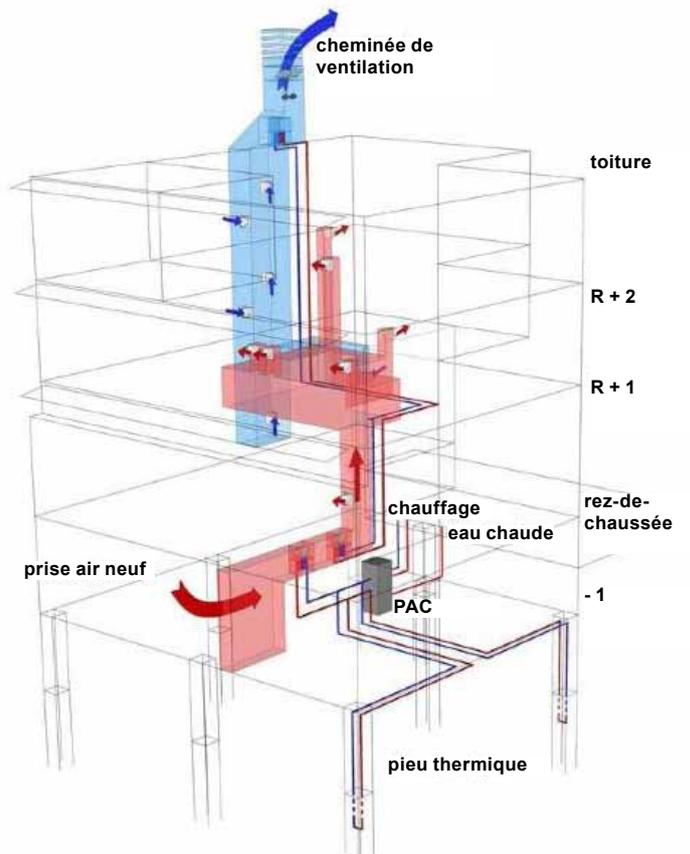
construction

structure béton (sous-sol) et ossature bois

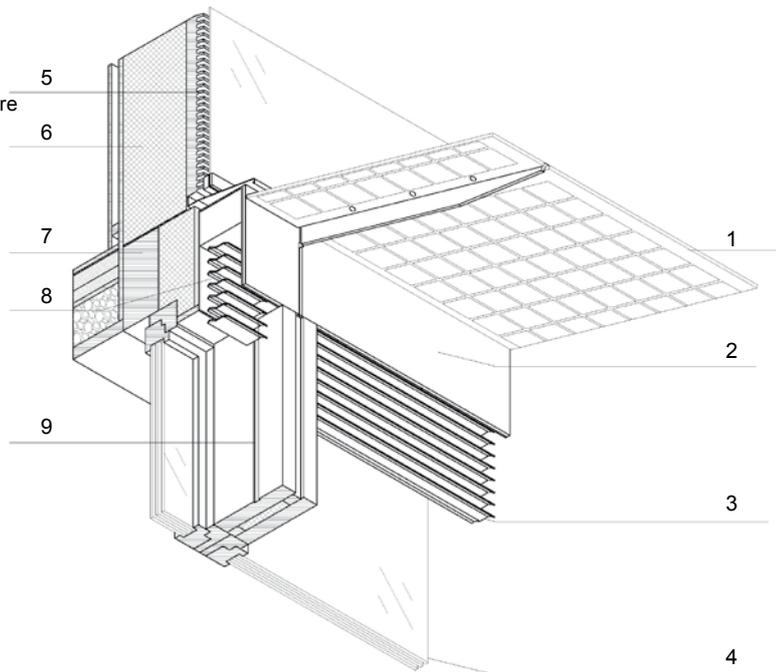
isolation en cellulose (24cm) et laine de bois (4cm) ; finition bardage bois peint en noir.

équipements

ventilation naturelle avec récupération d'énergie, menuiseries bois triple vitrage, pieux structurels énergétiques, panneaux photovoltaïques, toiture végétalisée et récupération d'eau pluviale.



- 1 PV
- 2 Caisson pour stores
- 3 Stores lamelles
- 4 Triple vitrage
- 5 Système Lucido
- 6 Ossature bois + isolation
- 7 poutre bois
- 8 Fixation sur poutre
- 9 Rail store



Défini rigoureusement il y a une vingtaine d'années, le standard passif inspire aujourd'hui la réglementation bruxelloise et se présente comme une étape quasi incontournable vers l'exigence européenne de bâtiments 'zéro-énergie'. Ce succès pose son lot de questions, parmi lesquelles celle qui anime la pmp actuellement : qu'y a-t-il au-delà du passif ?

Pour définir cet au-delà, il est utile de considérer l'objectif à long terme. Faisons l'hypothèse que cet objectif est le développement d'une architecture soutenable et que, pour être qualifiée de soutenable, celle-ci puisse répondre à certains principes fondamentaux. Nous en relevons deux : les principes d'intégration et de précaution.

L'intégration des composantes environnementales, sociales, économiques et culturelles

Un projet d'architecture soutenable doit combiner de hauts niveaux de performance environnementale avec un impact positif sur son contexte socio-économique et culturel. Comment le standard Passif répond-il à cette attente ? À l'évidence, il permet une réduction majeure de l'impact énergétique des bâtiments (1). On regrettera qu'il ne tienne pas (encore) compte des émissions de CO2 ou de l'écobilan des matériaux, alors qu'il est démontré que cet impact peut contrebalancer le bénéfice énergétique (2). Le développement initié par le BeGlobal est donc bien évidemment à prolonger.

Au niveau socio-économique, c'est moins clair. Oui, la pertinence économique du concept a été démontrée (1). Oui, il contribue, dans le logement public, à répondre aux situations de précarité énergétique. Oui, il est "accepté" par les habitants (3,4). Mais nous pouvons également relever quelques faiblesses : la majoration de

l'investissement constitue un frein réel pour les bas et moyens revenus ; la technicité des modes constructifs associés au standard freine sa diffusion ; et la généralisation des VMC pose la question de la capacité de chacun à utiliser et entretenir ces installations (5). Un chantier énorme d'information et de formation s'ouvre pour accompagner cette généralisation. Un chantier tout aussi important de mises en situations du standard se profile : comment l'associer à des rénovations passives "par phase" ? Comment le rendre accessible aux faibles revenus ? Comment articuler son surcoût avec des modes de financement alternatifs ?

La dimension culturelle est pratiquement absente du standard. Celui-ci est souvent présenté comme accessible à toute forme architecturale (6). Ce faisant, le standard s'exclut des débats fondamentaux sur l'architecture soutenable : quelle ville, quels espaces voulons-nous créer aujourd'hui pour les générations à venir ? Il se cantonne aux questions techniques et constructives. Cette position peut être regrettée, car si de fait le caractère passif n'enrichit pas nécessairement l'architecture, il lui impose de sérieuses adaptations. N'est-il pas temps, avec la multiplication des bâtiments certifiés, d'étudier ce que la mise en pratique de ce standard révèle de l'art de bâtir et de l'organisation de l'industrie de la construction ?

Principe de précaution

Ce principe stipule que l'architecture soutenable doit se projeter dans un contexte futur encore indéfini et prendre en compte l'incertitude du présent. Comment le standard intègre-t-il, par exemple, le changement climatique ? Il a été prouvé qu'un bâtiment qui est actuellement plus confortable qu'un autre gardera cette propriété dans un climat modifié. Cette propriété

standard passif et architecture soutenable

texte
Geoffrey van Moeseke (UCL)

est mesurable relativement facilement par des indicateurs de résilience (7). Or, le confort d'été dans les maisons passives reste un point délicat et la capacité du PHPP à le caractériser adéquatement est discutable. Compléter la définition du standard de recommandations de résilience constituerait un pas dans la bonne direction.

D'autres éléments d'incertitude sont la capacité des bâtiments passifs à vivre des transformations sans perte de performance, ou simplement à s'adapter à des modifications d'utilisation. On vise ici particulièrement les bâtiments dont la distribution d'énergie est liée au réseau de ventilation hygiénique, ce qui limite la capacité de modulation des puissances. Preuve que cette question n'est pas seulement académique, les bureaux d'étude ont tendance à revenir à des réseaux séparés pour la ventilation et le traitement thermique. Cette marche arrière améliore la capacité de gestion, mais cela se fait au prix du renoncement à l'économie d'investissement visée par les "maisons sans chauffage".

Et donc... ?

Les pistes d'évolution du standard sont nombreuses. L'élargissement aux autres dimensions environnementales ou l'intégration de l'objectif zéro-énergie sont les plus souvent évoqués. Ces pistes sont-elles les plus pertinentes ? À chacun d'en juger.

Par le rapide exercice de retour à des principes fondamentaux du développement soutenable, nous ouvrons d'autres pistes, liées à l'accompagnement de la généralisation du standard, à son articulation avec des projets de développement plus globaux, ou à sa projection dans des échelles de temps plus longues. Souvent, choisir est un renoncement. Et si, cette fois, nous n'excluons aucune piste ? ■

(1) W.Feist, S.Peper, M.Görg, CEPHEUS-Projectinformation n°36, Final Technical Report, July 2001.

(2) S.Trachte and C.Massart, Reducing the environmental impact of new dwellings: Analysis of the balance between heating energy savings and environmental assessment of the building materials, PLEA 2011 Conference, Louvain-la-Neuve, 2011.

(3) S.R.Hastings, Breaking the "Heating Barrier": Learning from the first houses without conventional heating, Energy and Buildings, (2004), 36 (4).

(4) J.Schnieders, A.Hermelink, CEPHEUS results: measurements and occupants' satisfaction provide evidence for Passive Houses being an option for sustainable building, Energy Policy 34 (2006).

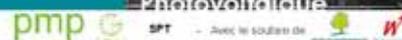
(5) P. Wargocki, J. Sundel, W. Bishof, G. Brundrett, P.O. Fanger and F. Gyntelberg et al., Ventilation and health in non-industrial indoor environments: report from a European Multidisciplinary Scientific Consensus Meeting (EUROVEN), Indoor Air 12 (2002).

(6) H.Krapmeier and E.Drossler, CEPHEUS -living comfort without heating, Springer-Verlag, Wien. 2001

(7) D.Coley and T.Kershaw, Changes in internal temperatures within the built environment as a response to a changing climate, Building and Environment 45 (2010).



© 2013 PMP. All Rights Reserved



Si, au cours des 18 mois passés, la prononciation des mots "ConnectTools", "outils" ou "PHPP" ont suscité chez vous un sentiment d'apaisement, voire d'assistance, c'est que vous faites très probablement partie des 545 personnes qui ont téléchargé notre plateforme d'outils "ConnectTools".

Si, au contraire, vous n'avez rien compris à ces premières lignes, permettez-nous, avant toute chose, de vous souhaiter la bienvenue dans l'univers de ce jeune service de la pmp !

Petit rappel : "ConnectTools", c'est avant tout la volonté de simplifier le travail d'encodage du PHPP. Par une série d'outils connectés au célèbre logiciel du PHI, l'utilisateur peut traiter ses données, calculer des résultats intermédiaires et les exporter automatiquement au bon endroit dans le PHPP. Le tout en quelques clics ! Outre cette assistance dans l'encodage, les ConnectTools offrent également des outils de sensibilisation (Graphiques) ou de vérification (Condensation). La plateforme web www.pmp-connecttools.be complète ce service en fournissant une brève description de chaque outil et un tutoriel complet sur leur utilisation.

En janvier 2014, la version 1.1 de la plate-forme d'outils a été présentée lors de l'événement annuel de la pmp et rendue disponible pour tous par téléchargement. C'était également l'occasion de vérifier que son usage est très facile et que de nouveaux outils ont été développés depuis sa sortie en 2013.

Des outils ?

Tertiaire Apports Internes

Pour répondre à de nombreuses requêtes de bureaux d'études, la pmp a développé cet outil dans le but de faciliter le calcul des apports internes à considérer lors du bilan énergétique de bâtiments tertiaires. Par l'intermédiaire d'une interface ergonomique et intuitive, l'encodeur peut lister l'ensemble des locaux, leur occupation, les équipements qu'ils contiennent, l'éclairage mis en place et une multitude d'autres critères paramétrables débouchant sur un résultat unique à intégrer au PHPP.

Systèmes Collectifs

Ce n'est plus un secret, la répartition des consommations communes dans les logements collectifs s'avère parfois un véritable calvaire pour les encodeurs de PHPP. Bien conscient du problème, pmp propose un outil multitâche reliant chaque PHPP encodé pour récupérer et/ou générer automatiquement toute donnée utile au calcul des consommations communes. Une fois cette tâche effectuée, les consommations propres à chacune des unités étudiées sont réinjectées dans les PHPP cibles. Un formidable gain de temps.

Ventilation Collectifs

Petit frère du précédent, cet outil axé "collectifs" calcule les pertes d'un système de ventilation (dé)centralisé. 4 cas ciblent chacun une situation bien précise. À l'issue de l'encodage des caractéristiques du système, l'outil renseigne toutes les valeurs

connectTools

connectTools

une plateforme pour les contrôler tous

texte
Marny Di Pietrantonio pmp

"Les ConnectTools facilitent réellement l'encodage PHPP et permettent de gagner en efficacité et en précision ! Pour ne citer qu'un exemple : les ombrages asymétriques. Leur impact n'a rien de négligeable et les calculer en avant-projet est souvent indispensable. Ces calculs étaient fastidieux et sources d'erreurs, mais ça c'était avant ! Merci pour ce bel outil."

Maxence Duhamel, ECOBAT INGENIERIE, France

"Il est actuellement ouvert sur mon PC :) Il me sert tous les jours !"

Christian Bayet, ARIADE, Belgique

"Les ConnectTools ont permis de clarifier certaines conventions d'encodage, en logement collectif comme en tertiaire. Nous apprécions notamment la détermination des apports internes à considérer dans le cas d'une affectation tertiaire non définie par défaut."

Bureau d'étude ECORCE, Belgique

"Un outil qui offre un bon complément au PHPP à travers des présentations claires et synthétiques. Ce qui permet une gestion globale, précise et intuitive de données parfois obscures à travers le PHPP."

Benjamin Arnaud, Architecte chez TRIO ARCHITECTURE, Belgique

utiles au PHPP pour caractériser au mieux l'installation.

Ponts thermiques

Appelons-le "le vent de fraîcheur de la 1.1" : les retours de la première version de l'outil ont révélé certains bugs. Il a désormais fait peau neuve : nouvelle interface, nouvelle base de données, nouvelle fonction, etc. Un maximum de facilité pour un minimum d'erreur à l'utilisation.

La version 1.1 corrige également d'autres bugs ou erreurs de formules. Mais ça ne s'arrête pas là. Ombrage, ventilation, échangeur géothermique, récupération de chaleur sur l'eau de

douche, etc. : vous l'aurez compris, la communauté "ConnectTools" est l'élément essentiel qui fait vivre cette plateforme. Pour répondre à chaque demande pertinente émanant des acteurs d'un secteur en constante évolution, la pmp se penche sur un outil à développer !

Si, vous aussi, vous souhaitez partager une idée, émettre une suggestion ou apporter un regard critique sur les versions futures des "ConnectTools", n'hésitez pas à nous rendre visite sur la plateforme www.pmp-connectools.be ou sur sa page Facebook, où une discussion constructive et plus conviviale pourra prendre place. À bientôt ? ■

hermine 66[®]

→ www.hermine66.com

Bruxelles, bureaux

LE CHÂSSIS PASSIF
PERFORMANT

CONÇU POUR VOS NOUVEAUX ENJEUX
ÉNERGÉTIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



Bruxelles, rénovation



Mattembourg, maison individuelle



Mols-en-Baroeul, bureaux

Thermal Properties	EN ISO 10077-2
UF value	0,66 W / m ² K
Thermal performance	Uf 0,66 / Ug 0,5 / Ψg 0,031
Uw value - window 1230x1480	
Glazed Ug 0,5 Ψg 0,031	0,62 W / m ² K

un facteur de performance saisonnière (FPS) entre 10 et 20 : de la science-fiction ?

Lorsqu'on évoque l'efficacité énergétique d'une ventilation à double flux avec récupération de chaleur, la plupart des gens se focalisent trop souvent uniquement sur le rendement thermique de l'appareil.

Les aspects commerciaux mis de côté, ça se comprend (notamment) en raison de l'impact de ce paramètre sur le besoin net d'énergie de chauffage. Pour un débit de ventilation moyen – défini dans le Vade-mecum 2014 – le rendement libère un potentiel d'économie très attractif d'environ 15 à 30 kWh/m³ par an, selon la taille du logement.

On ne peut toutefois se focaliser uniquement sur ce potentiel d'économie car ce dernier n'est réalisable que moyennant des ventilateurs électriques. Pour estimer correctement l'efficacité énergétique globale d'un système de ventilation avec récupération de chaleur, il faut en évaluer à la fois le rendement thermique et la consommation électrique. Chaque kWh d'électricité consommé nécessitant 2,5 à 3 fois sa valeur en énergie primaire dans nos centrales électriques, il est préférable d'utiliser cette forme d'énergie avec parcimonie.

Il existe, dans le monde de l'HVAC, une autre technologie qui combine électricité et chaleur : la pompe à chaleur. Examinons d'abord comment leur efficacité est mesurée.

Une première méthode d'évaluation consiste à mesurer le rapport entre la quantité de chaleur utile et la quantité d'énergie (électrique) consommée par le compresseur (appelé aussi COP : *coefficient of performance*). Comme sa valeur est définie en conditions de laboratoire (à températures de source et d'émission constantes), ce coefficient fluctuera (fortement) en pratique. C'est pourquoi un autre facteur a été défini : la performance saisonnière (FPS), qui doit donner une image (plus) fiable de l'efficacité moyenne globale d'une installation de pompe à chaleur. Ce facteur prend en compte la consommation électrique globale du système (et donc aussi celle d'éventuelles pompes primaires et/ou secondaires) et ne se réfère plus à des conditions (fictives) fixes. En pratique, sa valeur se situe le plus souvent entre 2 et 5 et sera donc un peu plus basse que la valeur du COP souvent mise en avant commercialement.

Lorsqu'on tient en outre compte des facteurs de conversion en énergie primaire, on parle alors de PER (Primary Energy Ratio). Pour des pompes à chaleur électriques, le PER se situe souvent entre 0,8 et 2. Concrètement, cela signifie que la consommation en énergie primaire est divisée par 2 lorsque le PER est égal à 2. On peut donc dire qu'il n'est question de contribution énergétique renouvelable efficace que lorsque le PER est supérieur à 1.

En nous basant sur les méthodes décrites ci-dessus, comparons un système de ventilation aux propriétés énergétiques excellentes (le système B) à un autre système répondant tout juste aux recommandations énergétiques minimales du PHI allemand (le système A). Nous supposons également que les rendements thermiques ont été déterminés conformément à la méthode PHI. Cela implique qu'il ne faut pas tenir compte de l'énergie éventuelle provenant de la condensation dans l'échangeur de chaleur. Les propriétés suivantes caractérisent les deux systèmes.

Système A :

- placé dans une construction neuve dont l'enveloppe satisfait tout juste aux exigences PEB minimales et où la température intérieure moyenne est de 18 °C (degrés-heures : 59,3 kWh) ;
- rendement de récupération de chaleur de 75 % (conformément aux méthodes PHI) ;
- consommation électrique spécifique de 0,45 Wh/m³.

Système B :

- placé dans une maison passive en Belgique où la température intérieure moyenne est de 20 °C (degrés-heures : 72,1 kWh) ;
- rendement de récupération de chaleur de 90 % (conformément aux méthodes PHI) ;
- consommation électrique spécifique de 0,25 Wh/m³.

phpp

FPS

texte
Stefan Van Loon PHP

En tenant compte d'une saison de chauffe de 205 jours dans les deux bâtiments (conformément à l'outil PHPP), nous pouvons déterminer le FPS des deux systèmes en divisant la chaleur récupérée par la consommation électrique du groupe de ventilation pendant la saison de chauffe. Cela donne un FPS de 6,83 pour le système A et un résultat vertigineux de 17,94 pour le système B.

En d'autres mots, le système B est environ 2,6 fois plus économe en énergie que le système A. En appliquant en plus les facteurs de conversion en énergie primaire, nous obtenons des valeurs bien plus basses : des PER respectivement égaux à 2,73 et 7,17 pour les systèmes A et B.

Si on souhaite comparer des systèmes de ventilation à double flux avec récupération de chaleur avec d'autres systèmes de récupération de la chaleur (comme un chauffe-eau avec pompe à chaleur sur l'extraction d'air), il faut également tenir compte des consommations et des économies annuelles globales. Pour simplifier, nous négligeons dans notre calcul les économies potentielles au cours de nos étés plutôt tempérés. Cela conduit à une plus grande consommation électrique pour une même quantité d'énergie économisée, ce qui fait encore baisser les PER à 1,53 et 4,03 respectivement pour les systèmes A et B. Malgré cette baisse, une ventilation à double flux avec récupération de chaleur demeure dans un certain sens une concurrente non négligeable pour la technologie de la pompe à chaleur.

Enfin, nous attirons l'attention sur la marge d'erreur potentiellement élevée pesant sur les résultats du calcul des FPS et des PER si on sous-estime les degrés-heures. PHP plaide effectivement depuis plusieurs années pour modifier la température intérieure moyenne fixée actuellement à 18 °C dans la réglementation PEB, au profit d'une valeur obtenue de manière plus scientifique. Cette modification est indispensable puisque les bâtiments mieux isolés et plus étanches à l'air refroidissent moins rapidement que leur alter ego traditionnel, ce qui fait augmenter la température intérieure moyenne. L'écart en degrés-heures, exprimé en pourcentage, se répercute directement dans les résultats obtenus. Autre conséquence : l'impact énergétique de la ventilation à double flux avec récupération de chaleur dans les maisons passives est sous-estimé dans le calcul PEB officiel. ■



Des possibilités illimitées

C'est incroyable de voir ce qu'il y a dans un seau Sto : plus de 800 nuances de couleurs, des milliers de crépis, des motifs, des matériaux et des formes. Pour des possibilités illimitées de design. Traditionnelle, classique ou moderne. Tout ce que vous avez à l'esprit, Sto répond à vos besoins!

Systèmes d'isolation de façades
Revêtements de sols
Peintures
Systèmes de réparation de béton

www.sto.be



Nous habillons les dalles chaudement



JACKODUR® Atlas
Système d'isolation thermique et de coffrage pour dalles

Pose en seul lit jusqu'à 320 mm

- Parfaitement adapté aux maisons passives et BBC
- Panel important d'épaisseurs
- R thermique jusqu'à 8,85
- Gain de temps considérable
- Installation rapide et fiable - 130 m² en 3 heures à 3 personnes

Votre contact en Belgique :
Téléphone : +32 14 22 57 51
Téléfax : +32 14 22 59 26

Votre contact en France :
Téléphone : +49 5204 9955-444
Téléfax : +33 369 208 200

JACKON Insulation GmbH
Carl-Benz-Str. 8 • D-33803 Steinhagen
Mail : info@jackodur.com
www.jackon-insulation.com



encoding

trick :

facteur X :

how

and

why ?

Il est très fréquent d'entendre parler du fameux "facteur X" au moment d'encoder les parois d'un projet passif dans le logiciel PHPP. Concrètement, que cache cette appellation mystérieuse ?

Le facteur X est un facteur de réduction de la température applicable aux parois délimitant l'espace chauffé d'un espace tampon (EANC). Pour ceux qui préfèrent Einstein à Molière, prenons le temps d'analyser quelques formules. Dans le PHPP, les déperditions par conduction à travers une paroi sont calculées comme suit :

$$Q = A * U * X * G_t \text{ [kWh/an]}$$

Dans laquelle :

- A est la surface de la paroi considérée ;
- U est la valeur U de la paroi considérée ;
- X est notre facteur X ;
- G_t est, pour faire simple, un cumul des écarts de températures entre intérieur et extérieur sur toute la durée de la période de chauffe.

Le facteur X est donc un paramètre qui influence directement la quantité des déperditions thermiques.

Considérons à présent une zone tampon, disons un garage, adjacent à un volume protégé. Les déperditions à travers les parois entre ce volume protégé et cette zone seront différentes des déperditions à travers toutes les autres parois directement en contact avec l'extérieur. En effet, le garage joue le rôle d'espace intermédiaire, protégé de l'action du vent, éventuellement soumis à des apports solaires et dans lequel un "climat intermédiaire" s'installera. La température à considérer du côté "extérieur" de la paroi dans un calcul de déperditions ne sera alors plus celle de l'environnement extérieur, mais celle de ce climat intermédiaire et appelée "température d'équilibre". Une fois cette température d'équilibre calculée, il suffit de l'injecter dans une formule qui donnera le "facteur X" à utiliser dans le PHPP.

Jusque-là, rien de bien difficile... Raison pour laquelle nous compliquons un peu les choses. La température d'équilibre entrant directement en ligne de compte dans le calcul du facteur X, il serait bon de savoir comment la calculer. La norme NBN B 62-002 (2008) nous donne une formule à appliquer :

$$\theta_u = \frac{\Phi + \theta_i \cdot H_{ui} + \theta_e \cdot H_{ue}}{H_{ui} + H_{ue}}$$

Dans laquelle :

- Φ [W] représente les gains thermiques par ensoleillement (par des surfaces vitrées) ;
- θ_i et θ_e [°C] représentent respectivement la température intérieure et la température extérieure ;
- H_{ui} [W/K] représente le coefficient de transfert de chaleur par transmission et par ventilation entre l'espace chauffé (refroidi) et la zone tampon ;
- H_{ue} [W/K] représente le coefficient de transfert de chaleur par transmission et par ventilation entre la zone et l'environnement extérieur.
- θ_u [°C] représente la température de la zone tampon ou "température d'équilibre".

Le calcul des termes H_{ui} et H_{ue} tient compte des pertes par transmission et par ventilation entre deux ambiances. Suivant la méthode employée (détaillée ou simplifiée), le calcul considérera la présence des ponts thermiques linéaires et/ou ponctuels. Une fois la température d'équilibre (θ_u) calculée, il suffit de l'injecter dans la formule du facteur X :

$$b_{u,s} = \frac{\theta_i - \theta_u}{\theta_i - \theta_e}$$

Dans laquelle :

- $b_{u,s}$ est le facteur de réduction de la température ("facteur X") ;
- θ_i et θ_e [°C] représentent respectivement la température intérieure et la température extérieure ;
- θ_u [°C] représente la température d'équilibre, calculée précédemment.

tips&tricks

phpp
tricks

texte
Marny Di Pietrantonio pmp

Le facteur X étant maintenant à notre portée, il suffira de l'encoder dans le PHPP et de l'attribuer aux parois concernées !

To X or not to X?

Et si, par oubli ou ignorance, vous n'aviez pas encodé de facteur X, quel aurait été l'ordre de grandeur de votre erreur ? Vérifions...

Soit, à Uccle, une paroi de 20 m² et U = 0,2 W/m²K séparant un espace chauffé à 20°C d'un EANC. En ignorant le facteur X (X = 100%), on considère que la température de l'EANC est identique à la température extérieure (-10°C pour l'exemple). Dans ce cas, les déperditions à travers cette paroi seront de :

$$Q = A * U * X * Gt = 20 * 0,2 * 1 * 72,1 = 288,4 \text{ kWh/an}$$

Le calcul du facteur X montre, après un calcul intermédiaire, une température d'équilibre (θ_u) égale à 5°C au lieu des -10°C considérés dans l'exemple précédent. Le facteur X($b_{u,s}$) sera alors :

$$b_{u,s} = \frac{\theta_i - \theta_u}{\theta_i - \theta_e} = \frac{20 - 5}{20 - (-10)} = 0,5 \text{ soit } 50\%$$

Le calcul des déperditions devient alors :

$$Q = A * U * X * Gt = 20 * 0,2 * 0,5 * 72,1 = 144,5 \text{ kWh/an}$$

Concrètement, le facteur X utilisé à bon escient permet de considérer la réduction effective des déperditions par m² de paroi délimitant le volume protégé en contact avec une zone tampon et, donc, de gagner intelligemment quelques kWh/an dans le calcul de votre projet passif.

Bon à savoir : avec la plateforme ConnectTools, la pmp a développé un outil permettant de calculer très facilement le facteur X dans toutes les configurations possibles et de l'exporter directement dans le PHPP. La plateforme ConnectTools est téléchargeable gratuitement sur le site pmp-connecttools.be.

APPEL À ORATEURS ET EXPOSANTS



3^e EDITION

Journée transfrontalière de l'Energie durable

Le jeudi 9 octobre 2014 à Mons

www.jted.eu



Châssis Aluminium et PVC avec les meilleures valeurs d'isolation en Europe. Certifiés par Passive House Institute.

Seulement le meilleur pour votre maison !

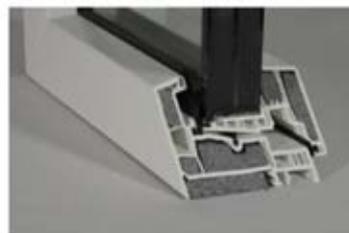
PURAL Fenêtres et portes aluminium jusque **0,67 W/m²K !**

Toutes les couleurs RAL disponibles. Aussi portes s'ouvrant vers l'extérieur. Epaisseur de vitrage jusque 79 mm.



VADB Châssis PVC jusque **0,53 W/m²K !**

Résistance à l'effraction RC2N et charnières invisibles standard. Oscillo-battant à un ouvrant jusque 1500/2500 mm.



Perméabilité à l'air: classe 4. Largeur du profil avec ouvrant 75mm.



ECOWindow.com
highest insulated windows & doors

www.ecowindow.com 0489-444666 office@ecowindow.com

architect trick : rendement du groupe de ventilation en 2014

encoding trick : protections solaires temporaires

"Pourquoi le rendement du groupe de ventilation déterminé selon la EN308 n'est-il plus accepté par le Vade-mecum 2014 ?"

Les rendements de récupération de chaleur peuvent diverger selon les protocoles de test et de détermination utilisés (norme EN 308, PassivHaus Institut, réglementation PEB¹). Cela s'explique en partie pour la raison suivante : les protocoles du PHI et de la réglementation PEB déterminent le rendement de récupération de chaleur du groupe de ventilation dans son entièreté. La norme EN 308, elle, impose de tester uniquement le récupérateur de chaleur en laboratoire pour en établir le rendement. Cet examen plus limité conduit à une valeur de rendement plus importante.

Ainsi les premiers sont toujours inférieurs aux seconds, les différences étant de l'ordre de 5 à 10 %. Il était encore possible, jusqu'il y a peu, de rencontrer des projets présentant un débit de ventilation de 150 m³/h, et pour lesquels, selon la source, le rendement était de 84 ou... 92 % ! Vous imaginez l'impact sur le BNEch...

L'ancien Vade-mecum résidentiel, faisant référence à la norme EN 308, acceptait donc des rendements potentiellement trop favorables. Depuis le 1er janvier 2014, le nouveau Vade-mecum résidentiel réclame que le rendement de l'unité de ventilation soit prouvé à l'aide d'un certificat PHI ou d'une reconnaissance sur la base de données EPBD. Pour plus de détails, rendez-vous sur le site de la pmp : www.maisonpassive.be > rubrique "Nos services".

1 Annexe G de l'annexe I de la PEB (RW), de l'annexe II de la PEB (RBC) ou de l'annexe V de la PEB (RF).

"Comment encoder des protections solaires temporaires ?"

La présence d'un ombrage induit par les protections solaires sera prise en compte dans les onglets {Ombrage} et {Ombrage été}. Si la protection solaire est amovible, elle permettra, par l'ombrage créé, de réduire le risque de surchauffe. Pour cela, le facteur d'ombrage de la protection sera encodé dans la colonne P de l'onglet {Ombrage été} : facteur de réduction pour protection solaire temporaire.

Si cette protection solaire n'est pas amovible ou partiellement amovible, elle engendrera également de l'ombrage en hiver, impactant ainsi le calcul du besoin en énergie de chauffage. L'ombrage en hiver devra être encodé dans la colonne O dans l'onglet {Ombrage} : facteur d'ombrage supplémentaire. Le facteur de réduction représente le rapport entre la valeur g du vitrage avec et sans dispositif de protection solaire.

Des valeurs par défaut pour ces facteurs sont proposées par le Vade-mecum résidentiel (2009 et 2014) : ces valeurs sont issues de la réglementation PEB (voir le tableau ci-dessous).

Système de protection solaire	Fc
Protection solaire extérieure	0,50
Protection solaire intégrée non-ventilée	0,60
Protection solaire intérieure	0,90
Tous les autres cas	1,00

Dans la pratique, la protection solaire n'est pas utilisée en permanence. Pour en tenir compte, un facteur d'utilisation de 70% est à prendre en compte si aucune commande automatique n'assure leur utilisation. Ainsi, le facteur de réduction à encoder dans le PHPP résultera du calcul suivant :

$$Z_{eff} = 0,3 + 0,7 \cdot z$$

Avec

Z_{eff} : facteur de réduction effectif pour les protections solaires ;

z : facteur de réduction des protections solaires.

Si les protections solaires sont équipées d'une commande automatique, alors aucun facteur d'utilisation n'est à prendre en compte ($Z_{eff} = z$). Enfin, si le concepteur connaît les caractéristiques des protections solaires employées, le facteur solaire à encoder dans le PHPP devra être déterminé selon la norme EN13363-1:2007. La fiche technique attestant que le facteur solaire a été calculé via cette norme devra être fournie lors de la demande de certification ou de prime. ■

A VENDRE-HUY

3 MAISONS ZÉRO ENERGIE*

CERTIFIÉES PASSIVES

reste
1 maison

A partir de
Terrain inclus-Hors frais

214.000 €

Finitions à convenir*



LESER SA

**Votre chauffage
pour 0 €**

(dans des conditions normales
d'utilisation)

LESER SA GARANTIT

- Certification «MAISONS PASSIVES»
- Conception Zéro Energie
- Ossature bois
- Isolation naturelle
- VMC double flux

INFOS

info@leser.be
085 680 115

* Voir conditions en nos bureaux

MOUSSE ISOLANTE PROJETÉE OÙ L'EAU EST L'AGENT D'EXPANSION

Étanchéité à l'air
Pas de pont thermique
Autoextinguible
Produit sain



ICYNENE

ICYNENE Benelux

www.icynene.be

Recherche des applicateurs pour la Flandre et Bruxelles
Renseignements : D.BONSANG 0496 380 204

La première fenêtre mixte BIEBER bois/alu certifiée sur mesure pour maisons passives

BIEBER - les portes et fenêtres en
bois et mixte bois/alu **les plus
performantes** du marché !

97 % de nos essences bois
sont certifiées FSC
EUR-COC-060702



$U_w = 0,76W/(m^2K)$



Certifié par le
Passivhaus-Institut
Darmstadt

BIEBER vous propose ses coulissants à translation, repliables et
soulevants en bois ou mixte bois-alu

Tel. +33 3 88 00 97 97 - Fax +33 3 88 00 97 98 Info @bieber-bois.com

www.bieber-bois.com



www.pamaflex.eu

- passif
- massif
- flexible

Le concept de
maison passive et
zéro énergie



PAMAflex

Une maison
durable pour
des générations

Winner Innovation
Award 2013

L.P. LINDEN

www.linden.be

Venez nous rejoindre à **Batibouw**, stand 5-415

Alors que les coûts énergétiques ne font qu'augmenter, qu'une conscience commune se renforce et que les autorités régionales, nationales et européennes misent sur la construction passive et basse énergie, le salon PassiveHouse mérite plus que jamais sa place au cœur de l'actualité. Organisé par les centres d'expertise PHP et pmp, le salon PassiveHouse est unique en son genre. L'objectif ? Informer et sensibiliser le grand public et les professionnels sur l'importance de l'efficacité énergétique dans les bâtiments. PassiveHouse se distingue en ce sens des autres salons de la construction par sa taille accessible, son offre spécialisée et les conseils neutres qu'il dispense.

Pour guider encore mieux le visiteur à travers le flux d'informations et l'offre du marché, et pour renforcer la valeur ajoutée de la participation au salon pour les partenaires et exposants, PassiveHouse présente un concept revisité. Avec sa nouvelle identité visuelle et une campagne de communication et un message attrayants, PassiveHouse présentera en septembre un contenu enrichi, avec comme fil rouge de cette édition : **"une consommation minimale pour un confort maximum."**

PassiveHouse nouveau style

Grâce à sa nouvelle identité visuelle et sa campagne grand public, le salon entend cette année toucher un potentiel de candidats bâtisseurs ou rénovateurs plus large encore. Nous ciblons aussi bien un public jeune qui construit ou rénove pour la première fois, que les autres générations qui envisagent éventuellement une habitation plus performante ou adaptée pour eux-mêmes ou leurs petits-enfants. L'image de la campagne permettra à chacun de ces visiteurs potentiels de s'identifier. Et pour le plaisir des yeux, nous y avons ajouté une ligne graphique originale.

Avec sa signature "une consommation minimale pour un confort maximum", PassiveHouse entend souligner encore une fois l'importance de la qualité de vie, qui va de pair avec une construction ou rénovation efficace en énergie. Et le confort se traduit par un environnement sain. Une bonne ventilation assure une bonne qualité de l'air, une bonne isolation permet de rendre toute l'habitation aussi agréable à vivre. Le confort, c'est aussi pouvoir envisager le futur avec sérénité : en effet, une habitation (très) basse énergie a une valeur de revente supérieure. Bien construire ou rénover aujourd'hui, c'est donc aussi investir dans le futur.

Une nouvelle zone pour informer et guider les visiteurs

La visite du salon débute dans une nouvelle zone d'information qui prépare les visiteurs. Ils y reçoivent des informations de base concernant les différents thèmes du salon, peuvent poser en direct leurs questions à nos conseillers et reçoivent par thème un parcours global très pratique qui les guide à travers l'ensemble des stands. Ainsi équipés, les visiteurs peuvent commencer leur exploration du salon. Outre les stands des exposants, ils peuvent également participer à des séances d'information, des ateliers de démonstration et s'inspirer de témoignages de maîtres d'ouvrage. De là, il n'y a plus qu'un pas vers la pratique : durant leur visite, ils auront un aperçu clair des produits et services offerts par les exposants.

Des stands variés et spécialisés

PassiveHouse a choisi de ne pas regrouper les exposants dans

des zones séparées pour permettre aux visiteurs de découvrir des aspects qu'ils ne connaissent pas encore. Les parcours thématiques assurent un passage du public par les différents stands et guident les visiteurs à travers l'ensemble du salon.

Nos exposants sont variés et spécialisés, des concepteurs aux exécutants en passant par les fournisseurs, fabricants, installateurs ou encore les centres de connaissances, les organismes de recherche et les institutions financières. Ce qui les lie entre eux, c'est qu'ils offrent des solutions permettant de construire ou de rénover en (très) basse énergie, que ce soit par le biais de leurs produits, de techniques, d'études ou de financement. Chacun d'entre eux peut être relié à un ou plusieurs thèmes du salon : nouvelles constructions, rénovation, énergies renouvelables, isolation, étanchéité à l'air, portes et fenêtres, bâtiments tertiaires, ventilation, éclairage et appareils, chauffage et refroidissement.

PassiveHouse propose donc à ses visiteurs un éventail complet. Ils rentreront chez eux avec des réponses à leurs questions et une solution pour leurs projets de construction ou de rénovation. Nos partenaires et exposants pourront de leur côté renforcer leurs relations existantes et fixer des rendez-vous avec de nouveaux clients.

Le site web et le magazine PassiveHouse : une source permanente d'inspiration et d'informations pratiques

Dès cette prochaine édition, nous ajoutons une dimension supplémentaire au catalogue du salon et au site web. Le catalogue devient un magazine qui sera non seulement agréable à lire, mais présentera plus de contenu. Un véritable guide pratique qui contiendra bien sûr la liste des exposants et toutes les informations pratiques concernant le salon ainsi qu'un plan du salon, mais également des articles inspirants, un compte rendu des séances d'information, des récits issus de la pratique et des conseils. Ce contenu sera également accessible toute l'année sur le nouveau site de PassiveHouse. Nous mettrons également en lumière les dernières tendances et innovations, ce qui intéressera particulièrement nos visiteurs professionnels.

Notre public professionnel aura à PassiveHouse un aperçu des dernières tendances et innovations.

Le vendredi, les professionnels pourront participer à un programme de conférences et d'ateliers qui leur présentera non seulement les dernières tendances et innovations, mais également tous les détails sur les techniques et produits les plus récents. C'est l'occasion pour eux d'élargir leurs connaissances, mais aussi leur réseau. Parmi les participants, nous comptons notamment des architectes et fabricants, des bureaux d'études et des ingénieurs, des installateurs, des consultants et experts.

PassiveHouse vous souhaite la bienvenue

PassiveHouse "nouveau style" entend rester La référence belge pour tous ceux qui veulent construire en (très) basse énergie, mais également accueillir et informer un public toujours plus large de candidats à la construction et à la rénovation, de manière optimale, en le mettant en contact avec les exposants et partenaires. Nous nous réjouissons d'ores et déjà de vous accueillir au salon ! ■

pleins feux sur les tendances, les innovations et la mise en réseau

PassiveHouse est un salon qui a pour tradition de mettre fortement l'accent sur le contenu. Ainsi, le symposium annuel du salon a pris une dimension telle qu'il s'est frayé son propre chemin. Néanmoins, cette évolution ne s'est pas faite au détriment des plateformes Maison Passive et Passiefhuis. Le visiteur se voit à nouveau présenter un programme de qualité avec des conférences et des ateliers intéressants, axés sur la pratique. L'accent est mis sur les nouveautés du marché, ce qui donne une idée des tendances ainsi que des produits et services innovants en cours de lancement.

Qu'y a-t-il de beau au programme ?

- **Bruxelles Environnement** présente la nouvelle "PEB passif 2015".
- Le **CSTC** et le **CTSB** (Centre technique de l'industrie du bois) présentent les derniers résultats d'étude du projet DO-IT Construction Bois. Une attention particulière est accordée à l'acoustique pour l'isolation de façade.
- Le **Cluster Ecobuild** met l'accent sur la thématique des " smart buildings ", bâtiments qui permettent l'automatisation des tâches en contrôlant la consommation énergétique.
- La **Bouwunie** explique les impacts de la réglementation PEB en matière de rénovation au cours des années à venir. Leen Peeters (de Th!nk E) met les choses en pratique par une étude de cas d'un projet de rénovation presque zéro énergie (BEN).
- **L'OVED** et **l'ODE** observent la différence entre les logements BEN et les maisons passives, et en vérifient les répercussions dans le cadre de la PEB à partir de la position du calculateur énergétique.
- Paul Kenis (de la **KaHo Sint-Lieven**) tente d'identifier la plus-value économique de l'expert énergétique pour des constructions garanties économes en énergie et des investissements dans la production énergétique.
- Marianne Lefever (**3E**) présente le " Quartier Durable ", un projet de **Wienerberger** qui est complètement pensé sous un angle durable, tant aux niveaux écologique et économique que social.
- **Cellumat** montre les détails de construction développés par PHP pour une construction passive avec ses blocs en béton cellulaire.
- Le projet Futurfantastic **d'Isover** prouve que la rénovation presque zéro énergie n'est plus mission impossible.
- Enfin, la **Plateforme Maison Passive** présente de nouveaux détails de construction pour la rénovation, qui combinent confort acoustique et bonnes propriétés thermiques, elle observe plusieurs des écoles passives agréées par elle et fait une démonstration de la dernière version de la PHP. ►

consommation
minimum
et
confort
maximum:
cela
commence
au
salon
PassiveHouse

www.passivehouse.be



Vendredi 12 (professionnels)
samedi 13
dimanche 14/09/2014
Tour&Taxis (Bruxelles)

Curieux de connaître les nouveaux produits présentés au salon ?

À la question de savoir quelles nouveautés seraient présentées lors de notre salon, la réponse de Passiefhuis-Platform et de Plateforme Maison Passive a été si fournie qu'il nous a été difficile de procéder à une sélection. Néanmoins, vous trouverez ci-dessous une petite poignée de l'offre des produits, projets et services. Pour de plus amples informations, vous êtes cordialement invité à notre salon, qui regroupe tout ce qui suit.

ISOPROC a certainement déjà suscité, cette année, l'intérêt du constructeur durable avec l'**isolation en cellulose i3**, qui a décroché l'Eco-Award 2014. **i3** est une isolation par insufflation qui réunit toutes les caractéristiques de l'isolation par cellulose (ininterrompue – ignifuge – universelle – fiable) en intégrant parfaitement le concept de durabilité : économique, écologique et grande longévité.

Le **Quartier Durable** pose la base de l'habitat écologique et économique. En avril 2014, les travaux du Quartier Durable ont démarré à Waregem. Ils devraient être achevés d'ici la fin 2015. Avec son projet pilote innovant, **Wienerberger** développe le modèle

de construction durable avec optimisation des coûts, sans porter atteinte à la qualité de vie ni à l'esthétique, et sans expériences irréfléchies.

Pour en savoir davantage sur les activités de Wienerberger, jetez un œil sur le fameux **Eco-brick**, tant apprécié des constructeurs et des rénovateurs qui prônent une façade représentative et une économie énergétique augmentée. Les atouts esthétiques sont encore plus nombreux grâce à l'introduction de différentes nouvelles couleurs via l'offre de briques de parement de **Terca** et de **Desimpel**.

Pour inciter les rénovateurs à la plus importante économie énergétique possible, **Saint-Gobain** a lancé, en octobre dernier, le site www.futurfantastic.be et la page facebook Futurfantastic. Au fil des commentaires sur leur blog, de leurs statuts facebook et de leurs courtes vidéos, les personnages "Jean et Marie" nous permettent de suivre la transformation de leur habitation caduque existante en une habitation presque zéro énergie (NZEB ou BEN) sous la direction du **studio denc!**

La construction basse énergie n'est plus une option depuis longtemps : elle est devenue la norme minimale. Une norme qui ne fait que se renforcer : depuis le 1er janvier 2014, dans les trois régions, les murs doivent présenter une valeur U de 0,24 W/m²K



isoproc
cellulose i3



Wienerberger
quartier durable



Wienerberger Terca Eco-brick Atlas
ar : Cipolat Architecture



Futurfantastic.be
by studio
SAINT-GOBAIN
Saint-gobain
futurfantastic
ar : Denc!



Celumat
Passivebloc

U-WAARDEN	PASSIEF				(ZEER) LAGE ENERGIE																							
	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36		
FASITELOC (λ = 0,07)	60"	50"																										
ENERGIELOC+ (λ = 0,07)							40"	36,5"			30"																	
ENERGIELOC (λ = 0,08)					50"			40"	36,5"		30"						24"											
BASIC BLOC (λ = 0,09)									40"	36,5"		30"				24"												20"

Dikte celumat-blok (mm)

1. Monomuur:
Celumat
+ binnenpleister
+ buitenpleister

2. Spouwmuur
Binnenmuur in Celumat
+ binnenpleister
+ spouw
+ gevelsteen

pour répondre à la réglementation PEB.

Avec **Energiebloc**, **Energiebloc+** et **Passivebloc**, **Cellumat** répond de loin aux critères des murs basse énergie, Passivebloc permettant même de construire un mur de valeurs U atteignant 0,11W/mK.

Dans la recherche de systèmes simples qui facilitent la rénovation d'une toiture, **ISOVER** se distingue avec **Suspente Integra₂**. Ce système facilite le placement de l'isolation de toiture. Cette innovation élimine la structure en bois superficielle qui doit être détruite entre les cloisons pour poser des paquets d'isolation plus épais en 2 couches. La pose de la couche d'isolation et de la membrane d'étanchéité est plus simple, plus efficace et plus rapide : il suffit de les superposer sur ces barres de suspension. La capsule permet l'étanchéité.

ISOVER pousse encore l'innovation avec **Insulsafe Plus Wood**, des flocons de laine de verre destinés à l'insufflation dans des structures en bois et des toitures, et des bandes de fixation uniques avec bande adhésive dans le système **Vario Xtra**.

En parlant de toitures, **VELUX** présente sur PassiveHouse sa nouvelle fenêtre de toit certifiée passive par PHI. Cette fenêtre, à quintuple vitrage, est constituée d'un triple vitrage combiné à un double vitrage, conférant ainsi une valeur U de 0,51 W/ m²K. ▶



Isover
suspente integra



Velux
quintuple vitrage



construire & rénover
PASSIVEHOUSE
CONSOMMATION MINIMUM - CONFORT MAXIMUM

Un raccord pour montage encastré de type EDN/EDJ et un cadre isolant de type BDX permettent d'obtenir une valeur de 0,48 W/ m²K.

Le salon accueille **Climavent** avec une innovation en ventilation. Pour augmenter encore l'efficacité énergétique de ses systèmes de ventilation collectifs avec récupération de chaleur, Pichler a développé un système de communication BUS innovant (PBCS). Ce système trouve son application dans la construction de logements collectifs, de bureaux et d'écoles. Contrairement au système à volume variable (VAV) traditionnel, les commandes de volume VAV sont munies d'un connecteur BUS. Elles sont couplées à un système BUS, via un optimisateur de ventilation intégré dans le groupe d'air, avec deux ventilateurs. La vitesse de rotation des deux ventilateurs s'aligne sur les positions fonctionnelles de toutes les commandes VAV installées sur l'insufflation et l'aspiration. Il est alors possible d'économiser jusqu'à 50 % d'énergie par rapport à un système VAV classique.

Avec le lancement de la technologie **Koljern™**, **FOAMGLAS®** va un cran plus loin encore. Après la production de verre cellulaire intégré dans des solutions de système de qualité, PCE intègre le marché européen avec un système de construction propre breveté, constitué d'éléments légers, autoportants

et préfabriqués, qui sont composés de panneaux d'isolation **FOAMGLAS®** et de profils U et L en aluminium de 1,5 à 3 mm.

L'étanchéité garantit une économie d'énergie dans tous les bâtiments basse énergie, bâtiments passifs évidemment inclus. La garantie d'une telle étanchéité n'est pas toujours chose aisée, un socle mal placé pouvant l'empêcher. **HELIA** lance aujourd'hui **ThermoX-LED** sur le marché, pour une installation étanche des appareils-LED intégrées.

HPLinden présente l'**élément de toiture Pamaflex** au salon. Pamaflex a été développé par **Alpha Béton** spécifiquement pour les bâtiments passifs, qui répondent aussi bien aux critères d'isolation qu'à la norme d'étanchéité. L'inclinaison totale a également été pensée par le développement d'un système de fixation.

Il y a 5 ans, **Soudal** a lancé le Soudal Window System (SWS), parce que des fermetures de fenêtre constituent une faiblesse importante et typique en matière d'étanchéité de la structure du bâtiment. Soudal étend encore aujourd'hui sa gamme "Construire étanche" avec **Acryrub SWS**, **Butyband Fleece**, **Soudatape** pour différentes applications.

Lorsque l'isolation n'est pas possible le long du côté extérieur



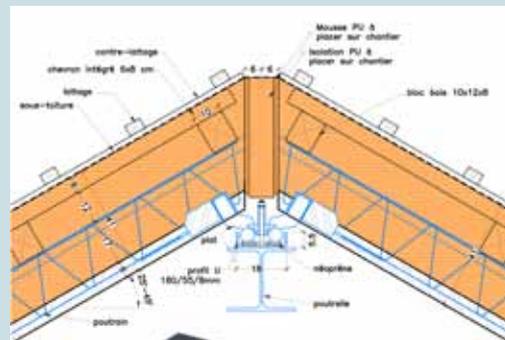
Climavent



Foamglass



Helia ThermoX-LED



HP linden Pamaflex



d'un bâtiment, **StoTherm In Aevero**, offre LA solution avec sa structure extrêmement fine.

La force de ce système réside dans le panneau d'isolation intérieure innovant **Sto-Aevero**, avec un coefficient de conductivité thermique de seulement 0,016 W/m K. Cette conductivité thermique extrêmement basse a permis de développer un système d'isolation intérieure beaucoup plus fin que les systèmes d'isolation intérieure traditionnels.

Un squelette en bois passif en 2 jours ? **TimberTeam NV/SA** a quelque chose à vous proposer. TimberTeam met en pratique en Belgique une méthode de construction ayant fait ses preuves en Autriche. Des panneaux multicouches en bois multiplex massif collé à la transversale constituent l'ingénieux système de construction **CLT** utilisé par la société. Ceci permet la conception et l'exécution de tout bâtiment jusqu'à 9 étages. Les panneaux préfabriqués et préalablement pensés sont utilisés pour tous les murs du bâtiment : murs, sols, toitures, cages d'escalier, cages d'ascenseur, etc.

Pour compléter le tout, l'absence d'un système de commandes intelligent est inconcevable pour les adeptes de l'informatique, dans un bâtiment qui veut fonctionner efficacement en matière d'énergie. Au salon, **Vecolux** vous explique tout sur le système **KNX Smart Metering** de Lingg-Janke. ■



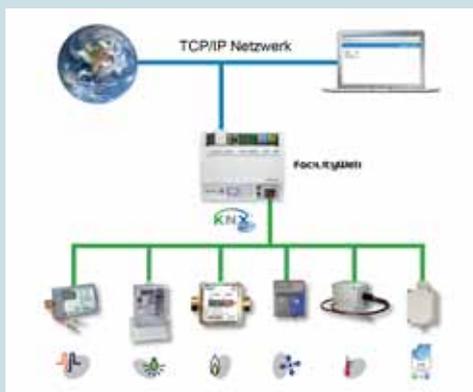
Sto Therm
In Aevero



Soudal
Soudatape



Timberteam



Vecolux
KNX smart metering



construire & rénover
PASSIVEHOUSE
CONSOMMATION MINIMUM - CONFORT MAXIMUM

Le secteur tertiaire vit actuellement une mutation importante tant au niveau de la conception architecturale que dans son approche technique. Au-delà d'un standard énergétique visé, de nombreuses équipes de conception développent des programmes où l'architecture et la technique se côtoient dès la genèse du projet afin de tendre vers plus de cohésion, plus de dialogue et faire ainsi émerger un projet cohérent et maîtrisé. Les défis de ces équipes sont palpables à plus d'un titre : mise en commun des réflexions techniques, intégration des contraintes directes et indirectes, respect du standard ou label énergétique fixé, installation d'un esprit d'équipe au sein de l'équipe de conception, chacun arrivant avec ses sensibilités, ses champs d'applications.

La pmp a bien compris ces nouveaux enjeux et par le biais des conférences que nous proposons au salon, nous vous invitons à mesurer ces challenges et de capitaliser l'expérience de vos confrères afin de tirer le secteur de la construction toujours plus haut. La pmp offre par ailleurs un service d'accompagnement aux projets tertiaires, qu'il soit ponctuel (aide au cahier des charges, ponts thermiques, diffusion de vapeur au sein des parois...) ou de guidance tout au long du processus, en appui des équipes de conception existantes. Ainsi que de nouvelles formations tertiaires, qui débiteront ce second semestre 2014.

En prémisses des conférences au salon PassiveHouse, nous donnons ici la parole à différents intervenants au sein d'équipes de conception, qui témoignent des difficultés rencontrées et des moyens mis en œuvre pour les résoudre.

Des responsables de projets

Qu'ils soient locataires, bureaux d'études, maîtres d'ouvrage, ils témoignent ici des enjeux auxquels ils ont été confrontés. Il s'agit de projets accompagnés, à différents niveaux, par la plateforme.

La parole à un maître d'ouvrage : Eric Bloyaert est Project Manager Development Works chez AXA Belgium. C'est à lui qu'incombe le suivi du chantier Treurenberg, bâtiment de bureaux de $\pm 10.000m^2$ en cours de construction dans le cœur de Bruxelles. "Dans un projet comme le nôtre, visant le "zéro énergie", il y a lieu d'être créatif et d'innover, car peu d'exemples existent auxquels se référer. Nous avons deux défis à relever : la densité de personnes par mètre carré, à qui nous devons garantir des conditions de confort optimales, et le fait que la construction se trouve en plein centre-ville. Le bâtiment occupant l'entièreté de la parcelle, nous n'avions pas la place nécessaire pour installer des énergies renouvelables hors de l'espace construit."

"Dans ce type de projet, les implications des contraintes

techniques touchent tous les domaines du bâtiment : techniques spéciales, stabilité... Si les hypothèses sont fausses, les implications peuvent aller très loin et mettre en péril les résultats. Il était donc primordial que nous puissions valider nos hypothèses au fur et à mesure que nous avançons dans l'étude. Par ailleurs, comme dans tout projet tertiaire, les calculs doivent se faire par le biais de logiciels de simulation dynamique. Pour pouvoir certifier le bâtiment, il a fallu ensuite retranscrire les données dans le programme PHPP. La pmp nous a aidés à faire ce lien entre les deux logiciels, elle a cherché aussi à solutionner avec nous les difficultés rencontrées et a validé nos différentes hypothèses en cours de projet."

"Je tiens à souligner également le dialogue constructif qui règne entre les différentes parties prenantes, incluant architecte, ingénieurs, entrepreneur. Lorsque l'on vise la haute performance, le succès du projet tient pour beaucoup à l'excellent esprit d'équipe qui préside au travail de chacun."

La parole à une (future) locataire : sur le point d'entrer dans le nouveau bâtiment qui sera loué par Bruxelles Environnement à Tour & Taxis, Barbara Dewulf, Directeur en charge du suivi du projet, fait le point sur ses enjeux, au moment clef de la finition du gros œuvre. "Ce projet représente pour nous non seulement un déménagement d'envergure, mais aussi la mise en œuvre d'un bâtiment passif, c'est-à-dire un projet exemplaire pour nous - en quelque sorte un showroom de notre politique. Il était donc important que nous soyons accompagnés dans la bonne mise en œuvre du projet, et que cet accompagnement aille au-delà d'une guidance standard. Nous souhaitons que l'équipe technique du projet puisse s'appuyer sur une expertise supplémentaire, tout au long du processus de conception et de suivi de chantier. Nous n'avions pas droit à l'erreur. "

"Pendant les travaux, lorsque des soucis se sont présentés au niveau de l'exécution, de l'isolation par exemple, leurs experts de la pmp nous ont aidés à signaler le problème et à proposer une solution au promoteur. Leur accompagnement a été significatif à d'autres niveaux."

"Le bureau d'études hollandais, qui n'avait pas énormément d'expérience en passif tertiaire, a pour sa part apprécié ce complément d'expertise. Quant à Bruxelles Environnement, c'était son rôle de veiller à ce que les partenaires (concepteurs, bureaux d'études et maître d'ouvrage) ne se dégagent pas de leurs responsabilités respectives, ce à quoi nous sommes arrivés".

La parole aux bureaux d'études : Stéphan Bussing est Administrateur Directeur de TPF Engineering, un important bureau d'études qui assure des missions de conceptions techniques de

Siège Bruxelles Environnement
Arch.: Cepezed



projets, de gestion de chantier mais aussi de consultance. "En tant que bureau d'études, dans les projets passifs que nous suivons, nous devons régulièrement faire le grand écart entre un maître d'ouvrage qui n'a qu'une vague idée de ce qu'est le passif, et une équipe interne rôdée aux (anciennes) techniques. A cela s'ajoutent les architectes, pas toujours conquis par le passif. Il s'agit alors de mettre tout ce monde au diapason, "de faire que ça fonctionne" et par ailleurs de veiller à ce que chacun prenne ses responsabilités. Il faut tenir également compte du fait qu'entre le résidentiel et le tertiaire, il y a un décalage énorme, qu'il est nécessaire de combler."

"Les différentes réunions que nous avons menées avec l'équipe technique de la pmp nous ont permis de combler cet écart. Ils ont clairement joué le rôle de catalyseur que l'on attendait d'eux. Leur atout a aussi été de rendre le succès accessible : après les réunions, plusieurs nous ont dit "ce n'est que ça !". Cela démontre qu'il est important de répondre aux questions techniques que les équipes se posent pour dédramatiser le passif."

Maxence Duhamel est gérant d'ECOBAT ingénierie, un bureau d'études basé en France, spécialisé dans la conception de projets passifs, notamment tertiaires, comme des maisons de villages, centres polyvalents, homes, pour lesquels il cherche toujours à atteindre la plus haute efficacité énergétique. "Rendre un projet tertiaire passif est un challenge qui représente une lourde responsabilité. Il ne s'agit pas de réaliser des calculs approximatifs, ou bidouillés en fonction des résultats souhaités. Si la question n'était "que" réglementaire, n'importe qui pourrait concevoir des projets pseudo "passifs". Le label passif est un label d'excellence reconnu, et si nous voulons conserver son image et sa crédibilité, alors il faut en conserver le sérieux."

"Dans les projets que nous menons, comme une maison de village avec salle de réception par exemple, les apports internes varient énormément d'une utilisation à une autre, d'un jour de la semaine à un autre. Ces apports internes ont une influence considérable sur les résultats du PHPP et par conséquent sur les conclusions que nous émettons quant au dimensionnement de l'enveloppe thermique et au choix des techniques spéciales. Dès lors une série de paramètres doivent être parfaitement maîtrisés très tôt dans la conception. Dans ce contexte il est nécessaire de pouvoir compter sur une expertise complémentaire. C'est pourquoi nous faisons régulièrement appel aux équipes (et aux services) de la pmp, qui joue à la fois un rôle d'arbitre et de garde-fou."

Stephan Bussing et Eric Bloyaert seront parmi les intervenants lors de la conférence sur le tertiaire qui aura lieu au salon. ■

Vos défis du tertiaire : nos challenges d'aujourd'hui !

Conférence et échanges au salon : les professionnels parlent aux professionnels.

Le tertiaire mis à nu ou comment viser l'amélioration continue

le 12 septembre de 15h à 16h30

Information et présentation des intervenants sur : www.passivehouse.be

Le service tertiaire de pmp : www.maisonpassive.be/?-Apport-d-expertise-pour-projets-

Les formations tertiaires de la pmp : www.maisonpassive.be/?-Formations-



construire & rénover

PASSIVEHOUSE

CONSOMMATION MINIMUM - CONFORT MAXIMUM

pmp propose au salon PassiveHouse 2014 deux moments de rencontre d'exception, sur base du principe que ce sont les professionnels qui parlent le mieux aux professionnels. Des architectes, des bureaux d'études viennent présenter, sans langue de bois, leurs expériences de la haute efficacité énergétique. A travers leurs projets, ils soulèvent les difficultés rencontrées et les points d'attention et comment ils ont été résolus, afin d'apporter à leurs confrères des pistes d'amélioration continue. Partant du principe qu'il est important, dans le domaine de la haute efficacité énergétique, de travailler dans une dynamique de partage des process, de techniques, dans une perspective d'optimisation des résultats.

Un large moment sera consacré aux questions et aux échanges de bonnes pratiques. Avec comme objectif d'apporter une aide concrète et pragmatique à l'amélioration des pratiques du métier - la pmp apportera dans ce sens sa pierre à l'édifice.

Le matin sera consacré aux retours d'expérience liés au secteur résidentiel, l'après-midi au secteur tertiaire. A cette occasion, la pmp présentera également les différents outils et services mis à disposition des professionnels pour performer dans leurs projets.

Des conférences dédiées aux candidats à la construction et à la rénovation

Pour les maîtres d'ouvrage, se lancer dans un projet de construction ou de rénovation dans la perspective d'atteindre la haute efficacité énergétique pose question. Et il est de la mission de la pmp de les conseiller, dès le démarrage de leur projet.

Qu'il s'agisse d'une construction ou d'une rénovation, les implications seront différentes en termes d'objectifs et de moyens, c'est pourquoi la pmp organise deux conférences distinctes, l'une

consacrée à la rénovation, l'autre à la construction. Pour chacune également, un temps sera réservé aux questions des participants.

"Penser globalement l'efficacité énergétique en rénovation" et "Vais-je construire passif" sont les deux sujets qui seront abordés lors du week-end grand public du salon.

À cette occasion, la pmp présentera son nouvel outil pour aider les maîtres d'ouvrage à élaborer de manière optimale et globale leur projet de rénovation, en inscrivant les actions à mener, au regard des priorités et des points d'attention à prendre en compte, dans une ligne du temps.

Les heures et détails des conférences sont repris sur le site : www.passivehouse.be

ConnecTools, ça continue... avec la v1.2 présentée au salon PassiveHouse !

Cet automne, à l'image des plus célèbres trilogies, l'aventure continuera avec une troisième release! La version 1.2 des "ConnecTools" arrivera en effet sur vos écrans. Et c'est grâce à plus de 600 téléchargements toutes versions confondues sur le site internet du projet et plus d'une centaine d'échanges avec la communauté dans le but d'améliorer des outils existants ou d'en développer de nouveaux que nous pouvons, une fois de plus, répondre aux besoins des acteurs d'un secteur en constante évolution. Ainsi, cette nouvelle version apportera deux nouveaux outils de compatibilité avec le projet BeGlobal et le Vade-mecum résidentiel 2014, mais améliorera également une multitude d'outils existants à travers des corrections de formules, des améliorations de mise en forme pour la compréhension du contenu, etc.

Nous vous invitons à venir découvrir cette nouvelle version et échanger avec les acteurs du projet et vos collègues utilisateurs lors de la journée professionnelle du salon PassiveHouse. Rendez-vous donc ce 12 septembre au stand pmp sur le salon ! ■



Boyden Street zero emissionbuilding Berlin Germany
Deimel Oelschläger Architekten
Award recipient (apartment building)



Seminar- and Apartmentbuilding, Goesan, South Korea
ArchitekturWerkstatt Vallentin
Award Recipient (educational buildings)



Kunstmuseum Ravensburg Germany
Lederer Ragnarsdóttir Oei Architekten
Award Recipient (office and special use buildings)



Oravarinne Passive Houses, Espoo, Finland
Kimmo Lylykangas Architects
Award Recipient (single-family-homes)



Tighthouse , Brooklyn/, New York, USA
Fabrica718 with studio Cicetti, architect pc
Award Recipient (retrofits)

Un hommage à l'architecture passive de classe mondiale

Construire dans une optique d'efficacité énergétique n'est pas seulement efficace en matière de coûts ; ceci peut également donner lieu à des petites perles architecturales. Les lauréats du Passive House Award 2014, octroyé par PHI dans le cadre du projet européen PassREg (Passive House Regions with Renewable Energies), le prouvent parfaitement. La certification de la norme en matière de maisons passives (ou la norme EnerPHit en cas de rénovation) était une condition de participation. Le jury était donc libre d'axer son évaluation exclusivement sur la valeur architecturale des candidatures.

Six bâtiments et une région se sont distingués lors de l'ouverture de la Conférence Internationale sur la Maison passive à Aix-la-Chapelle (25/04/2014) : un appartement à Berlin (Allemagne), une rénovation à New York (USA), un bâtiment de séminaires à Goesan (Corée du Sud), un musée d'art à Ravensburg (Allemagne), un complexe à Espoo (Finlande), une habitation mitoyenne à Philadelphia (USA) et un quartier complètement passif à Heidelberg (Allemagne). Une exposition d'affiches à PassiveHouse montre les 21 finalistes, dont les 7 lauréats.

Plus d'infos : www.passivehouse-award.org et www.passief.be/onderzoek/passreg

PassiveHouse expose les lauréats du Passive House Award 2014



Belfield Homes , Philadelphia, USA
Plumbob
Award Recipient (single-family-homes)



Bahnstadt Heidelberg , Germany
A city district in Passive House Standard
Award Recipient (region)

des conférences professionnelles dans une perspective d'amélioration continue



Sint-Niklaas/Segers, Sint-Niklaas, Belgium
BLAF architecten
Finalist (single-family-homes)

construire & rénover
PASSIVEHOUSE
CONSOMMATION MINIMUM - CONFORT MAXIMUM

be.passive présente

une maison

texte
Véronique Boone

photos
Georges De Kinder



**Une
échelle
de
Jacob
dans
un
intérieur
d'ilot
bruxellois**

maison privée
rue de la senne 55
1000 Bruxelles

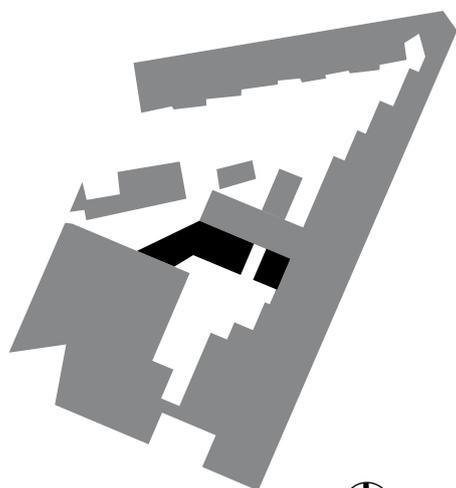
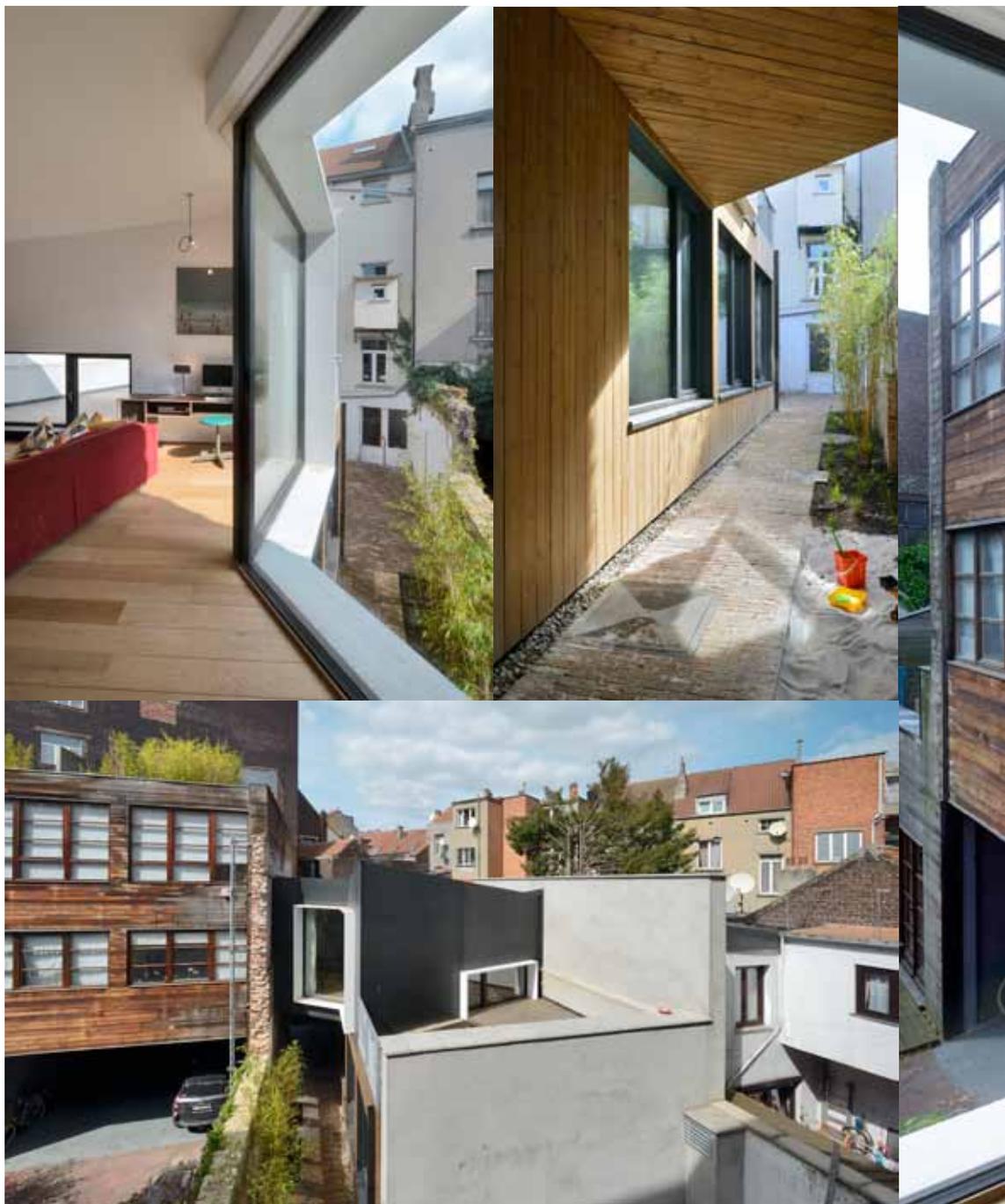
maître d'ouvrage
privé

architecte
**Amandine Sellier
& AAC Architecture**
www.aacarchitecture.be

bureau d'études
**Amandine Sellier
& AAC Architecture**

ingénieur en stabilité
**Marc Wertz &
AAC Architecture**

entreprise
Art (Valens)
www.valens.eu

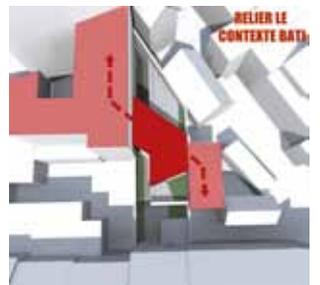
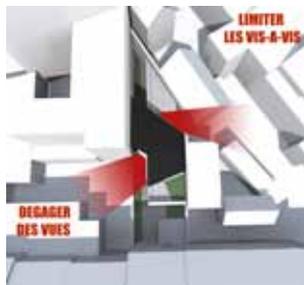


Les façades néoclassiques du centre-ville bruxellois dissimulent souvent un mélange hétéroclite d'arrières intimes et de restes d'usines témoins d'un passé industriel, mais elles cachent aussi parfois de nouvelles initiatives qui viennent ouvrir cette intimité typique.

La maison construite par Amandine Sellier pour sa famille transforme un intérieur d'îlot grisâtre en agréable oasis de vie. Lorsque la force ne suffit pas, il faut faire preuve d'intelligence. De plus d'intelligence que les solides immeubles qui entourent la maison.

Dans un îlot autrefois dominé par l'architecture massive d'une quincaillerie, se trouve aujourd'hui une maison poétique qui ne s'impose pas, mais s'imprègne de tous ses voisins et offre en retour de ce fait beaucoup à son environnement. Une fois passée la porte cochère d'une façade solennelle, un spectacle calme et poétique se donne à voir sur la parcelle arrière et met littéralement l'îlot sens dessus dessous. Rien ne reste de l'ancienne et pesante usine qui en imposait à tout le voisinage, si ce n'est comme une sorte de forteresse en ruine, rappelant par ci, par là l'histoire de l'îlot, tel un palimpseste tactile.

La parcelle est de forme triangulaire et bordée de bâtiments hauts. La première intention de l'architecte était de métamorphoser ces conditions de base en autant d'atouts qui se réfléchiraient à l'intérieur et autour de la





Rez ↻



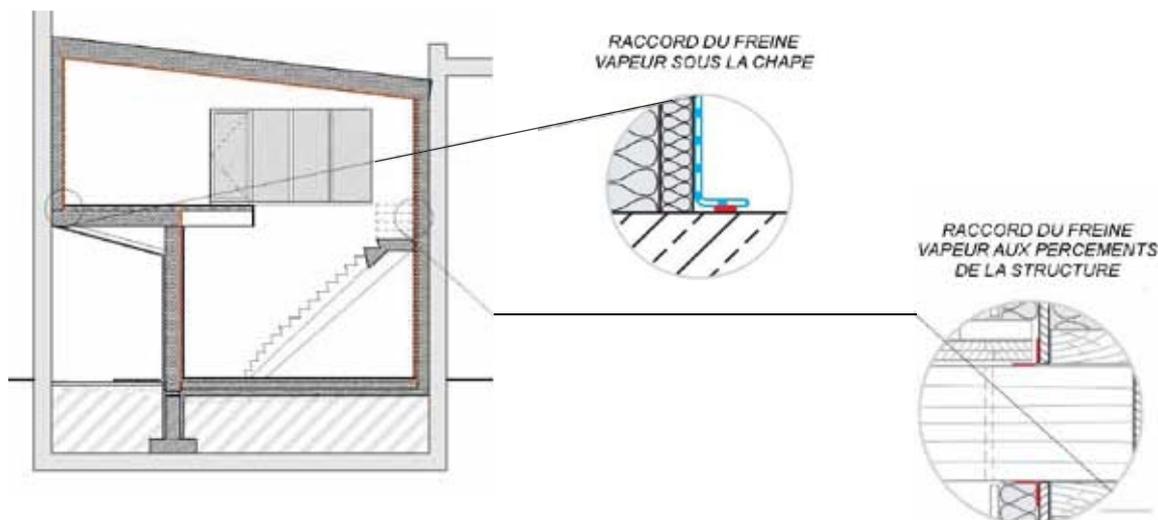
Premier



été



hiver



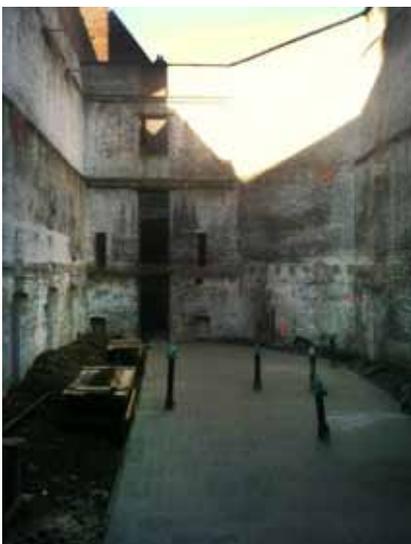
maison. De renoncer à l'orthogonalité de la maison principale à rue pour réfléchir à partir des structures plus complexes de l'îlot dans sa globalité. En raison de la forte densité du bâti environnant, il fallait impérativement apporter une lumière suffisante et des vues intéressantes, ce qui a contribué à déterminer la volumétrie finale de la maison. Lorsqu'il le fallait, on a épannelé la masse, à l'intérieur comme à l'extérieur.

L'escalier forme l'élément central de la maison. Pour apporter de la lumière, du soleil et de l'air dans les espaces de vie, les chambres à coucher ont été installées en bas et les espaces de vie en haut, une inversion logique aussi pour une maison passive. En raison de cette inversion, la position centrale de l'escalier apporte comme une évidence, que l'architecte est parvenue à développer en une expérience spatiale tout sauf routinière. L'espace de vie ne commence pas en haut, mais dès la première marche de l'escalier. La découpe dans la masse est ici inversée. La non-orthogonalité de la parcelle est poussée à l'extrême au centre de gravité de la maison par l'expérience physique de l'ascension de l'escalier, mais aussi par l'expérience immatérielle de la lumière. Comme l'échelle de Jacob, l'escalier s'élève à partir de l'imposante base existante –

les murs de l'usine ont été en partie récupérés – vers un ancrage immatériel dans des vues perspectives, une spatialité et la lumière.

Les fenêtres de l'espace de vie reflètent la même logique de recherche d'une expérience spatiale de qualité. Elles constituent des éléments essentiels de l'espace, mais aussi de l'enveloppe constructive. Leurs formes et leur implantation sont diverses : une fenêtre pliée vers l'intérieur assure un apport de lumière optimal et crée de longues perspectives vers l'intérieur de l'îlot ; un encadrement de fenêtre jusqu'à hauteur des yeux permet d'éviter un vis-à-vis avec les voisins et privilégie la vue assise sur une terrasse emmurée et un jardin de plantes aromatiques ; une large fenêtre donne sur une terrasse ouverte, elle est juste un peu plus basse qu'une hauteur "normale" et assure de cette manière l'intimité à l'intérieur et à l'extérieur et un apport de lumière optimal sur la terrasse. À l'extérieur, les fenêtres sont marquées par de grands encadrements. Ils agissent comme des pare-soleil en été et offrent un langage visuel continu d'encadrement de façade et de fenêtre.

Le socle de la maison réutilise partiellement les anciens murs de l'usine. Les conditions ainsi posées à la conception de la



volumétrie se traduisent par une construction et une occupation plus fonctionnelles. Les chambres des enfants de cette famille recomposée se jouxent, sont petites et leurs fenêtres donnent sur le sentier d'accès face à ce qui reste du mur de l'usine et du mitoyen. La chambre des parents se trouve à la pointe de la parcelle. Une fenêtre grande comme un écran de cinéma donne sur l'ancien haut mur de l'usine ; la végétation plantée dans la faille qui sépare la maison du mur voisin formera à l'avenir un patio vert et servira aussi de bassin de récupération et d'évaporation des eaux pluviales de la maison.

Pour l'architecte et l'entrepreneur, il s'agissait d'une première expérience en construction passive. Les détails ont à chaque fois nécessité de longues discussions, mais cette collaboration unique a permis de galvaniser les volontés pour concevoir et réaliser les

détails du projet de manière irréprochable et parfois innovante. Par exemple, l'EPDM utilisé en façade est collé sur son panneau support via une sous-couche donnant un meilleur fini.

La maison a été construite en un temps record de quatre mois et demi. En raison de la hauteur du bâti environnant, la charpenterie prévue a dû en outre être intégralement montée sur place ! L'ancienne usine a été démolie et les débris ont immédiatement servi à combler la cave. Les briques restantes ont été réutilisées pour l'aménagement des espaces extérieurs et c'est précisément cette combinaison – entre dédensification matérielle et densification sociale – de construction neuve et de réutilisation matérielle d'une ancienne fonction qui met pleinement en valeur la stratification complexe et poétique de la ville. ■



superficie

170 m² net
210 m² brut

besoin en énergie de chauffage

phpp 15kWh/
m².an

étanchéité à l'air

n₅₀ = 0,60 Vol/h

U des parois et fenêtres

paroi 0,11 W/m²K
sols 0,07 W/m²K
toiture 0,07 W/m²K
U_f 0,70 W/m²K
U_g 0,60 W/m²K
facteur g 0,56

structure

structure bois avec
isolation en flochage de
cellulose; parement du
rez-de-chaussée en sapin
rétifé et en epdm pour le
volume de l'étage

systèmes

ventilation double flux
avec échangeur de
chaleur (η=82,2%) puits
canadien, panneaux
solaires thermiques et
photovoltaïque, pompe
à chaleur branchée à
la sortie de l'échangeur
double flux pour l'eau
chaude sanitaire, citerne
de récupération d'eau
de pluie et bassin
d'évaporation.



Le choix du FOAMGLAS® était évident

Architecte Wim Tavernier, architecte-gérant de 5+ Architecten, et sa femme construisent en ce moment une maison passive qui répond au standard "zéro énergie". Pour l'enveloppe du bâtiment il a délibérément choisi des solutions avec très peu d'entretien et une durée de vie égale à celle du bâtiment. Qu'il ait choisi d'isoler les murs enterrés, la dalle sur sol, l'ossature en bois ainsi que les toitures plates et en pente de sa maison avec l'isolant FOAMGLAS® n'était pas dû au hasard.

Wim Tavernier : "FOAMGLAS® conserve sa valeur isolante au fil du temps. Avec d'autres matériaux d'isolation, ce n'est pas le cas. FOAMGLAS® n'absorbe pas l'humidité et n'est pas rongé par les insectes et rongeurs."

Ajoutez à cela la très grande résistance à la compression. Même le type de FOAMGLAS® le moins résistant à la compression est suffisamment solide pour supporter le poids d'une maison entière. En outre les panneaux FOAMGLAS® supportent mieux les coups reçus pendant la mise en œuvre que les isolants alternatifs.

FOAMGLAS® est aussi le seul produit d'isolation pour parties enterrées qui possède le label natureplus®.

Et *last but not least* : FOAMGLAS® dispose d'un système d'isolation des parties souterraines et radiers qui a été spécialement conçu pour respecter les exigences passives.

Grâce à FOAMGLAS® PERISAVE, il est possible d'obtenir en une seule couche l'épaisseur totale requise. ■

M : info@foamglas.be
W : www.foamglas.be
T : 02 352 31 82



be.passive présente

une école

texte
Tim Janssens

photo
Nicolas Bracquez





**L'école
fondamentale
De Vier Winden
date des années
'60 et sa façade
austère s'est
longtemps
parfaitement
inscrite dans
un front de rue
molenbeekois
un peu
étouffant...**

**Vrije Basisschool
Vier Winden**
chaussée de Merchtem 9,
1080 Molenbeek-Saint-Jean

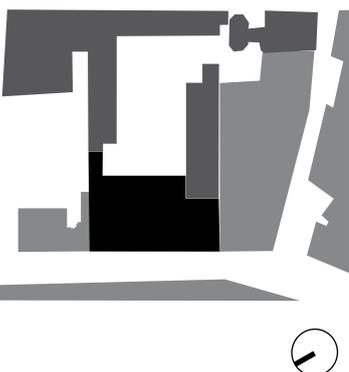
maître d'ouvrage
Vier-Winden-Basischool asbl

architecte
Plan A
www.plan-a.be

ingénieur en stabilité
Bureau Van Ransbeeck
www.bureauvanransbeeck.be

études techniques
CES
www.ces-web.be

entreprise
Algemene Bouw Maes
www.maes.pro



Une belle rénovation passive a cependant permis que ce bâtiment, autrefois si gris, commande enfin le respect. Derrière la façade vivante et ludique, avec son rez transparent, se trouve un complexe accueillant dans lequel les enfants du quartier se sentent plus que jamais chez eux.

Le moins qu'on puisse dire, c'est que la rénovation passive de l'école fondamentale multiculturelle De Vier Winden fut un travail de longue haleine. Les premières discussions entre l'école et l'architecte Luc Thienpondt eurent lieu en 2002, dans le cadre d'une étude sur la sécurité incendie et la réorganisation des colonnes sanitaires. Ensuite, Thienpondt dessina également la nouvelle cour de récréation de l'école, un projet réalisé en à peine trois mois. Ce modeste premier succès lança définitivement le mouvement. "Les esprits ont commencé à mûrir et la thématique énergétique était de plus en plus présente, explique Thienpondt. En outre, il se trouve que nous avons droit à des subventions de Bruxelles Environnement et d'autres organismes comme la COCON. Un exercice de calcul compliqué nous a finalement amenés à proposer une rénovation passive. En soi, du fait de sa situation enclavée, le bâtiment est très compact et le rapport entre la surface de déperdition et la surface au sol est très favorable. Nous avons entièrement dévêtu le complexe en béton – en réalité, un immense pont thermique – et nous avons tout rebâti sur l'ossature existante. Comme nous étions malgré tout confrontés à plusieurs ponts thermiques insolubles (par exemple, la cave en béton), nous ne sommes pas parvenus à respecter le critère d'étanchéité à l'air du standard passif. C'est peut-être une

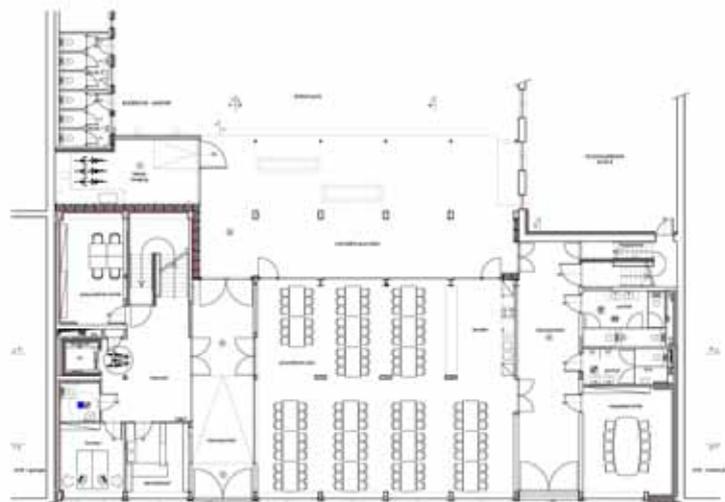
petite déception pour certains, mais en réalité cela ne changeait rien à l'essence du projet : réaliser une école avec une architecture attractive et économe en énergie."

Une façade ludique avec un petit plus

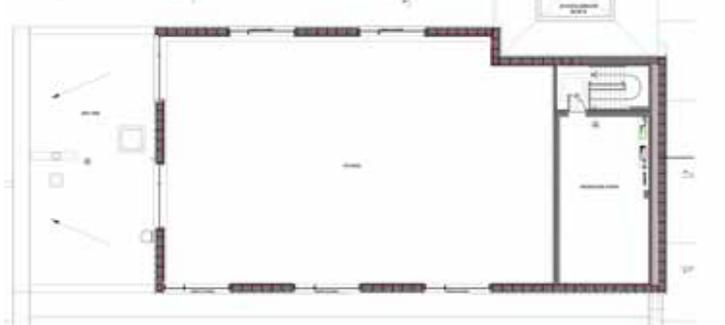
Objectif atteint par Luc Thienpondt et ses collègues de Plan A ! Le bâtiment échappe à la danse immobile des constructions voisines grâce à une façade ouverte et vivante. "Les écoles préfèrent le plus souvent des espaces et des objets à l'aspect un peu ludique. Nous avons donc conçu les façades avant et arrière de manière très graphique, explique Thienpondt. Autour de l'ossature rigide, nous avons plié un manteau de zinc horizontal avec différentes ouvertures pour les fenêtres. Nous avons emballé les parties de l'ossature en béton encore apparentes à travers les fenêtres dans des plaques en aluminium peintes dans des couleurs primaires."

La façade est également munie d'une série d'"ailerons" qui attirent le regard : ils sont formés en pliant le revêtement de façade vers l'extérieur à certains endroits. "À l'origine, ce n'était pas le but, mais comme il fallait installer un système de ventilation décentralisé dans chaque salle de classe, nous n'avions pas d'autre solution que d'intégrer les grilles de ventilation dans la façade. Nous avons transformé un impératif en atout et nous avons placé les grilles dans ces ailes qui finalement donnent un petit plus au bâtiment."

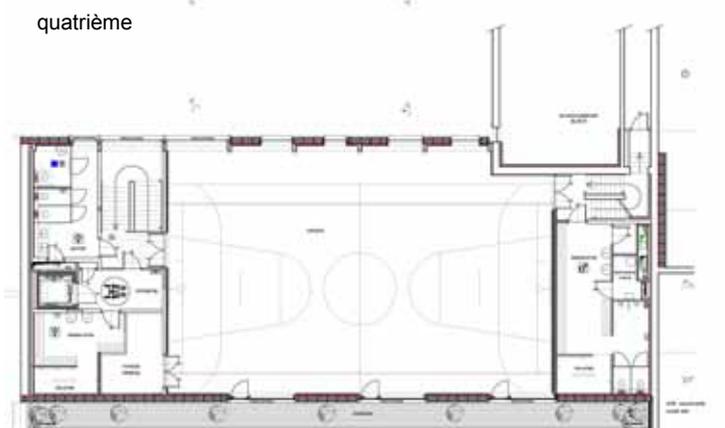
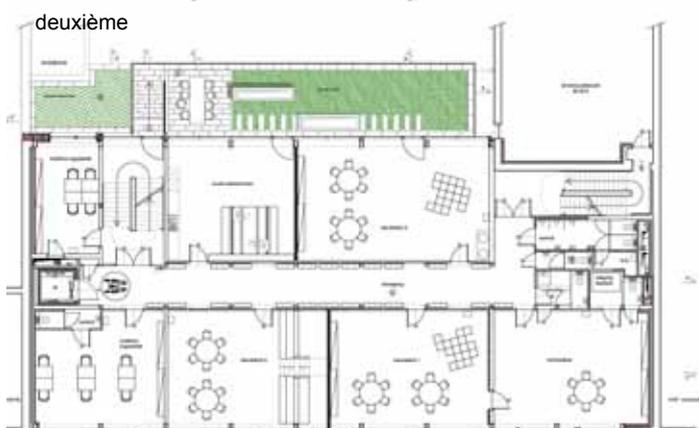
Autre élément marquant : le rez-de-chaussée transparent. De grandes baies vitrées permettent de voir à travers tout le complexe depuis la rue, un pari risqué qui – heureusement pour l'école et le



rez-de-chaussée



quatrième



troisième

deuxième

premier





superficie

1 734 m² (net)

besoin en énergie de chauffage

phpp 15 kWh/m².an

K 19

E 44

étanchéité à l'air

n₅₀ = 1,2 Vol/h

U des parois et fenêtres

paroi 0,12 W/m²K

sol 0,28 W/m²K

(au dessus d'une cave)

toiture 0,08 - 0,12 W/m²K

Uf 0,76 W/m²K

Ug 0,60 W/m²K

facteur g 0,56

structure

structure existante en béton complétée par des parois à ossature bois, des portiques en acier pour la salle de sports et un revêtement en zinc.

systèmes

système de ventilation D décentralisé dans les salles de classe ; système de ventilation D centralisé pour les couloirs, la salle polyvalente et la salle de sports ; chauffage basse température via deux chaudières à condensation au gaz ; récupération des eaux de pluie pour les sanitaires.

quartier – a très bien tourné. "Avant la rénovation, tous les volets étaient solidement fermés au rez-de-chaussée. L'école fermait véritablement les yeux sur l'agitation de la rue et n'avait de ce fait pas de "visage". En aménageant une salle polyvalente transparente au rez-de-chaussée, nous espérions pouvoir apporter un changement. Initialement, nous avions craint le vandalisme et les dégradations, mais aucun incident notable n'est encore survenu, alors que l'année est presque terminée. Le rez-de-chaussée transparent et la connexion qui en résulte entre la rue et l'intérieur du bâtiment semblent avoir d'une manière ou d'une autre un effet de "contrôle". Un bâtiment bien entretenu commande le respect et donne image positive du quartier."

Salle de sports et jardin-terrasse

Bref, De Vier Winden est un bâtiment exemplaire à bien des égards. Et la réalisation d'une nouvelle salle de sports au troisième étage est assurément la cerise sur le gâteau. "Une histoire particulière, selon Thienpondt. Lorsqu'il s'est avéré que la section francophone de l'école allait déménager, le troisième étage s'est soudain libéré. Avec la direction de l'école, nous sommes parvenus à la conclusion qu'il était préférable de le transformer en infrastructure sportive. À l'aide de portiques en acier, nous avons ajouté un étage supplémentaire au-dessus de la structure en béton existante. Grâce à un système intelligent de contrôle de l'accès,

la salle de sports est également accessible à des tiers après les heures de classe – tout comme pour la salle polyvalente au rez-de-chaussée." Autre élément caractéristique, le nouvel auvent en béton dans la cour de récréation est équipé d'un jardin-terrasse. En partie intensif et extensif, il offre un refuge dans l'espace intérieur enclavé de l'école.

Le bâtiment attire également les regards sur le plan fonctionnel. Les classes de maternelle et de primaire sont respectivement regroupées au premier et au deuxième étage. Le confort est grand, entre autres grâce à l'attention particulière portée à l'acoustique. Des murs antibruit épais, une chape flottante sous la salle de sports et des portes acoustiques entre les classes permettent d'éviter les nuisances sonores. Mais le changement le plus apprécié est cependant la grande amélioration du climat intérieur. "Auparavant, il faisait bien trop froid en hiver et bien trop chaud en été ; désormais, la température et la qualité de l'air intérieures sont toujours optimales. En créant un environnement agréable, nous espérons faire comprendre aux enfants qu'investir dans la conscience écologique porte réellement ses fruits. Les gens doivent être éduqués pour comprendre les aspects techniques de la construction économe en énergie et dans ce sens, je pense que toute école doit en principe être un exemple en matière d'état d'esprit écologique. La contribution de cette rénovation passive est ainsi bien plus grande qu'un simple bâtiment", conclut un Luc Thienpondt satisfait. ■

R274

VANNE DE ZONE À 6 VOIES



- ▶ Idéal pour ventilo-convecteur et systèmes rayonnants (plafond, mur, sol)
- ▶ Gestion de 2 différentes sources d'énergie thermique pour 1 seul consommateur
- ▶ Vannes à boisseau sphérique



GIACOMINI
WATER E-MOTION

Giacomini Benelux s.a.
Rue Provinciale, 273/279 • B-1301 Bierges (Wavre)
Tél. : 0032 (0)10 42 06 50 • Fax : 0032 (0)10 42 06 99
info@giacomini.be • www.giacomini.be





**Des
bureaux
passifs
et
zéro
énergie
à
Ovifat**

be.passive présente

des bureaux

texte

Bernard Deprez

**des bureaux passifs
et zéro énergie**
4950 Ovifat

maître d'ouvrage
DIMI sa

architecte
Crahay & Jamaigne
www.crahayjamaigne.com

ingénieur en stabilité
Bâti Bois Concept Nord
(ossature)
CGL Consult
(maçonneries)

études techniques, phpp
Eco+Logique
www.ecopluslogique.be

entreprise gros œuvre fermé
Eco Logis
www.ecologis.be

entreprise techniques spéciales
Eco Air System
www.eas-malmedy.com



Quand je suis arrivé la veille au soir, la petite ville de Malmédy semblait déjà remise du carnaval qui venait de s'y dérouler. Comme si, après la plongée dans la folie collective des jours de "haguète", le balancier revenait naturellement à une ambiance urbaine, bonhomme et accueillante. Un lendemain de la veille, sans mal de tête.

J'étais attendu lundi matin par l'architecte. Après avoir enfilé quelques trottoirs et passé devant des rangées de maisons blanches et ardoise, une porte abstraite – celle de l'agence – s'ouvre à moi. J'entre dans un espace lumineux, une grande table blanche, sérénité. L'architecte a invité le bureau d'étude et son installateur. Je suis gâté : ils ont plein de choses à me dire.

La discussion est intéressante : ces hommes savent ce qu'ils font (l'un d'entre eux vit dans une maison zéro énergie). Ils ont déjà travaillé ensemble, ils le referont si l'occasion se présente. Le défi qu'a pu représenter la construction, voici 3 ans, d'un immeuble de bureau passif et zéro énergie dans le village d'Ovifat, ils en parlent comme d'un projet raisonné, calculé, logique, mais aussi, à en juger par leurs attitudes, comme d'une expérience qui les a enrichis. C'est cette expérience, cette joie de construire qu'ils ont envie de partager avec moi.

Plus tard, nous rejoignons le maître d'ouvrage en ses bureaux. Il est occupé, mais prend le temps qu'il faut pour me répondre. Le projet consiste en un programme a priori banal : 850 m² de bureau et 400 de stock pour y loger une entreprise. Celle-ci occupait depuis très longtemps la maison familiale. Avec 27 employés, ça devenait trop. Le projet commence par un désir d'architecture et de qualité :

en 2009, la société lance un concours d'architecture sur invitation. En 2010, les architectes Crahay & Jamaigne sont désignés lauréats ; ils proposaient un concept zéro énergie.

La société DIMI aurait pu construire un de ces hangars décorés qui désenchantent nos entrées de ville (notamment celle de Malmédy), mais ils ont choisi de rester "au village". Et pas n'importe où : en haut de la colline, d'où le regard embrasse un horizon magnifique, les Hautes Fagnes. Le bâtiment se cale sur la pente, qu'il entaille par ci, par là. Au nord, le plateau et le Signal de Botrange (694 m). Au sud, des arbres proches, puis le village. La hêtraie s'interrompt pour laisser passer les voitures : loin de tout, les bureaux sont liés à l'auto.

Le volume est trapu, compact. Il ne joue pas les élégantes. Comme les fermes aux alentours. Un soubassement de pierre rassemble une salle de détente (ouverte sur une terrasse plein sud) et des locaux techniques (le reste du volume est en basse énergie : garages, stocks, etc.). Il porte un volume cubique massif, souligné par l'horizontale d'un bardage en cèdre. La pierre et le bois parlent la même langue, celle du lieu. Une manière d'en être sans faire couleur locale. La façade nord est économe, sévère, fermée ; le sud plus ouvert grâce à des bandeaux de fenêtres ininterrompus. Le rapport au paysage reste rude, les bureaux, introvertis. On sent qu'il ne fait pas toujours aussi beau que ce jour de mars.

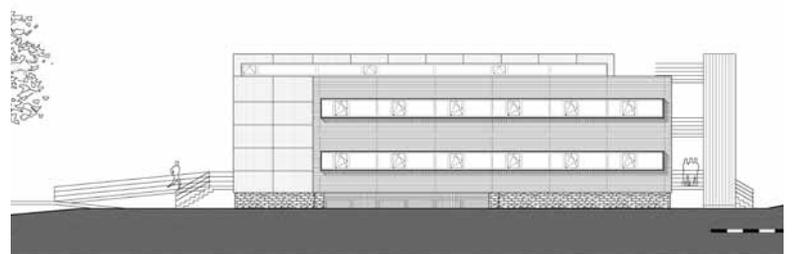
À l'entrée, je dois faire un choix : la rampe ou l'escalier ? Je l'imagine très bien pour une jeune maman et sa poussette, mais je suis à pied et quelques marches m'offrent un raccourci vers le sas (étanchéité oblige), puis la réception. J'entre par le bout du bâtiment



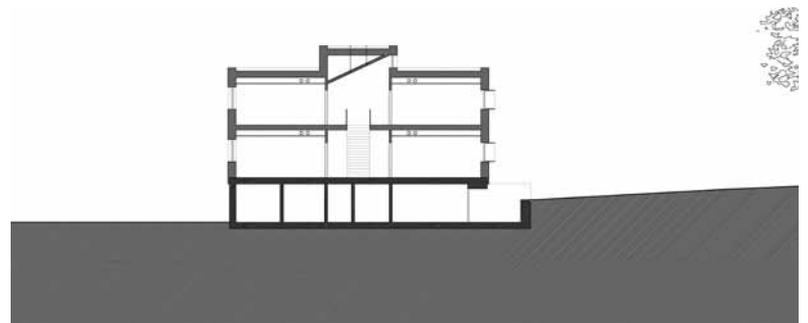
premier étage



rez-de-chaussée



façade



coupe



superficie
849 m²

besoin en énergie de chauffage
phpp 14kWh/m².an

étanchéité à l'air
n₅₀ = 0,30 Vol/h

U des parois et fenêtres

paroi bois	0,128 W/m ² K
paroi maçonnerie	0,275 W/m ² K
sol	0,118 W/m ² K
toiture	0,118 W/m ² K
Uf	0,75 W/m ² K
Ug	0,60/0,70 W/m ² K
facteur g	0,51/0,62

structure

maçonneries au rez-de-chaussée ;
structure en bois préfabriquée aux étages

systèmes

ventilation double-flux avec échangeur de chaleur à roue, pompe à chaleur réversible et poutres froides/chaudes, panneaux solaires photovoltaïques, citerne d'eau de pluie.

et devine le parti spatial et la distribution nord et sud de l'ensemble. Du sas, j'accède directement au cœur du lieu de travail : cloisons et portes vitrées à gauche et à droite. L'ambiance est blanche, lumineuse, réfléchissante ; les 2 plateaux superposés se fendent par leur milieu et communiquent par un escalier de verre tout illuminé par le haut, le toit se haussant légèrement pour s'ouvrir au sud. De grandes fenêtres horizontales cadrent des citations du paysage. La rampe d'entrée semble trouver un écho, à l'autre bout, dans une construction métallique de terrasses et d'escaliers.

Les Fagnes sont un pays froid, le plus froid de Belgique (Elsenborn est à 3 km). Entre la vallée (370 m) et le village (555), quelques degrés se perdent. Ovifat affiche une température moyenne annuelle de 7,1 °C (pour 8,3 à Malmédy, 9,8 à Namur ou 10,1 à Gand ou à Anvers). C'est un lieu rude et magnifique, idéal pour mettre le passif à l'épreuve du froid, d'autant que le bâtiment se retrouve exposé au vent du nord.

Ça ne semble guère impressionner les concepteurs : non seulement les bureaux sont passifs, mais des capteurs PV produisent assez d'énergie pour compenser la majeure partie des consommations de fonctionnement (chauffage, refroidissement, ventilation). Au départ, le projet se voulant exemplaire, il aurait été possible de le rendre producteur net d'énergie. Mais la gestion des réseaux électriques est sensible (on est ici au bout de la boucle Est) et les concepteurs ont été forcés de limiter leur production.

Le parti constructif est fidèle aux convictions des architectes, reconnus pour leur emploi – leur amour – des matériaux locaux et naturels : la pierre, le bois. J'ajouterais : le verre, le vent, la pluie – que les détails d'architecture accompagnent finement où qu'elle tombe, passager momentanément clandestin du bâtiment. L'écriture spatiale, franche et sans détour, est celle de quelqu'un qui se donne les moyens d'arriver là où il veut, tout en prenant les matériaux exactement pour ce qu'ils sont et tout au plaisir de leur présence : jamais brutale. Sur le socle massif est fixée une ossature en bois préfabriquée et auto contreventée. Après la pose, des potelets métalliques ont remplacé les poteaux de bois pour affiner l'ensemble et réduire les ponts thermiques. L'enveloppe intègre une casquette et des stores au sud. La collaboration entre les architectes, le bureau d'étude (membre de la pmp) et les concepteurs de l'ossature

aura permis d'optimiser les aspects énergétiques de l'enveloppe et de réduire à 8 mois le chantier. Les matériaux ont également fait l'objet d'un choix scrupuleux (cellulose, fibre de bois, pas de formaldéhyde, parement sans traitement, pierre locale, conception pour la déconstruction). La plupart des entreprises du chantier ont été recrutées dans un rayon de 10 km.

Les équipements techniques répondent au désir du maître d'ouvrage de ne rien concéder sur le confort de travail de ses collaborateurs, en hiver comme en été : la ventilation est surdimensionnée, un échangeur à roue assure la récupération de chaleur et d'humidité, une pompe à chaleur (air/eau, sur sonde extérieure) apporte le complément de chaleur en hiver (et de froid en été, car elle est réversible) par des poutres chaudes (froides).

C'est une configuration technique très adaptée au standard passif, dont les besoins de chaleur sont réduits. La pompe est surdimensionnée (35 kW) d'une part pour répondre à l'occupation typique d'un bureau (la fameuse relance de chauffage du lundi matin), mais aussi parce que son rendement et sa puissance chutent sérieusement quand chutent les températures extérieures. Par sécurité, le bureau d'étude a dimensionné la puissance pour une température extérieure de -20°C (dans ces conditions extrêmes, la puissance réelle tombe à 15 kW) alors que la réglementation appellerait - 12°C. Le rendement saisonnier réel variera fortement d'une année sur l'autre.

Le confort d'été a été scrupuleusement analysé par une simulation dynamique effectuée sur le bureau en situation la plus défavorable. Le contrôle solaire (casquette et stores au sud), l'inertie (des chapes de ciment) et la ventilation naturelle intensive (par les fenêtres) concourent à maintenir une ambiance de travail confortable. La pompe à chaleur n'a été "renversée" pour produire du froid que deux fois en deux années de fonctionnement.

Un concept abouti, solidement posé. Une architecture de la ligne claire, où l'abstraction des volumes installe un léger décalage avec le site, un petit décollement qui rend libre. En ce sens, le concept passif, qui rend possible ce décollement entre les ambiances intérieure et extérieure toute l'année, représente la meilleure "doubleure" (comme au cinéma : l'acteur qu'on ne voit pas, mais qui assure les prises de vue critiques) énergétique possible pour ce projet. ■

Énergie renouvelable : 450 fois passive, 550 fois intelligente.

En 2003, la Flandre s'est lancée dans les constructions passives certifiées. Les précurseurs sont partis à la recherche des solutions adéquates. Une maison passive fait l'objet d'un investissement conscient dans le but de baisser de manière drastique les besoins nets en énergie pour le chauffage : votre habitation peut être certifiée lorsque, par exemple, vos besoins nets en énergie sont inférieurs à 15 kWh par m² par an. Ceci représente (presque) 5 fois moins que la norme flamande qui vaut aujourd'hui pour les nouvelles constructions à 70 kWh/m²/an. Ces faibles besoins se traduisent également par une plus grande flexibilité de choix des systèmes techniques pour pouvoir obtenir un niveau de confort supérieur dans l'habitation pour des coûts de chauffage très abordables. Un choix logique, d'autant plus que depuis le 1er janvier 2014, la réglementation PEB en Flandre établit clairement que la diminution des besoins nets en énergie entre également en ligne de compte comme application d'énergie renouvelable.

Les expériences avec les premières familles qui ont pu emménager dans leur maison passive entre 2005 et 2008 ont été très enrichissantes. Aujourd'hui, 10 années plus tard, Bostoën compte déjà plus de 450 maisons passives réceptionnées, toutes certifiées et 100 habitations non passives qui ont déjà été réceptionnées avec un niveau E situé entre E0 et E54. Une étanchéité détaillée, une isolation bien pensée et une ventilation économe en énergie constituent la recette « secrète » pour traiter l'énergie de manière intelligente. L'énergie non nécessaire ne doit pas être générée de manière renouvelable. Cerise sur le gâteau, cette habitation procure un grand confort en termes de climat intérieur, tant d'un point de vue thermique qu'acoustique.

En 2009, Bostoën a ouvert la première maison massive passive certifiée (constituée de murs en matériaux massifs) en Flandre. Depuis lors, Bostoën construit à grande échelle des maisons passives à un prix abordable. Cette approche a été récompensée en 2012 par l'Eco Award, prix pour le produit le plus écologique à Batibouw.

Contraste, harmonie, matériau, couleur, durabilité, espace, fonctionnalité, temps... L'équilibre entre ces différents éléments et bien d'autres est l'objectif, renouvelé à chaque projet d'habitation, de tout architecte ! Cet équilibre, Bostoën entend vous le construire, avec l'assurance d'une certification par la Plateforme Passiefhuis.

Bostoën est une entreprise solide, forte de plus de 40 années d'expérience. Elle investit depuis des années dans la recherche de techniques pour les nouvelles constructions passives et les activités de rénovation économes en énergie. Vous pouvez donc compter sur notre assurance. L'assurance que nous pouvons vous assister, avec un éventail de possibilités d'accompagnement, si bien que vous pouvez vous focaliser sur ce qui vous plaît ! Nous mettons volontiers à votre disposition notre expertise et notre expérience de plus de 450 maisons passives pour vous permettre de réaliser un bel équilibre intemporel d'un point de vue architectural, quel que soit le style ! Voilà pourquoi Bostoën, en tant que « référence en logement passif », peut plus que jamais vous être utile.



Depuis des années, Bostoën est le chef de file et la référence en matière de construction durable. En misant sur l'innovation, l'entreprise parvient à faire de la maison passive un produit rentable, pour les partenaires du secteur de la construction, mais plus encore pour le maître de l'ouvrage. Les maisons passives de Bostoën permettent de diminuer les besoins nets en énergie de 95 % par rapport aux habitations standards.

Témoignage d'une résidente d'une maison passive à Wondelgem (Gand) :

"Le coût de cette nouvelle construction passive est inférieur à celui des habitations similaires existantes dans le quartier, et ceci sans frais de transformation supplémentaires en perspective. La formule magique ? La préfabrication, la construction passive à l'échelle de plusieurs habitations et une recherche intensive du rapport qualité/prix adéquat..."

Le niveau de confort est remarquable : une luminosité généreuse dans toute la maison, l'absence de toute odeur défraîchie, une chaleur savoureuse l'hiver, une fraîcheur délicieuse l'été et une isolation acoustique fantastique qui va jusqu'à couvrir le bruit des gros chantiers. En outre, cette habitation a fait l'objet de certaines innovations, en termes de matériaux d'isolation, de concept, de préfabrication, de géothermie..."

Venez visiter quelques-unes de nos habitations pendant les portes ouvertes Ecobouwers au mois de novembre
<http://www.ecobouwers.be/users/bostoën-nv>



Sometimes,
the city
makes
you change
your point
of view...

BEpods ©

Une nouvelle solution
d'habitation arrive en
Région bruxelloise

- > Mobile
- > Temporaire
- > Passive et à énergie positive
- > Economique



www.BEpods.be

Jusqu'en 2013, l'administration de la province d'Anvers était logée dans une tour bien connue, le long de deux axes de pénétration importants de la ville d'Anvers. La Province souhaite réaliser un grand pas en avant en termes de qualité architecturale, de confort et de durabilité.

Pour ce faire, elle a choisi de construire un nouveau bâtiment pour remplacer l'ancien. Ce nouvel immeuble, un projet du bureau Xaveer De Geyter Architecten, reflète la vision d'avenir et la recherche permanente de perfectionnement et de progrès de son maître d'ouvrage. Examinons ensemble à quels paramètres tient la faible consommation d'énergie du projet.

La forme de base et la définition de l'enveloppe

Le site et sa localisation définissent partiellement la forme du bâtiment : l'optimisation de l'enveloppe, la lumière naturelle, les gains et la protection solaires, ainsi que la volonté d'offrir une belle vue sur l'extérieur participent d'un processus qui doit concilier des objectifs visiblement opposés.

Les parties opaques de l'enveloppe forment la première base solide, souvent facile à remplir. Tant que la forme géométrique complexe le permet, la stratégie retenue évite les nœuds constructifs grâce à une enveloppe isolante ininterrompue entourant l'ensemble du volume. Les baies vitrées influencent bien entendu grandement les performances de l'enveloppe. Leurs déperditions énergétiques par transmission doivent donc être minimisées ; leur apport solaire estival doit être contrôlé tout en assurant malgré tout un éclairage naturel maximal. Comme précisé plus loin, le type de vitrage et sa surface doivent donc être optimisés pour répondre au mieux à ces trois paramètres de confort paradoxaux.

Pour répondre au souci du confort d'été, la masse thermique joue un rôle très important dans le stockage de la chaleur excédentaire. Les espaces intérieurs du bâtiment tirent donc au maximum parti de la masse des dalles de sol, des parois extérieures et des murs intérieurs lourds. En "activant" cette masse, il est possible d'amortir, voire d'annuler, toute distorsion entre les flux énergétiques effectifs et ceux souhaités.

Optimisation de l'éclairage naturel

Au sein de la Maison provinciale, l'organisation du travail pourra être rendue flexible. L'autorité provinciale a ici résolument opté pour un mode de collaboration innovant entre employés. Afin d'assurer une distribution souple et optimale des postes de travail, le choix s'est porté sur un découpage rythmique des baies vitrées qui courent sur toute la façade comme un treillis. On assure de cette manière une diffusion homogène de l'intensité de la lumière naturelle dans les zones de travail. La torsion souhaitée pour le bâtiment apportait ici une difficulté architecturale supplémentaire. Cette complication s'est toutefois transformée en opportunité. En évitant la forme rectangulaire classique pour adopter plutôt une forme de triangle sur pointe, le module de façade a su non seulement s'adapter à la torsion du bâtiment, mais aussi assurer une plus grande pénétration de la lumière naturelle à l'intérieur du bâtiment. Le volume a pu de ce fait s'épaissir légèrement sans perte de qualité en termes d'éclairage naturel. Les fenêtres ont en outre été placées le plus haut possible, tout contre le plafond.

Choix techniques

Une analyse détaillée de la silhouette du bâtiment, du programme envisagé et des capacités techniques disponibles a conduit à choisir un concept énergétique d'avant-garde, assurant une grande fiabilité et veillant particulièrement aux impacts du bâtiment en termes de durabilité globale et de faible consommation d'énergie.

Ventilation

Les importants débits de ventilation hygiéniques recommandés sont assurés par deux groupes de ventilation par étage. Le choix de groupes de ventilation plus petits garantit un meilleur rendement pour la récupération de chaleur, une régulation fine à la demande plus précise et une consommation optimisée pour les ventilateurs. Afin de permettre une utilisation flexible, les débits d'air sont



corrigés (en augmentant ou en diminuant les débits) localement, en fonction de la concentration en CO₂ mesurée dans les locaux, utilisée ici comme critère d'occupation de l'espace.

Climatisation

Les débits de ventilation serviront uniquement au renouvellement hygiénique. Le chauffage est assuré par la technique des dalles actives de béton. En outre, des convecteurs de sol seront ajoutés au pied des parois extérieures pour permettre une meilleure régulation par zone.

Les dalles thermo-actives en béton assurent un chauffage de base très agréable de la manière la plus énergétiquement efficace grâce aux très basses températures de l'eau nécessaires pour ce système. La structure de ce système est très similaire à celle d'un chauffage par le sol : des conduites chauffantes transportant de l'eau sont posées à l'intérieur de la dalle en béton et chauffent celle-ci, permettant ainsi d'obtenir une grande surface rayonnante dirigée vers l'utilisateur. Le même système peut être utilisé en saison de chauffe ou pour le rafraîchissement.

Les dalles de béton actives peuvent être considérées comme le système de climatisation permettant le mieux d'atteindre le confort thermique en tirant parti des températures courantes. Afin de valoriser au maximum cette propriété en termes d'énergie, nous avons choisi d'utiliser une pompe à chaleur géothermique. Celle-ci puise l'énergie dans le sol en régime de chauffe et l'y réinjecte pendant la saison de rafraîchissement. Une étude approfondie du sol, y compris un essai de pompage, a montré qu'il était possible d'utiliser un système fermé (trou de forage-énergie-stockage) pour cette application. Pour ce système, des conduites transportant de l'eau sont placées verticalement dans le sol jusqu'à une profondeur de 100 m. Le long de son parcours à travers les boucles de sol,

le fluide caloporteur échange de l'énergie avec l'énorme masse thermique du volume de sol parcouru. Les régimes pompés sont de nature à garantir un rendement saisonnier très élevé pour la pompe à chaleur, mais surtout ils permettent d'utiliser le fluide pour le rafraîchissement de l'immeuble directement à la température du sol sans recourir à la pompe à chaleur.

La régulation fine plus complexe de l'ensemble du système a été largement étudiée au moyen d'une simulation dynamique détaillée, prouvant que les niveaux de confort intérieur atteints correspondaient à la norme EN 15251, en estimant au mieux le comportement des utilisateurs.

Certification

Afin de préciser la plus-value du projet tant pour le maître d'ouvrage que pour la société, la Maison provinciale a subi plusieurs épreuves de certification. Sur le plan énergétique, l'objectif était d'obtenir une certification passive pour le projet dans son ensemble, ce qui nécessite de très faibles consommations pour le rafraîchissement et le chauffage, associées à une faible consommation globale en énergie primaire. En outre, le bâtiment a été testé dans le cadre du label de durabilité BREEAM®, qui, en plus des performances énergétiques particulièrement élevées, assure un haut niveau de durabilité intégrée. En phase de conception, le projet visait le niveau "Excellent". ■

détail

form optimize function

Province of Antwerp Headquarters

texte

Thomas Bockelandt Bureau d'études Boydens

architecte: XDGA

image: XDGA

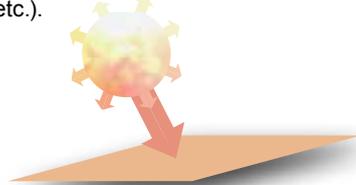
**Le saviez-vous ?
L'éclairage naturel influence notre cycle circadien _le rythme biologique de 24h qui régule notre sommeil_ nos sensations de faim ou notre humeur. Une vue vers l'extérieur réduit également le stress.**

Pourtant, dans notre société, toute personne active, passe la majeure partie de son temps à l'intérieur alors que les niveaux d'éclairage y sont de cent à mille fois plus faibles qu'à l'extérieur. La lumière naturelle dans les espaces intérieurs est donc primordiale. De plus, si le soleil favorise notre production de vitamines D, le rayonnement spectral qui en est responsable est réfléchi par les vitrages. Il est donc fondamental de veiller également au potentiel d'ensoleillement des espaces extérieurs.

Outre ces effets directs sur la santé, l'impact sur les consommations énergétiques n'est pas négligeable. Pour un bâtiment tertiaire passif, le poste de l'éclairage artificiel peut prendre des proportions énormes, jusqu'à 50% du bilan global sur l'énergie primaire. Lorsque l'apport d'éclairage naturel est conçu de manière optimale, un gain de plus de 50% sur la consommation initiale peut être généré par une installation performante en éclairage artificiel, comme le dimming automatique : un système modifiant la puissance émise en fonction de la disponibilité de l'éclairage naturel. Cet article précise quelques notions de bases.

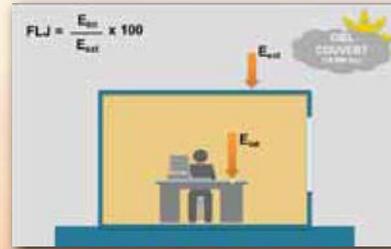
Comment l'évaluer?

L'éclairage mesure la quantité de lumière qui arrive sur une surface et celui-ci s'exprime en lux. Il est essentiel de bien saisir cette mesure pour comprendre les différentes métriques qui en découlent, comme par exemple le facteur de lumière du jour "FLJ", principalement référencée dans les systèmes de certification environnementale de la construction (PEB, BREEAM, LEED, HQE, Minergie, etc.).



Le facteur de lumière du jour : FLJ

Pourquoi obtenons-nous le même FLJ pour une orientation Nord ou Sud, à Bogota ou à Bruxelles, à 8h ou à 16h ? La raison est toute simple : le FLJ indique le rapport entre l'éclairage intérieur et l'éclairage extérieur sous un ciel couvert (CIE' de 10.000 lux). Dans ces conditions, le rayonnement direct n'est pas considéré. Le FLJ ne tient donc pas compte de l'implantation du projet (orientation, localisation, climat). En Belgique, le ciel est couvert 60% du temps. Le FLJ, utilisé avec précaution, peut alors être un indicateur rapide pour évaluer et comparer facilement plusieurs propositions.



Les autres métriques

Le FLJ est nécessaire mais ne suffit pas pour concevoir intelligemment les espaces. Actuellement, des logiciels sont disponibles qui intègrent l'aspect dynamique de l'éclairage en se basant sur un fichier météo annuel type. Des métriques dynamiques ont donc été définies. Par exemple, le "Usefull Daylight Illuminance" (UDI) représente le pourcentage du temps où les éclairages obtenus dans le local sont compris entre 100 et 2000 lux. Cet intervalle représente les éclairages naturels considérés comme confortables pour le travail de l'être humain. En dessous de cette fourchette, l'éclairage artificiel sera vraisemblablement sollicité tandis qu'au-dessus, le risque d'éblouissement y est très élevé.

Parallèlement, le "Daylight Autonomy" (DA) calcule le pourcentage du temps pendant lequel il est possible de se passer d'éclairage artificiel. Ces deux métriques se complètent car l'une donne une information sur les risques d'éblouissement et l'autre quantifie l'autonomie d'un espace face à l'éclairage artificiel.

be global

**éclairez-moi...
naturellement !**

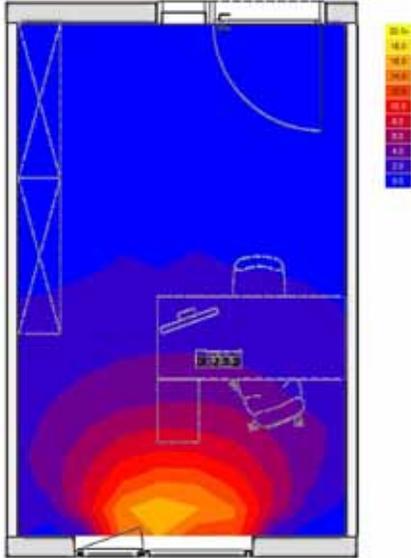
texte
Jade Deltour,
ingénieur en mathématiques
appliquées (A2M)

Dans la pratique

Afin d'illustrer les notions introduites, voici les résultats de simulations, réalisées avec Daysim, pour un local de bureau orienté Sud à Bruxelles. Selon la PEB, une surface est dite éclairée naturellement si le FLJ y est supérieur à 3 %. Dans ce cas, une économie d'énergie de 40 % peut être considérée pour le calcul de l'éclairage artificiel.

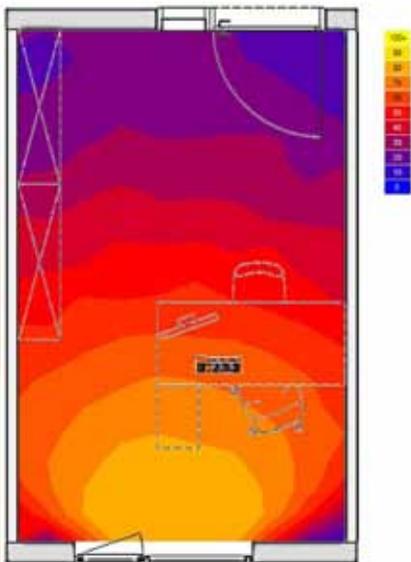
Comme illustré ci-dessous, seul un tiers de l'espace respecte ce critère. Pour obtenir un niveau exemplaire selon BREEAM, il faut entre autre que 80 % de la surface ait un FLJ supérieur à 3 %.

FLJ (statique)



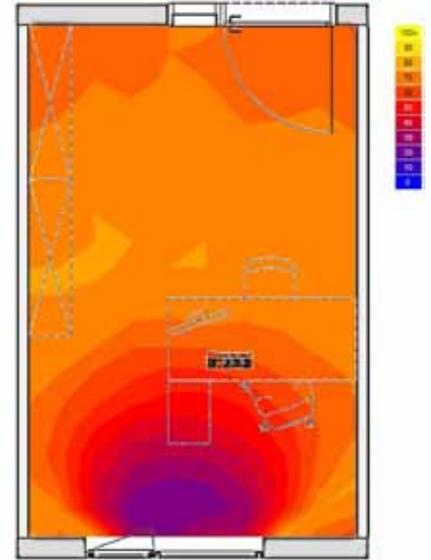
Il n'existe pas d'objectif officiel à atteindre pour cette métrique. Cependant, certains articles scientifiques mentionnent au minimum un DA supérieur à 40 % pour 60 % de la surface. Dans le cas illustré, nous respectons ce critère. Nous observons que l'éclairage artificiel n'a besoin d'être sollicité que pour 30 % du temps à l'avant du local contre 70 % du temps à l'arrière. Ce critère est intéressant car il permet de quantifier l'impact de l'éclairage naturel sur l'éclairage artificiel. Néanmoins, ce critère ne met pas en évidence les risques probables d'éblouissement à l'avant du bureau.

DA (dynamique)



L'UDI représente l'intervalle d'éclairage confortable à l'occupant pour le travail. Il faut donc le maximiser. Actuellement, on considère que l'éclairage est optimal si l'UDI est supérieur à 75%. Remarquons que le centre et l'arrière du bureau respectent ce critère. Par contre à l'avant, l'UDI est inférieur à 50%. Cette zone est donc inconfortable pour l'occupant et ceci est dû au niveau d'éclairage trop élevé dans cet espace.

UDI (dynamique)



Les référentiels actuels se basent essentiellement sur le FLJ pour juger la qualité de l'éclairage naturel. Cependant, nous observons que dans une configuration classique, nous sommes loin d'atteindre un niveau exemplaire. Par ailleurs, lorsque nous nous basons sur des métriques dites dynamiques, nous arrivons à des conclusions différentes. C'est seulement sur base d'une analyse critique des résultats de ces métriques que les espaces peuvent atteindre le confort optimal pour l'occupant. Une conception uniquement basée sur le FLJ mènerait à des façades abondamment vitrées qui engendreraient surchauffe et éblouissement.

Enfin, il ne suffit pas de concevoir l'édifice de manière optimale, encore faut-il ensuite s'assurer que les équipements installés pour l'éclairage artificiel tireront pleinement profit d'une conception optimisée, comme par exemple, avec des systèmes de dimming automatique. ■

1 CIE : Comité international de l'éclairage

Parmi les multiples stratégies visant à rendre un projet de construction plus durable, le recours aux matériaux de réemploi en est une relativement atypique – du moins en Belgique. Pourtant, il y a de nombreuses possibilités pour se procurer ce type de matériaux auprès d'entreprises spécialisées.

Rotor a lancé en 2012 le projet Opalis dans le but de cartographier le secteur mal connu des matériaux de réemploi. Le projet a donné lieu au site web Opalis.be, qui offre pour la première fois une source d'information unifiée à ce propos. Notre but : faciliter le recours aux matériaux de réemploi.

Dans l'impact environnemental lié au cycle de vie d'un matériau de construction, c'est la production et le traitement des déchets qui pèsent le plus lourd (face au transport, conditionnement, mise en œuvre, utilisation). Sur ce plan-là, le matériau de réemploi, qui en quelque sorte n'a pas dû être produit, est donc souvent imbattable face à son équivalent neuf. Mais à l'évocation du mot "réemploi", une série de questions viennent spontanément à l'esprit du concepteur ou du maître d'ouvrage : où trouver ces matériaux? Quelle est leur qualité? Pour quelles garanties? Un entrepreneur acceptera-t-il de travailler avec de tels matériaux?

L'origine du projet

Rotor s'intéresse depuis plusieurs années au réemploi des matériaux. Pas seulement via des projets de recherche, mais aussi en tant que concepteurs et constructeurs. C'est au fil des projets que nous sommes arrivés au constat suivant : travailler avec des "matériaux trouvés" (via un site web de seconde main, en cherchant sur d'autres chantiers, parmi des rebuts de production, etc.) est un processus passionnant, mais demande une grande dose d'improvisation et de flexibilité – des ressources peu disponibles quand on s'éloigne de la sphère de l'auto-construction ou des petits projets. Notre intérêt vers les revendeurs de matériaux de réemploi a donc été guidé par la recherche d'un cadre plus professionnel: des entreprises avec un numéro de TVA, un stock, un service de livraison, etc., et chez qui il est possible de commander des matériaux de réemploi un peu comme on commande des matériaux neufs. Ces entreprises sont en mesure de préparer et de conditionner leurs matériaux pour les rendre accessibles aux grands projets de construction. Nous avons visité ces revendeurs un à un – un véritable road trip à travers tout le pays – et nous avons découvert un monde très particulier. Cette recherche a débouché sur le site opalis.be, qui décrit en détail chacune des entreprises et les matériaux les plus fréquents sur le marché.

Les revendeurs de matériaux de réemploi

Les 102 entreprises visitées sont pour la plupart des PME, souvent des entreprises familiales, dont certaines sont déjà actives depuis plus d'une génération. Le secteur du réemploi, loin d'être le résultat d'une politique récente de stimulation des filières vertes, a conservé des pratiques héritées d'une époque où les logiques de démolition étaient différentes. Un tiers des revendeurs visités se procurent eux-mêmes leurs matériaux en réalisant des missions complètes de démolition ou via des démantèlements plus ciblés. Les autres achètent leurs matériaux auprès d'intermédiaires. Les revendeurs sont détenteurs d'un know-how impressionnant, ce qui situe leur activité quelque part entre l'artisanat et l'industrie. Dans la plupart des cas, les matériaux proposés n'ont pas de garantie – ce qui ne les empêche pas d'être vendus comme des produits de haute qualité. Ici, c'est la réputation du fournisseur qui est jeu.

Certains acteurs sont très spécialisés ou très professionnalisés. Ainsi, Franck bvba (Kampenhout) prépare au réemploi l'équivalent d'une maison neuve de briques par jour. Antiekbouw (Ypres) s'apprête à livrer plus d'un millier de m² d'anciens châssis de fenêtre pour la façade du nouveau bâtiment du siège du Conseil européen à Bruxelles. Maris Natursteen (Heist-op-den-Berg) livre fréquemment des pavés de réemploi pour des marchés publics en Belgique et à l'étranger.

Quels matériaux?

"Techniquement, tout est récupérable dans un bâtiment, nous dit

un démolisseur-revendeur, à condition d'avoir le temps et l'argent." En effet, plus que les critères techniques, les critères économiques ou esthétiques déterminent si un matériau de construction sera disponible sur le marché du réemploi. Parmi les matériaux les plus fréquents, on trouve une grande diversité d'éléments en pierre, plusieurs types de briques, des tuiles, des pavés et bordures, des carrelages et planchers, des portes anciennes, des panneaux de bois. Dans une moindre mesure, on y trouve aussi des poutres en bois massif, du sanitaire, des radiateurs en fonte, des châssis de fenêtre anciens ou récents, de la ferronnerie, des clinkers de voirie, etc. Et bien sûr toute une série de matériaux plus anecdotiques.

Actuellement, beaucoup de revendeurs se consacrent soit aux matériaux très anciens (antiquités architecturales), soit aux matériaux d'aspect rustique (souvent destinés à des constructions neuves de style campagnard). Le prix de ces matériaux, parfois vendus comme des produits "exclusifs", est comparable ou supérieur à leur équivalent neuf. Les matériaux contemporains de réemploi, sans être totalement absents du marché, y sont moins représentés. Ceux-ci sont revendus comme de la seconde main, souvent entre 30 et 50 % du prix neuf.

Matière à histoires

Pour un visiteur, le stock d'un revendeur de matériaux de réemploi offre un aperçu fragmenté au kaléidoscope de l'histoire constructive d'une région. Un revendeur expliquera par exemple : "Ce garde-corps provient d'une brasserie bruxelloise démolie début des années '90". À la différence du matériau neuf, le matériau de réemploi raconte une histoire... dont il a parfois conservé des traces. Ces traces d'usages peuvent être tantôt appréciées positivement (pensez à un seuil en pierre bleue poli par le temps), tantôt négativement (pensez à une trace de calcaire dans un lavabo). Travailler avec des matériaux de réemploi revient souvent à questionner un certain mythe du neuf selon lequel l'aspect au moment de l'achat prime sur tout le reste – parfois au détriment des qualités techniques intrinsèques et du comportement au cours du temps. ■

Want more ? > www.opalis.be

be global

dévoiler le réemploi des matériaux

texte
Lionel Billiet, Rotor
www.rotordb.org

passive architecture

- le passif de A à Z
- expériences et regards croisés en Belgique
- plus de 400 pages
- sortie nov 2014

ULB Faculté
d'Architecture
La Cambre Horta

be.passive

pmp



Le Larixhaus est une maison individuelle, la première maison passive préfabriquée en bois et paille de la péninsule ibérique, récemment terminée près de Barcelone. C'est un modeste exemple d'une construction durable à faible consommation énergétique comme on en imagine pour 2020, quand tous les nouveaux bâtiments devront être "presque zéro énergie".

L'objectif du projet était de concevoir et de construire en moins de 8 mois une petite maison passive pour un coût inférieur à 1 205 €/m², avec des matériaux naturels et renouvelables et un haut niveau d'efficacité énergétique et de confort thermique. Le projet est situé à Collsuspina, à 888 m d'altitude au nord de Barcelone. Les pics de températures d'été y sont moins élevés que dans les régions côtières, avec une moyenne de 20°C et un écart jour/nuit de 8,8°C bien utile pour une stratégie de night cooling. L'objectif était de minimiser les déperditions de chaleur pour réduire les besoins de chauffage en hiver, mais aussi d'éviter la surchauffe en été. Tout au long du projet, le PHPP a été utilisé pour comparer des stratégies et répondre aux exigences rigoureuses du standard passif. Un fichier climatique spécifique a été généré pour le site.

Une étroite collaboration entre le client-développeur, l'architecte, l'ingénieur et l'entreprise a permis de respecter les délais et le budget. Les équipes multidisciplinaires de conception intégrée sont

la clé pour la conception de bâtiments à basse consommation qui fonctionnent comme prévu.

Une forme simple et relativement compacte (C=1,29) a été choisie, avec un volume sur deux étages. La dimension la plus longue a été alignée sur un axe est-ouest, ce qui permet une orientation sud parfaite pour la façade la plus vitrée et offre au logement un éclairage naturel maximal, réduisant les charges d'éclairage artificiel.

La construction utilise une charpente préfabriquée en bois avec une isolation en ballots de paille. Les balles présentent une humidité inférieure à 15% et une masse volumique moyenne de 104 kg/m³. Elles sont positionnées verticalement dans la structure pour fournir une couche d'isolation de 400 mm. La cloison est refermée par l'extérieur avec un panneau de fibres de bois ouvert à la diffusion de vapeur, une coulisse et un bardage en mélèze. Ce détail permet de réduire les gains de chaleur par transmission en été et donne à la vapeur un exutoire permettant d'éviter toute accumulation d'humidité interstitielle dans la paille. À l'intérieur, un panneau d'OSB (22 mm, sans formaldéhyde) fonctionne comme couche étanche à l'air et est fini par des panneaux Fermacell fixés sur une couche technique (laissée vide). Pour réduire les points thermiques, une isolation en liège est interposée entre les éléments structurels et la fermeture de l'enveloppe. La construction

ça bouge en Espagne

une maison passive/NZEB au sud des Pyrénées

à la recherche de l'énergie perdue

texte
Oliver Style Passivhaus Consultant - ProGETIC



du toit est identique à celle des murs, une tuile en terre cuite assurant l'évacuation des eaux. La dalle de sol repose sur 130 mm de polystyrène, avec un complément périphérique de 60 mm d'isolant. Le coefficient U moyen des fenêtres est de 1,06 W/m²K, pas assez pour les climats froids d'Europe centrale, mais suffisant pour répondre aux exigences de confort et d'hygiène Passivhaus dans le climat de Collsuspina. Le test d'étanchéité n₅₀ a atteint une valeur de 0,32 vol/h, soit environ quinze fois mieux que les nouveaux bâtiments en Espagne (n₅₀ = 5 vol/h).

Il a fallu six semaines pour préfabriquer l'enveloppe et deux jours pour l'assembler sur place. La conception a résolu la plupart des problèmes techniques et budgétaires du projet, permettant d'intégrer la couche d'étanchéité à l'air et les menuiseries de fenêtres, d'offrir des détails de haute qualité tout en évitant les complications sur site (toujours à craindre pour l'étanchéité), en réduisant le temps de chantier et en économisant sur les coûts qui lui sont associés.

Les bâtiments passifs sont naturellement très sensibles aux gains solaires. La capacité thermique de l'immeuble a été évaluée à 84 Wh/K par m² de surface de plancher traité (contre ± 200 Wh/K en construction massive). En l'absence d'une simulation dynamique détaillée, le PHPP a été utilisé pour trouver le meilleur équilibre possible entre la masse thermique limitée de l'immeuble, la taille des ouvertures, les protections solaires extérieures et la

ventilation naturelle nocturne. En modélisant une hypothèse de ventilation naturelle (4 fenêtres entrouvertes 60% du temps pour un écart de température de 1°C entre intérieur et extérieur), le taux de renouvellement naturel vaut 0,35 vol/h (136 m³/h) et permet de maintenir le risque de surchauffe à moins de 3 %. La ventilation sanitaire est confiée à une VMC à faible consommation (129 kWh/an) avec un débit moyen de 95 m³/h.

Les clients rapportent que pour des températures extérieures atteignant -1°C la nuit, les températures intérieures restent au-dessus de 20°C sans chauffage actif, aussi longtemps qu'il y a du soleil pendant la journée. Si des jours sans soleil se succèdent, les radiateurs sont allumés une demi-heure pendant la nuit et en matinée pour maintenir le confort. Le bâtiment sera prochainement équipé d'une installation de monitoring pour obtenir des données chiffrées sur les températures intérieures et extérieures, l'humidité, le CO₂ et les consommations d'énergie. Il sera particulièrement intéressant de vérifier le comportement du bâtiment en été.

Le coût de la construction était 1 211 €/m², soit ±14% de plus qu'une construction standard en Espagne. Cela donne un temps de retour sur investissement d'un peu moins de 9 ans, pour un bâtiment avec une durée de vie utile prévue de 80 ans. ■



" La conception a résolu la plupart des problèmes techniques et budgétaires du projet, permettant d'intégrer la couche d'étanchéité à l'air et les menuiseries de fenêtres, d'offrir des détails de haute qualité tout en évitant les complications sur site "



be.passive #01
Etat de la question
Natuurcentrum Bourgoyen



be.passive #02
Bruxelles passif en 2015
Théâtre De Vieve 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
11détails 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
Delphi genetics



be.passive #14
Materials
M2E à Forest



be.passive #15
10 years
5 crèches



be.passive #16
Social
3 projets de log. sociaux
passive



be.passive #17
Architects having fun
Bureaux, logements



be.passive #18
No nonsense
Brutopia



be.passive #19
What else ?
ELIA



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

**19 be.passives
1 special issue
pour commander :**
www.bepassive.be/shop/order

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

www.bepassive.be
info@bepassive.be

Magazine distribué gratuitement et tiré à 14 000 exemplaires

Cover

Le cerf-volant de Bell, 1905
Cerf-volant, en forme de tetraedre, réalisé par **Alexander Graham Bell** devait permettre de mesurer les conditions météorologiques.

Rédacteur en chef

Bernard Deprez

Comité de rédaction

Marny Di Pietrantonio, Sebastian Moreno-Vacca, Hilde Smets, Julie Willem

Rédaction

Adriaan Baccaert, Tim Janssens, Marny Di Pietrantonio, Naïke Noël, Benjamin Biot, Wouter Hilderson, Julie Willem,

Graphisme et pré-presse

Julie Willem
Sebastian Moreno-Vacca

Photographes

Georges De Kinder, Marc Detiffe, Bart Van Leeuw, Nicolas Bracquez, renovassistance, Julie Willem

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

Ont collaboré à ce numéro:

Adriaan Baccaert, Caroline Chapeaux, Gilles Toussaint, Claireme Baal (gbpc), **Cécile Rousselot & Frederic Luyckx** (ceraa), **Tuan Paret, Trui Tydgat** (Tondelier Development), **Jade Deltour** (A2M), **Esteban Malher, Michel Huart et Benjamin Wilkin** (APERe), **Lara Faabe** (cbc), **Geoffrey van Moeseke** (UCL), **Johanna Louprette** (Femme Terra org), **Tim Janssens** (Palindroom), **Benjamin Biot** (pmp), **Demian Jaime, Lionel Billiet** (rotor), **Stefan Van Loon** (PHP), **Marion Jacques, Oliver Style** (ProGETIC), **Els Vandenberghe** (PHP), **Vielle Hüniger, Benoit Quevrin** (pmp), **Marny Di Pietrantonio** (pmp), **Elsa Wittorski** (pmp), **Naïke Noël** (pmp), **Anne Gérin** (pmp), **Thomas Bockelandt** (Bureau d'études Boydens), **Véronique Boone** (ULB), **Pascal Gonther**

Copyright

cover-p3: **Le cerf-volant circulaire de Bell, 1908, National Geographic Magazine**
p4, 22-23: **Blur building: Diller Scofidio + Renfro, 2002**
p88-89: © BEpods. Les logements modulaires, temporaires, passifs et à énergie positive sont un développement de BEpods sprl

Abonnements

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.passive19

Roysopp

What else is there?

B. Cantat

Aucun express

Flume

You & me

The doors

The end

Cascadeur

Collector

Urban species

Spiritual love

A. Bashung

Les mots bleus

Fragile State

Every day a story

Antonio Fiore &

Cappella del Turchini
Pangue lingua: I pangue
langua gloriosi



Isolez-vous déjà de façon étanche à l'air ?



S'il est indispensable d'isoler, il est encore mieux de le faire de manière étanche à l'air pour éviter toute fuite de chaleur et prévenir des problèmes de condensation.

Avec Vario Xtra, ISOVER lance la solution complète et extrêmement efficace pour une étanchéité à l'air parfaite des toitures et murs isolés. Le nouveau système de fixation scratch de l'écran pare-vapeur est unique, il évite ainsi le colmatage des trous d'agrafes. De plus, il est facile à poser par une seule personne. Les accessoires spéciaux comme la bande adhésive et le mastic d'étanchéité complètent le système.

Vario Xtra,
Xtra simple,
Xtra fiable

ISOVER
SAINT-GOBAIN