

architrave

revue professionnelle
des architectes

Septembre 2023 - n° 215

Périodique trimestriel – Autorisation P801047 – Bureau de dépôt Antwerpen X – Densifier le cœur historique de la cité – Lens'ass architecten – Photo © Philippa van Galooven



Elemental living

VOLA stainless steel, bringing together natural beauty and pure form.

5471S-081ST Shower and hand-shower in brushed stainless steel.
Explore the Elemental living story vola.com/on-design.

VOLA STUDIO - Tour & Taxis
Havenlaan 86C | B-1000 Brussels
Tel: 02 4659600 | info@vola.be



Editorial

Devenir propriétaire : mission impossible ?

Dans le prolongement de l'excellent éditorial de notre confrère Hubert Bijnens dans le numéro précédent ([www.architrave.be/précédentes parutions/214/page 3](http://www.architrave.be/précédentes_parutions/214/page_3)) – que je vous inviterais volontiers à relire – je souhaite développer certains points qui y avaient été abordés.

Ces dernières semaines, de plus en plus d'articles et de reportages tant dans la presse écrite que sur les ondes radio-télévisées, s'attardent sur les difficultés croissantes de l'accès à la propriété. Même si les études statistiques confirment que le Belge est toujours dans le peloton de tête des propriétaires et que cela reste encore et de loin l'un des objectifs majeurs de la jeune génération, il n'en demeure pas moins qu'un nombre croissant de jeunes ménages échouent dans cette étape importante de leur projet de vie. En effet, le nombre de demandes de prêts hypothécaires refusées est en augmentation de 33 à 40 % selon les banques.

La classe moyenne a de tout temps été le moteur du secteur de la construction résidentielle. Cependant, elle-même commence à sérieusement éprouver des difficultés pour accéder à la propriété. Il y a vingt ans, un jeune ménage sur cinq comptait sur l'aide financière des parents. A présent, ce sont 60 % d'entre eux qui ont besoin d'un coup de pouce parental afin d'espérer pouvoir décrocher leur prêt.

Devenir propriétaire sera de plus en plus restrictif, et ceux qui le pourront ou qui le deviendront par héritage seront parmi les nantis et les chanceux. En effet, un nombre sans cesse croissant de ménages, qui jusqu'il y a peu pouvaient rembourser des mensualités bancaires (de 1 100 à 1 200 €/mois) à peine plus élevées qu'un loyer (\pm 850 à 900 €/mois), se retrouvent dans l'impossibilité de décrocher un prêt hypothécaire de 1 800 €/mois en regard de la hausse des coûts de construction et celle des taux. Le corollaire étant que ces candidats propriétaires malheureux grossissent le rang des locataires. Or le marché de la location, déjà en déficit, est par conséquent sous pression, ce qui induit inmanquablement une hausse du prix des loyers. La fracture sociale s'accroît et ce n'est certainement pas le logement public qui pourra significativement répondre à la demande. Même si, face au problème, les gouvernements régionaux prennent des dispositions en consacrant des fonds afin de permettre aux communes de se tourner vers les marchés privés de promotion immobilière pour remplir leurs obligations.

La prise de conscience par nos riches sociétés occidentales des problèmes environnementaux, certes salutaire et indéniable, a cependant un lourd revers économique. S'il y a 20 ans, la NAV établissait que le coût de la construction dans le budget global du logement était de 70 %, celui-ci ne serait plus que de 50 % en raison des charges financières liées à l'impact environnemental. Depuis 25 ans, à juste titre, les budgets sont grevés de la récolte des eaux, de leur épuration, de la ventilation, de la gestion des terres, de la coordination de sécurité santé, du captage photovoltaïque, de la surisolation, ... bien sûr tout cela à un coût. Pourtant, nous nous accordons tous à l'idée que revenir en arrière serait impensable.

La gestion urbanistique, l'aménagement du territoire (notamment les restrictions d'étalement de l'habitat), la problématique des déplacements et la régulation des effets environnementaux sont beaucoup plus efficaces à gérer de façon globale dans un contexte de logements collectifs et de grands ensembles résidentiels. D'ailleurs, la question ne se pose pratiquement plus car nous n'aurons plus le choix.

Est-ce une fatalité? Certainement.

Est-ce pour cela que les logements seront de moindre attrait ou de moindre qualité? Certainement pas! Qui aurait encore envie d'une véranda passoire des années 80? D'un double garage pour y ranger sa tondeuse et ses meubles de jardin? D'une salle de jeux servant de débarras? D'une salle-à-manger dévolue presque exclusivement au repas dominical? etc.

L'habitat de demain sera à la mesure de nos besoins et de nos moyens, probablement plus petit, mais aussi plus agréable à vivre et plus en phase avec l'environnement.

Robert Treselj, architecte et membre du comité de rédaction

archittrave

revue professionnelle des architectes

Editeur Maison des Architectes ASBL
r.treselj@archittrave.be – www.architrave.be

En association
avec l'Union Wallonne des Architectes



Abonnement et changement d'adresse
Isabelle Dewarre – tél. +32 (0)4 383 62 46
id@archittrave.be

Directeur de publication Robert Treselj
r.treselj@archittrave.be

Conseil de direction Hubert Bijnens
Gaëtan Doquire – André Posel
André Schreuer – Robert Treselj

Comité de rédaction redaction@archittrave.be

Bruxelles Ludovic Borbath (AABW)
– Gérard Kaiser (UPA-BUA)

Flandre Hubert Bijnens

Wallonie Robert Louppe (AAPL) – Eric Lamblotte,
André Schreuer, Robert Treselj (SRAVE)

Conception graphique et pré-press
www.stereotype.be

Traduction, rédaction
BVBA Redactiebureau Palindroom

Impression
Moderna Printing nv

Photogravure
Studio PDG

Régie publicitaire
Isabelle Dewarre – tél. +32 (0)4 383 62 46
id@archittrave.be

Guy D'Hollander – tél. +32 (0)475 60 35 31
guy.dhollander@architraaf.be

La revue est éditée à 13 000 exemplaires
(8 000 NL + 5 000 FR), elle est distribuée de
façon dirigée. Gratuit, ne peut être vendu.

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

archittrave et le logo *archittrave* sont des marques
déposées.

ISSN 2295-5801



Linarte Cone : l'aspect authentique de l'acier, jusqu'au bardage vertical



Vous recherchez un bardage qui s'adapte parfaitement aux fenêtres «steel look»? Les nouveaux profils coniques «Linarte Cone» de Renson vous offrent l'accord parfait pour une conception globale réussie. En effet, le bardage «Linarte Cone» ne se combine pas seulement parfaitement avec les profils «Block» et «Even». Vous pouvez également le personnaliser complètement à votre goût avec un éclairage LED et des inserts en bois. Cette personnalisation infinie vous donne une liberté de création sans précédent, non seulement pour les revêtements de façade, mais aussi pour les portes, les portails, les clôtures, les éléments de jardin et les espaces de vie extérieurs. Les profils s'encliquettent sans vis dans des clips en synthétique, qui peuvent être déplacés jusqu'à 2 mm vers la gauche et la droite.

Renson

www.renson.net – tél. +32 (0)56 30 30 00

CORNERMAT Vous disposez de surstocks de fin de chantier ?



Entrepreneurs, vendeurs, revendeurs, disposez-vous de surstocks de fin de chantier ou d'inventaires de matériaux de construction? Ne les jetez plus! Avec CORNERMAT, rien ne se perd, rien ne se crée, tout se réemploie! Offrez-leur une seconde chance en nous les livrant à Namur (Recynam, E411 sortie 15 Loyers) ou à Charleroi (Couillet). Nous pouvons aussi assurer nous-même la reprise dans un rayon de 30 km autour de Couillet (sous condition de chargement).

Parce que le réemploi des matériaux de construction, c'est circulaire, ça préserve notre planète et c'est moins cher que de jeter! CORNERMAT, **votre e-shop de référence pour le réemploi des matériaux de construction.**

RÉ-EMPLOYONS

Une initiative du projet Recypark PRO

www.cornermat.be – info@cornermat.be
tél. +32 (0)478 459 000

Concevez, construisez et gérez mieux les projets de construction grâce à l'application BIM de Wienerberger



Les architectes, concepteurs et exécutants peuvent désormais utiliser l'application BIM de Wienerberger qui permet de télécharger en toute simplicité des éléments BIM pour les façades et les murs intérieurs. Ces éléments renferment non seulement des données techniques et logistiques, mais aussi le schéma de pose avec indication de la distribution des joints. De plus, le modèle de bâtiment en 3D peut être facilement agrémenté de la texture de la brique de parement choisie. Les informations sur les briques de parement Terca ou les blocs pour murs intérieurs Porotherm sont en grande partie reprises en tant que paramètre matériau dans l'élément BIM. En fonction du téléchargement choisi sont également ajoutés d'autres paramètres comme, pour les briques de parement par exemple, le nombre de briques par palette, le poids par palette, etc. Démarrer avec un téléchargement Revit de marque neutre pour enrichir ultérieurement le modèle avec des données spécifiques à la marque fait également partie des possibilités.

Wienerberger sa

bim.wienerberger.be/fr

Pourquoi la laine de roche ?

Roche et civilisation sont faits l'une pour l'autre. ROCKWOOL tire le meilleur parti de cette relation, afin d'améliorer notre santé, notre bien-être et notre confort. La laine de roche ROCKWOOL fournit des solutions d'isolation innovantes dans les domaines thermique, acoustique et de la sécurité incendie pour tous types de bâtiments.

Le pouvoir de la laine de roche

Le volcan symbolise l'origine du basalte, à partir duquel nous produisons nos solutions de laine de roche durables et de haute qualité. Le basalte est une matière première inépuisable car la terre en produit chaque année 38 000 fois plus que ROCKWOOL n'utilise pour fabriquer de la laine de roche. La puissance de la roche est au cœur de chaque produit ROCKWOOL.



ROCKWOOL Belgium nv

fr.rockwool.be – cs@rockwool.be – tel. +32 (0)2 715 68 05



Lens°ass architecten
Densifier le cœur historique de la cité
p. 15-19
 © Philippe van Gelooven



Sommaire

03 **Editorial**

04 **Nouveautés**

L'invité *architrave*

08 ERPICUM Architects

Projets d'architecture

- 10 Pavillon de jardin – Ode au temps qui passe
- 20 Une quatrième vie pour l'ancien cirque d'hiver
- 32 D'ancienne école à centre communautaire polyvalent
- 37 Rencontre autour d'un programme résidentiel
- 42 Habitat groupé solidaire et intergénérationnel
- 48 Sept habitations sur le site d'anciens terils

Urbanisme

15 Densifier le cœur historique de la cité

Union Wallonne des Architectes

13 Grand Prix d'Architecture de Wallonie :
 au jury de choisir les lauréats !

DOSSIER

24 Remplacer la chaudière d'un logement existant :
 de quelles options disposons-nous aujourd'hui ?

Le cahier du bois

29 Une construction en bois, porte d'entrée d'activités
 au grand air

Le cahier juridique

40 La résolution du contrat d'architecture

Le cahier du béton

35 Protection cathodique des structures en béton

Le cahier de l'énergie

45 Ensemble Alliés pour le Climat, l'Emploi et la Rénovation
 46 Des primes «rénovation»
 plus attractives en Wallonie

Publi-reportage

14 Une église désaffectée remise à neuf

MasterPatio – un système coulissant épuré, super isolant et magistralement fin



MasterPatio a été développé pour combiner le confort à tous les niveaux, une esthétique épurée jusque dans les moindres détails, des efforts durables et une liberté de conception illimitée. MasterPatio a un design particulièrement fin et épuré. Cela permet une plus grande pénétration de la lumière naturelle et de plus grandes surfaces vitrées. De plus, sa forte performance énergétique le rend adapté aux bâtiments à faible consommation d'énergie ou passifs, et sa robustesse en fait le choix idéal pour les bâtiments de grande hauteur. Grâce à son intégration transparente avec les fenêtres et les portes MasterLine 8, MasterPatio passe d'un système coulissant à une solution de façade complète, vous offrant une liberté de conception totale en toutes circonstances.

Reynaers Aluminium

www.reynaers.be

Smartroof C pour toits plats



Avec le panneau de laine de roche haute qualité Smartroof, Knauf Insulation offre la solution thermo-acoustique ($\lambda D = 0,037$ ou $0,038$ W/mK selon l'épaisseur) qui garantit :

- une meilleure régulation climatique
- l'amortissement du bruit
- la résistance à la pression
- la charge au vent
- la sécurité incendie

Smartroof C est un panneau non revêtu qui se prête parfaitement à l'isolation de toitures plates non accessibles, de zones techniques, de toits photovoltaïques et de toitures stockantes. Ni hygroscopique, ni capillaire cet isolant est adapté à diverses structures porteuses en métal, bois et béton.

Disponible en épaisseurs de 60 à 200 mm, le panneau dispose d'une double densité à partir de 100 mm d'épaisseur. Bref, le support idéal pour les techniques de fixation, d'étanchéité les plus courantes et techniquement éprouvées.

Certification ATG H970.

Knauf

www.knauf.be – tél. +32 (0)4 273 83 11



Un quatrième juré au Grand Prix d'Architecture de Wallonie est confirmé !

Stefan Geenen, Senior Project Director à l'atelier Benedetta Tagliabue – EMBT Architects (Barcelone), vient de confirmer sa participation en tant que juré au Grand Prix d'Architecture de Wallonie. Né en 1972 en Allemagne, il a étudié l'architecture à l'Institut de Technologie de Karlsruhe et à l'ETS de Madrid. Il a ensuite travaillé dans plusieurs études, avant de s'installer en 2000 à Barcelone et de collaborer avec Benedetta Tagliabue. Il y mène des projets internationaux en matière d'urbanisme, d'architecture et d'aménagement paysager.

Il a contribué à la conception de nombreux projets reconnus et primés, notamment le campus de l'Université de Fudan School of Management Shanghai, le Pavillon espagnol pour l'Exposition universelle de Shanghai en 2010, le Can Ricart Museum of Languages à Barcelone, le Century Square de Shanghai ou encore le Centre de biodiversité Arte Noah à Rehau (Allemagne).

> voir page 13



MasterPatio, épuré, isolant et magistralement fin

Avec le MasterPatio, vous profitez d'une vue illimitée. Prenez cela littéralement, car la fenêtre coulissante offre une solution de façade complète, tandis que les profilés ultraminces fournissent un design raffiné. De plus, l'interaction parfaite avec les fenêtres et les portes MasterLine 8 vous apporte une abondance de lumière qui se répand dans votre intérieur. Bien que le système soit fin, il offre des performances énergétiques, thermiques et acoustiques de haut niveau. Le MasterPatio est idéal pour la construction passive, atteint une résistance à l'eau allant jusqu'à 1200 Pa et vous apporte une tranquillité bien méritée dans la vie urbaine trépidante. Découvrez l'équilibre parfait entre fonctionnalité et élégance avec le MasterPatio.

Feuilletez notre
livre d'inspiration projects sur
www.reynaers.be/fr/livre-dinspiration-gratuit-projets



Reynaers
Aluminium |



Fenêtres



Portes



Murs Rideaux



ERPICUM Architects

avenue Baron Albert d'Huart 331 - 1950 Kraainem
tél. +32 (0)2 687 27 17

Héritier – et nouveau prescripteur – des modernistes, Bruno Ericum a étudié l'architecture à Bruxelles où il est né, puis il a affûté ses lignes à l'étranger, poussé par la volonté inextinguible de concevoir et réaliser les bâtiments d'architecture moderne. Accompagné de son équipe, c'est depuis son Atelier situé en Belgique qu'il exerce son métier consacré principalement à l'architecture privée résidentielle.

En 2023, cela fera 40 ans qu'il travaille inlassablement la phrase suivante: la suppression de toute forme de décoration au bénéfice de la justesse des proportions. Par la suite, c'est le travail de la matière qui s'est invité: *«Il existe des bâtiments très beaux à la livraison, mais le temps qui passe leur sied moins bien. Alors que si les matériaux sont bruts, les matières intègres, le vieillissement devient de la patine, et le temps qui passe*

valorise le bâtiment». Son cabinet privilégie dès lors les matières qui ne demandent pas de finitions, mais présentent des imperfections qui deviendront une animation, comme un trou dans la pierre, où poussera de la végétation. *«Le bâtiment embrasse l'environnement et accepte ses modifications. Il est important de respecter le contexte d'une construction»*. Il constate le regain d'investissement des gens pour la cohérence de leurs intérieurs avec l'intégration de technologies qui relie le bâtiment à son environnement.



1



2



3



4

5



1 Hifi
© Jean Luc Laloux

2 Beukendreef
© Eugenio Pons

3 Loft D
© Jean Luc Laloux

4 Heideberg
© Jean Luc Laloux

5 Witteberg
© Bruno Erpicum

6 Durban 2
© Jean Luc Laloux

6



7 Genets
© Wide Shot

7



Pavillon de jardin

Ode au temps qui passe

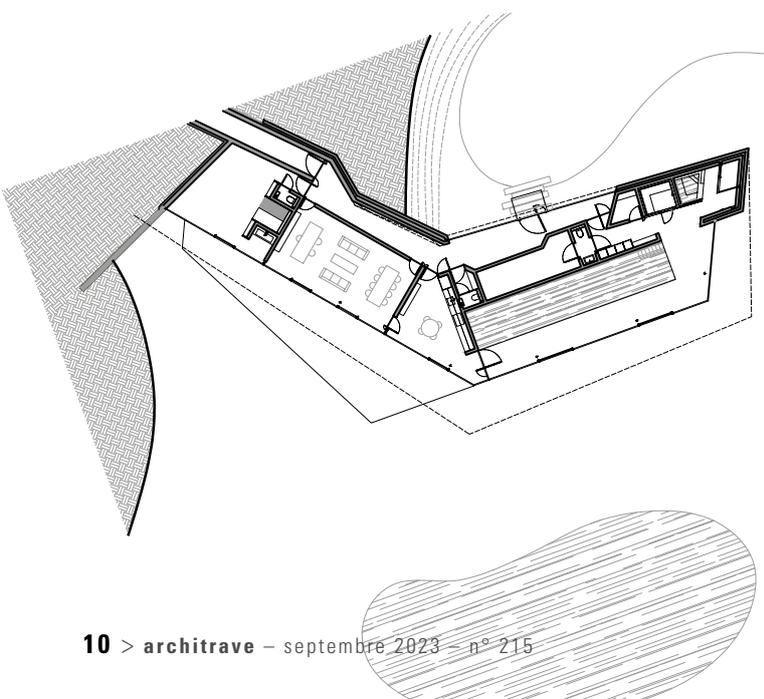
Atelier d'Architecture Bruno Epicum & Partners
Réalisation dans le Brabant flamand

Au pied de l'habitation principale, s'étend un majestueux parc de 4 hectares, rythmé par quelques reliefs, dont il fallait préserver la vue. « *Nous avons dessiné une grotte qui s'inscrirait dans la pente du terrain pour dessiner une perspective, en continuité* ».

Pour se marier avec les teintes vibrantes du béton, des matériaux durables et intemporels ont été sélectionnés. Pierre, métal et bois se partagent l'espace. Un épais plancher en douglas dessine une transition douce avec l'extérieur.

Les murs intérieurs ont été volontairement laissés bruts. Leur inertie participe au confort des occupants. Sur leur teinte neutre, un gris chaleureux, les couleurs des meubles claquent et leurs formes graphiques, rondes et organiques se dessinent avec perfection. Les lignes affûtées de la bibliothèque en wengé se rapprochent et rappellent celles des porte à faux. Avec le temps, le béton, qui se joue de la lumière, se patinera comme le bois.

Dans le projet lié au bien-être des propriétaires, le désir d'une piscine intérieure faisait partie du cahier des charges, au même titre qu'un bureau et un atelier de peinture. La technologie disparaît, dans la pièce d'eau, où s'impose la simplicité du bassin de natation. Et le langage de l'architecture moderne se poursuit dans l'harmonie des plans lisses et la justesse des proportions qui supplantent le décorum. Tandis que l'espace est animé par



les différents aspects de surface vivants et textures chaleureuses du béton. « *C'est une philosophie que nous appliquons depuis 20 ans, à travers nos différentes réalisations, dans le monde entier. La mise en œuvre expérimentale de matériaux pérennes, dont le béton, matériau naturel à base de sable, est intimement liée à la typologie du site. Qu'il dialogue avec les dunes, la forêt ou la roche, il peut se faire délicat et soyeux, éclaté graveleux ou sculptural* ».

Le toit jardin et promenade dessine une simple ligne dans la végétation. L'architecte paysagiste Michel Delvosalle a recomposé avec la nouvelle topographie originelle du terrain, comme si la nouvelle construction avait toujours existé. Tandis que la maison principale, située non loin de là, conserve sa vue impassible sur le plan d'eau.





Atelier d'Architecture Bruno Erpicum & Partners

avenue Baron Albert d'Huart 331 – 1950 Kraainem
tél. +32 (0)2 687 27 17
www.erpicum.org

Architectes

Bruno Erpicum, Thomas Gillet

Maître d'ouvrage

Particulier

Architecte paysagiste

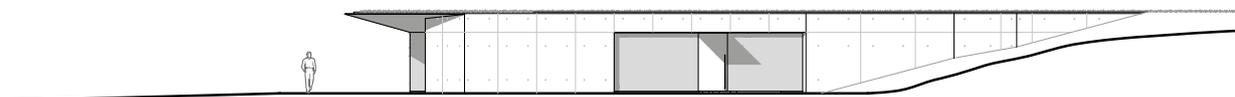
Michel Delvosalle

Entreprise

Dedeyne Construct

Photographie

© Jan Verlinde



Grand Prix d'Architecture de Wallonie : au jury de choisir les lauréats !

La cérémonie de proclamation du Grand Prix d'Architecture de Wallonie 2023 aura lieu **le jeudi 7 décembre** au Théâtre Royal de Namur. Venez découvrir qui sont les lauréats choisis par notre jury !

Les inscriptions au Grand Prix d'Architecture de Wallonie, organisé par l'Union Wallonne des Architectes et la Maison Régionale de l'Architecture et de l'Urbanisme, sont clôturées. Au jury, désormais, de définir qui seront les lauréats... Ces jurés sont des architectes étrangers, renommés, reconnus pour leur pratique et leur expérience. Qui sont-ils ? Découvrez-le ci-dessous. Quant aux lauréats, ils seront dévoilés lors de la cérémonie de proclamation du 7 décembre. Pour y assister, inscrivez-vous sur notre site www.uwa.be !



Christelle Avenier / Paris

Christelle Avenier crée, avec Miguel Cornejo, l'agence Avenier Cornejo en 2008, à Paris. Tout en livrant ses premiers projets, l'agence est lauréate du prix *Europe 40 under 40*, qui récompense les architectes émergents. En 2014, ils sont nommés à l'Équerre d'Argent avec la Résidence et crèche des Lilas à Paris, réalisée en association l'agence Chartier Dalix.

- ▼ En 2017, la revue anglaise AR désigne le projet de la rue Bonnet, à Clichy-La-Garenne, lauréat du prix *The Architectural Review Emerging Architecture Awards*. Trois bâtiments de logements à Pantin valent une nouvelle nomination à l'Équerre d'Argent en 2019.
- ▼ En 2021 et 2022, l'agence reçoit trois prix dont le *Brick Award 22* pour le projet Rue Danton à Pantin, le prix Arvha 2022 et le Prix du Logement de l'Ordre des Architectes remis à Académie d'Architecture.
- ▼ En 2023, Christelle Avenier enseigne comme Guest professor à la TUW, l'École d'architecture de Vienne, Autriche.



Paul Bretz / Luxembourg

Né à Luxembourg en 1953, Paul Bretz est diplômé ingénieur architecte de l'Université d'Innsbruck en 1979. Afin de parfaire ses connaissances et de développer sa pratique, il travaille ensuite dans plusieurs agences : l'Atelier Hentrich-Petschnigg & Partner (1980-82) à Dusseldorf, puis les ateliers du groupe Tetra et chez l'architecte Christian Bauer à Luxembourg (1983-84), et enfin dans l'agence I.M. Pei & Partners à Paris (1984-85).



- ▼ En 1985, il s'associe avec l'architecte Stan Berbec pour créer un premier bureau d'architecture. Désireux d'étoffer ses propres idées, il crée en 1989 à Luxembourg une agence en son nom propre pour développer une architecture rationnelle, moderne et réfléchie, axée principalement sur l'utilisation du béton brut.
- ▼ De 1995 à 1999, il est chargé de cours en architecture et urbanisme à l'Institut Supérieur de Technologie de Luxembourg.
- ▼ En 2007, il crée la société Paul Bretz Architectes sarl, qui regroupe 3 associés : Markus Much, Jean-Yves Kempf et lui-même.



Françoise N'Thépé / Paris

Diplômée de l'École Spéciale d'Architecture (Paris) en 1999, Françoise N'Thépé fonde l'agence Beckmann-N'Thépé Architectes en 2001. Associée jusqu'en 2017, elle crée sa propre agence en 2018 : Françoise N'Thépé Architecture & Design.

Françoise N'Thépé a dirigé la construction de projets importants et aux caractères uniques, comme l'immeuble de logements sociaux ZAC Masséna à Paris 13^e ou la bibliothèque universitaire de Marne-la-Vallée. Elle désire maintenant proposer son savoir-faire à l'international, illustré récemment par son projet du Musée des Rois et des Amazones du Danxomé au Bénin.

Quelques dates clés :

- ▼ 2023 : Entrée à l'Académie d'Architecture de France en tant que membre titulaire
- ▼ 2016 : Entrée dans la collection permanente immatérielle d'Architecture du Centre Georges Pompidou (Paris)
- ▼ 2013 : 2 Nominations au prix « Femmes Architectes », ARVHA (Paris)
- ▼ 2008 : Exposition « Généro-Cité » à la 11^e Biennale Internationale d'Architecture de Venise (Italie)

Une église désaffectée remise à neuf

Les divers produits circulaires à base de laine de roche ROCKWOOL® allient des avantages uniques.

Quatre ans après sa désacralisation, l'église Saint-Joseph à Roulers a reçu une nouvelle destination. Le bureau 3Architecten s'y est installé. L'extérieur de la magnifique église est resté aussi intact que possible. En revanche, des interventions flexibles ont été apportées à l'intérieur du bâtiment tout en conservant son caractère d'époque. Trois produits ROCKWOOL fournissent respectivement une isolation thermique, acoustique et des bruits de contact.



fr.rockwool.be



UN MONDE DE DIFFÉRENCE

Dans une église, l'acoustique est au centre des préoccupations. «*La voûte et le chœur circulaire réfléchissent le son. Avant transformation, nous avons mesuré un temps de réverbération de 6,8 secondes. Afin de réduire considérablement celui-ci, nous avons placé un isolant acoustique sur tous les murs et les plafonds. Nous avons ainsi pu réduire le temps de réverbération à 2 secondes. Un monde de différence*», explique Jan Tyvaert.

Les parties inférieures des murs ont été recouvertes de panneaux acoustiques PETAC® : «*Ceux-ci sont composés de bouteilles en PET recyclées et sont eux-mêmes totalement recyclables. Les panneaux de 24 mm d'épaisseur peuvent être recouverts de divers matériaux. Au dos, nous avons posé des panneaux RockSono Base de 50 mm d'épaisseur, qui absorbent complètement le son. Avec cette combinaison, nous obtenons un α_w de 0,95. Ces panneaux recouvrent également les murs arrondis du chœur*», précise Lieven Ostyn, très satisfaite par la combinaison des panneaux PETAC et ROCKWOOL : «*Une combinaison idéale que nous employons souvent. Pour ce projet, nous parlons d'une surface de 700 m² ! Un autre avantage est que les panneaux en laine de roche se courbent facilement pour suivre les formes des éléments qu'ils recouvrent. Nous avons de très bonnes expériences avec ROCKWOOL, tant en ce qui concerne les propriétés du produit que la mise en œuvre et le service*».

En 2017, l'architecte Jan Tyvaert, architecte associé chez 3Architecten, a jeté son dévolu sur l'église construite en 1952. «*L'église Saint-Joseph et l'espace public alentour offraient depuis des années un lieu de rencontre aux habitants du quartier. Nous voulons fusionner les espaces extérieurs et intérieurs. C'est pourquoi nous avons ajouté trois grandes baies vitrées à la façade*», explique l'architecte. «*Les ouvertures dans la façade créant un pont thermique avec les colonnes, nous avons isolé l'intérieur de celles-ci et leur pourtour avec des panneaux en laine de roche ROCKWOOL.*»

LIMITER LES BRUITS DE CONTACT

Dans l'église, côté chœur, une mezzanine d'une superficie de 142,50 m² a été aménagée. «*Elle se compose d'une structure en acier et est démontable*», relève Jan Tyvaert. Le plancher de l'église et celui de la mezzanine ont été équipés d'un chauffage par le sol. Afin de limiter le bruit de contact se propageant de la mezzanine vers l'espace sous-jacent, des panneaux RockFloor Solid (625 x 1 000) de 40 mm d'épaisseur ont été placés.

L'entreprise d'aménagement d'intérieur De Laere Decor s'est notamment chargée de tout ce qui touchait à l'acoustique, dont l'installation des panneaux RockFloor Solid : «*Il s'agit d'un matériau isolant qui peut facilement être découpé sur mesure et est agréable à mettre en œuvre. Nous utilisons donc beaucoup les produits ROCKWOOL*», confirme Lieven Ostyn, gérant.

LE CHOIX DE ROCKWOOL

Pourquoi choisir trois produits ROCKWOOL différents ? Jan Tyvaert avoue une fascination pour la laine de roche : «*Ce matériau isolant est fabriqué à partir de basalte. Difficile de faire plus naturel !*»

La protection contre l'incendie est également primordiale. «*En Belgique, les exigences sont très élevées. Les pompiers apprécient la laine de roche. Elle est incombustible et ne goutte pas.*» Pour Jan Tyvaert, la collaboration avec ROCKWOOL est excellente : «*Si je devais choisir entre deux produits similaires, j'opterais pour le fournisseur offrant les meilleurs services. J'apprécie les lignes de communication courtes. Si vous avez une question, quelqu'un doit se tenir à votre disposition pour y répondre rapidement. C'est une belle entreprise qui propose un superbe produit naturel !*»

Densifier

le cœur historique de la cité

Lens°ass architecten
Réalisation à Courtrai

À l'ombre des célèbres Broeltorens à Courtrai, un projet résidentiel exclusif baptisé «*One Broel*» a vu le jour. Celui-ci se compose de quatre bâtiments uniques ayant chacun une identité propre, regroupés autour d'un espace vert central et dessinés dans le plus grand respect du contexte historique et du patrimoine existant. Le résultat est un bel ensemble qui transcende la riche histoire du site.



One Broel est situé à proximité immédiate des emblématiques tours de Courtrai. Une intégration optimale dans le contexte était donc l'une des principales priorités de Lens°ass architects, qui a remporté le concours d'architecture grâce à un projet de densification très contextuel. «*Au lieu d'opter pour un méga-projet avec une seule matérialisation – une sorte de mur de l'Atlantique le long de la Lys, pour ainsi dire – nous avons choisi de grouper quatre bâtiments différents autour d'une vaste zone intérieure, en les reliant à un complexe d'appartements existant conçu par bOb Van Reeth ('De Leieboorden'), dont*

la zone intérieure borde le site de notre projet. De ce fait, tous les appartements bénéficient d'une vue magnifique sur les environs», explique Bart Lens.

Le complexe comprend 68 appartements aux finitions luxueuses et deux espaces commerciaux. L'ensemble du programme hors-sol couvre une superficie d'environ 10 000 m². Néanmoins, le complexe est loin d'être surchargé, grâce au jardin intérieur central qui, au sens propre comme au sens figuré, crée l'espace de respiration

nécessaire et met les Broeltorens sous les projecteurs. Ce parc urbain de 3 500 m² accessible au public constitue le cœur battant du site. «*Nous voulions faire la différence en ne bâtissant pas complètement cet endroit, mais en laissant les éléments historiques uniques parler d'eux-mêmes*», poursuit Bart Lens.

Au niveau architectural, les mots clés sont diversité et lisibilité. Le projet respecte l'architecture en brique prédominante dans le tissu urbain environnant. Les bâtiments ont leur propre identité, sans toutefois perturber l'harmonie visuelle. Sur les bords abaissés de la Lys, près des tours, la façade historique Art déco de l'ancienne école des Sœurs Paulines sert de visage et de porte d'entrée à One Broel, en se connectant de manière transparente à un premier volume de construction neuve. Au centre du jardin intérieur vert, un second bâtiment en briques aux formes arrondies se détache. Au bord de l'eau, les architectes ont opté pour un volume haut avec une façade en verre qui garantit des reflets étincelants.

L'intégration et la valorisation du patrimoine existant ont également joué un rôle crucial. La façade Art déco susmentionnée, la chapelle néobaroque du couvent et les deux demeures du XVIII^e siècle de la rue Groeninge ont été mises à l'honneur, tandis que la salle de sport située à côté de la chapelle a cédé la place à un quatrième volume de construction neuve qui, avec sa composition de façade simple et ses fenêtres d'inspiration classique, s'inscrit beaucoup mieux dans le paysage historique de la rue. «*Le contexte particulier nous a énormément séduits. Réconcilier l'ancien et le nouveau, c'est notre force. Nous aimons tenir compte de l'histoire et des points de référence existants, qui étaient nombreux dans ce projet. Nous pensons avoir réussi à concilier et à relier différentes périodes historiques et différents styles architecturaux*», conclut Bart Lens.









Lens^oass architecten

Dokter Willemsstraat 19 – 3500 Hasselt

tél. +32 (0)11 24 77 60

www.lensass.be

Maître d'ouvrage

Immogra

Architecte paysager

burO Groen

Stabilité

COBE ingenieurs

Entrepreneur général

Jan De Nul

Photographie

© Philippe van Gelooven

Une quatrième vie pour l'ancien cirque d'hiver

Atelier Kempe Thill & aNNo architecten (détenteurs du concept); Baro Architectuur & SumProject (conception et exécution)
Réalisation à Gand

Ces dernières années, peu de projets de réaffectation ont autant stimulé l'imagination que la reconversion du célèbre Cirque d'hiver de Gand. Après avoir servi de bâtiment de cirque et de garage automobile dans le passé, le complexe a été transformé en un ensemble polyvalent qui se prête à toutes sortes d'activités et d'usages. Les architectes ont été confrontés à un défi de taille : d'une part, mettre le bâtiment en conformité avec les normes actuelles strictes (sécurité incendie, stabilité, acoustique...) grâce un concept technique avancé et, d'autre part, préserver autant d'éléments historiques de valeur que possible pour restaurer le charme unique de ce joyau caché.



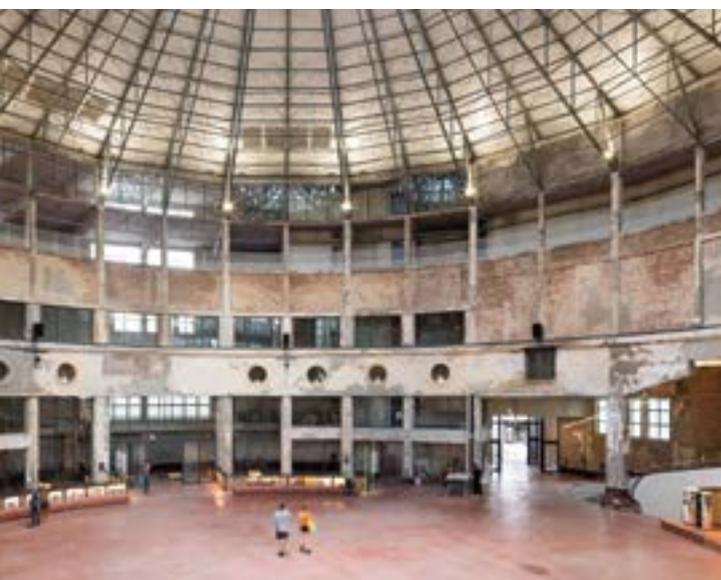
Le Cirque d'hiver de Gand est un bâtiment emblématique à l'histoire mouvementée. Il fut érigé en 1894 sur le site d'une ancienne usine de coton puis reconstruit en 1923 après un incendie dévastateur. Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, le complexe iconique est devenu le Garage Mahy. Cette reconversion s'est accompagnée d'importantes transformations, qui ont en partie fait disparaître l'intérieur typique du cirque et ajouté des éléments industriels caractéristiques (structure en béton, sol rouge industriel, rampes d'accès, salle d'exposition moderniste du côté de la Lammerstraat...), ce qui a donné lieu à un collage architectural unique. En 1978, le garage a fermé ses portes. Le bâtiment monumental a servi de dépôt pour une collection unique de voitures anciennes jusqu'en 2000, mais il est devenu vacant et s'est délabré, jusqu'à ce qu'il soit racheté en 2005 par la société de développement urbain sogent en vue de sa rénovation et de son intégration dans le nouveau quartier De Krook, avec la bibliothèque adjacente comme point de repère.

Le programme de la nouvelle version du Cirque d'hiver est très varié. L'arène centrale fonctionne comme une place urbaine couverte de 1 200 m², accessible à tous pendant la journée et se prêtant à l'organisation de toutes sortes d'activités (comme la retransmission télévisée de la Coupe du monde de football à la fin de l'année dernière).





© ULRICH SCHWARZ, BERLIN



© ULRICH SCHWARZ, BERLIN



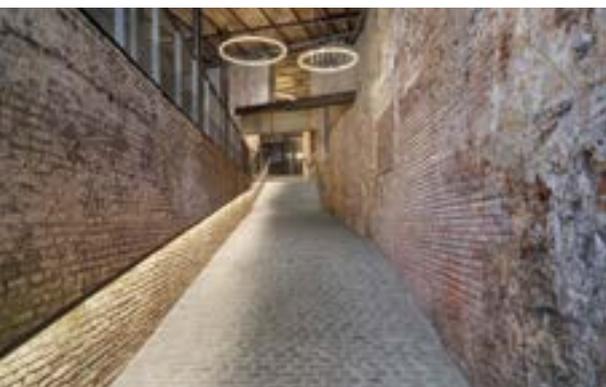
© ULRICH SCHWARZ, BERLIN

Les espaces non finis qui l'entourent offrent des espaces de travail flexibles pour les start-ups, les scale-ups et les entreprises technologiques, des salles de réunion, des espaces lounge, un auditorium au premier étage et un espace en duplex au rez-de-chaussée avec une fonction commerciale. Diverses implantations horeca donnent une nouvelle vie à l'ensemble : un café s'ouvrant sur l'arène centrale, un restaurant au deuxième étage et un bar sur le toit offrant une vue imprenable sur la ligne d'horizon de Gand. Une salle de concert circulaire sous la place centrale, conçue comme une «boîte dans la boîte» avec une entrée et une sortie séparées, complète le tableau.

Les bureaux d'architecture impliqués – Atelier Kempe Thill et aNNo architects (concept) d'une part, et BARO Architectuur et SumProject (conception et exécution) d'autre part – ont été chargés d'intégrer les nouvelles fonctions aussi discrètement que possible et de préserver et, le cas échéant, de renforcer la stratification historique unique du Cirque d'hiver. Pour ce faire, ils se sont concentrés sur les éléments qui définissent l'image et racontent l'histoire, même s'il a fallu des trésors d'ingéniosité pour les mettre en conformité avec les normes actuelles en matière de sécurité incendie, de stabilité et d'acoustique. Par

exemple, la structure métallique du dôme a été réparée et renforcée là où c'était nécessaire. L'ancien plafonnage autour de l'arène centrale a été réparé autant que possible pour mettre en valeur le charme brut du bâtiment.

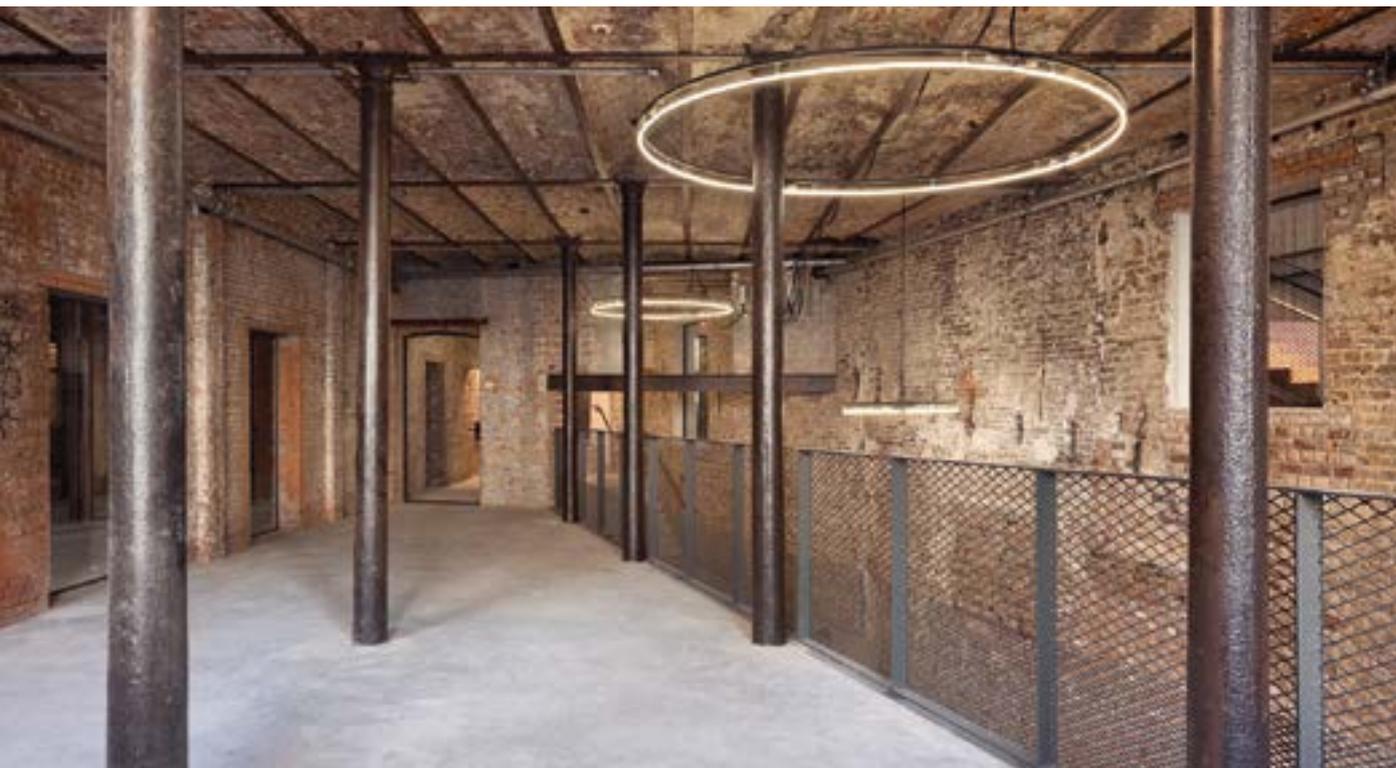
Ce qui rend le Cirque d'hiver nouvelle mouture encore plus spécial, c'est qu'il n'est pas seulement un modèle de réaffectation durable, mais aussi d'efficacité énergétique. Compte tenu des ambitions climatiques de la ville de Gand (neutralité énergétique d'ici 2050), un concept de chauffage, ventilation et climatisation très avancé a été mis au point. La pièce de résistance est sans aucun doute le champ BTES sous l'arène centrale qui, en combinaison avec trois pompes à chaleur et un système de chauffage par le sol, assure un chauffage et un refroidissement sans énergie fossile et sans émission de CO₂. Toutes les techniques devaient être mises en œuvre dans le plus grand respect de l'architecture historique, de manière à ce qu'elles soient le moins visibles possible. Mission accomplie, car même s'il a plus de 135 ans, le Cirque d'hiver rénové est le bâtiment le plus avancé de toute la ville de Gand en termes techniques et énergétiques.



© ULRICH SCHWARZ, BERLIN



© ULRICH SCHWARZ, BERLIN



© ULRICH SCHWARZ, BERLIN

Atelier Kempe Thill

Van Nelleweg 1 – 3044 BC Rotterdam (Pays-Bas)
tél. +31 (0)10 750 37 07
www.atelierkempethill.com

aNNo architecten

Forelstraat 55 – 9000 Gand
tél. +32 (0)9 329 46 98
www.annoarchitecten.be

Baro Architectuur

Visserij 84 – 9000 Gand
tél. +32 (0)9 223 97 34
www.baro-architectuur.be

SumProject

boulevard de Waterloo 90 – 1000 Bruxelles
tél. +32 (0)2 512 70 11
www.sum.be

Maître d'ouvrage

sogent

Stabilité

BAS

Techniques spéciales

T.E.E., Arch & Teco Engineering,
VK architects+engineers part of Sweco

Acoustique

Scala consultants

Expert béton

Hugo Wildemeersch

Entreprises générales

Furnibo, Persyn

Photographie

© ULRICH SCHWARZ, BERLIN
© Stijn Vanoverbeke



© ULRICH SCHWARZ, BERLIN

CORNERMAT

L'e-shop de référence pour le réemploi des matériaux de construction

Le réemploi dans les matériaux de construction, c'est tendance, c'est circulaire et c'est bon pour l'environnement.

Oui mais c'est pas facile à trouver !
Ah bon ?

Dans ce cas, visitez dès à présent notre site www.cornermat.be

Vous y trouverez **toutes sortes de matériaux de construction** (et de mobilier) issus de notre activité de déconstruction sélective.

Des revêtements de sol aux faux-plafonds, des éclairages aux sanitaires, en passant par tout un tas de solutions de cloisonnement intérieur parois et portes, vitrées ou pleines, et même pliantes ou coulissantes.

Alors, pourquoi ne pas opter dès à présent pour le réemploi qui réemploie ?

Rendez-vous sur www.cornermat.be

RÉ-EMPLOYONS

cornermat

by retrival

Entreprise d'économie sociale

GRILLES

D'innombrables possibilités

- ☑ Pour des applications en extérieur et en intérieur
- ☑ Grilles murales, de sol, de porte et de suppression : toutes fabriquées sur mesure
- ☑ Applications spéciales : grilles acoustiques, ignifuges, pare-pluie et anti-effraction



Trouvez la bonne grille pour vos applications avec le sélecteur grille de Renson



www.renson.net

VENTILATION | SUNPROTECTION | OUTDOOR

 **RENSON**[®]
Creating healthy spaces



Prof. Jean-Marie Hauglustaine – Chargé de cours honoraire ULiège – jmhauglustaine@uliege.be

Remplacer la chaudière d'un logement existant : de quelles options disposons-nous aujourd'hui ?

Les deux articles précédents (parus dans *architrave* n°211 de mai 2022 et n°213 de décembre 2022) ont passé en revue les systèmes de chauffage central possibles aujourd'hui : les chaudières (gaz naturel, propane, mazout, bois, biomasse), les pompes à chaleur et les appoints solaires (solaire thermique et solaire photovoltaïque).

Ce troisième article récapitule les caractéristiques principales de tous ces systèmes pour permettre une comparaison et faciliter le choix du système le plus approprié à un logement et une situation donnés, lors du remplacement d'une chaudière existante, et selon les contingences propres à chaque cas.

RÉCAPITULATIF DES CONTRAINTES ET USAGES DES SYSTÈMES

Le tableau repris sur la double page suivante (p26 et 27) récapitule l'ensemble des systèmes qui ont été décrits dans les deux articles précédents. Il est organisé de la façon suivante :

- en lignes, sont repris les appoints solaires (thermique et photovoltaïque), les chauffages centraux (pompes à chaleur, chaudières bois et chaudières gaz ou mazout) ;
- en colonnes, sont détaillés les contraintes propres à chaque système, la nécessité – ou non – d'une cheminée, l'obligation – ou non – d'un ballon de stockage, l'émission de la chaleur à basse ou à haute température, le couplage possible – ou non – avec l'eau chaude sanitaire (ECS), enfin l'ordre de grandeur des coûts d'investissement et d'utilisation, ainsi que de la consommation d'énergie primaire et l'impact environnemental en émissions de CO₂.

LES + ET LES – DES APPOINTS SOLAIRES

Contraintes des appoints solaires

Les deux premières lignes du tableau font apparaître la nécessité d'une captation extérieure du rayonnement solaire sur les panneaux (thermiques ou photovoltaïques), à savoir de pouvoir disposer de (parties de) parois de l'enveloppe qui soient bien orientées et peu ombragées. Nous parlons ici d'une orientation entre sud-est et sud-ouest, et d'une inclinaison entre 25 à 60° (par rapport à l'horizontale), ce qui permet d'obtenir, intrinsèquement, les meilleures valeurs d'apports solaires (voir le tableau de la figure 3 du 2^e article) dans les conditions climatiques belges.

Pour ce qui concerne les panneaux photovoltaïques, la compensation annuelle des kWh produits et consommés, que permettait le compteur tournant à l'envers, va bientôt faire place à une compensation quart d'heure par quart d'heure. On en vient dès lors à plutôt préférer des apports peut-être de moindre amplitude mais mieux répartis sur les 12 mois de l'année, afin d'optimiser la couverture des besoins énergétiques. Une orientation est – ou ouest – et une inclinaison moindre (15°) correspondront mieux à ce nouveau mode de facturation de l'électricité achetée au réseau.

Un ballon de stockage tampon est nécessaire pour le solaire thermique.

Coûts des appoints solaires

Les coûts d'investissement sont importants, d'autant plus si l'installation solaire (thermique ou photovoltaïque) est utilisée pour le chauffage. Ils sont plus raisonnables si le solaire thermique se limite à préchauffer l'eau chaude sanitaire. Pour autant que l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques soit utilisée pour les besoins domestiques (éclairage, appareils électroménagers, etc.), l'investissement d'une installation photovoltaïque reste raisonnable également.

Consommation d'énergie primaire et impact environnemental des appoints solaires

Les appoints solaires (thermique ou photovoltaïque) génèrent une production d'énergie et n'entraînent aucune consommation d'énergie primaire qui leur serait nécessaire pour fonctionner (sauf la faible consommation du circulateur pour le solaire thermique) : par rapport au critère de la consommation d'énergie primaire, les appoints solaires sont très bénéfiques, ainsi que l'impact environnemental en émissions de CO₂.

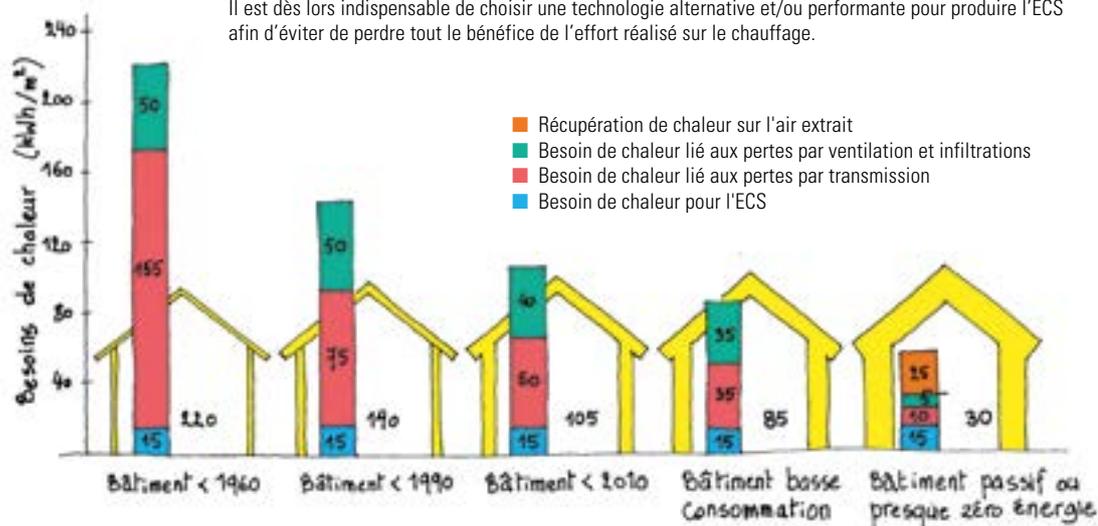
LES + ET LES – DES CHAUDIÈRES BOIS / GAZ / MAZOUT

Contraintes des installations de chauffage avec chaudière

Les 5 dernières lignes du tableau récapitulent les contraintes propres aux chaudières de chauffage central. Sauf pour le cas du gaz naturel où il faut évidemment être raccordé à un réseau de distribution du gaz, les chaudières nécessitent, toutes, un espace de stockage, à situer à l'extérieur (obligatoirement pour le propane) ou à l'intérieur du bâtiment.

Elles demandent, toutes également, une cheminée pour évacuer les gaz de combustion ; un système ventouse peut aussi répondre à cet impératif. Un ballon de stockage tampon est obligatoire avec les chaudières bois / bûches / pellets ; on peut en général s'en passer avec les chaudières gaz ou mazout.

Lorsqu'un effort important a été réalisé en vue de réduire fortement les besoins du bâtiment, la performance de l'impact environnemental pourrait être quantitativement moins déterminante dans le choix d'une technologie pour couvrir les besoins de chauffage. Néanmoins, même s'il est possible de réduire quasi à néant ses besoins de chauffage, les besoins en ECS restent effectifs, quelle que soit la performance du bâtiment. Il est dès lors indispensable de choisir une technologie alternative et/ou performante pour produire l'ECS afin d'éviter de perdre tout le bénéfice de l'effort réalisé sur le chauffage.



Concernant l'émission de la chaleur au sein des locaux, le choix d'une basse température (avec le chauffage sol ou des radiateurs adéquatement dimensionnés) est préférable à celui d'émetteurs à haute température parce que le rendement de production de la chaudière sera meilleur. En effet, plus faible est la température des canalisations de retour des radiateurs, plus se condense la vapeur d'eau présente dans les gaz de combustion, et plus cette énergie est transférée à l'eau caloporteuse.

Toutes les chaudières peuvent évidemment assurer le chauffage de l'eau chaude sanitaire.

Coûts des installations de chauffage avec chaudière

En matière de coûts d'investissement, les chaudières au bois sont plus chères que les chaudières gaz, propane ou mazout. Par contre, leur coût d'utilisation est en général un peu moins élevé grâce à un prix d'achat du bois souvent meilleur marché que le gaz, le propane ou le mazout. Mais le marché de l'énergie est très fluctuant : ce qui est vrai aujourd'hui ne l'est pas nécessairement demain...

Consommation d'énergie primaire et impact environnemental des installations de chauffage avec chaudière

Si l'on s'intéresse à la consommation d'énergie primaire, le rendement des chaudières gaz à condensation est le meilleur de toutes les chaudières, ce qui leur confère un avantage réel. Enfin, l'impact environnemental en émissions de CO₂ est beaucoup plus faible dans le cas des chaudières au bois, si l'on prend en compte le fait que le bois a capté du CO₂ pendant sa croissance, et qu'il le restitue au moment de la combustion. Le même raisonnement pourra s'appliquer aux chaudières au gaz lorsque le réseau de gaz naturel distribuera du méthane, et aux chaudières au mazout lorsque le mazout sera remplacé par du biocarburant...

LES + ET LES – DES POMPES À CHALEUR Contraintes des installations de chauffage avec PAC

Les lignes 3 à 8 du tableau reprennent les contraintes et usages propres aux pompes à chaleur : air-eau, air-air, sol-eau (captage horizontal ou vertical), sol-sol et eau-eau.

La condition première de la mise en place d'une pompe à chaleur est la disponibilité d'une source froide apportant l'énergie que la pompe à chaleur va transférer au bâtiment. Selon la disposition du site où se trouve le bâtiment que l'on désire chauffer, il sera possible de valoriser un accès possible à l'eau de la nappe phréatique ou souterraine, ou bien de mettre en place un captage horizontal dans le sol proche du bâtiment, ou encore un captage en profondeur.

Cet accès peut s'avérer difficile, voire impossible :

- parce que l'on ne peut pas obtenir une autorisation de captage dans les eaux souterraines, par exemple ;
- parce que le terrain proche du bâtiment est d'une superficie trop réduite pour réaliser un captage horizontal suffisant ;
- parce qu'il n'y a pas de terrain accessible autour du bâtiment ;
- parce que les lieux ne permettent pas de mettre en œuvre le matériel nécessaire pour forer en profondeur...

Si l'accès à l'eau ou au sol comme source froide n'est pas possible, il reste évidemment toujours l'accès à l'air extérieur, au prix d'un coefficient de performance un peu moins élevé que celui que l'on peut obtenir avec les PAC utilisant l'eau ou le sol comme source froide : on peut donc toujours installer une pompe à chaleur, n'importe où...

Comme toutes les technologies utilisant des énergies renouvelables, la performance de la PAC dépend du milieu gratuit lui servant de source froide : que ce soit le sol du jardin ou l'air

Figure 1 : récapitulatif des contraintes et opportunités des systèmes de chauffage central

	Appareil producteur	Disponibilité de captation ou d'espace extérieur	Disponibilité d'espace intérieur	Autre(s) contrainte(s)	Cheminée	Ballon de stockage tampon		
ENERGIE SOLAIRE	Solaire thermique	Disponibilité de captation extérieure : parois de l'enveloppe bien orientées et peu ombragées (Rem 1)	—	—	—	Oui		
	Solaire photovoltaïque		—	—	—	—		
CHAUFFAGE CENTRAL	PAC air-eau	Emplacement pour l'unité extérieure	—	Si puissance > 14 kW : PAC hybride ↑ nécessité d'un chauffage d'appoint	Disposer d'un raccordement électrique d'une puissance suffisante	—	Généralement non	
	PAC air-air		—			—	Généralement non	
	PAC sol-eau (captage horizontal)	Emplacement pour l'échangeur géothermique horizontal (surface importante)	—			—	Généralement non	
	PAC sol-eau (captage vertical)	Emplacement pour échangeur géothermique vertical	—			—	Généralement non	
	PAC sol-sol (détente directe)	Emplacement pour l'échangeur géothermique horizontal (surface importante)	—			—	Généralement non	
	PAC eau-eau	Captation d'eau de surface ou de la nappe. Attention : nécessite une autorisation de captage	—			—	Généralement non	
	Chaudière pellets	Si réserve de pellets à l'extérieur	Si réserve de pellets à l'intérieur			—	Oui (sauf si ventouse)	Obligatoire
	Chaudière bois/bûches	Si réserve de bois-bûches à l'extérieur	Si réserve de bois-bûches à l'intérieur			Alimentation manuelle du combustible	Oui (sauf si ventouse)	Obligatoire
	Chaudière gaz naturel	—	—			Raccordement à un réseau de gaz naturel	Oui (sauf si ventouse)	Généralement non
	Chaudière propane	Emplacement pour la citerne (aérienne ou enterrée), à l'écart du bâtiment	—			—	Oui (sauf si ventouse)	Généralement non
Chaudière mazout	Si citerne placée à l'extérieur	Si citerne placée à l'intérieur	—	Oui (sauf si ventouse)	Généralement non			

Remarques

1 : toiture inclinée de 25°C à 60°C et orientée entre SE et SO, ou toiture plateforme, ou superficies opaques verticales (mais moindre captation)

Emetteurs à basse température (solution obligatoire à terme)	Emetteurs à haute température (solution condamnée à terme)	Couplage avec ECS	Coût d'investissement pour une installation complète	Coûts d'utilisation	Consommation d'énergie primaire	Impact environnemental en émissions de CO ₂
Possibles, mais production inversément proportionnelle au besoin de chauffage + combinaison obligatoire avec un appareil producteur apportant l'appoint	—	Vocation première	€€€€€ pour chauffage (mais €€€ pour ECS)	€	😊	😊
—	—	—	€€€€€ pour chauffage (mais €€€ pour électricité)	€	😊	😊
Indispensables	—	Possible, mais ⚠️ puissance	€€	€€	😐	😐
Indispensables	—	Possible, mais ⚠️ puissance	€	€€	😐	😐
Indispensables	—	Possible	€€€	€€	😊 😐	😊 😐
Indispensables	—	Possible	€€€€	€€	😊 😐	😊 😐
Indispensables	—	—	€€€	€€	😊	😊
Indispensables	—	Possible	€€€	€€	😊 😐	😊 😐
Possibles	Possibles si chaudière « traditionnelle »	Possible	€€€	€€	😐 😐	😊 😐
Possibles	Possibles si chaudière « traditionnelle », mais rendement ↘	Possible	€€€	€€	😐 😐	😊 😐
Possibles	Possibles si chaudière « traditionnelle », mais rendement ↘	Possible	€	€€€	😐	😐 (Rem 2)
Possibles	Possibles si chaudière « traditionnelle », mais rendement ↘	Possible	€	€€€	😐 😐	😊
Possibles	Possibles si chaudière « traditionnelle », mais rendement ↘	Possible	€	€€€	😊 😐	😊 😐 (Rem 3)

+ possibilité d'alimentation électrique par des panneaux photovoltaïques

2: l'appréciation devient 😐😐 si méthane dans le réseau de gaz

3: l'appréciation devient 😐😐 si biocarburant au lieu de mazout

extérieur, la température de la source froide varie au cours du temps sur une saison de chauffe. Or cette température conditionne la température d'évaporation, et donc à la fois le flux de chaleur fourni à l'habitation et la puissance électrique consommée. Il n'y a que le captage en grande profondeur, c'est-à-dire au-delà de 50 m, qui profite d'une température quasi constante tout au long de l'année.

Dès lors, une installation utilisant, par exemple, l'air extérieur comme source froide, pourra ainsi voir son COP diminuer fortement par grand froid, ce qui ne permet pas d'assurer le confort thermique de l'habitation en toutes circonstances. Si la PAC ne fournit pas, à elle seule, la puissance nécessaire pour couvrir la demande thermique, notamment durant les jours les plus froids de l'hiver, une chaudière au mazout, au gaz, voire un poêle à pellets (si l'eau chaude sanitaire n'est pas chauffée par la PAC) peut fournir l'appoint, ou prendre entièrement le relais. On parle alors d'un système hybride. Dans l'état actuel de la technologie des PAC, ce recours à l'appoint est conseillé lorsque les besoins de chauffage (qui étaient définis au début du premier article) dépassent 14 kW, valeur à considérer comme un ordre de grandeur. Certes, il existe des PAC qui peuvent fournir une puissance supérieure, mais leur coût d'investissement devient dissuasif par rapport à celui d'un chauffage central traditionnel avec chaudière.

Une autre solution est de réaliser une installation avec un appoint électrique. Cela nécessite un faible investissement mais peut contribuer à une surconsommation électrique : le choix de la solution «PAC» est donc particulièrement intéressant lorsque l'isolation de l'enveloppe a bien réduit les besoins de chauffage.

D'autant plus si l'appoint est électrique, il faudra toujours vérifier au préalable que l'installation électrique du logement peut fournir une puissance suffisante pour le bon fonctionnement de la PAC. Dans certains cas, un renforcement de cette puissance devra être apporté.

Sauf si elles produisent l'eau chaude sanitaire, les PAC ne nécessitent pas, en principe, l'installation d'un ballon de stockage tampon.

Enfin, il faut préciser que l'émission de la chaleur dans les locaux doit obligatoirement se réaliser à «basse» température, à savoir rester sous les 40°C, afin que la PAC reste performante. Bien sûr, il existe, technologiquement, des PAC capables de fournir une eau à une température plus élevée, mais elles sont actuellement plus chères, et leur COP est moins intéressant.

L'émission de la chaleur à basse température est réalisable au moyen d'un émetteur de grande superficie comme le plancher (chauffage par le sol) ou les murs (chauffage mural), ou avec des radiateurs suffisamment grands, ou encore avec des ventilo-convecteurs dont le ventilateur renforce l'échange de chaleur. Donc, il faudra bien vérifier que les émetteurs de chaleur, dans chaque local, resteront capables de fournir la chaleur souhaitée, même avec une température de distribution plus basse que celle que permettait le système de chauffage initial.

Coûts des installations de chauffage avec PAC

On en vient ainsi au coût d'investissement d'une installation avec PAC : les PAC air-eau ou air-air sont moins chères que celles utilisant l'eau ou le sol comme source froide, surtout dans le cas d'un captage à grande profondeur. Le coût d'utilisation des PAC reste modéré si les besoins de chauffage ont été réduits.

Consommation d'énergie primaire et impact environnemental des installations de chauffage avec PAC

La consommation d'énergie primaire des PAC, et les émissions de CO₂ qui y sont associées, dépendent de leur coefficient de performance, qui est un peu plus faible pour les PAC utilisant l'air comme source froide.

Attention, remarque importante, voire essentielle dans le contexte de la transition énergétique : le vecteur énergétique qu'utilisent les PAC étant l'électricité, elles peuvent ainsi valoriser l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques, qui est une énergie renouvelable.

CONCLUSIONS

Voilà ainsi esquissé le panorama des solutions technologiques existantes pour réaliser un système de chauffage central.

Bien sûr, au-delà des réflexions techniques, le choix du vecteur énergétique utilisé pourrait être influencé par une fenêtre temporellement favorable du marché énergétique pour un vecteur ou un autre. Il faut toutefois rester conscient que le marché de l'énergie dépend, en grande partie, du contexte géopolitique.

Par contre, lorsque l'on a abaissé les besoins de chaleur du bâtiment par une isolation thermique de l'enveloppe, par un renforcement de son étanchéité à l'air et par une ventilation bien organisée, la chute de consommation de chauffage qui en résulte restera acquise... quel que soit le contexte géopolitique !

Un quatrième article s'attachera à illustrer la démarche par un exemple de rénovation énergétique d'une maison individuelle.

Pour plus d'informations : Hout Info Bois – Centre d'information technique sur le bois – rue Royale 163 – 1210 Bruxelles
tél. +32 (0) 2 219 27 43 – info@bois.be – www.houtinfo Bois.be

hout bois
info

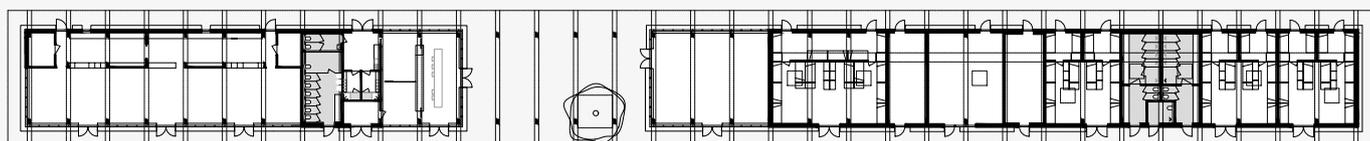
Porte d'entrée d'activités au grand air

Architecturatelier Dertien12 en coll. avec AVDK Architecten en Studio Basta
Réalisation à Courtrai

hout bois
info



L'espace extérieur : voilà en résumé ce qui a présidé à la conception du domaine de camping, de jeu et d'apprentissage De Warande, à Courtrai. Du grand air à un bâtiment tout en bois offrant la chaleur et la sécurité nécessaires, en passant par de nombreuses gradations : les enfants trouvent toujours un endroit approprié pour jouer, en fonction des besoins climatiques et des défis du moment.



«Notre architecture est modeste et aide les enfants à jouer en plein air et à communiquer», explique-t-on chez Architectuuratelier Dertien12. «Cela leur permet de grandir en jouant, en apprenant à interagir en campant et en recherchant ce qui les lie. Notre projet se comporte comme un enfant qui s'habille en fonction des besoins du moment : un T-shirt en été, des manches longues à l'intersaison et un manteau épais en hiver. Tout a commencé par un auvent. En dessous, nous n'avons construit que ce qui était nécessaire. Car ce dont on a vraiment besoin, c'est de l'extérieur. Modestement nichés à la lisière du domaine boisé, nous avons conçu des aires de feu de camp, des auvents, des espaces de jeu non chauffés, des espaces intérieurs confortablement chauffés et des espaces de couchage. Une architecture avec une vision éducativement valorisante.»

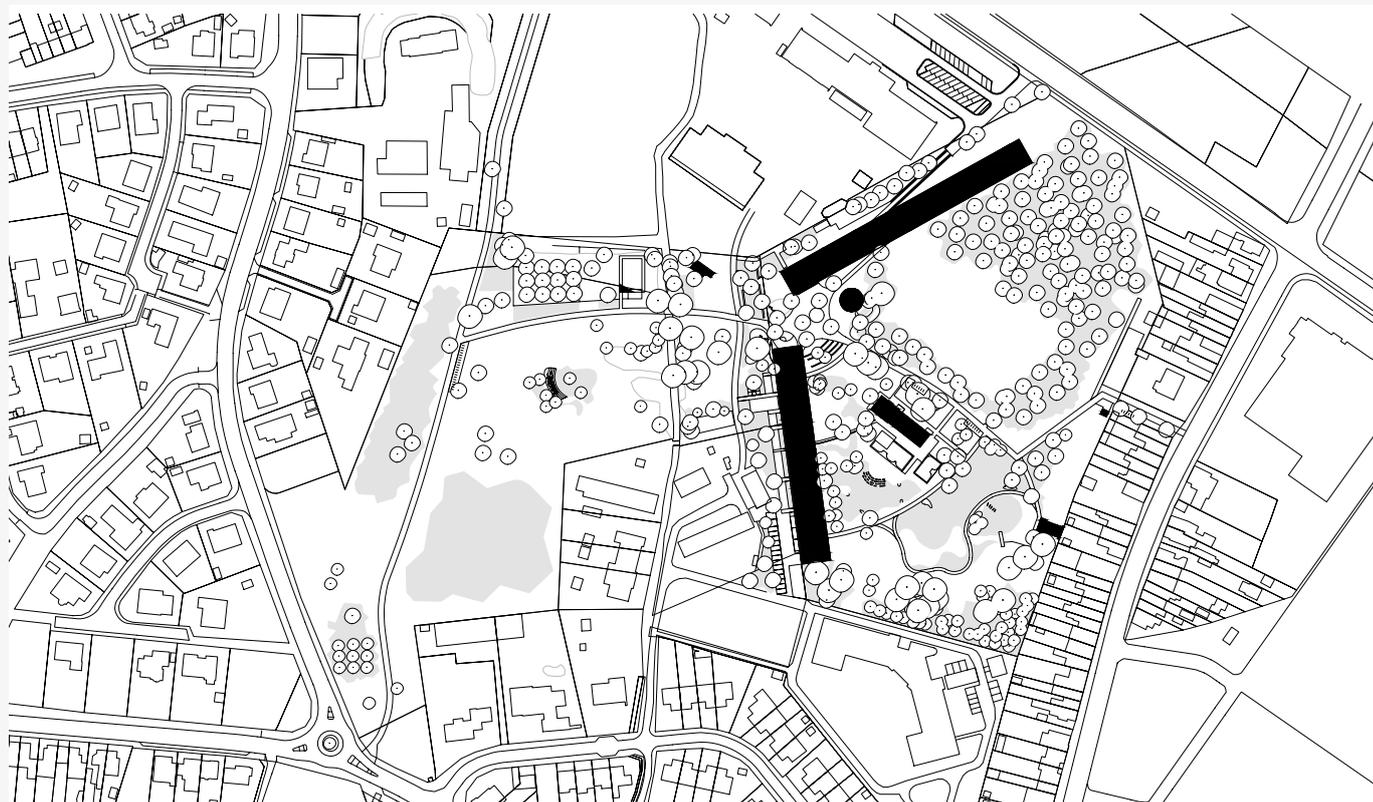
Un aspect crucial de cette philosophie conceptuelle est que le bâtiment de plain-pied est entièrement construit en bois : de la structure porteuse et de la structure secondaire avec toutes les parois à la menuiserie intérieure et extérieure et à l'ensemble de la finition intérieure, y compris tous les plafonds et le mobilier fixe. Cela a valu au projet le troisième prix dans la catégorie «Bâtiments non résidentiels» lors des Belgian Timber Construction Awards. Le bâtiment reste discret et se fond parfaitement dans la nature environnante, mais il ne s'efface pas pour autant. Sa longueur relativement importante (155 mètres) en fait un élément spatial fort.

La principale valeur ajoutée pour les environs réside dans l'emplacement du bâtiment – non pas sur le terrain de jeu central (comme demandé dans le cahier des charges du concours), mais en bordure du site. De cette manière, les architectes anticipent l'extension du domaine et la nouvelle entrée principale du côté nord, donnant ainsi un vrai visage à De Warande. D'autre part, la clairière dans les bois est restée intacte, offrant de nombreuses possibilités supplémentaires de jeux et de feux de camp. La nouvelle voirie publique du nord au sud traverse agréablement le domaine et donne aux visiteurs et aux passants un aperçu clair des activités. De cette manière, tout le monde peut goûter à l'animation de la Warande.



À l'intersection de la voie publique et du bâtiment, la zone d'accueil est prévue : une zone ouverte mais couverte par un auvent qui forme le lien entre la réception et les espaces multifonctionnels. L'auvent sert en quelque sorte de porte d'entrée à l'espace de jeu. Inversement, c'est aussi un endroit où les groupes peuvent être accueillis en attendant qu'une salle soit attribuée. Le programme est organisé de manière à maximiser la vue d'ensemble du site.

La vie au grand air et la connexion avec le parc étant primordiales, un plan très simple mais radical a été adopté. Le bâtiment n'a pas de couloirs et tous les espaces sont placés côte à côte, sans connexion entre eux. Toute personne souhaitant se rendre dans un autre espace doit sortir et peut rentrer un peu plus loin, l'auvent périphérique avec banc continu servant d'axe principal de circulation, avec le parc en toile de fond. Ainsi, les participants ne font qu'un avec la nature et les changements de saison. L'avantage supplémentaire d'éviter les couloirs intérieurs est que tous les espaces peuvent facilement changer de fonction au fil du temps.



Architectuuratelier Dertien12

Hof Bladelin, Naaldenstraat 21 – 8000 Bruges
tél. +32 (0)50 33 43 95
www.dertien12.be

AVDK Architecten

Kortrijksestraat 88 – 8501 Heule (Courtrai)
tél. +32 (0)56 41 72 13
www.avdk.be

Maître d'ouvrage

Ville de Courtrai

Architecte paysagiste

Studio Basta

Stabilité

UTIL

Entrepreneur général

Verstraete bouw

Photographie

© Jason Slabbynck

D'ancienne école à centre communautaire polyvalent

B+ architecten
Réalisation à Genk

Depuis qu'elle a été rénovée en profondeur, l'aile nord-est de l'école Sint-Albertus dans le quartier Zwartberg de Genk, qui date de la période minière du Limbourg, est connue sous le nom de «Londot 3», un centre communautaire polyvalent destiné aux habitants du quartier de Zwartberg. Les architectes se sont concentrés sur la multiplicité des usages et ont conçu une «maison ouverte» accessible avec des ateliers, des locaux pour la jeunesse, des salles de sport et d'exercice et des salles polyvalentes. Flexibilité, collectivité et coopération sont les mots clés de ce projet ambitieux.

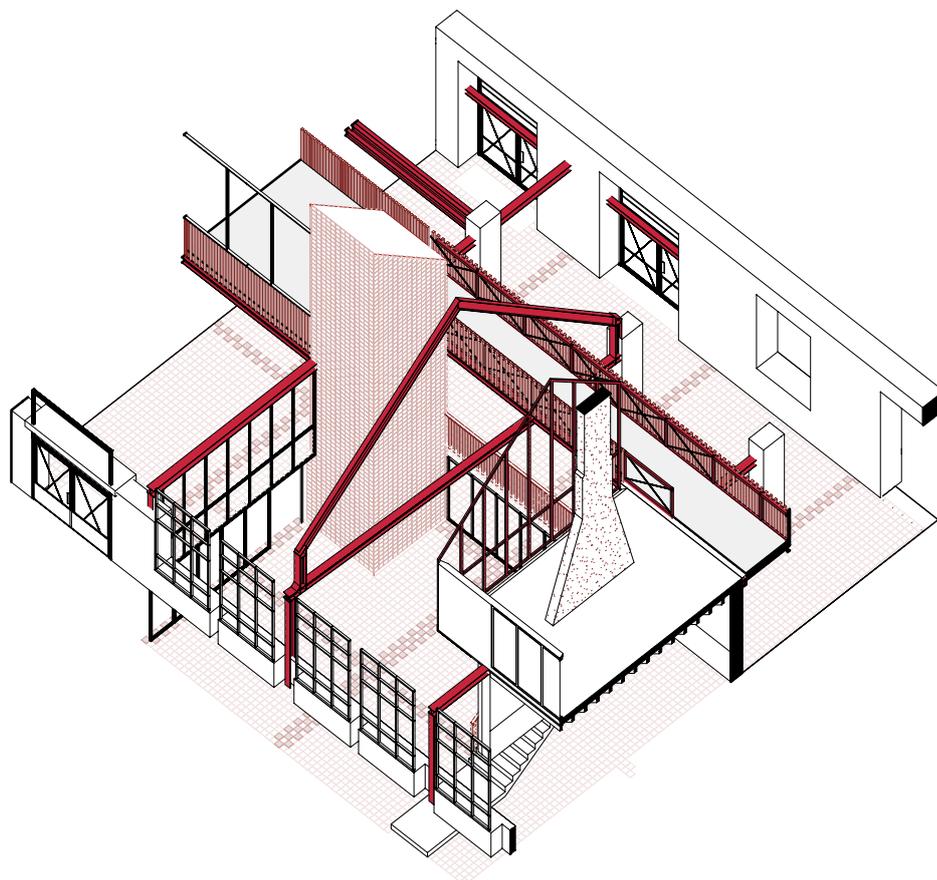


Londot 3 relève plusieurs défis sociétaux et constitue un modèle de construction circulaire, de désartificialisation du sol, d'efficacité spatiale et de réaffectation durable avec une flexibilité maximale. Toutes les nouvelles interventions ont été réalisées dans le plus grand respect du passé et dans un esprit d'ouverture vers l'avenir.

La conception repose sur quatre principes clés de la construction circulaire: une préservation maximale en tant qu'«ode» au bâtiment existant, une flexibilité future maximale, l'ajout de nouvelles structures modulaires

adaptables et l'utilisation maximale de matériaux biosourcés. Tout cela permet des adaptations sans nécessiter d'interventions structurelles excessives, ce qui réduit considérablement les pertes de matériaux. Tous les locaux sont par ailleurs reliés par des portes coulissantes, ce qui facilite les liaisons et les réaménagements. Toutes les techniques sont également modulaires et extrêmement flexibles.

En optimisant l'usage de l'espace et l'efficacité spatiale – notamment en ajoutant des niveaux de plancher supplémentaires et en ouvrant les caves au sein de l'enveloppe du



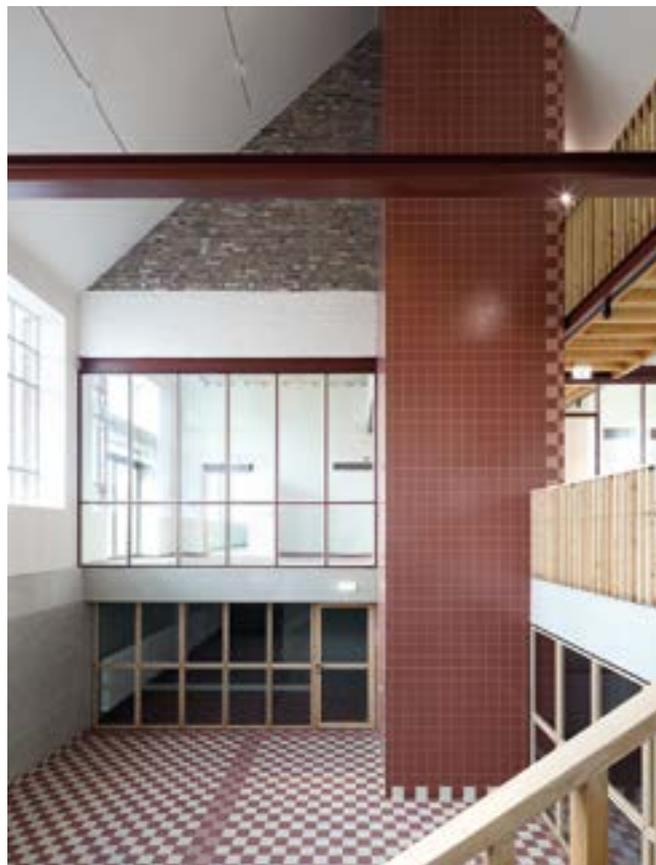
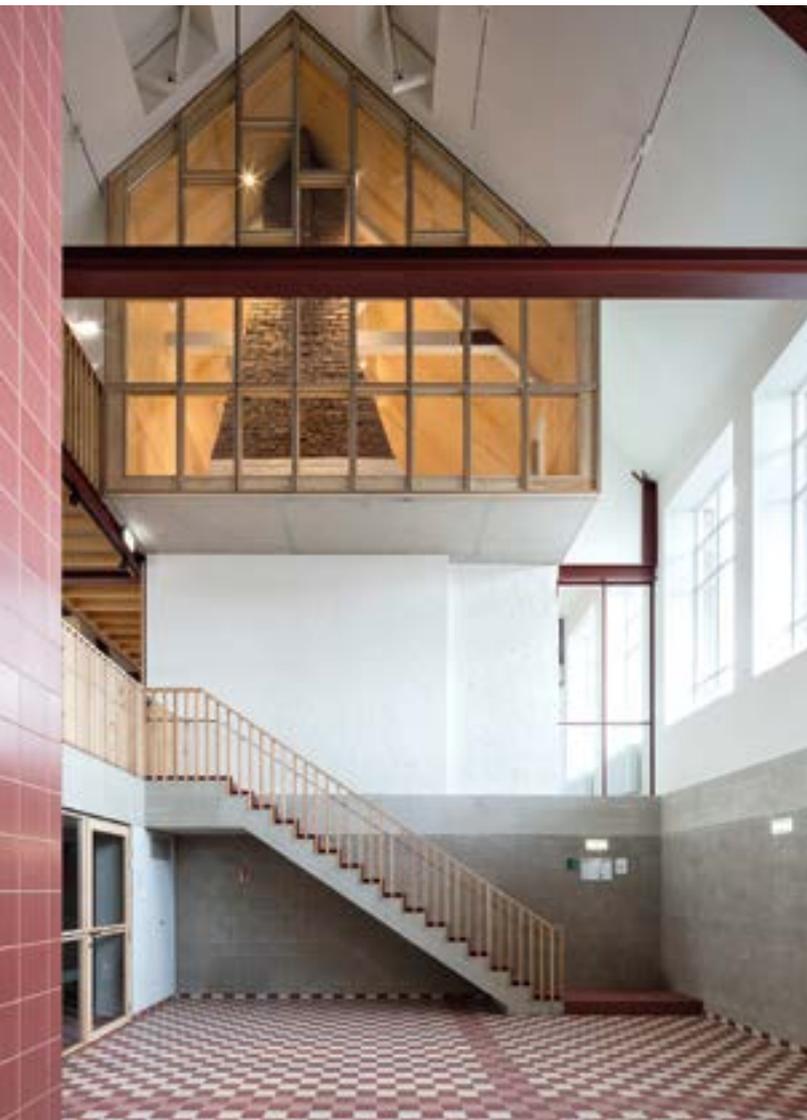
bâtiment existant – les architectes ont épargné au client des constructions supplémentaires et donc l'occupation d'espaces non bâtis. En se concentrant sur la désartificialisation des sols et l'infiltration des eaux de pluie, ils ont également résolu les problèmes d'humidité dans les sous-sols. Une grande attention a également été accordée à l'accessibilité intégrale et à la création d'un bâtiment agréable, stimulant et offrant une qualité de vie élevée.

Sur le plan architectural, des détails sophistiqués allient fonctionnalité et esthétique. Les nouvelles interventions sur les façades ont été voulues dans le respect du caractère du bâtiment. La «connexion mentale» entre les différents groupes d'utilisateurs se reflète littéralement dans la circulation horizontale et verticale au moyen de la passerelle centrale et de la cage d'ascenseur, qui relie les différentes fonctions et les différents niveaux.

La matérialisation et la conception du projet se situent à l'intersection des différentes couches historiques du bâtiment. Les murs de briques existants ont été laissés à la vue de tous.

Les nouvelles constructions ont été accentuées et réalisées démontables avec des matériaux évolutifs, tandis que le jeu des couleurs et des lignes fait référence au passé. Tous les murs du grenier, au-dessus du plafond suspendu d'origine, sont restés visibles, et la position de ce plafond suspendu d'origine se traduit dans la hauteur du nouveau parapet et de la plinthe nue au premier étage. Les nouveaux motifs du carrelage font référence à la période minière et révèlent les contours des structures d'origine. Ainsi, la disposition originale des pièces reste reconnaissable.





B+ architecten

Zagerijstraat 39/1 – 3600 Genk
tél. +32 (0)89 25 22 33
www.bplusarchitecten.be

Architectes ayant participé au projet

Ruben Braeken (gérant), Maarten Masset, Bram Bijns,
Jorn Braeken (architecte d'intérieur)

Maître d'ouvrage

Ville de Genk

Entrepreneur général

Gebroeders Janssen bouw en interieur

Photographie

© Dennis De Smet Photographer
© Laurens Thys

Protection cathodique des structures en béton



Application d'anodes sacrificielles
(B Mine Beringen)

d'armature et il est donc plus sensible à la corrosion que l'acier de l'armature. Les anodes sacrificielles sont munies de fils de connexion qui peuvent être fixés directement sur l'armature.

La norme NBN EN 12696 décrit les exigences, les conditions préalables et les critères d'évaluation de la protection cathodique.

DOMAINE D'APPLICATION DE LA PROTECTION CATHODIQUE

La protection cathodique est principalement appliquée pour la réparation locale du béton contaminé par les chlorures (par exemple, par les sels de déglacage ou à la côte).

Dans une réparation classique, le béton contaminé sera enlevé et remplacé par un mortier de réparation. En cas de faible concentration de chlorure dans le béton et si une contamination future par le chlorure ne peut être exclue, des dommages peuvent à nouveau se produire, en particulier sur les bords des zones réparées (effet d'anode annulaire). Des anodes sacrificielles sont placées pour contrer cet effet. De plus, les chlorures eux-mêmes, du fait de leur charge électrique, favorisent le bon fonctionnement de cette technique.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE LA PROTECTION CATHODIQUE

Comme la protection cathodique empêche la poursuite de la corrosion des armatures, il n'est pas nécessaire d'éliminer le béton pollué (par la carbonatation et/ou les chlorures) mais encore mécaniquement sain. Seul le béton qui s'est déjà détaché en raison de la corrosion des armatures doit être réparé au préalable. Ces endroits peuvent être facilement identifiés lors de l'enquête préliminaire en sondant la surface du béton avec une tige métallique.

Pour la conception de la protection cathodique par courant imposé, une étude préliminaire supplémentaire de la continuité de l'armature et de la résistance électrique du béton est nécessaire. Il faut également veiller à ce qu'aucune connexion ne soit possible à la surface du béton entre l'armature et le conducteur extérieur du système de protection cathodique. L'armature

LA CORROSION DES ARMATURES, PRINCIPALE CAUSE DES DÉGÂTS DU BÉTON

La cause la plus courante de dégâts du béton armé est la corrosion de l'armature en acier. La cause de cette corrosion est généralement due à la réaction du CO_2 avec la chaux présente dans le béton, ce qui, à terme, lorsque l'enrobage du béton est trop faible, supprime l'effet de protection des armatures propres. Une corrosion locale grave peut être causée par la présence de chlorures, soit mélangés lors du coulage du béton, soit par la pénétration de sels de déglacage ou de sels présents dans l'environnement, par exemple à la côte.

En appliquant la technique de la protection cathodique, cette dernière pathologie peut être ralentie, voire stoppée. Cette technique est appliquée depuis une vingtaine d'années afin d'effectuer une réparation durable du béton.

La protection cathodique peut être appliquée au moyen d'un courant imposé ou au moyen d'anodes sacrificielles.

Dans le cas d'une protection cathodique à courant imposé, on utilise une source de tension externe, qui est reliée d'une part à l'armature et d'autre part à un conducteur (généralement à base de titane), appliqué sur ou dans la surface du béton. Dans le second cas, des anodes sacrificielles sont insérées dans le béton et reliées à l'armature. L'anode sacrificielle est généralement constituée d'un noyau de zinc, entouré d'un mortier spécial. Après tout, le zinc est un métal moins noble que l'acier

est protégée contre la corrosion tant que la source d'énergie reste connectée. Le bon fonctionnement du système peut être vérifié de manière relativement simple à l'aide d'électrodes de référence.

Dans le cas du système par anodes sacrificielles, la position et le nombre d'anodes à appliquer sont déterminés en fonction du type de détérioration observé, du type d'anode et de la durée de protection souhaitée.

APPLICATIONS DE LA PROTECTION CATHODIQUE EN BELGIQUE

Depuis quelques années, la protection cathodique est de plus en plus appliquée en Belgique pour la réparation durable du béton. En particulier dans les immeubles d'habitation situés sur la côte, où le béton est souvent affecté par les chlorures, afin de prolonger la durée de vie de la construction.

Mais cette technique est aussi fréquemment utilisée dans le génie civil et dans la rénovation de patrimoine en béton.

QUELQUES RÉFÉRENCES

En 2011, les bandes latérales et médianes du viaduc de Vilvorde, dont le béton avait été altéré par les sels de déglacage, ont été protégées par des anodes sacrificielles. Les piliers du viaduc de Gentbrugge ont également été pourvus d'une protection supplémentaire.

Actuellement, des travaux de rénovation sont effectués dans les sous-sols des ponts de l'écluse Pierre Vandamme à Zeebrugge. Les travaux de réparation du béton sont principalement réalisés avec des mortiers projetés. En raison de la présence de chlorures et de l'exposition à l'eau de mer, des anodes sacrificielles galvaniques sont placées. Un certain nombre de ces anodes sacrificielles sont surveillées afin de suivre leur durée de vie dans les années à venir.



Monitoring de la protection cathodique (Ecluse Vandamme Zeebruges)



Bâtiment BP Anvers - détail



Ebonex dans les ouvertures

La protection cathodique est également souvent utilisée dans la rénovation du patrimoine immobilier :

- Façade du Collège St. Lievens, Anvers
- Aquarium, Zoo d'Anvers
- Fermenteur, Ostende
- Colonie de vagabonds, Merksplas
- Église du Christ Roi, Waterschei
- Église de Notre Dame Reine, Ostende
- Bureau de recrutement d'ouvriers portuaires, Anvers
- Tour KBC, Anvers
- Galerie Ensor, Ostende
- Bâtiment BP, Anvers
- Oudaan (tour de police) Anvers
- Bunkers Batterie d'Aix-la-Chapelle, Raversijde
- Turnova, Turnhout

Cet article a été rédigé en collaboration avec :
Bert Kriekemans – Consultant Hakron-Fortius
Bram Dooms ir. Buildwise

Rencontre

autour d'un programme résidentiel

Olivier Fourneau Architectes (OFA)
Réalisation à Liège (place Cockerill)

L'actuelle Place Cockerill à Liège a subi de nombreuses mutations au fil des siècles. Ancien bras de Meuse, on y retrouve la Faculté de Philosophie et Lettres de l'Université de Liège, architecture moderniste rationnelle et répétitive de béton et pierre calcaire, due à l'architecte Raymond Thibaut. Au fond de la place, une série d'immeubles Art Déco et, sur le troisième côté, où se situe l'intervention, un ensemble d'immeubles de commerce néoclassiques. La place est ouverte sur son quatrième côté vers la Meuse et est visuellement délimitée par le gabarit de la Grand Poste, bâtiment néogothique de l'architecte Jamar récemment réhabilité en locaux universitaires et de *co-working*.





La parcelle, triangulaire, est située à la pointe de l'îlot 19^e, coincée entre l'université et la Grand Poste, offrant un regard distant sur la Meuse et sur la passerelle Saucy, qui relie le centre-ville au quartier d'Outre-Meuse. L'immeuble existant, bombardé pendant la seconde guerre mondiale, ne présente plus qu'un rez-de-chaussée anecdotique, voué à démolition. Le programme de promotion prévoit la construction d'une brasserie et de 16 logements destinés à la vente.

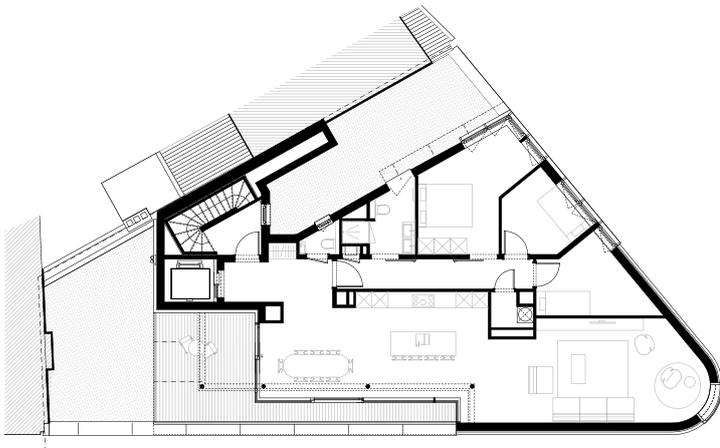


Le projet adopte un gabarit monolithique, répondant ainsi au caractère massif de l'immeuble de l'Université de Liège. Aux gabarits et volumes complexes et verticaux de la Grand Poste, le projet oppose des proportions horizontales à même de laisser au bâtiment néogothique exprimer sa grandeur. Sa proue arrondie renvoie à la plasticité de la tour d'escaliers qui flanque la Grand Poste tout en juxtaposant non sans humour le thème répétitif des baies carrées affleurantes, pour l'occasion cintrées, de la Faculté de Philosophie et Lettres.

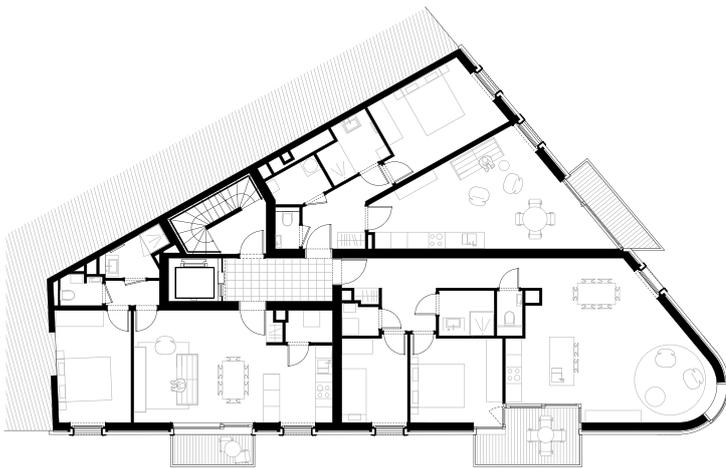
L'appareillage de brique à joint horizontal marqué, renvoie à l'architecture Art Déco présente sur le site, sa teinte grise le confondant avec la pierre calcaire omniprésente alentours.

Dans ce tissu aussi chargé en institutions qu'en styles architecturaux, l'intervention a permis de compléter l'îlot 19^e, à l'articuler aux bâtiments majeurs voisins, tout en puisant ses références plus largement sur le site.

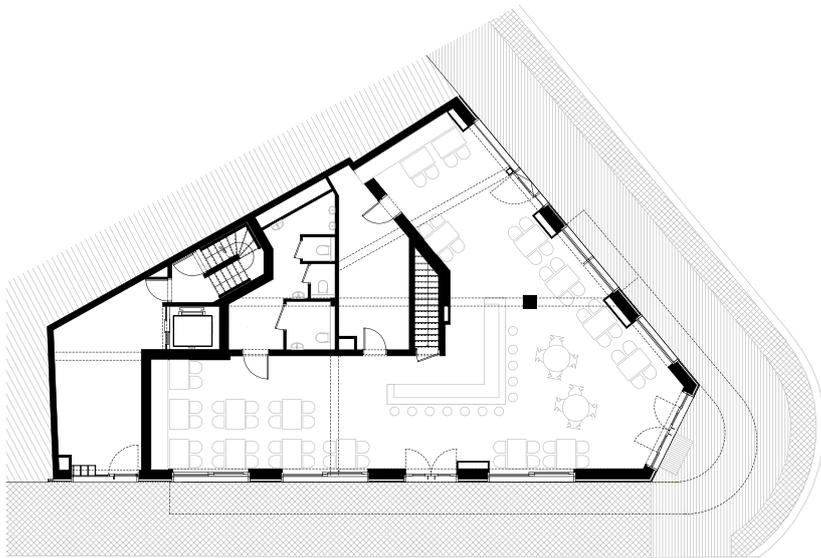
Il s'agissait également d'affirmer la valeur d'accompagnement que constitue un programme résidentiel dans un contexte symbolique fort.



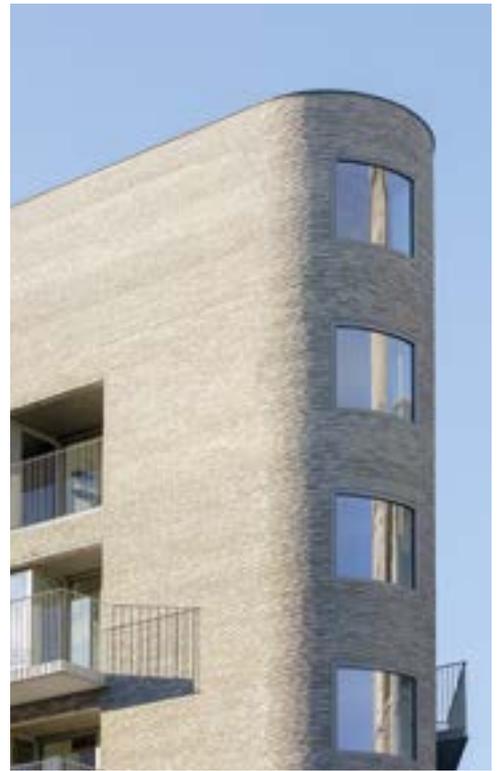
+6



+2



0



Olivier Fourneau Architectes (OFA)

rue des Augustins 34 – 4000 Liège

tél. +32 (0)4 254 17 43

www.fourneau.eu

Architectes ayant participé au projet

Olivier Fourneau (conception),

Gaël Wittorski (chef de projet)

Maître d'ouvrage

Under The Roof

Entrepreneur général

Vandebos

Photographie

© Caroline Dethier



Jean-Pierre Vergauwe, avocat

jp.vergauwe@jpvergauwe.be – Cet article peut également être consulté sur le site www.jpvergauwe.be

La résolution du contrat d'architecture

1 – Contrat synallagmatique

Le contrat d'architecture est une convention *synallagmatique* ou bilatérale, ce qui signifie que les prestations et obligations d'une partie sont conditionnées par celles de l'autre partie. Ce type de contrat crée des obligations réciproques et interdépendantes. Chaque partie est à la fois créancière et débitrice de l'autre partie. L'article 5.6, Livre 5 *Les obligations* du nouveau Code civil définit le contrat synallagmatique *lorsque les parties sont obligées réciproquement les unes envers les autres*.

L'architecte fournit son travail au bénéfice du maître de l'ouvrage à condition que ce dernier s'acquitte de ses engagements et notamment verse les honoraires conformément aux clauses du contrat (montants exigibles et échéances prévues). En conséquence, en cas de défaillance d'une partie, son cocontractant pourra, en respectant certaines conditions, mettre fin anticipativement au contrat. Il s'agit dans ce cas d'une résolution du contrat. N'étant plus payé à temps, l'architecte sera en droit de ne plus poursuivre sa mission.

D'autres situations critiques peuvent également inciter l'architecte à recourir à cette solution extrême; citons à titre exemplatif, le cas où le maître de l'ouvrage s'immisce gravement et à tort dans le processus de la construction ou néglige systématiquement les recommandations légitimes de l'architecte, particulièrement lorsque ces mises en garde intéressent la stabilité ou l'étanchéité de la construction, de nature à engager la responsabilité décennale des constructeurs.

De même lorsque le Maître de l'ouvrage décide de confier les travaux à un entrepreneur qui appelle de sérieuses réserves de l'architecte concernant sa capacité ou solvabilité ou encore en cas d'absence d'assurance obligatoire.

La résolution était déjà visée par l'article 1184 de l'ancien Code civil qui prévoit que la partie à un contrat synallagmatique envers laquelle l'engagement n'a pas été exécuté a le choix ou de forcer son débiteur à l'exécution de la convention, lorsqu'elle est possible, ou d'en demander la résolution avec des dommages et intérêts. Ajoutons que l'architecte-créancier pourrait

également envisager la suspension de l'exécution de ses obligations. Cependant cette solution n'est pas recommandable. En effet, en phase exécution de la construction, celle-ci doit être contrôlée par l'architecte. Suspendre ce contrôle équivaut donc à interrompre le chantier ce qui, pratiquement, s'avère quasi impossible et certainement très dommageable, non seulement pour le maître de l'ouvrage défaillant, mais aussi pour l'entrepreneur. La loi offre donc au créancier une option: soit contraindre le débiteur à exécuter la convention, soit résoudre celle-ci.

2 – Conditions de la résolution

Bien entendu, cette fin anticipée du contrat est assortie de conditions très strictes. Il s'agit en effet d'une solution extrême qui, au demeurant, risque de paralyser une construction qui ne serait plus contrôlée par l'architecte.

1° L'article 5.83 du Livre 5 du nouveau Code civil impose que la mise en œuvre des sanctions en cas d'inexécution imputable au débiteur (notamment le droit à résolution du contrat) soit précédée d'une mise en demeure.

2° *Le contrat synallagmatique peut être résolu lorsque l'inexécution du débiteur est suffisamment grave ou lorsque les parties sont convenues qu'elle justifie la résolution* (article 5.90).

La résolution peut aussi intervenir en cas de *circonstances exceptionnelles* s'il est manifeste que le débiteur, après avoir été mis en demeure de donner, dans un délai raisonnable, des assurances suffisantes de la bonne exécution de ses obligations, ne s'exécutera pas à l'échéance et que les conséquences de cette inexécution sont suffisamment graves pour le créancier (article 5.90).

Ajoutons qu'en ce qui concerne l'architecte, ce dernier est garant non seulement de ses propres intérêts mais également de l'intérêt général qui impose le respect par le maître de l'ouvrage des prescriptions qui conditionnent la qualité de la construction. Ces conditions existaient déjà, mutatis mutandis, en application de l'article 1184 de l'ancien Code civil, comme le rappelle un arrêt de la 2^e chambre de la Cour d'appel de Mons du 3 mars 2015 (2013/RG/67). Notamment la garantie des manquements du débiteur et la nécessaire mise en demeure préalable qui communique clairement et sans ambiguïté la décision de résoudre le contrat en précisant le motif de la décision, c'est-à-dire les manquements reprochés.

3 – Mise en œuvre de la résolution

Le nouveau Code civil apporte certaines modifications concernant la mise en œuvre de la résolution qui peut intervenir de 3 manières (article 5.90) :

- Par décision de justice
- Par application d'une clause résolutoire
- Par notification du créancier au débiteur

A. Décision de justice (article 5.91)

Dans l'ancien Code, l'article 1184 prévoyait une intervention du Juge quoique la Cour de Cassation ait admis la résolution unilatérale non judiciaire mais contrôlée *a posteriori* par le Juge; une partie pouvait donc décider *de sa propre autorité et à ses propres risques, de ne plus exécuter ses obligations et de notifier à son cocontractant unilatéralement le contrat comme résolu* (Cass. 2 mai 2002, Pas. 2002, I, 264).

L'article 5.91 du nouveau Code civil prévoit que la résolution peut être demandée en justice; le Juge pourra soit prononcer la résolution, soit accorder un délai au débiteur pour lui permettre d'exécuter ses obligations. Cette option offre l'avantage de la sécurité puisque, le cas échéant, la résolution est prononcée par le Juge. Mais elle présente un énorme inconvénient résultant des lenteurs de la justice! Attendre plusieurs années pour obtenir une décision judiciaire définitive ne s'accommode évidemment pas de la situation de terrain vécue par l'architecte confronté à une inexécution grave et persistante des obligations du maître de l'ouvrage.

B. Clause résolutoire (article 5.92)

Cette clause reconnaît au créancier le droit de résoudre le contrat sans intervention préalable du Juge, lorsque le débiteur manque à l'une de ses obligations. Cette clause est mise en œuvre par une notification écrite au débiteur, qui indique les manquements reprochés. L'architecte a donc intérêt à inscrire au contrat une telle clause qui lui permettra d'actionner rapidement la résolution du contrat. Bien entendu, les motifs de résolution doivent être graves et le constat de l'inexécution doit être rapporté. On peut citer, à titre exemplatif, le non-paiement des honoraires aux échéances prévues, nonobstant rappels ou encore l'immixtion préjudiciable du maître de l'ouvrage et la violation des prescriptions architecturales par ce dernier. La clause doit être formulée clairement et sans ambiguïté, particulièrement si le maître de l'ouvrage est un consommateur.

C. Résolution par notification (article 5.93)

Après avoir pris les mesures utiles pour établir l'inexécution du débiteur, le créancier peut, à ses risques et périls, résoudre le contrat par une notification écrite au débiteur qui indique les manquements reprochés. Dans cette hypothèse, la résolution ne se fonde pas sur une clause du contrat permettant le droit de résolution. La décision est prise *aux risques et périls* du créancier; la loi précise qu'une résolution non judiciaire, irrégulière ou abusive, sera inefficace si les conditions de la résolution ne sont

Attendre plusieurs années pour obtenir une décision judiciaire définitive ne s'accommode évidemment pas de la situation de terrain vécue par l'architecte.

pas remplies ou si elle est abusive (article 5.94). Ce risque sera évité si la notification se fonde sur une clause résolutoire inscrite au contrat comme indiqué ci-avant.

Lorsque la résolution est validée, l'architecte a droit à ses honoraires pour les prestations accomplies outre l'indemnité prévue au contrat.

4 – Conclusion

La relation contractuelle entre l'architecte et son client est complexe et fragile. Le succès de l'opération est tributaire de multiples facteurs dont certains échappent à la prévision raisonnable lors de la conclusion du contrat. La prudence recommande l'insertion de clauses résolutoires qui protègent l'architecte et lui confèrent le moyen efficace de mettre rapidement un terme à un contrat dont l'exécution est devenue impossible par la faute grave du maître de l'ouvrage et après de sérieuses mises en demeure.

On rappellera enfin qu'un droit s'exerce avec mesure proportionnée afin d'éviter tout abus.

Lorsque la résolution est validée, l'architecte a droit à ses honoraires pour les prestations accomplies outre l'indemnité prévue au contrat.

Jean-Pierre VERGAUWE
jp.vergauwe@jpvergauwe.be

Habitat groupé solidaire et intergénérationnel

B612 architectes

Réalisation à 1000 Bruxelles (rue Notre Seigneur 1-7)

Face à la Chapelle des Briggittines, cette réalisation au programme mixte associe des logements en «habitat groupé solidaire», une crèche et une salle de quartier, le tout organisé en un ensemble fonctionnel et ouvert sur le quartier. Le projet vise à favoriser la réinsertion de personnes isolées en difficulté au moyen de contacts sociaux, intergénérationnels (TissAges) et de quartier. Le contexte urbanistique, marqué par le tracé du chemin de fer, a généré des découpes d'îlots, des bâtiments et des espaces publics atypiques. La localisation particulière du projet a amené les architectes à proposer un bâtiment dynamique, perméable, manifestant ses activités, sa mixité et son interaction avec le quartier.



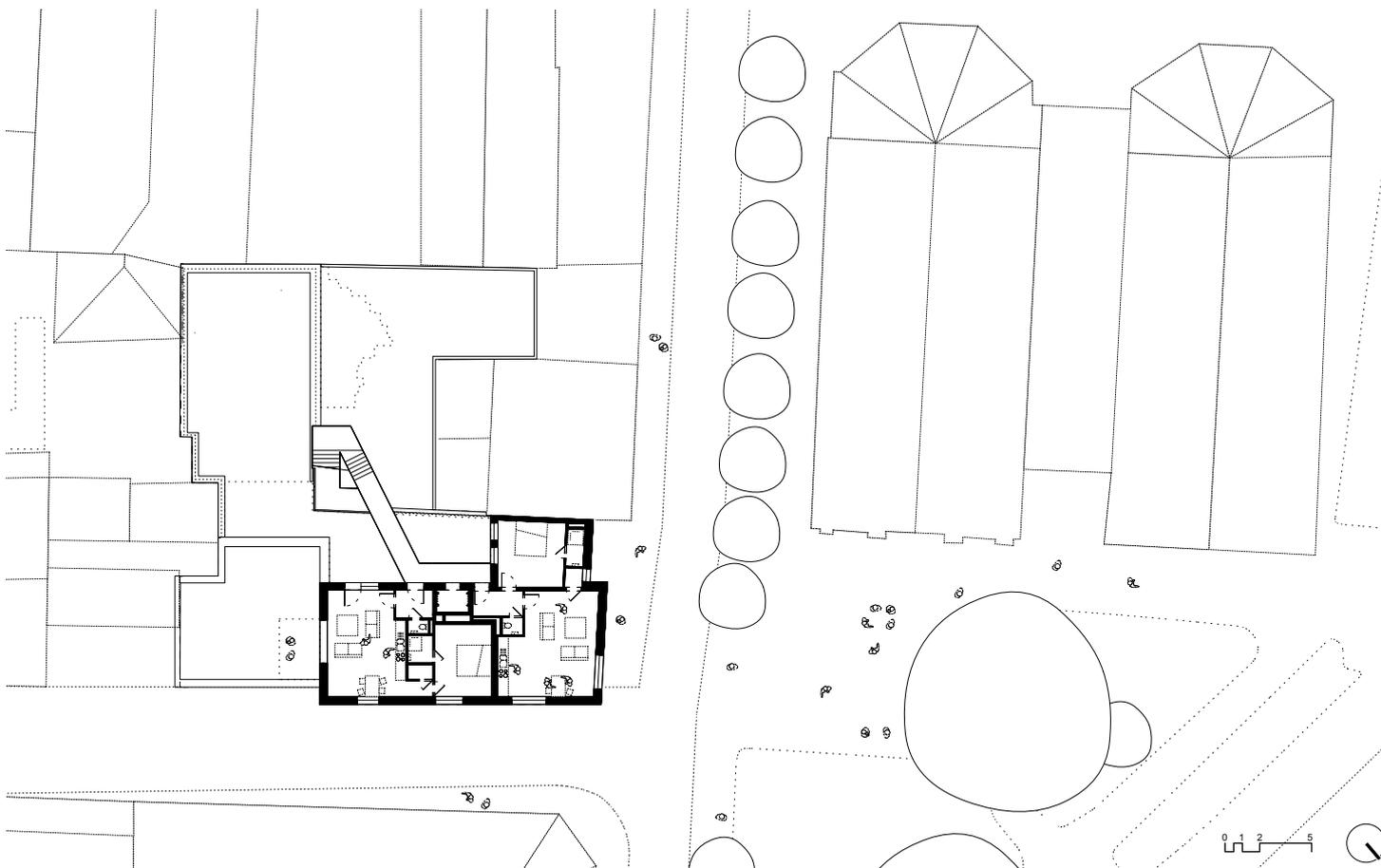


Ainsi, les architectes ont marqué l'angle de manière structurante par la conception claire et lisible d'un volume en encorbellement et par un traitement à la fois abstrait et architectonique des façades. L'acier corten a été utilisé comme matériau de liaison aux voisins et au contexte, référence chromatique à la terre cuite traditionnelle et à l'extension des Brigittines.

L'entrée et l'escalier monumental des co-accueillants et des logements ainsi que la salle commune polyvalente activent le niveau piéton et l'angle urbain, tandis que le parking à l'arrière en intérieur d'îlot offre une toiture végétale intensive (183 m²) et des jardins aux 2 espaces co-accueillants du niveau +1. Les logements bénéficient de généreuses terrasses privées orientées Sud vers le jardin intérieur et d'un jardin commun de 95 m² au niveau +2. La structure portante est conceptuellement simple et efficace et un système poutres – colonnes reprend

les étages supérieurs au droit de la salle polyvalente de manière à lui offrir une flexibilité et une évolutivité complètes. La toiture du bâtiment est végétalisée de manière extensive (141 m²).

En outre, les principes d'écoconstruction et de durabilité ont été intégrés au projet dès les premières esquisses. Les toitures vertes permettent, d'un point de vue environnemental, de créer une réserve d'eau qui tient le rôle de bassin d'orage et contribue à réduire les problèmes de surcharge des égouts et d'inondations tout en participant activement à la présence de la biodiversité en ville. Ainsi, le projet vise à optimiser le rapport entre investissement, qualité esthétique, durabilité et facilité d'entretien des matériaux. Il privilégie de plus les matériaux à faible impact environnemental.



B612 Architectes

chaussée de Waterloo 1253 –1180 Bruxelles
tél. +32 (0)2 732 96 93
www.b612associates.com

Architectes ayant participé au projet

Olivier Mathieu, Li Mei Tsien

Maître d'ouvrage

CPAS de la Ville de Bruxelles

Stabilité

JZH & Partners, Ixelles

Techniques spéciales

MK Engineering, Ixelles

Photographie

© Bernard Boccara

Ensemble Alliés pour le Climat, l'Emploi et la Rénovation

Le 26 mai dernier, après six mois de travaux intenses, les 90 organisations parties prenantes de l'Alliance Climat Emploi Rénovation (ACER) se sont retrouvées à Liège pour aborder les enjeux de la rénovation énergétique en Wallonie et partager leurs avancées.



© SPW – COPPENS Alain

L'Alliance Climat Emploi Rénovation (ACER) est un des bras armés de la Stratégie de Rénovation Énergétique à Long Terme, qui fixe les objectifs à atteindre en Wallonie. Pour rappel, le parc immobilier résidentiel doit atteindre en moyenne le label énergétique A d'ici 2050. Pour le secteur tertiaire, il faut tendre vers un parc efficace en énergie et neutre en carbone d'ici 2040. Cela nécessite environ 125 rénovations lourdes par jour, soit trois fois le rythme actuel. Cet effort représente une augmentation de 36 000 emplois dans le secteur de la construction et 120 milliards d'euros de travaux.

Rassemblant tant les acteurs privés du secteur de la construction que les acteurs publics, l'Alliance est structurée autour de quatre axes de travail majeurs : la demande, l'offre, les bâtiments publics et le financement. Ces quatre enjeux font l'objet de groupes de travail et ont été abordés lors de l'évènement par les différents intervenants.

Concernant la demande, les dispositifs régionaux existants et innovants qui accompagnent les ménages dans leurs projets de rénovation énergétique ont été présentés. Les Plateformes locales de rénovation énergétique ont été mises en avant, tout comme les travaux de Réno+, visant à favoriser la massification de la rénovation énergétique. Il a également été souligné l'importance d'intégrer la question de la précarité énergétique dès le début des réflexions liées à la rénovation.

En ce qui concerne l'offre, l'accent a été mis sur l'urgence d'augmenter l'attractivité du secteur de la construction, notamment auprès des jeunes. La question du sens et de l'engagement est de plus en plus présente chez les jeunes actifs. Le lien entre ces valeurs et le domaine de la rénovation énergétique doit être renforcé pour attirer davantage de talents. Pour ce faire, il est nécessaire de communiquer, de motiver, d'inciter et d'accroître l'offre d'emploi. Enfin, la réindustrialisation et la revalorisation des filières locales ont été abordées pour augmenter la production de matériaux et de solutions en Wallonie.

En ce qui concerne les bâtiments publics, la Stratégie immobilière du Service public de Wallonie a été présentée, mettant en avant le rôle d'ensemblier et de support joué par le SPW vis-à-vis des acteurs du secteur et des entités publiques. L'importance d'avoir une vision commune et des outils prévisibles en matière de subsides à la rénovation énergétique pour les pouvoirs locaux a également été soulignée.

Enfin, la question du financement a été abordée, mettant en avant les solutions intégrées et innovantes telles que les primes et les prêts, qui contribuent à environ cinq rénovations profondes par jour. Le lien croissant entre les crédits hypothécaires et la réglementation énergétique a aussi été évoqué, bien que les gains énergétiques issus des rénovations ne soient pas encore pris en compte dans le calcul de la capacité de remboursement des ménages. La nécessité de créer des outils de financement spécifiques en concertation avec le secteur a été soulevée.

Cet évènement fédérateur pour le secteur de la construction, les acteurs publics et le monde politique, a permis de mettre en lumière les enjeux de la rénovation énergétique en Wallonie ainsi que les actions en cours de réalisation ou encore à entreprendre pour atteindre les objectifs ambitieux fixés par la stratégie.



© SPW – COPPENS Alain

Des primes « rénovation » plus attractives en Wallonie

Dans le cadre de projets de rénovation, de petite ou de grande ampleur, il est possible de bénéficier de primes régionales pour des travaux liés aux économies d'énergie ou à la résolution de problèmes de salubrité. La Wallonie a revu ses différents dispositifs de primes pour les rendre plus simples et encore plus attractifs depuis ce 1^{er} juillet 2023.

LES PRIMES « HABITATION »

En vigueur depuis juin 2019, ce dispositif est associé à la réalisation d'un audit Logement préalable. Réalisé par un auditeur Logement, cet audit envisage un scénario global et cohérent de rénovation et présente une feuille de route afin d'atteindre les objectifs de label A pour les logements situés en Wallonie à l'horizon 2050. Ce dispositif propose des primes liées à l'audit en lui-même, aux travaux d'isolation de l'enveloppe du logement, de ventilation, d'amélioration des systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire et de salubrité réalisés par un entrepreneur, dans le respect de certains critères techniques. Si

l'octroi de ces primes reste conditionné à la réalisation d'un audit Logement, celui-ci n'a plus de caractère contraignant en ce qui concerne l'ordre de réalisation des travaux.

Les montants des primes ont été largement augmentés depuis ce 1^{er} juillet 2023. Par souci de simplification, ils sont désormais exprimés en m², mètre courant ou au forfait notamment pour les générateurs et autres appareils. Ces montants sont majorés en fonction des revenus (sauf pour les copropriétés bénéficiant des primes de base) et peuvent couvrir jusqu'à 90% des investissements.

Type	Primes Habitation	Montants base	Critères techniques
Audit	Audit Logement	190 €	
Toiture	Remplacement de la couverture	10 €/m²	Rmin 5,00 m ² K/W
	Appropriation de la charpente	250 €	
	Remplacement d'un dispositif d'eaux pluviales	100 €	
	Isolation thermique	50 €/m²	
	Isolation thermique biosourcée	65 €/m²	
Mur	Assèchement des murs – infiltration	6 €/m²	Rmin 4,00 m ² K/W
	Assèchement des murs – humidité ascensionnelle	8 €/mc	
	Renforcement des murs instables	8 €/m²	
	Isolation thermique	22 €/m²	
	Isolation thermique biosourcée	30 €/m²	
Sols	Remplacement des supports	5 €/m²	Rmin 3,50 m ² K/W
	Isolation thermique	15 €/m²	
	Isolation thermique biosourcée	20 €/m²	
	Remplacement finition (isolation par le haut)	5 €/m²	
Menuiseries	Remplacement des menuiseries extérieures ou revitrage	65 €/m²	Uw moyen ≤ 1,50 W/m ² K ET Ug ≤ 1,10 W/m ² K
Santé	Élimination de la mэрule ou autre champignon	350 €	
	Élimination du radon	350 €	
Sécurité	Appropriation de l'installation électrique	800 €	
	Appropriation de l'installation de gaz	350 €	

Type	Primes Habitation	Montants base	Critères techniques
Chauffage et eau chaude	Pompe à chaleur pour l'eau chaude sanitaire	700 €	Rendement minimum + critères installation
	Pompe à chaleur pour le chauffage ou combinée	1 500 €	
	Chaudière biomasse	1 800 €	
	Poêle biomasse local	400 €	
	Chauffe-eau solaire	1 050 €	Installateur Qualiwall + critères installation
Amélioration rendement chauffage	Isolation des conduites et accessoires	85 €	Critères spécifiques par prime
	Circulateur à vitesse variable ≤ 3 UPEB	35 €	
	Circulateur à vitesse variable > 3 UPEB	190 €	
	Isolation ballon ≤ 500 l	50 €	
	Isolation ballon > 500 l	85 €	
	Remplacement ballon ≤ 500 l	100 €	
	Remplacement ballon > 500 l	170 €	
	Placement de vannes thermostatiques	10 €	
	Placement d'un thermostat d'ambiance	40 €	
Amélioration rendement ECS	Isolation des conduites et accessoires	50 €	Critères spécifiques par prime
	Isolation échangeur externe	85 €	
	Isolation ballon ≤ 500 l	50 €	
	Isolation ballon > 500 l	85 €	
	Remplacement ballon ≤ 500 l	120 €	
	Remplacement ballon > 500 l	180 €	
Système de ventilation	Système VMC simple flux centralisé	700 €	Rendement minimum + critères installation
	Système VMC double flux centralisé	1 700 €	
	Système VMC simple flux partiel	200 €	
	Système VMC double flux partiel	400 €	

L'agrément d'auditeur Logement est ouvert aux architectes, ingénieurs civils, ingénieurs industriels, bioingénieurs, détenteurs d'un master en sciences et gestion de l'environnement ou certificateurs PEB. Toutes les informations relatives aux formations et examens pour obtenir cet agrément sont disponibles sur le site energie.wallonie.be.

LES PRIMES «TOITURE ET PETITS TRAVAUX SANS AUDIT»

Ces primes concernent les petits travaux de salubrité ou de rénovation énergétique (investissement de maximum 6 000 € TVAC) et des travaux de toiture. Les travaux pris en compte vont du remplacement de la couverture du toit à son isolation jusqu'à la mise en conformité de l'électricité et du gaz en passant par la pose de nouveaux châssis ou encore divers travaux de salubrité, dans le respect de certains critères techniques. Quelques-uns de ces travaux peuvent être réalisés en main d'œuvre personnelle ou dans tous les cas par un entrepreneur. Certaines primes sont liées au rapport préalable et gratuit d'un estimateur de la Région wallonne. Il est donc primordial dans ce cas de solliciter son passage via le formulaire disponible sur le site energie.wallonie.be !

Les montants de ces primes ont également été augmentés depuis ce 1^{er} juillet 2023. Ceux-ci sont majorés en fonction des revenus (sauf pour les copropriétés bénéficiant des primes de base) et peuvent couvrir jusqu'à 90 % des investissements.

LES PRIMES TEMPORAIRES «APPAREIL DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE»

Initiées dans le contexte de crise énergétique, ces primes pour l'installation d'un système de chauffage et/ou de production d'eau chaude durable sont accessibles jusqu'au 31 décembre 2025. Il est donc possible de remplacer votre système de chauffage obsolète par un chauffage renouvelable et efficace de type pompe à chaleur, chaudière biomasse, chauffe-eau solaire ou poêle biomasse, sans démarche préalable. Le formulaire à renvoyer dans les 8 mois à dater de la facture est disponible sur le site du energie.wallonie.be.

Pour s'informer et se faire accompagner :

- Pour vous informer sur les montants, critères et procédures des différents régimes de primes, consultez le site du **SPW Energie** : <https://energie.wallonie.be>
- Pour des informations générales, consultez le site www.jediminuemaufacture.be
- Pour être orienté, formez le **n° gratuit 1718**
- Pour être accompagné, contactez gratuitement un des **Guichets Énergie Wallonie** répartis dans toute la Wallonie

Sept habitations sur le site d'anciens terrils

RESERVOIR A

Réalisation à Marchienne Docherie (rue Jaumet)



Une étude urbanistique réalisée en 2012 a montré que la rue Jules Jaumet où se trouvent les 7 logements conçus par RESERVOIR A à Marchienne-Docherie, un quartier de Charleroi, est un lien important entre les éléments urbains et paysagers du quartier. Cette situation a donné lieu à une série d'interventions visant à insuffler une nouvelle vie au quartier et à (re)connecter la ville et la nature. Par exemple, une liaison piétonne entre les différents espaces verts du quartier a été créée sur toute la longueur du terrain. Avec ces sept maisons, RESERVOIR A propose aussi un alignement en forme de V qui génère un espace public supplémentaire au milieu de la rue.





RESERVOIR A

quai Rimbaud 26 B – 6000 Charleroi
www.reservoir.a.org

Architectes ayant participé au projet

Julien Dailly, Maguy Malengrez

Maître d'ouvrage

Ville de Charleroi

Entreprise générale

Duchêne

Photographie

© Marie-Noëlle Dailly

En particulier, une liaison piétonne entre les différents espaces verts du quartier a été définie. Celle-ci traverse le terrain dans sa longueur. L'implantation des habitations a été réalisée de manière à intégrer et soutenir cette dernière.

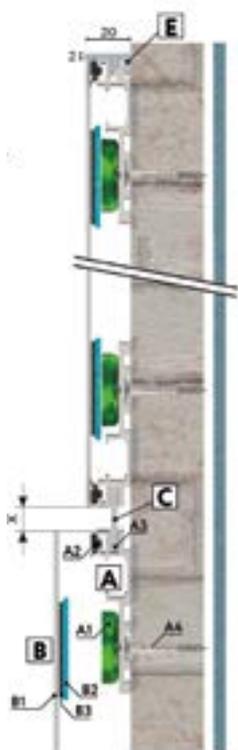
Le projet est développé afin de privilégier les vues des habitations vers le teruil en les alignant via un front bâti. Ce dernier n'est pas rectiligne, il est traité en V. Cela permet de créer un événement dans la voirie qui s'évase ainsi pour offrir un espace public généreux au milieu de la rue. Cet espace est traité en plateau surélevé. La voirie suit l'implantation en V des habitations et dessine une chicane. Celle-ci permettra de faire ralentir les automobilistes empruntant la rue. Un passage entre les deux ensembles est laissé libre afin de réaliser la connexion piétonne avec le teruil.

L'emboîtement des maisons permet de créer un jeu volumétrique marquant leur entrée. Cette séquence des habitations en escaliers débute via les pignons des voisins immédiats. Un petit jardin est prévu en façade avant afin de privatiser l'entrée dans le logement par rapport à l'espace public. Une place de stationnement est aussi aménagée devant chaque maison.

Concernant les logements, une mixité est proposée via trois typologies : deux habitations deux chambres, trois habitations trois chambres et deux habitations quatre chambres. La volumétrie varie selon l'implantation des maisons et du nombre de chambres. Certaines ont une toiture en pente qui permet d'intégrer des panneaux photovoltaïques et d'apporter de l'ombre sur les terrasses orientées sud. Toutes présentent une certaine opacité côté rue et des ouvertures à l'arrière, vers le teruil et le jardin. A l'étage, les chambres sont largement ouvertes sur la terrasse, permettant de créer une ambiance intime. Les maisons sont orientées est-ouest.

frager.
magnetude[®] facade
PATENTED TECHNOLOGY

Quelques exemples d'une innovation magnétique pour des façades uniques



REVÊTEMENT DE FAÇADE

A. CADRE DE FAÇADE

- Livré sur mesure
- Thermolaqué
- Prévu d'aimants (A1), joint (A2), fente (A3) pour joint incrusté, plinthe ou pièce de finition
- Excl. vis de fixation pour vissage sur treillis ou façade.

B. PLAQUE EXTÉRIEURE ALUMINIUM 2,5MM (B1)

- Livré sur mesure
- Thermolaqué ou imitation bois
- Prévu de lattes acier (45 x 2,5mm) (B2)
- Attaché avec collant double face (B3)

C. JOINT INCRUSTÉ EN ALUMINIUM

- (25 x 2,5mm)
- Livré en longueur de 3ml
- Thermolaqué
- Largeur (X) 5mm joint visible

D. ANGLE INTÉRIEUR ET EXTÉRIEUR EN ALUMINIUM (25 x 25 x 2,5mm)

- Livré en longueur de 3ml
- Thermolaqué
- Dans la rainure du profilé de façade

E. PIÈCE DE FINITION

- Livré en longueur de 3ml
- Thermolaqué
- Dans la rainure du profilé de façade

Poids: 13,29kg/m²



GARNITURE DE PORTE SECTIONNELLE

R1 AIMANTS

- Ø 32mm, H 7mm
- Avec rivets (non compris)
- à monter sur la porte sectionnelle

R2 RÉHAUSSES

- Selon la profondeur de la porte sectionnelle, des réhausses
- Peuvent être fournies
- Réhausses, PE (Polyéthylène), Ø 32mm, ouverture prévue pour rivet

S PLAQUE EXTÉRIEURE ALUMINIUM 2,5MM (S1)

- Livrée sur mesure
- Thermolaqué ou imitation bois
- Prévu de lattes acier (45 x 2,5mm) (B2)
- Attaché avec collant double face (B3)

T BANDE EPDM

- Ajusté en fonction de la valeur E

Toutes les pièces nécessaires sont livrées ensemble
Poids: 8,45kg/m²

frager.
CREATORS OF DOORS





Utilisant **le système breveté Magnetude®** pour les portes d'entrée FRAGER, les bardages FRAGER FACADE peuvent désormais également être **posés de manière invisible**.

L'architecte dispose alors d'une **entière liberté** lors de la conception ou du **ravallement d'une façade en aluminium**.

La combinaison de tôles lisses en aluminium avec insert, des solutions d'angles intérieures et extérieures épurées permettent **un design contemporain et minimaliste**.

Des cadres de façade, fournis sur mesure, sont vissés contre le mur. Ensuite, l'insert dans l'aluminium, la plinthe ou les coins sont glissés dans le profilé de façade. Le cadre suivant peut alors être posé. La plaque extérieure en aluminium, également fournie sur mesure, est montée sur les différents cadres à l'aide d'aimants.

Les **façades**, les **habillages de portes sectionnelles**, ... sont montés avec fixations invisibles **sans utilisation de colle ni de silicone**.



Leviat[®]
A CRH COMPANY

Leviat : votre partenaire pour l'isolation des bruits d'impact performante



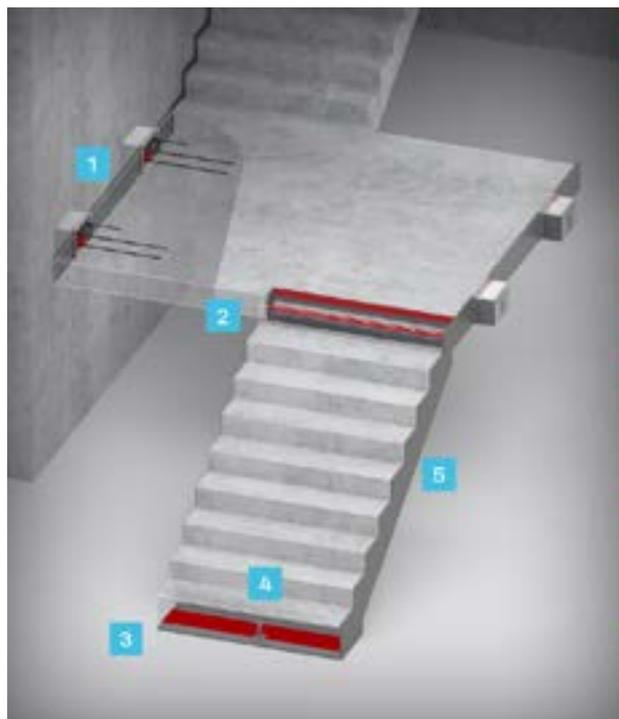
Leviat est connu pour ses solutions avancées en matière d'acoustique et ses joints spécialement conçus pour les escaliers et les balcons dans les nouveaux projets de construction. Notre vaste gamme de produits d'isolation garantit des performances inégalées et fiables en matière de réduction des bruits d'impact. Nous sommes fiers d'offrir non seulement d'excellentes propriétés d'isolation acoustique, mais aussi de garantir une résistance au feu standard de classe REI 120. En outre, notre connexion béton-béton HIT est conforme aux normes techniques européennes les plus strictes.

Leviat marques de produits:

Halfen | Plaka | Scaldex

Produits pour l'isolation des bruits d'impact

Halfen ISI: pour les escaliers les plus silencieux



Boîtier isolant **Halfen HBB** pour le découplage acoustique des paliers d'escaliers par rapport aux murs.

Élément d'isolation aux bruits d'impact **Halfen HTF-T** pour un découplage acoustique efficace entre l'escalier et le palier.

Élément d'isolation contre les bruits d'impact **Halfen HTF-B** pour un découplage fiable de la volée d'escalier par rapport à la dalle de support.

Goujon vertical acoustique **Aschwanden CRET-TS SET** pour le maintien de l'escalier sur la dalle inférieure.

Plaques d'isolation aux bruits d'impact **Halfen HTPL**, pour un découplage efficace des paliers d'escaliers et des volées d'escaliers préfabriqués par rapport au mur.

Halfen HIT: pour votre plus grand confort acoustique

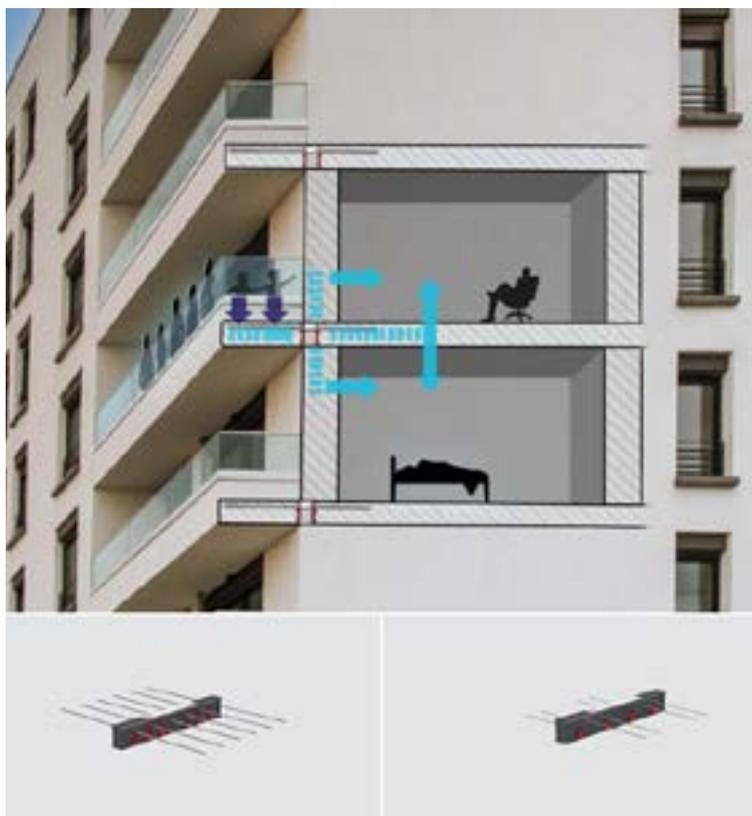
Vous pouvez toujours compter sur **Halfen HIT**. Cette fois-ci avec des valeurs d'isolation acoustique exceptionnelles.

Les rupteurs thermiques **Halfen HIT** pour la séparation thermique des balcons et des passerelles extérieures avec la classe de résistance au feu intrinsèque REI 120, ne garantissent pas seulement une isolation thermique optimale, mais réduisent également de manière significative la transmission des bruits d'impact aux espaces adjacents.

Les rupteurs thermiques **Halfen HIT** ont été testés avec succès selon la nouvelle procédure du document d'évaluation européen, EAD* 050001-01-0301 (adopté).

Ces valeurs remarquablement élevées pour **Halfen HIT** ont un impact significatif sur le contrôle du bruit. Plus la valeur ΔL_w de l'élément **Halfen HIT** est élevée, moins il est probable que la structure doive être recalculée et qu'un dispositif d'insonorisation supplémentaire doive être installé. Finis les coûts de reconception pour les ingénieurs et les dépenses imprévues!

* L'EAD est une spécification technique harmonisée développée par l'Organisation européenne pour l'évaluation technique comme base pour les évaluations.



Leviat

Contactez Leviat pour plus d'informations sur ces produits.
Vous trouverez toutes nos coordonnées aussi sur www.halfen.be.

info.halfen.be@leviat.com

Imagine. Model. Make.

Leviat.com

PANISOL

PARTITIONS
CREATIVE SPACE PLANNERS

creative space planners | cloisons amovibles

“Solutions visuelles élégantes”

Avec notre large gamme de cloisons de bureaux et de séparations nous sommes convaincus de pouvoir apporter une touche nouvelle et actuelle à votre environnement de travail.

La liste des clients satisfaits est déjà longue.

Nos architectes d'intérieur ayant une longue expérience, ils vous aideront à optimiser la disposition de vos bureaux, salles de réunions, boardrooms, etc.

Une solution largement vitrée et attractive vous offrira une transparence optimale.

Peut-être bientôt aussi chez vous?
N'hésitez pas à nous contacter.

[f https://nl-nl.facebook.com/panisolpartitions](https://nl-nl.facebook.com/panisolpartitions)

Turnhoutsebaan 594 | 2110 Wijnegem
info@panisol.be | www.panisol.be | 03 231 20 01

creative space planners | cloisons amovibles

Panisol Partitions désire offrir à ses clients professionnels des solutions pratiques et actuelles pour optimiser la disposition et la surface de leurs installations.

Nos clients sont en grande partie des sociétés commerciales et de services ou des industries.

Nous disposons d'une large gamme de cloisons amovibles, sur mesure en fonction de vos installations. Ces cloisons sont montées dans nos structures profilées en aluminium de haute qualité et de couleur au choix.

Généralement nous travaillons avec des panneaux vitrés transparents ou opaques, des panneaux pleins (entièrement ou partiellement) et des portes adaptées.

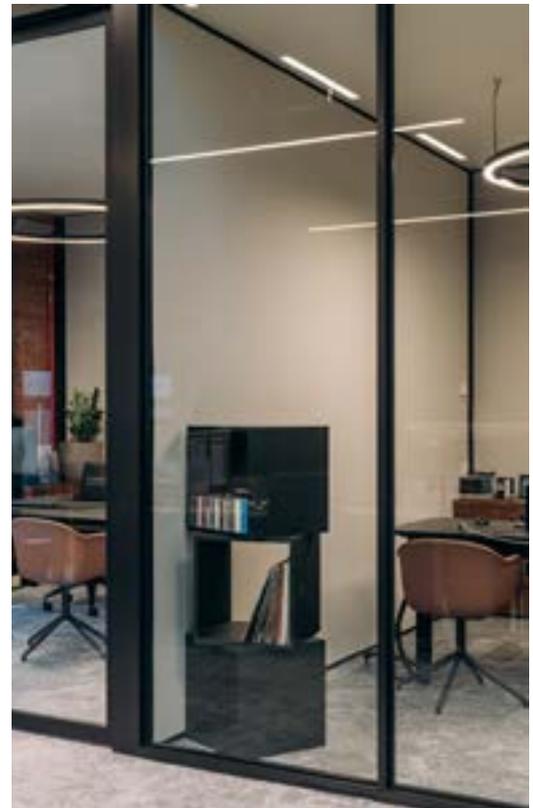
Un environnement agréable pour plus de satisfaction au travail.

TYPE CLASSIC, COLD OF .BOX

- cloisons double ou simple face pour bureaux
- .BOX indépendant pour espace de travail ou de réunion
- produits de haute qualité
- isolation thermique et acoustique
- finition suivant les mesures spécifiques de client
- finitions complémentaires : plafonds, gyproc, électricité et/ou airco, revêtement de sol, éclairage, etc.

INTERACTION

- durable, flexible
- offre sur mesure
- bonne collaboration entre client, partenaire, architecte
- propre équipes de montage motivées avec grande expérience
- prestations de services rapides
- plus de 5.000 installations



Intéressé? N'hésitez pas à nous contacter :

WWW.PANISOL.BE | INFO@PANISOL.BE | T 03 231 20 01



SCHREIBER

FABRICATION DE BÂCHES ET CHAPITEAUX

SINCE 1815



Toiles architecturales

École internationale de Mondorf-les-Bains (Luxembourg)



Made in Belgium



Robuste



Sur-mesure



Normes
de sécurité



Garantie
10 ans

Nombreuses applications possibles...

**Couvertures
d'espaces publics**

Charleroi



**Infrastructures
scolaires**

Anvers



**Infrastructures
sportives**

Bruxelles



**Couvertures
pour collectivités**

Liège



info@schreiber.be



+32 (0) 87 88 33 66

www.schreiber.be

Quelques réalisations récentes...



Pourquoi **SCHREIBER** ?



EXPERTISE

Schreiber, c'est plus de 200 ans d'expérience dans le secteur de la bâche et de la tente.

N'hésitez pas à nous exposer vos projets les plus ambitieux !



SOUPLESSE

Avec **Schreiber**, vous recevez un service sur-mesure.

Nous garantissons des délais courts et pouvons assurer l'ensemble des prestations (prises de mesures, transport, montage,...)



SATISFACTION CLIENT

La renommée de **Schreiber** s'est construite grâce à la qualité et la rigueur mises en place dans nos établissements.

Optez pour **Schreiber** afin d'assurer la réussite de votre projet !

nouveau
format

PLS *Newton*

À deux, c'est
encore mieux !



Avec PLS *Newton*, donnez
de la hauteur à votre projet.

1. Résistance accrue à la compression
2. Tous les avantages du bloc Porotherm PLS, pour travailler avec du mortier-colle ou avec le système Dryfix (ATG)
3. La solution de construction en terre cuite par excellence pour les immeubles à appartements et constructions utilitaires

www.wienerberger.be/fr/plsnewton


Wienerberger

CLENEO SINGLE SMART

Ilots et baffles acoustiques pour murs et plafonds

Les panneaux acoustiques pour murs et plafonds Knauf Single Smart représentent une combinaison parfaite entre esthétique, flexibilité et rapidité de pose.

Fabriqués à partir de feutre PET (Polyéthylène Téréphtalate), un matériau à haute efficacité acoustique, les baffles et ilots Knauf Single Smart permettent de maîtriser la réverbération des bruits et de lutter contre la pollution sonore. Ils apportent un meilleur confort acoustique dans les pièces et sont une solution adaptée à une grande variété d'environnements de vie et de travail. Faciles et rapides à installer, ils sont parfaits pour apporter le confort acoustique dans un lieu déjà en activité. Disponibles en divers coloris et facilement découpables selon la forme souhaitée, ils permettent une grande variété de designs.

D'autres coloris sont également disponibles à la demande.



**TRAVAUX RAPIDES
ET PROPRES**



LÉGÈRETÉ



ESTHÉTIQUE



**PERFORMANCES
ACOUSTIQUES**



FACILE À FIXER



www.knauf.be

KNAUF