



## Villers-le-Bouillet : nouvelle maison communale passive en béton chaux-chanvre



**Marianne Duquesne**  
Conseiller

Le bâtiment de l'administration communale était devenu trop exigu pour accueillir les différents services et nécessitait une rénovation importante. La commune a choisi de construire une nouvelle maison communale passive.



## CONTEXTE

Villers-le-Bouillet est une commune d'un peu plus de 6300 habitants. Elle est située en Hesbaye liégeoise, entre Namur et Liège, le long de l'autoroute E42.

À l'étroit dans un bâtiment vétuste, elle décide de répondre à un appel à projets lancé par la Wallonie en 2006 à destination des pouvoirs locaux. Cet appel à projets visait la construction de bâtiments faibles consommateurs d'énergie, accessibles pour tous et de qualité.

Le projet villerois de nouvelle maison communale, approuvé par le conseil communal, a ainsi été déposé en septembre 2007 auprès du Ministre de la Fonction publique, à l'initiative du projet.

Ce projet présente plusieurs atouts :

- le bâtiment est conçu pour consommer très peu d'énergie ;
- il réunit sur un même site les services communaux, l'agence de développement local (ADL), une antenne du CPAS et une antenne locale de la police ;
- il offre des espaces plus fonctionnels et plus spacieux pour accueillir la population.

## CARACTÉRISTIQUES DU BÂTIMENT

Le nouveau bâtiment a une surface totale d'environ 1350 m<sup>2</sup> répartis sur deux niveaux de bureaux et un niveau de combles. Ceux-ci constituent des espaces « en réserve » qui pourraient être aménagés ultérieurement.

La nouvelle maison communale est lumineuse et les espaces ont été agencés de manière à offrir le meilleur accueil aux citoyens. Ainsi, les locaux des services accessibles à la population se trouvent au rez-de-chaussée. Le guichet du Service Population y occupe une position centrale donnant directement sur le hall d'accueil. Les services avec horaires d'accès plus limités au public (Services Urbanisme, Environnement, Logement, Energie, Jeunesse, CPAS, ...) sont rassemblés dans un couloir donnant sur le hall d'entrée. Une porte coulissante permet de fermer l'accès au couloir en dehors des heures de permanence de manière à assurer une quiétude de travail au personnel de ces services.

La salle du conseil communal est également située au rez-de-chaussée et possède en outre un accès direct depuis l'extérieur.



Bureau d'Architecture Henri Garcia S.A.



Bureau d'Architecture Henri Garcia S.A.

L'étage abrite notamment la salle du collège ainsi que les bureaux du bourgmestre, des échevins, du secrétaire communal, du receveur communal, de l'ADL.

L'escalier menant à l'étage donne directement sur le hall d'entrée. Cet accès peut aussi être facilement cloisonné. Ainsi, le hall d'accueil peut éventuellement être utilisé comme espace d'exposition le week-end en toute sécurité.

## TECHNIQUE DE CONSTRUCTION NOVATRICE

Outre le fait de répondre aux critères du standard passif, la nouvelle maison communale a été réalisée grâce à une technique novatrice, mise en œuvre à Villers-le-Bouillet pour la première fois dans le

## ISOLATION ET ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

L'enveloppe de la nouvelle maison communale est très isolée de sorte qu'elle atteint un niveau d'isolation thermique global K12, à comparer avec l'exigence PEB actuelle d'un niveau

## Toitures

- La toiture inclinée est isolée par 60 cm de mousse résolique.
- La toiture plate des deux volumes secondaires situés de part et d'autre du bâtiment principal est végétalisée et isolée par 30 cm de mousse résolique.

### PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES DU BÂTIMENT

#### Les critères du standard passif pour un bâtiment tertiaire sont :

1. Le besoin en énergie pour le chauffage doit être inférieur ou égal à 15 kWh/m<sup>2</sup>.an, c'est-à-dire l'équivalent de 1,5 litre de mazout par mètre carré par an, calculé avec le logiciel PHPP.
2. Le besoin en énergie pour le refroidissement doit être inférieur ou égal à 15 kWh/m<sup>2</sup>.an, calculé avec le logiciel PHPP.
3. L'énergie primaire (EP) consommée par le bâtiment doit répondre au critère : EP = 90 - 2,5 x capacité (kWh/m<sup>2</sup>.an).
4. Le taux de renouvellement d'air mesuré à une différence de 50 Pa (noté n50) doit être inférieur ou égal à 0,6 h<sup>-1</sup> selon la norme NBN EN 13829. Cette valeur doit être mesurée avec un *blower door test*<sup>1</sup>.
5. Le pourcentage de surchauffe dans le bâtiment doit être maîtrisé : le nombre d'heures au-delà de 25°C ne peut excéder 5 % du temps de travail.

Benelux. Il s'agit d'une construction en béton chaux-chanvre. Le béton chaux-chanvre est projeté sur des canisses de bambou tendues sur l'ossature bois qui constitue la majeure partie de la structure du bâtiment ainsi que sur les deux voiles de béton constituant les pignons extérieurs. L'avantage de cette technique est d'obtenir un mur homogène sur toute son épaisseur et d'éviter ainsi les ponts thermiques. Une coupe-témoin didactique de cette technique de construction est mise en évidence dans le hall d'accueil du bâtiment de manière à informer les visiteurs.

Par ailleurs, la commune a choisi de recourir à la technique du béton chaux-chanvre en raison des qualités du chanvre : c'est un isolant naturel, sa culture nécessite peu d'intrants et peu d'eau et elle permet de stocker du CO<sub>2</sub>, sa transformation est peu gourmande en énergie, ... Le chanvre suscite d'ailleurs un intérêt croissant dans le secteur de la construction et une filière industrielle d'exploitation du chanvre se développe en Wallonie.

L'attention générale portée aux matériaux respectueux de l'environnement a dicté d'autres choix : bois PEFC, revêtement de sol en linoléum à l'étage, ...

maximum K45 pour un immeuble de bureaux.

L'isolation mise en œuvre dans les différentes parois est décrite ci-dessous.

#### Dalle de sol

Des billes d'argex sur une épaisseur de 50 cm ont été placées sous les hourdis, eux-mêmes recouverts par une isolation de 20 cm de mousse résolique<sup>2</sup>. Un isolant périmétrique de 4 cm en mousse résolique a également été posé pour atténuer le pont thermique.

#### Façades

L'isolation des murs est réalisée par le béton chaux-chanvre projeté. Son épaisseur est de 60 cm sur la majeure partie des façades qui est en ossature bois et de 40 cm sur les murs pignons extérieurs dont la structure est constituée d'un voile de béton.

#### Menuiseries extérieures

Les châssis aluminium à coupure thermique sont équipés de double vitrage « heat mirror ». Cette technologie de vitrage est composée par un film polyester à couches métalliques multiples intercalé entre deux feuilles de verre et séparé de ces dernières par des couches de gaz (argon, krypton). Le coefficient de transmission thermique de ce type de vitrages équivaut à celui d'un triple vitrage et a une valeur Ug = 0,6 W/m<sup>2</sup>K.

Différentes dispositions constructives ont été adoptées afin d'assurer l'étanchéité à l'air du bâtiment qui constitue un critère très contraignant du standard passif. Pour exemples, le bâtiment comporte deux sas d'entrée, les châssis ont été placés avant la projection du béton chaux-chanvre, un enduit à la chaux recouvre le béton chaux-chanvre à l'extérieur et sa face intérieure a reçu un plâtrage à la chaux.

L'économie annuelle de chauffage attendue est de plus de 90 %

<sup>1</sup> *Blower door test* ou test d'infiltrométrie : ce test permet de mesurer l'infiltration d'air dans un bâtiment, celle-ci occasionnant des déperditions thermiques non contrôlées. Ce test est réalisé en plaçant, dans la porte d'entrée du bâtiment, un ventilateur entouré d'une toile assurant l'étanchéité de la baie. Après avoir obturé tous les orifices volontaires (par exemple, les bouches de ventilation), on mesure le débit à fournir par le ventilateur pour maintenir une différence de pression donnée entre l'intérieur et l'extérieur.

<sup>2</sup> La mousse résolique, sous forme de panneaux d'isolant rigides, présente un pouvoir isolant très élevé :  $\lambda = 0,021$  W/mK.

Le respect du critère d'étanchéité à l'air exige en outre une mise en œuvre très soignée. Le *test blower door* qui permet de mesurer l'étanchéité à l'air du bâtiment a été effectué plusieurs fois et des mesures correctrices ont été réalisées avant chaque nouveau test de sorte que le résultat du test le plus récent est presque bon. Reste donc à traquer les dernières fuites d'air pour que le bâtiment puisse recevoir le certificat « bâtiment passif ».

## GESTION DE LA SURCHAUFFE

Le risque de surchauffe est important dans un bâtiment fortement isolé et cela d'autant plus que le bâtiment est vitré.

Différentes dispositions ont été prises pour maîtriser le risque de surchauffe dans la nouvelle maison communale passive dont les façades principales sont orientées nord – sud (l'entrée principale étant située au sud):

- sur le plan fonctionnel, les bureaux occupés en permanence sont situés le long de la façade nord (proportionnellement, un tiers des bureaux donnent sur la façade sud);
- les façades sud et ouest sont équipées de protections solaires motorisées ;
- la récupération de chaleur sur l'air extrait est automatiquement suspendue au-delà d'une certaine température, afin d'éviter de réchauffer l'air neuf lorsque ce n'est pas souhaitable ;
- une ventilation intensive de nuit par le système de ventilation mécanique (« night cooling ») permettra d'évacuer les calories en excès ;
- une ventilation naturelle transversale entre façades nord et sud peut être établie par l'ouverture des fenêtres ;
- une pompe à chaleur réversible peut si nécessaire apporter un complément de froid via une batterie froide dans le groupe de ventilation.

## ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

### Ventilation et chauffage

Le bâtiment est équipé de deux groupes de ventilation munis d'un récupérateur de chaleur. Le débit d'air insufflé est constant dans les bureaux. Par contre, dans les salles de réunion, des sondes mesurent la concentration en CO<sub>2</sub> afin de n'actionner la ventilation que si c'est nécessaire.

# Le subside octroyé par la Wallonie couvre un peu plus de 50 % de l'investissement

Lorsque le bâtiment est occupé, les apports solaires, les apports thermiques internes dégagés par les occupants et les équipements, ainsi que la récupération de chaleur au niveau du groupe de ventilation, suffisent à assurer un équilibre thermique du bâtiment et une température uniforme confortable dans l'ensemble des locaux, et cela sans aucun radiateur.

En cas de températures hivernales très basses ou en cas d'occupation ponctuelle le week-end, le complément énergétique nécessaire pour atteindre la température de confort est fourni par une pompe à chaleur qui réchauffera l'air pulsé dans les locaux par le biais d'une batterie en eau chaude placée sur le système de ventilation.

### Éclairage

Le bâtiment a été conçu afin de favoriser au maximum l'éclairage naturel des locaux. Il est en outre équipé de cellules photométriques, qui adaptent l'intensité lumineuse de l'éclairage artificiel en fonction de l'apport de lumière naturelle, et de cellules de détection de présence (y compris pour l'éclairage de la cabine d'ascenseur).

Les lampes et luminaires sont à faible consommation d'énergie.

### Gestion durable de l'eau

Le bâtiment est équipé de deux citernes à eau de pluie d'une contenance de 20 m<sup>3</sup> chacune. Leur volume a été calculé de manière à assurer une autonomie de 15 à 30 jours en eau de pluie pour l'alimentation des chasses d'eau (à deux débits de rinçage), le nettoyage des abords et l'arrosage des espaces verts extérieurs.

Deux petites installations solaires thermiques d'environ 4,8 m<sup>2</sup> chacune assurent le préchauffage de l'eau chaude sanitaire destinée aux réfectoires, à la douche des bureaux de police et de l'administration et aux points de puisage d'eau chaude pour le nettoyage.

### Production d'électricité

La toiture sud du bâtiment est couverte de 80 m<sup>2</sup> de capteurs solaires photovoltaïques dont la production annuelle d'électricité est d'environ 8500 kWh.

### SUIVI ET ÉTAPES DU PROJET

Si le nombre de bâtiments passifs augmente de plus en plus dans notre pays ces toutes dernières années, grâce notamment à l'opération « Bâtiments exemplaires » lancée d'abord par les autorités régionales bruxelloises, et si ce nombre ne fera que se multiplier à l'avenir avec l'accroissement des exigences de performance énergétique des bâtiments imposé par l'Europe d'ici fin 2018 pour les bâtiments publics, la construction passive est actuellement toujours minoritaire et peu pratiquée par les entreprises.

Dès lors, envisager la construction d'un bâtiment public passif en 2007 est le fait de précurseurs et demande une certaine motivation. La Commune de Villers-le-Bouillet s'est ainsi fortement engagée dans le projet, d'abord pour comprendre les implications d'un tel choix tant sur la conception que sur la construction du bâtiment. Elle a également veillé à sensibiliser le personnel communal et à le rassurer sur le confort de ce type de constructions par une visite du bâtiment Investsud à Marche-en-Famenne qui est le premier bâtiment tertiaire passif de Wallonie (il a été achevé en septembre 2008). Au niveau de la conception du projet, le bureau d'architecture et le bureau d'études ont bénéficié d'une guidance de la Plate-forme Maison Passive.

La commune a également assuré un suivi important du projet au stade de la construction par la présence de l'échevin de l'énergie à chaque réunion de chantier mais également par une attention constante et des passages réguliers sur chantier du Service Travaux.



Les étapes-clés du projet sont les suivantes :

- réponse à l'appel à projets : septembre 2007;
- désignation de l'architecte : mars 2009 ;
- début des travaux : août 2011 ;
- fin des travaux : fin septembre-début octobre 2012 ;
- réception des travaux : novembre 2012;
- occupation du bâtiment : début février 2013.

## FINANCEMENT

Le coût global de la construction d'environ 1350 m<sup>2</sup> s'élève à 3,972 millions d'euros TVAC. Le surcoût du bâtiment passif par rapport à une construction traditionnelle est de 15 % mais l'économie annuelle de chauffage attendue est de plus de 90 % de sorte que la différence de coût est amortie sur 15 ans (sans subsides).

Le subside octroyé par la Wallonie dans le cadre de l'appel à projets s'élève à 2,149 millions d'euros et couvre donc un peu plus de 50 % de l'investissement.



Le lecteur trouvera un reportage sur ce sujet sur UVCW-TV, la chaîne audiovisuelle de l'Union des Villes et Communes de Wallonie à l'adresse [www.youtube.com/uvctv](http://www.youtube.com/uvctv).

## POUR PLUS D'INFORMATIONS

Le nouveau bâtiment suscite la satisfaction des citoyens et du personnel communal, agréablement surpris par le confort de son nouvel environnement de travail. Une capsule vidéo, accessible sur notre site internet, vous présente le bâtiment en images et les témoignages des occupants des lieux.

Si vous souhaitez obtenir des informations plus précises sur le bâtiment, la personne de contact est Jean-Samuel Gowie, Conseiller en énergie (Tél. 085.61.62.80 – e-mail : [jeansamuel.gowie@villers-le-bouillet.be](mailto:jeansamuel.gowie@villers-le-bouillet.be)).



[www.fsb-cologne.com](http://www.fsb-cologne.com)



ESPACES DE PLEIN AIR. SPORT. PISCINES PUBLIQUES.

COLOGNE, 22 – 25 OCT. 2013

SALON INTERNATIONAL DE L'ÉQUIPEMENT  
DES ESPACES DE PLEIN AIR, DES CENTRES  
SPORTIFS ET DES PISCINES PUBLIQUES

**GAIN DE TEMPS, GAIN D'ARGENT !**

Enregistrez-vous et achetez vos entrées en ligne

[www.fsb-cologne.com](http://www.fsb-cologne.com)



Visitez en même temps le salon aquanale.  
Toutes les infos sur [www.aquanale.com](http://www.aquanale.com)



Luc Van Den Eede  
Representative Koelnmesse  
Belgium/Luxembourg  
Interleuvenlaan 62  
BE-3001 HEVERLEE  
Tel.: +32 (0)16 394 855  
Fax: +32 (0)16 394 858  
[visiteurs@koelnmesse.be](mailto:visiteurs@koelnmesse.be)

 koelnmesse