

Cellulose

Bardage
bois

Maison à Floreffe.....

Description de la rénovation

Fonction du bâtiment avant rénovation | Exploitation agricole et habitation

Calendrier | Juin 2008 - Fin 2010

Programme de la rénovation | Habitation unifamiliale

Besoins en chauffage avant travaux | de 200 à 300 kWh/m² par an

Besoins en chauffage après travaux | 18 kWh/m² par an

Surface de référence énergétique | 238 m²

Particularités du projet

Conception et construction réalisées par les maîtres d'ouvrage

Isolation par l'extérieur avec cadre en ossature bois.

Difficultés rencontrées

Souhait de conserver le bâti ancien, une partie en mauvais état a engendré d'importants surcoûts

Couverture trop récente pour être remplacée isolation par l'intérieur

Intervenants

Maître d'ouvrage | Mme Dupont - Mr Malevé

Conception | Géraldine Dupont et Benoît Malevé

Etudes énergétique | Mme Dupont - Mr Malevé

Réalisation en auto-construction

Standard énergétique

Très basse énergie

Techniques d'isolation et matériaux

Sols |

Chape isolée (PUR projeté sur voussettes en brique)

U=0.29 W/m².K - R= 3.44 m².K/W.

Murs |

Murs isolés par l'extérieur (cellulose)

U=0.19 W/m².K - R= 5.26 m².K/W

Murs isolés par l'intérieur (béton cellulaire)

U=0.32 W/m².K - R= 3,12 m².K/W

Toitures |

Isolation par l'intérieur (cellulose et laine de bois)

U=0.16 W/m².K - R= 6.25 m².K/W

Châssis

Bois - aluminium

U=0.73 W/m².K

Vitrages

Triple vitrage

U=0.7 W/m².K

Chauffage

Chaudière pellets à condensation

Eau chaude sanitaire

Ballon 600 litres avec chaudière

Ventilation

Système D double flux avec récupération de chaleur

Rendement échangeur 95%



D'un projet de rénovation...

C'est en 2005 que les maîtres d'ouvrage, qui habitaient à l'époque à Liège, ont acquis la propriété d'un bâtiment de type petite exploitation agricole appartenant à la famille depuis plusieurs générations. Jusqu'en 1991, les grands-parents développaient leurs activités agricoles dans ce lieu.

Dès l'acquisition du bâtiment, le souhait des maîtres d'ouvrage, très attachés à ce lieu familial, a été de transformer ce bâtiment pour en faire leur lieu de vie principal en respectant et en valorisant le mieux possible ce patrimoine architectural.

à un projet très basse énergie...

Les activités respectives des maîtres d'ouvrage étant centrées sur les constructions durables, dès les premières réflexions pour la rénovation du bâtiment, l'objectif était d'atteindre un bâtiment à très haute performance énergétique.

Géraldine Dupont, architecte de formation, travaille dans le domaine de l'énergie et du développement durable lié aux bâtiments à l'Université de Liège après avoir réalisé un mémoire sur "l'utilisation rationnelle de l'énergie grâce à l'architecture" et travaillé dans un bureau d'architecture sensible aux questions environnementales dans la région de Liège.

Mr. Malevé est également architecte de formation. Après quelques années de métier, il a suivi une formation en restauration de charpente et travaillé comme ouvrier au sein d'une entreprise d'ossature bois. Il travaille aujourd'hui comme indépendant

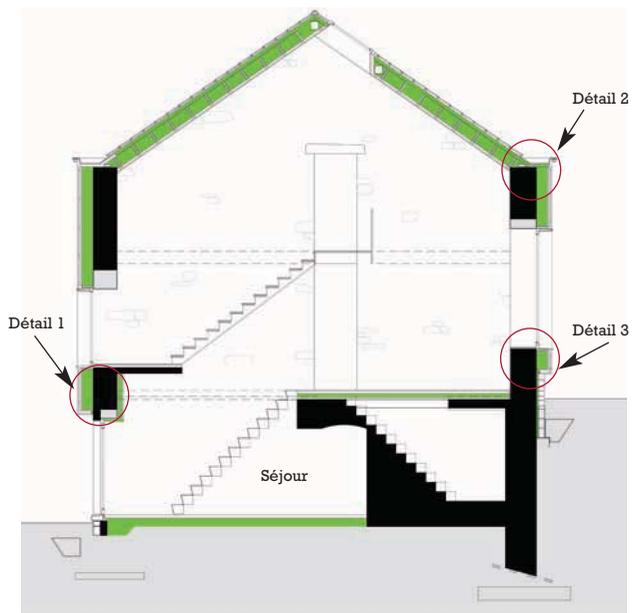
dans la réalisation de charpentes, d'ossatures bois et d'audits énergétiques

Dès 2005, tous deux ont élaboré un premier projet de rénovation du bâtiment récemment acquis proposant de conserver les murs en moellons extérieurs apparents et en isolant complètement le bâtiment par l'intérieur. Très rapidement, ce projet a été remis en question pour diverses raisons : perte d'inertie du bâtiment (la masse des murs de pierre n'étant plus accessible), difficulté de résoudre les ponts thermiques au droit des murs de refend et des planchers, problème lié à la diffusion de vapeur d'eau dans les murs.

Le projet soumis à demande de permis d'urbanisme en 2007 proposait donc une toute autre intervention : isolation des murs par l'extérieur (caisson de cellulose insufflée et bardage bois) en maintenant apparents les moellons au sous-sol en façade arrière et en créant un sous-bassement en moellons isolé en façade avant et pignon.



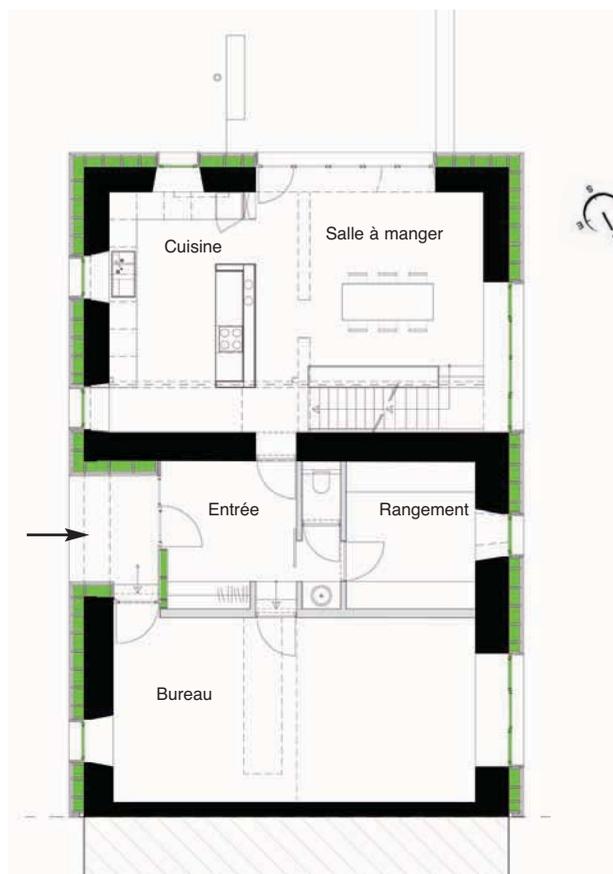
Vue d'ensemble côté rue.



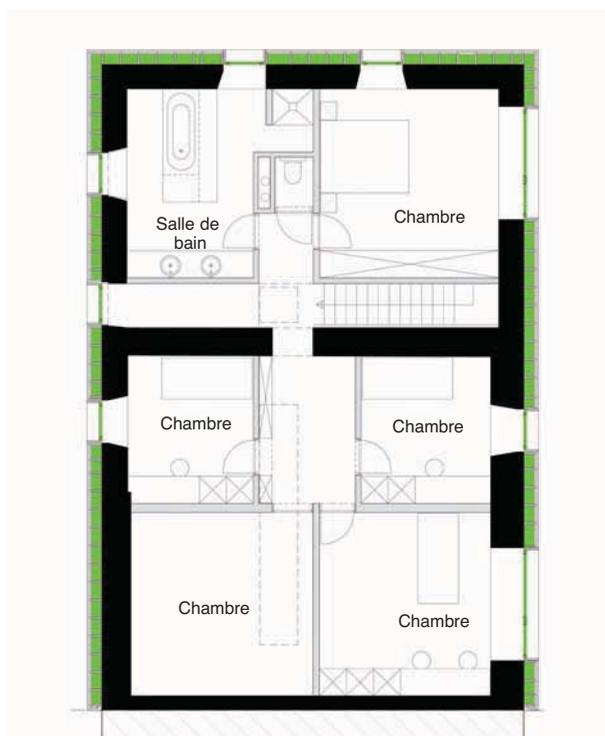
Coupe transversale.



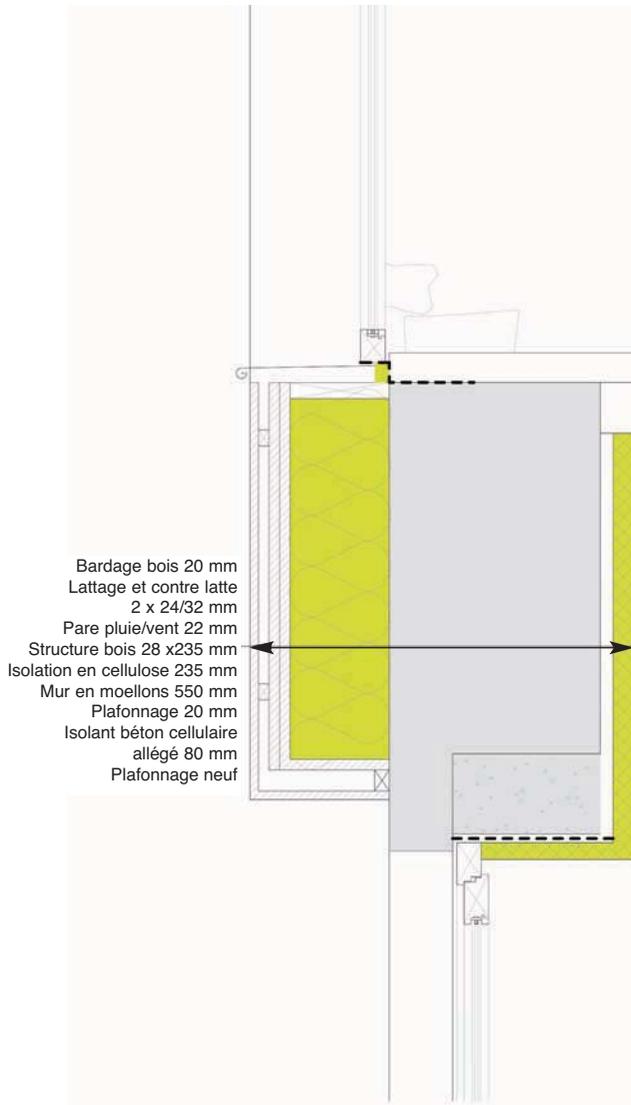
Façade sud.



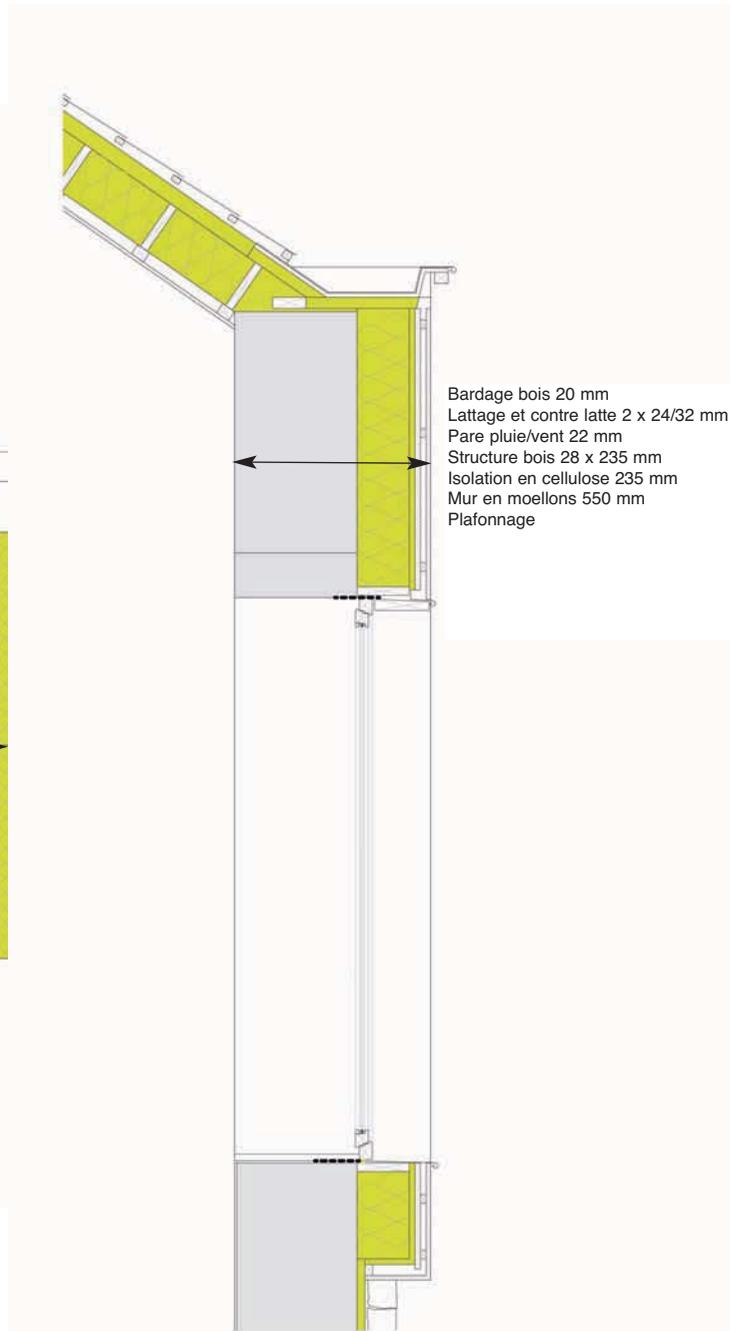
Rez-de-chaussée.



Sous-sol (niveau jardin).



Détail 1 de la jonction entre isolation extérieur et intérieur.



Détail 2 et 3 du mur extérieur (RDC - avant).



Structure bois dans la maçonnerie existante.

Amélioration de l'enveloppe

Composition des parois rénovées

Murs

Le mur côté sud devait accueillir une grande baie vitrée ; il a dû être démolé car la maçonnerie était en très mauvais état et a été reconstruit.

Murs isolés par l'intérieur

Moellons	40 cm
Structure bois isolée en cellulose	34 cm
Panneau de fibres de bois	0.8 cm
Latte et contre latte, lame d'air non ventilée	4.8 cm
Plaque de plâtre	1.3 cm
U = 0.118 W/m²K	80.9 cm



Ossature bois à l'intérieur, contre les murs en moellons.

Mur reconstruit

Crépi sur panneau	2 cm
Vide	2.4 cm
Fibre de bois bitumée pare pluie	2.2 cm
Structure bois isolation en cellulose	34 cm
Panneau de fibre de bois	0.8 cm
Vide	4.8 cm
Plaque de plâtre	1.3 cm
U = 0.118 W/m²K	47.5 cm

Toiture

Elle a été complètement remplacée (structure et couverture). Une structure bois de 34 cm a été remplie de flocons de cellulose insufflés à haute densité. Cette 1^{ère} couche a été complétée par des matelas souples de 8 cm en fibre de bois. Pour maintenir des hauteurs sous plafond agréables à l'étage (la toiture a une épaisseur de 50 cm), il a fallu réaliser une rehausse des murs d'origine.

Ardoise	0.5 cm
Lame d'air non ventilée	2.4 cm
Structure de fibres de bois bitumé	2.2 cm
Isolation de fibres de bois	8 cm
Structure bois isolée en cellulose	34 cm
Frein vapeur	
Plaque de plâtre	1.3 cm
U = 0.095 W/m²K	50.9 cm



ventilation ont été rebouchés, car ils auraient créé un vide derrière l'isolation. La reprise et le raccordement des évacuations d'eau pluviale ont été réalisées. Cependant, le balcon laisse toujours un pont thermique. À moins de le détruire, il n'était pas possible de le modifier.

La légèreté des panneaux facilite le travail et cette mise en œuvre, simple, permet d'accroître la rapidité de la pose par rapport à un système sur ossature. Le résultat était très satisfaisant pour les maîtres d'ouvrage. De plus, cette isolation par l'extérieur a permis de garder la surface habitable. Une isolation par l'intérieur aurait réduit la surface habitable de près de 4 m² avec des performances thermiques moindres.

Cellomur ultra de 14 cm U W/m ² .K	0,22
R du doublage m ² . k/W	4,54
U norme avec la RT2012 estimation	0,26
R du doublage avec la norme RT2012	3,84



Sols

Il était nécessaire d'isoler la dalle de sous-sol qui n'avait aucune isolation au départ. Il a été installé 10 cm de Roofmate TG-X sur hourdis béton avec un plancher bois. Ce qui permet d'avoir un R=3,45.



Détails de mise en oeuvre.



Détails de mise en oeuvre.

Isolation de l'enveloppe

Pour garantir la meilleure performance énergétique de l'ensemble de la construction, la technique d'isolation par l'extérieur a été privilégiée. La cave a été exclue du volume chauffé et les sols ont été isolés.

Traitement des eaux de pluie

Objectif : minimiser les surfaces imperméables (jardin non bâti et toiture verte sur la nouvelle annexe) et récupérer l'eau de pluie des toitures à versant et de la toiture plate supérieure.

Une citerne maçonnée en cave de 3185 litres et un volume tampon de 1295 litres ont été installés. L'eau de pluie est utilisée pour les toilettes, la machine à laver, le nettoyage et les robinets extérieurs.

Équipements techniques

La performance et l'emplacement des équipements techniques ont été pris en compte dès les avant-projets.

Chaudière, boilers et système de ventilation se trouvent dans le volume chauffé (mezzanine au-dessus du second étage) ce qui présente l'avantage de réduire les pertes énergétiques.

Une attention particulière a toutefois dû être apportée au passage du gaz, des conduites d'eau et surtout, du puits canadien dans le volume chauffé.



Schéma d'isolation de l'enveloppe.

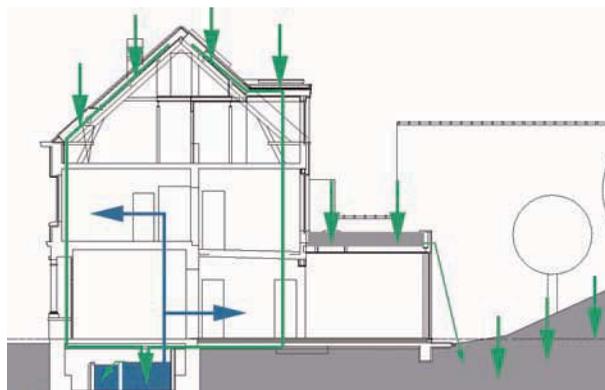


Schéma du traitement des eaux de pluie.

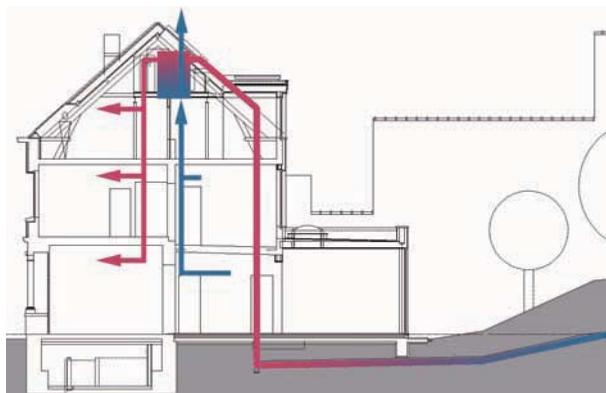


Schéma de la ventilation.

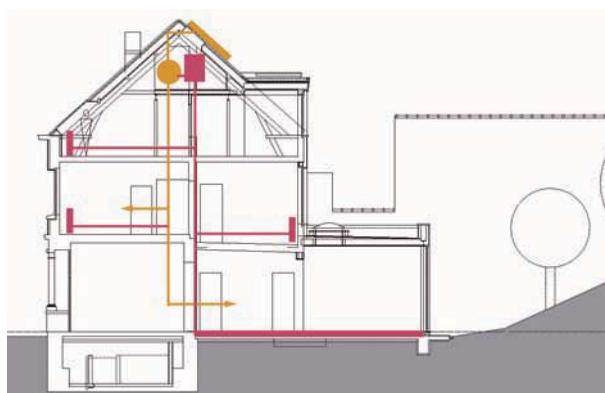


Schéma de la production de chauffage.

Respect du patrimoine et haute performance énergétique

Comme déjà évoqué précédemment, le projet à été confronté à de nombreux frein sur le plan administratif en ce qui concerne l'isolation de la façade sur rue. Les maîtres d'ouvrage prennent ce combat à bras le corps espérant, par ce projet, faire avancer cette question qui risque sinon d'être une pierre d'achoppement pour de nombreux projets de rénovation basse énergie en milieu urbain.

Lors de la demande de permis d'urbanisme, la proposition était d'isoler entièrement la façade avant par l'extérieur, sur les 3 niveaux pour garder la masse thermique du mur dans le volume chauffé (augmentation de l'inertie thermique) et pour maintenir les éléments anciens intacts. Une isolation par l'intérieur amenait aussi un risque de condensation à l'intérieur des murs (risque de pourrissement des gîtes des planchers).

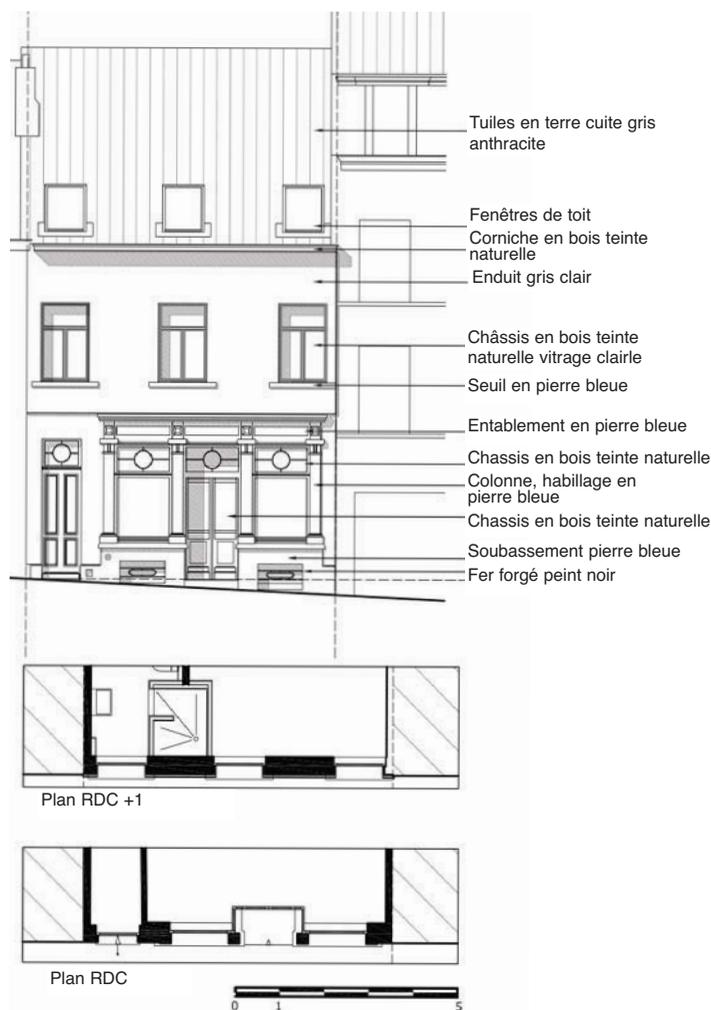
Cette première proposition ayant été refusée, il a été proposé à la commune d'isoler le rez-de-chaussée par l'intérieur et les étages par l'extérieur. Un second refus de la commune a poussé les maîtres d'ouvrage à introduire un recours. Les maîtres d'ouvrage ont décidé d'isoler la totalité de la façade avant par l'intérieur, et en fonction de la réponse de la commune au recours introduit, d'isoler ultérieurement par l'extérieur.



Future salle de bain.



Vitrine de l'ancienne droguerie.



Solution alternative proposée : isolation de la façade avant au rez-de-chaussée par l'intérieur avec restauration de la vitrine à l'identique et isolation par l'extérieur aux étages (avis négatif de la commune – recours en cours).