HOMMES | HABITAT | ENVIRONNEMENT

maisons passives

LINE GUERRIAT

PRINCIPE ET RÉALISATIONS

l'inédite

Remerciements

Merci aux architectes et aux maîtres d'ouvrage pour leur collaboration et leur sympathie ;
Merci à Hubert Guerriat pour son aide précieuse, ses conseils et ses encouragements ;
Merci à Bernard Deprez, Joëlle Guerriat et toutes celles et ceux qui m'ont soutenue, de près ou de loin ;
Merci aux lecteurs de la première édition pour leurs gentils messages ;
Enfin, merci à L'inédite de m'avoir donné l'occasion de réaliser ce travail.

© L'Inédite
Tous droits réservés pour tous les pays.
6, rue Deguerry
75011 Paris
Tél : 01 40 21 35 42
www.editionslinedite.com

Achevé d'imprimé en septembre 2008
par Stige-Italie
ISBN : 978-2-35032-128-8
Dépot légal : 3ème trimestre 2008

Cellulose | Ossature bois

Maison à Henri-Chapelle

Façades sud et est

Description

Objet | Habitation unifamilliale

Situation | Henri-Chapelle / Province de Liège / Région wallonne / Belgique

Surface brute | 240 m² (hors caves)

Neuf ou rénovation | Neuf

Système constructif | Ossature bois

Budget travaux HTVA | 180.000 €

+ main d'œuvre du maître d'ouvrage *

Certification | Prévue

Caractéristiques thermiques

Sol | U = 0,13 W/m².K

Murs | U = 0,11 W/m².K

Toiture | U = 0,10 W/m².K

Châssis | U = 0,63 W/m².K

Vitrage | U = 0,50 W/m².K

Consommation chauffage | 15 kWh/m².an (PHPP)

Étanchéité à l'air | 0,56 vol/h

Calendrier

Début de l'étude | 2004

Début du chantier | Juin 2005

Occupation | Janvier 2007

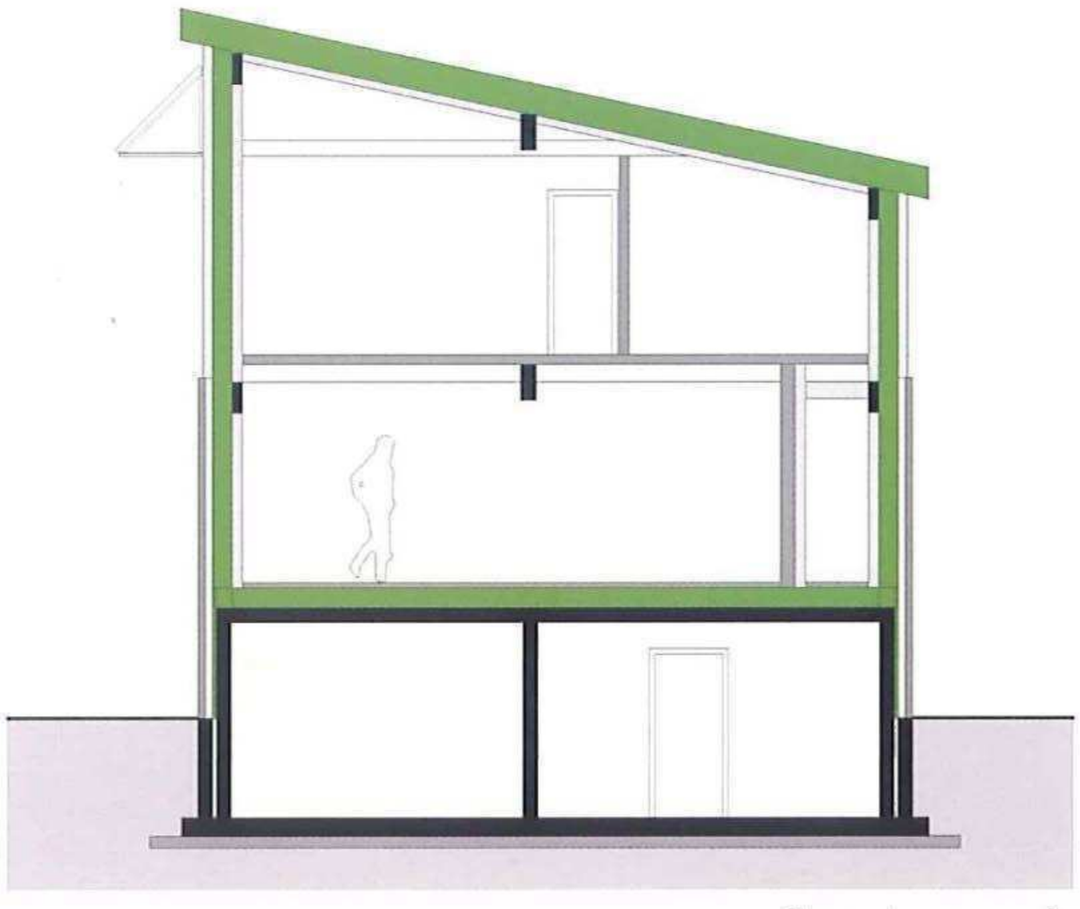
Intervenants

Maître d'ouvrage | Privé

Architecte | Architekten Team Marc Steffens

Approche passive | Architecte

* maçonnerie des caves et du parement en briques, étanchéité, plaque en *Fermacell*, sanitaire, électricité, aide pour le parquet.



Coupe transversale

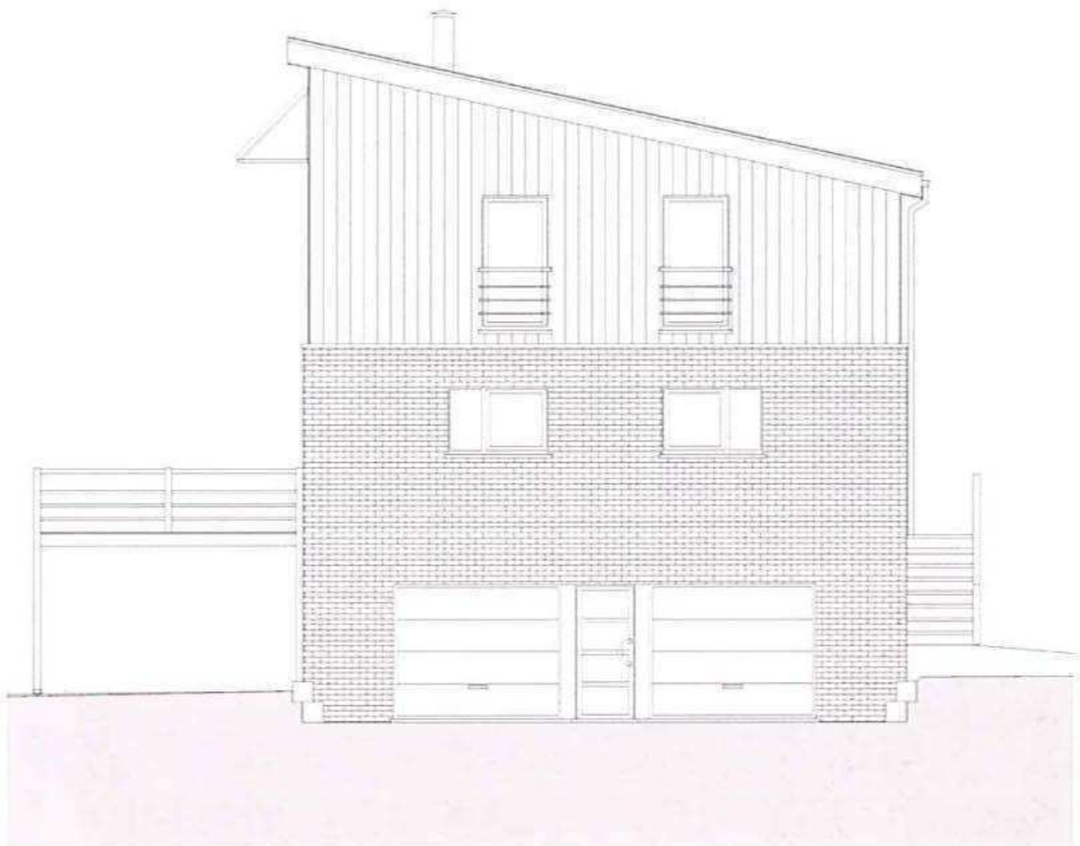
Introduction

Dès qu'ils ont pris la décision de faire bâtir, les maîtres d'ouvrage se sont renseignés tous azimuts sur la manière de construire une maison écologique. Habitant les cantons de l'est, la région germanophone de Belgique, ils ont la chance de parler aussi l'allemand; ils étaient donc "à la source" de l'information concernant les maisons passives. L'expérience allemande les a convaincus! Ils ont en outre choisi un architecte motivé par la conception de ce type de maison mais également germanophone, ce qui lui a également donné accès à la riche documentation disponible en Allemagne.

Le but était de construire une maison écologique qui consomme le moins possible d'énergie mais sans faire de concession sur le confort.

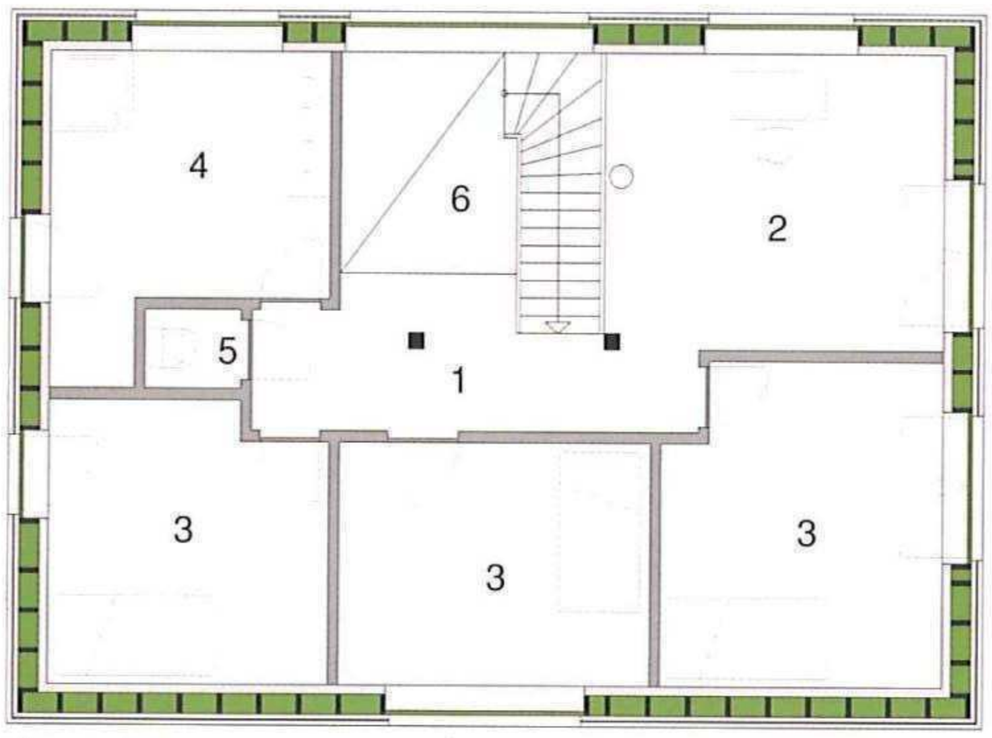
Le terrain choisi est orienté avec le jardin à l'ouest. La maison s'ouvrira donc un maximum latéralement pour bénéficier du soleil du sud. Les maîtres de l'ouvrage étant propriétaires du lot voisin, ils ont la garantie que personne ne viendra construire juste devant la fenêtre de leur salon.

Cette maison est la première maison passive conçue par Marc Steffens, il a donc bien respecté le principe de la compacité en choisissant un toit monopente par exemple, ce qui évite au maximum les raccords délicats. Par la suite, Marc Steffens s'est rendu compte qu'il est possible de prendre plus de libertés dans la conception architecturale tout en respectant le standard de la maison passive.



Façade est

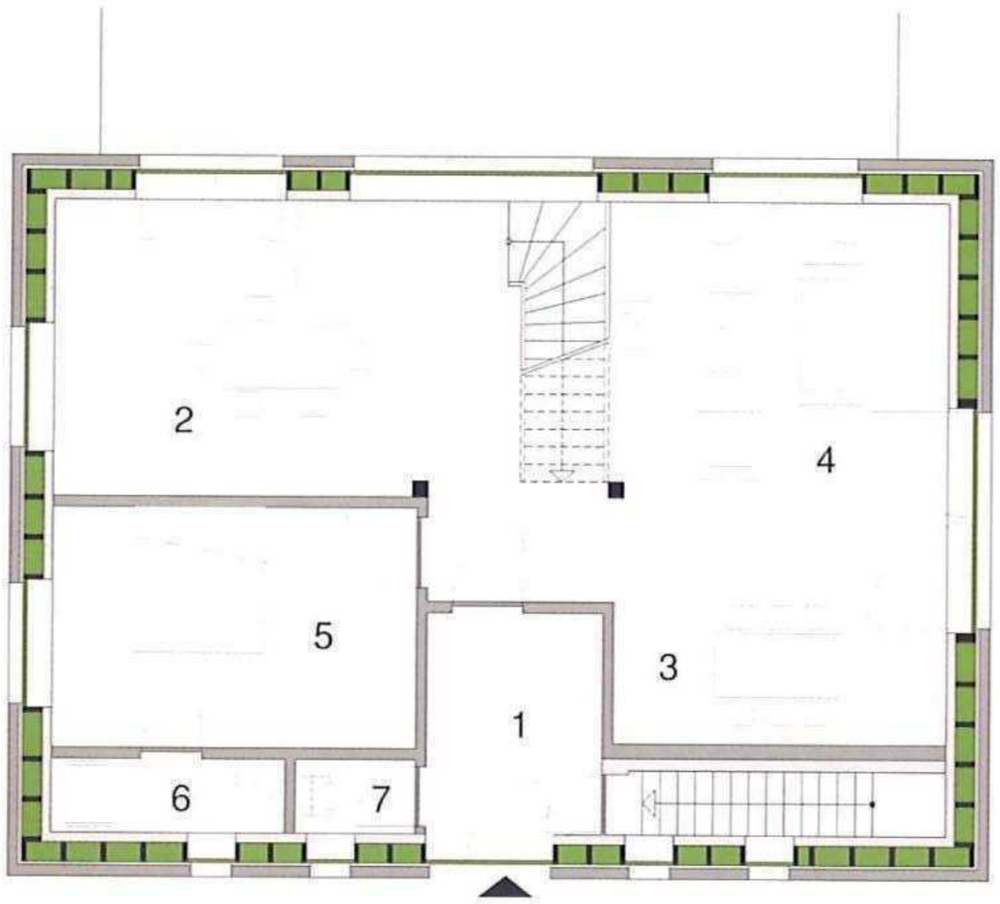
Façade sud



1. Hall de nuit
2. Bureau
3. Chambre enfant
4. Salle de bain
5. Toilettes
6. Vide sur rdc

Plan de l'étage

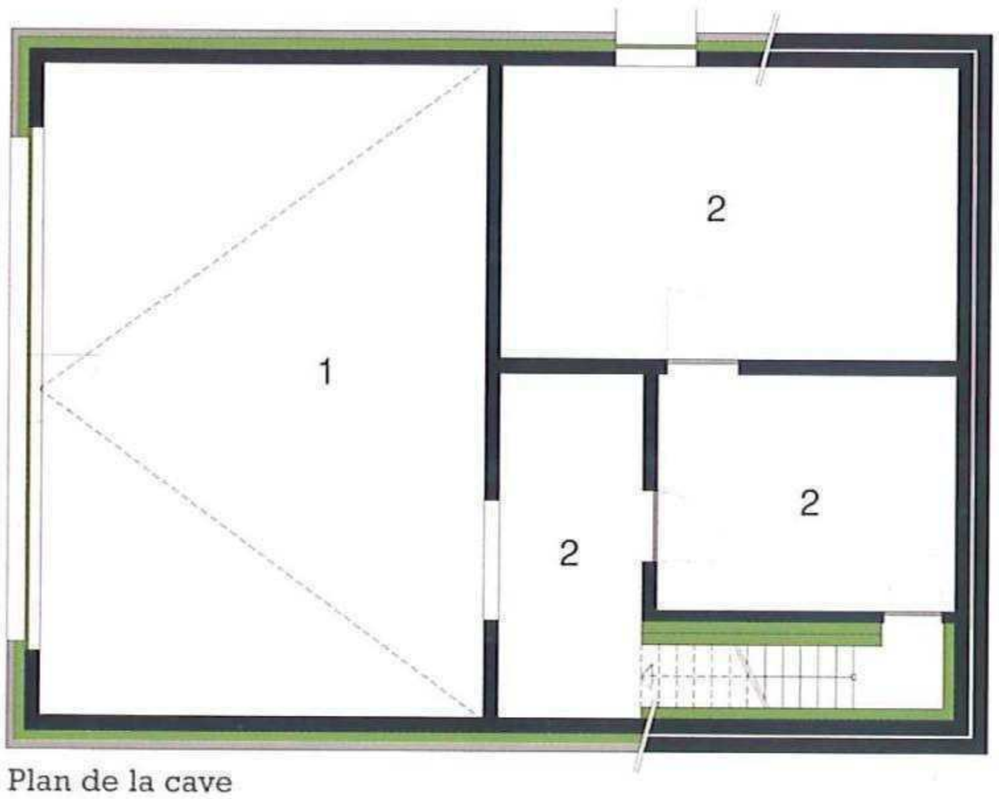
Façade ouest



1. Entrée
2. Cuisine
3. Salle à manger
4. Salon
5. Chambre parents
6. Salle de douche
7. Toilettes

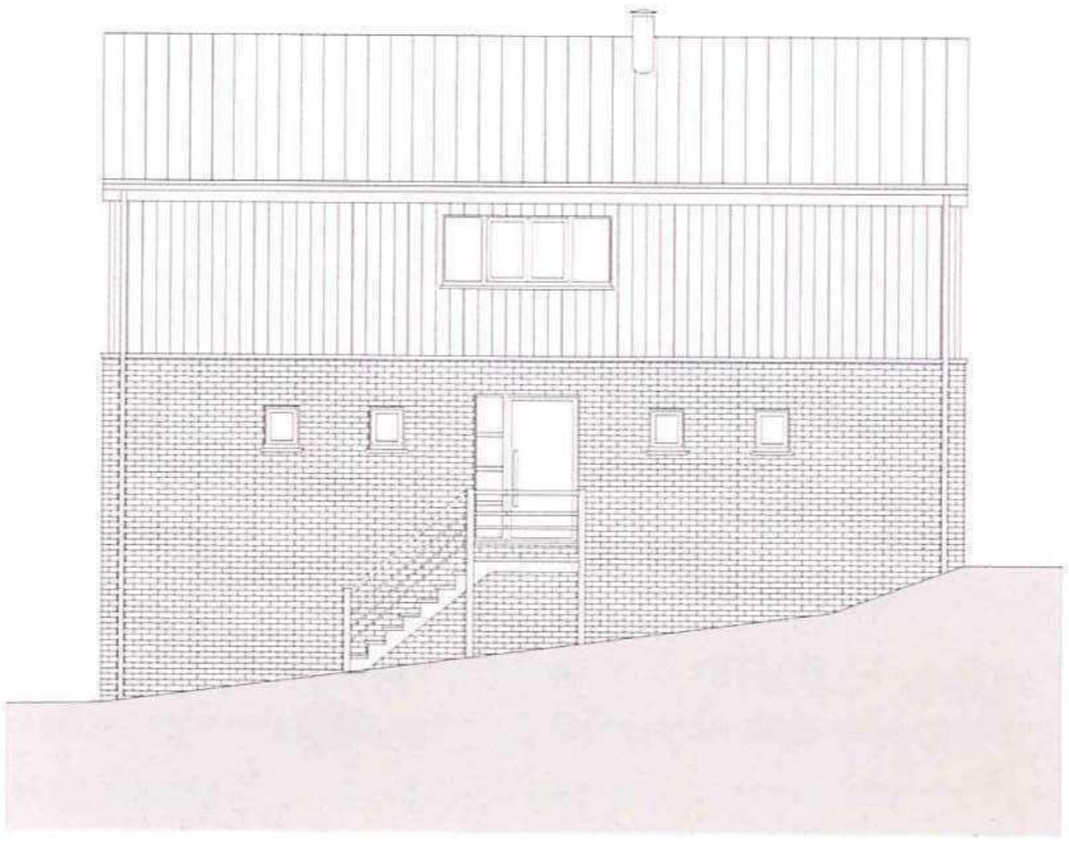
0 1 5m

Plan du rez-de-chaussée



1. Garage
2. Cave

Plan de la cave



Façade nord

L'extérieur de la maison présente un contraste de couleur et de finition agréable avec un parement en briques au rez-de-chaussée et un bardage bois pour l'étage.

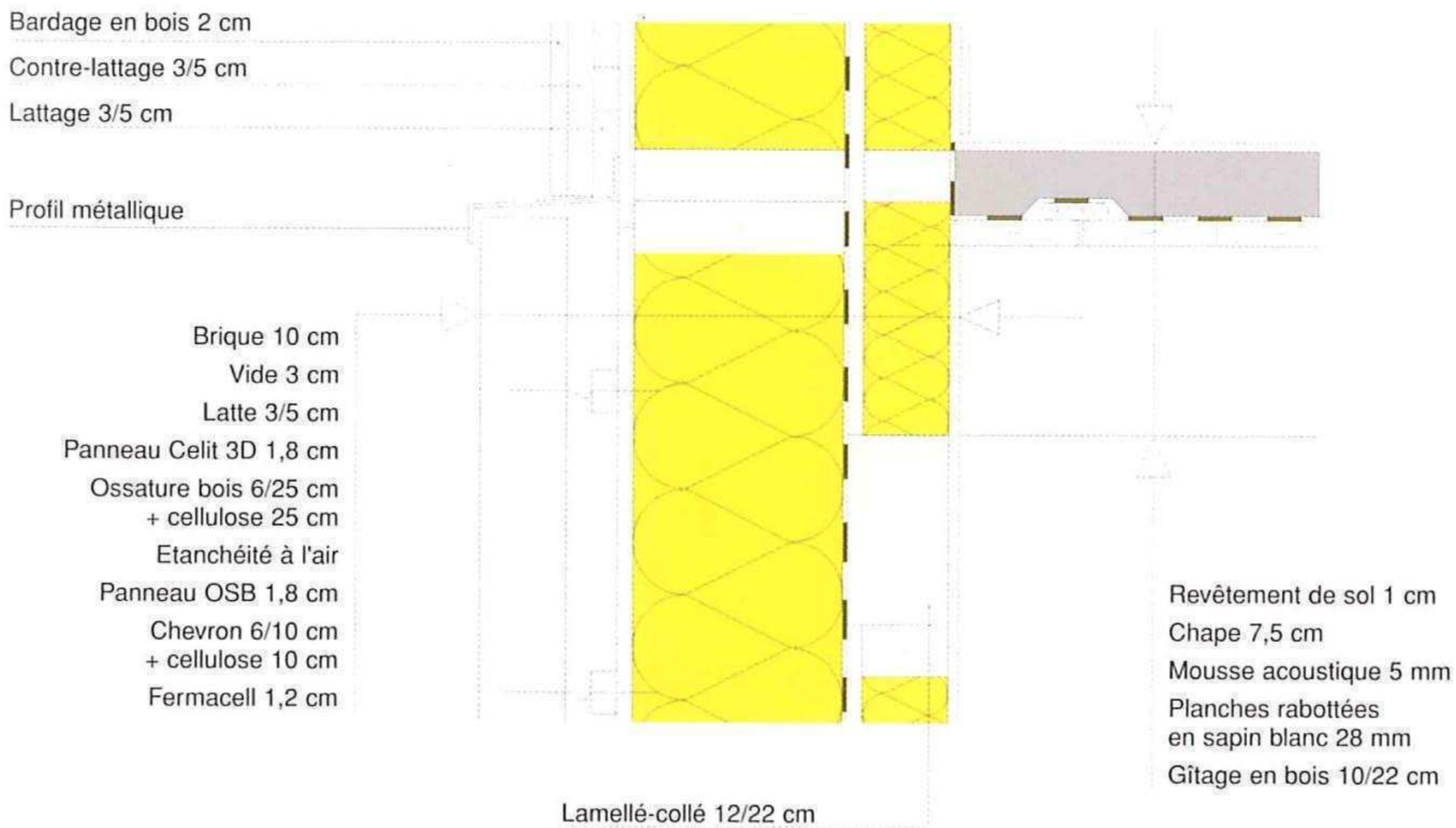
Au niveau de l'aménagement intérieur, les pièces de vie sont au sud et à l'ouest. L'entrée est au nord. Le rez-de-chaussée comprend en plus la chambre des parents à l'est et une salle de bain le long de la façade nord.

À l'étage, une large mezzanine accueille le bureau et distribue les chambres des enfants. Ces dernières étaient prévues au départ au sud mais une étude géobiologique a montré qu'il était préférable de ne pas placer de chambres à cet endroit. Elles ont donc été déplacées, un peu à contre-coeur, en façade nord avec une ouverture sur les pignons dans le cas où c'était possible.

Structure et matériaux

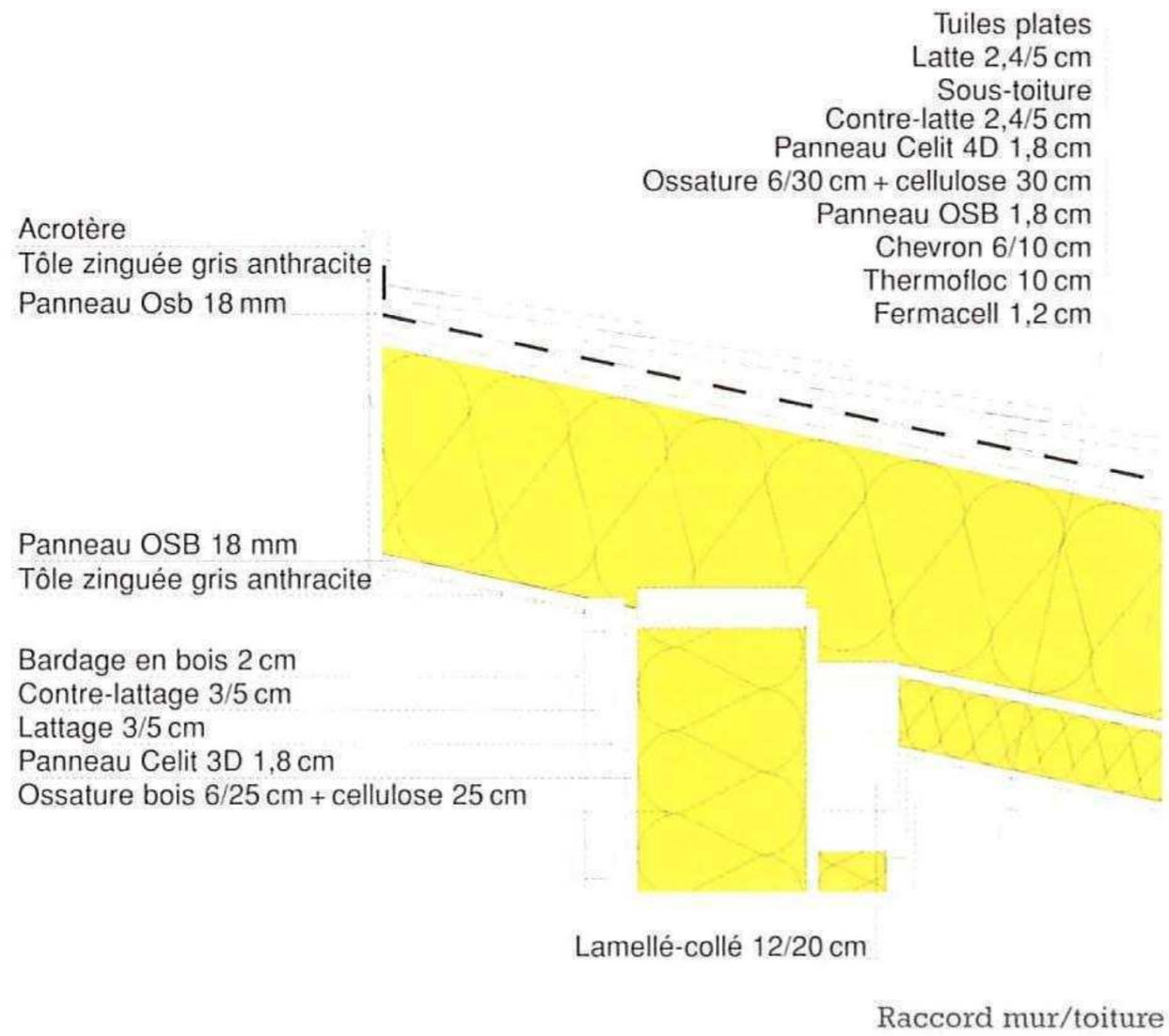
Pour des raisons écologiques, le bois a été choisi pour la structure de l'habitation. L'ossature est remplie de cellulose (*Thermofloc*) avec 30 cm d'épaisseur dans la structure et 10 cm dans le faux plafond pour la toiture ; quant aux murs, on a utilisé 25 cm de cellulose pour l'ossature et 10 cm dans la contre-

Montage de l'ossature

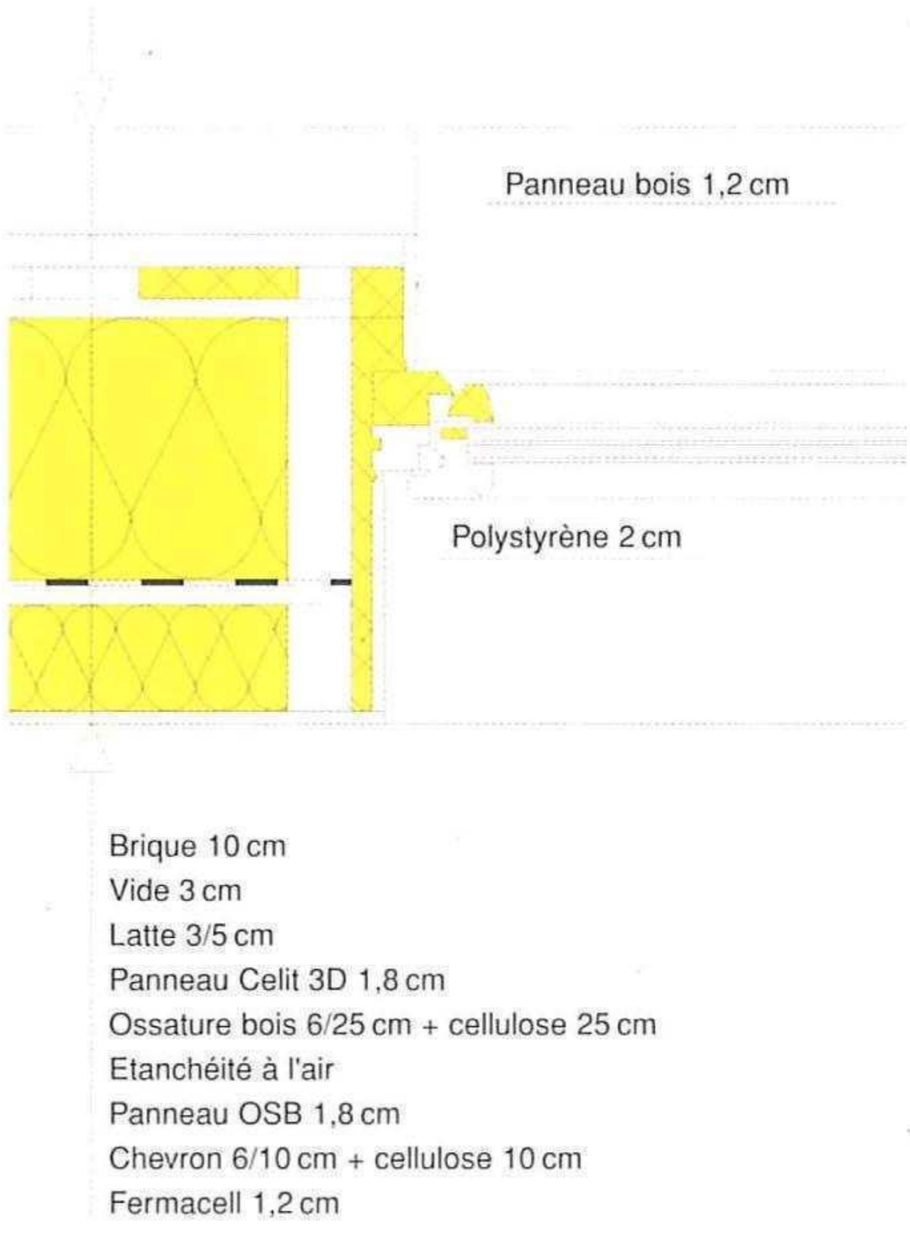


Jonction entre la partie en brique et la partie en bois (coupe verticale)

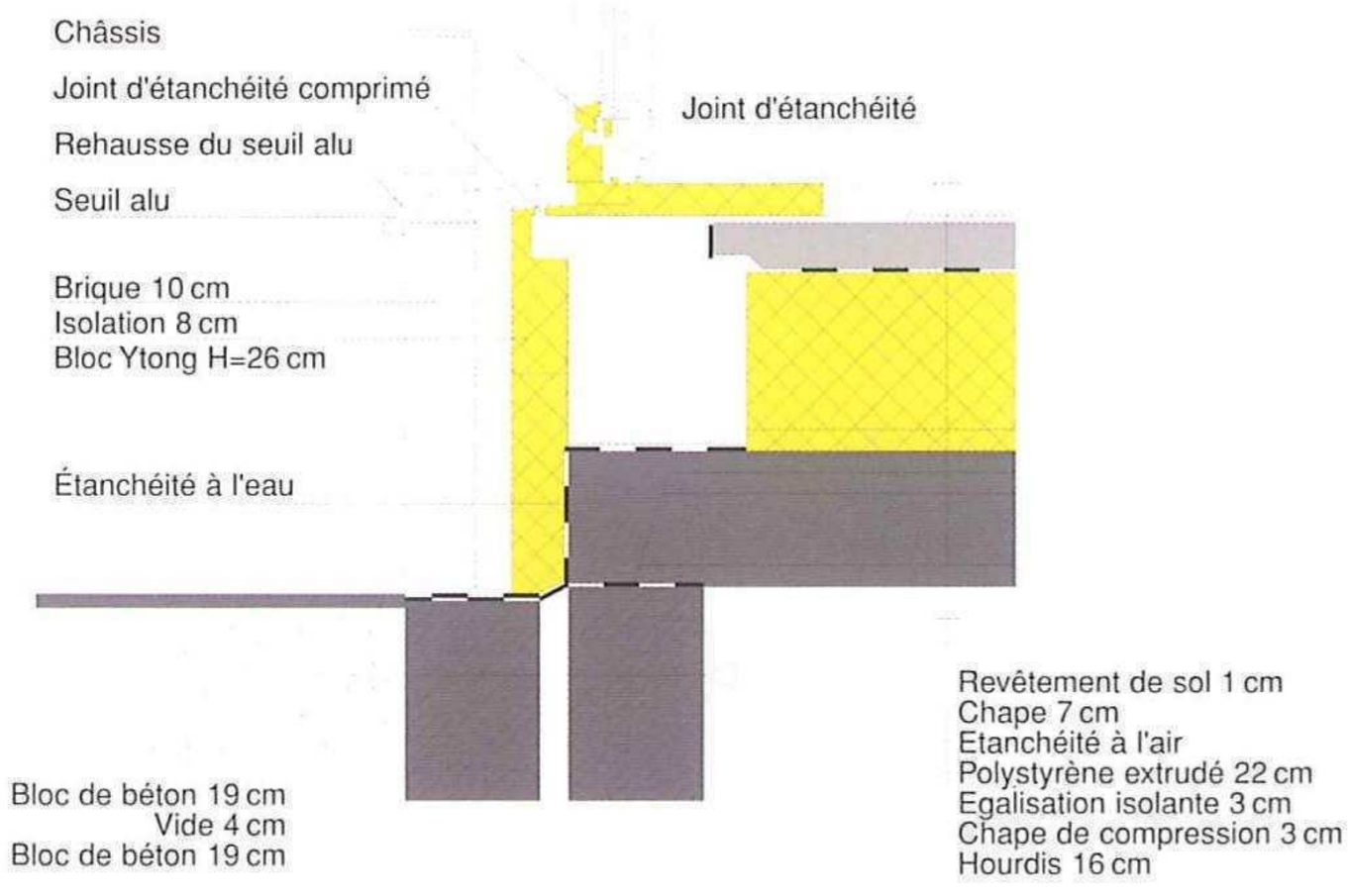
Détail de la structure



Raccord mur/toiture



Raccord mur/châssis



Raccord plancher du rez-de-chaussée/mur (cas d'une porte-fenêtre)

Pose du panneau Celit 3D

Détail de la structure

cloison. Le plafond de la cave a été réalisé en hourdis en béton et isolé avec une chape d'égalisation isolante de 3 cm recouverte de 22 cm de panneaux de polystyrène extrudé (*Styrofoam*). Le plancher de l'étage est en structure bois avec une chape en ciment pour apporter de la masse et donc de l'inertie thermique à la maison et pour des raisons acoustiques. Cette chape est recouverte d'un parquet.

L'intérieur a été plafonné à l'argile, principalement pour les qualités éco-biologiques de ce matériau. En plus, l'esthétique est appréciée par les maîtres de l'ouvrage. L'argile a un effet régulateur d'humidité. Il n'y a d'ailleurs pas de sensation de

Poêle à pellets

sécheresse dans la maison. Les nombreuses plantes présentes dans la maison contribuent sans doute un peu à cette atmosphère agréable.

Les châssis sont de marque *Internorm* ; en plus d'un très bon coefficient thermique, ils présentent l'avantage d'être en bois à l'intérieur et en aluminium à l'extérieur, ce qui évite un entretien régulier tout en gardant la chaleur du bois à l'intérieur.

Les panneaux solaires jouent le rôle de pare-soleil

Énergie

Situation en hiver

La ventilation et la récupération de la chaleur sont assurées par un groupe double-flux *J.E.StorkAir WHR 91*. L'air est extrait via un puits canadien constitué de deux tuyaux annelés de 160 mm de diamètre et de 25 mètres de long. Chose peu courante, la hotte de la cuisine est raccordée directement au système double-flux. Ici, ça ne semble pas poser de problème mais on pourrait craindre un déséquilibre de la ventilation ou un encrassement prématuré du groupe en lui-même.

L'appoint de chauffage est fourni indépendamment du système de ventilation.

Un chauffage par le sol mis en place dans la salle de bain du rez-de-chaussée, dans le hall d'entrée et dans la cuisine intervient en premier lieu si un appoint est nécessaire. Il est alimenté uniquement par le capteur solaire (via le ballon tampon). Ce système est particulièrement efficace par grand froid ; en effet, en général quand il gèle, le ciel est dégagé et le soleil brille...

Si le soleil n'est pas de la partie, un poêle à pellets (*Rika*) installé dans le salon prend le relais. Sa puissance est modulable de 3 et 6 kW mais en pratique, il est toujours au minimum. En un an, environ 650 kg de pellets ont été consommés, soit l'équivalent d'environ 14 kWh/m² par an. Le poêle est coupé quand les habitants sont absents mais prochainement, il sera régulé automatiquement.

La ventilation est régulée manuellement au feeling. Elle est située à la cave, ce qui n'est peut-être pas idéal au niveau des pertes de charge, mais l'aspect pratique (facilité de montage et d'entretien) l'a emporté sur l'efficacité.

Situation en été

Pendant la période estivale, plusieurs solutions permettent de limiter les périodes de surchauffe :

- L'inertie de la chape en ciment au rez-de-chaussée et à l'étage
- L'ouverture des fenêtres en fin de journée
- Le rafraîchissement grâce au puits canadien
- La protection apportée par les panneaux solaires en façade (effet d'auvent)

Pour l'instant, il fait parfois un peu trop chaud en été dans cette maison qui n'est pas encore protégée correctement. Des panneaux photovoltaïques viendront se joindre aux panneaux thermiques en façade sud pour agrandir l'auvent. Toujours en façade sud, d'autres panneaux photovoltaïques seront placés pour constituer un auvent spécifique aux deux portes fenêtres du rez-de-chaussée. Le balcon de l'étage sur la façade ouest doit encore être réalisé et protégera la porte fenêtre du rez-de-chaussée.

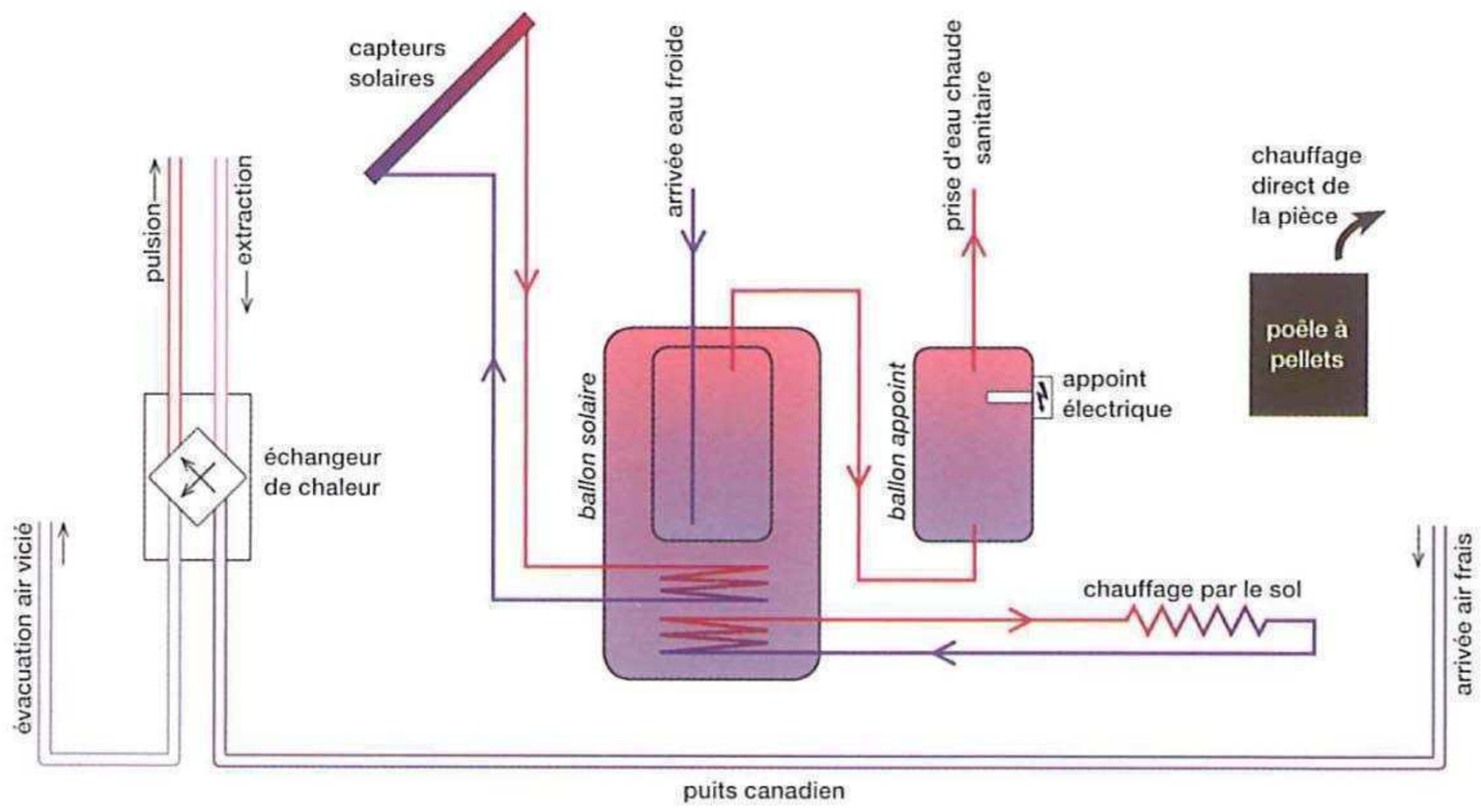


Schéma de l'installation technique

Vue intérieure

Eau chaude sanitaire

Des capteurs solaires thermiques chauffent un ballon tampon de 400 litres (celui qui sert au chauffage par le sol) dans lequel baigne un ballon plus petit de 200 litres pour l'eau chaude sanitaire proprement dite (système *Combi Floor* de chez *Suntechnics*, anciennement *izen*). Ce ballon est mis en série avec un deuxième ballon de 200 litres chauffé à l'électricité de nuit et qui vient en soutien lorsque les apports solaires sont insuffisants par rapport à la quantité d'eau chaude sanitaire demandée.

Vécu

Les maîtres d'ouvrage avouent avoir rapidement appris à vivre dans leur maison, même si une courte période d'adaptation a été nécessaire pour comprendre le fonctionnement général, que ce soit au niveau de la ventilation mécanique contrôlée ou des appoints de chaleur.

Au départ, c'est le confort général de la maison qui était source d'appréhension. Il s'avère à l'usage que la vie dans une maison passive est très confortable. Par exemple, aucune sensation de froid n'est ressentie près des fenêtres ou encore la température ambiante est assez constante, sauf au niveau des chambres où il fait légèrement plus frais lorsque la porte est fermée (comme dans la maison de Stavelot). Cette différence de température est en relation avec la vitesse de ventilation : elle est moins perceptible quand le débit de la ventilation est plus important car une plus grande quantité de chaleur est récupérée. Encore un détail important pour la maîtresse de maison : le linge sèche bien.

L'isolation acoustique est satisfaisante. La maison n'est pas très loin d'une route à grande circulation et on ne l'entend presque pas si les fenêtres sont fermées. Au niveau de la ventilation, elle passe inaperçue sauf si elle est réglée au régime maximum (position peu utilisée).

Conseils aux candidats bâtisseurs

"Sans hésitation, si c'était à refaire, je le referais ; je convaincs maintenant mes connaissances de faire comme moi" nous a déclaré le maître d'ouvrage, tout en soulignant l'importance de choisir un architecte qui maîtrise le sujet.