

Texte Gwenola Doaré.
Photos : Gilles Guiot et Gwenola Doaré.

Chloé

maison passive exemplaire



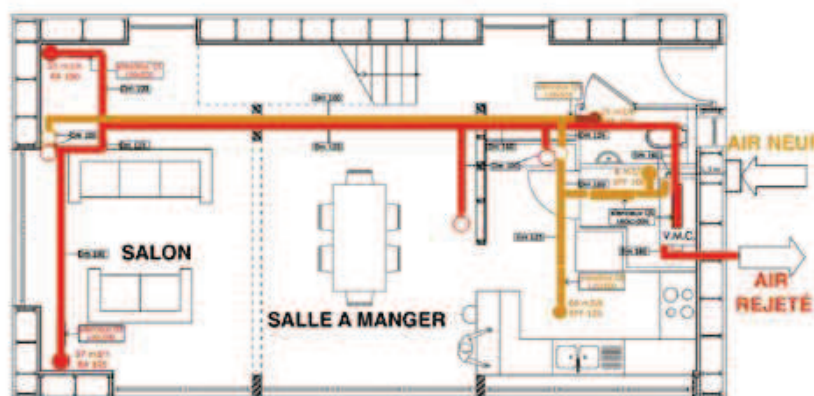
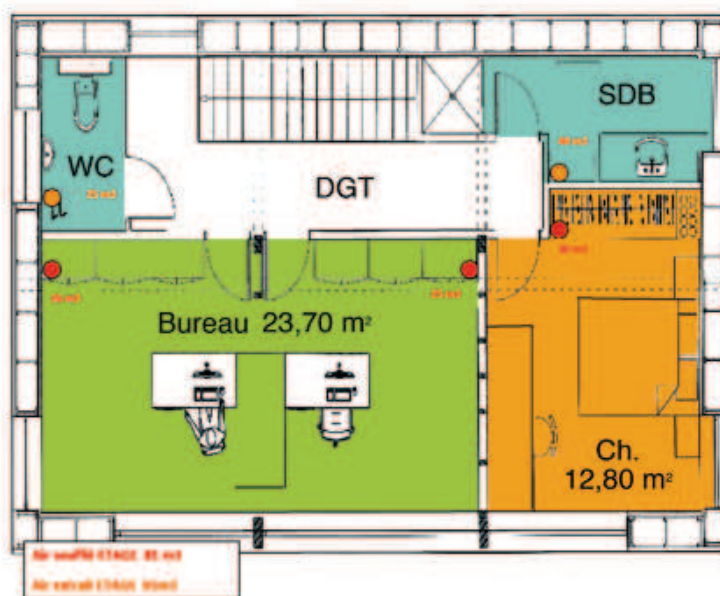
Les bureaux à l'étage sont équipés de capteurs reliés à l'informatique, permettant de contrôler différents paramètres. Gilles Guiot, gérant de Maisons Voegelé (à gauche) et Jean-Claude Tremstal, du cabinet conseil Oze.



Confort et lumière, telles sont les sensations ressenties dans cette maison témoin exemplaire.

En haut, le plan de l'étage. Dessous, le plan du rez-de-chaussée avec en visible, les passages des gaines de VMC : un chemin le plus simple possible pour limiter les coudes et les pertes de charge.

Elle se dresse bien droite sur un plateau de Neuve-église et offre un superbe panorama sur les Vosges. C'est Chloé, une maison certifiée passive. Projet témoin, bureaux de son constructeur Maisons Voegelé et véritable laboratoire, ses consommations sont suivies de très près par la Fédération Française de la Construction Passive (FFCP).



Étude PHPP

Conçue par l'architecte Eric Gauthier, le projet a fait l'objet d'une étude thermique PHPP complète, par le cabinet de conseil OZE de Jean-Claude Tremsal. Compacte, avec un étage, elle offre une surface habitable de 114 m². Le rez-de-chaussée accueille un vaste espace de vie, très lumineux, une cuisine, un cellier des WC et une entrée. Le côté nord-est est protégé par un garage, dont le toit est végétalisé. L'étage accueille 3 chambres (dont deux sont transformées en bureaux) et une salle de bain. « Une orientation plein sud n'ayant pas été possible, pour des raisons d'alignement à la route [44° par rapport au nord], il a fallu compenser par une forte isolation », explique Gilles Guiot, gérant de Maisons Voegelé. L'étude thermique prévoit un besoin de chauffage de 14,50 kWh/m².an (énergie finale) et une consommation en énergie primaire tous usages confondus de 99 kWh/m².an, conformes aux requins du

label Passivhaus allemand. Très vitrée, la maison est protégée de la surchauffe par des volets coulissants et des brise-soleil orientables électriques, à l'ouest et au sud. L'étude thermique estime que la surchauffe (température supérieure à 25 °C) n'excède pas 3 % de l'année.

Enveloppe performante

Construite en ossature bois, elle repose sur une dalle béton de 200 mm, coulée dans un coffrage réalisé en Jackodur, un polystyrène extrudé de très forte résistance mécanique, de 260 mm. Les murs, constitués de poutres en I (Metsà Wood) ont été pré-assemblés dans les ateliers de Martin Charpentres : les panneaux sont arrivés fermés sur le chantier avec isolation et fibre de bois déjà intégrées. Les équipes de Maisons Voegelé ont assuré le second œuvre et les finitions. Le contreventement étant positionné côté intérieur du mur, l'isolation a consisté en 360 mm de ouate de cellulose insufflée

à 60 kg/m³ entre montants d'ossature, dans des caissons formés d'un côté par le panneau d'OSB, de l'autre par un pare-pluie en fibre de bois de 60 mm (Steico). Côté intérieur, l'OSB est également doublé de 40 mm de fibre de bois, avant parement en Placo Activ'Air. Au final, la paroi fait 49,5 cm d'épaisseur et présente une résistance thermique de 11,23 m².°C/W, et un déphasage de 22,8 heures. Ce principe d'isolation associé à une dalle totalement ceinturée par de l'isolant et à la gestion de tous les points singuliers (les tablettes de fenêtres sont également isolées), permet de supprimer quasiment tous les ponts thermiques de l'enveloppe. Le pare-pluie a reçu un crépi blanc minéral à base de résine silicatée, armé d'un treillis en fibre de verre (Sto Therm Wood). La toiture est isolée par 360 mm de ouate de cellulose soufflée avec également un pare-pluie de 35 mm en fibre de bois. Un panneau de 40 mm de laine de bois est posé côté intérieur, avant Placo. Enfin, le

Maison passive

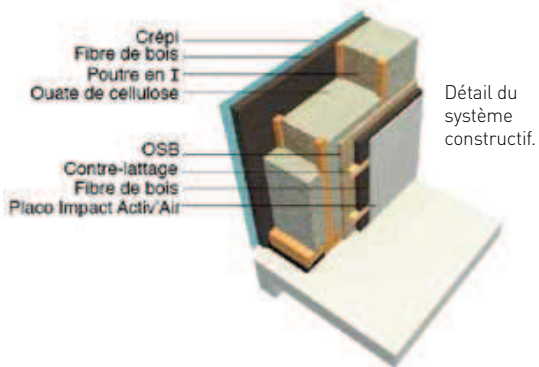
Pose du Jackodur Atlas, système isolant de la dalle.



La dalle est coulée, les panneaux arrivent par camion déjà équipés de l'isolation.



Les panneaux sont assemblés sur site. L'étanchéité à l'air est soignée.



Pose des panneaux photovoltaïques en toiture.



Détail de l'isolation des tableaux de fenêtres, tous les ponts thermiques sont traités.

plancher de l'étage a reçu 100 mm de fibre de bois assurant le confort phonique de la maison.

Toutes les menuiseries bois/alu Optiwin de Bieber sont équipées de triples vitrages, avec un fort facteur solaire de 60 % ($U_w=0,72 \text{ W/}^\circ\text{C.m}^2$). La porte d'entrée est également certifiée par le Passivhaus Institut (PHI), gage de qualité et d'étanchéité. Le test final d'étanchéité à l'air a donné un résultat de 0,39 vol/h sous 50 pascals, bien en dessous des 0,6 recherchés.

La ventilation, cerveau de la maison

Les besoins en chaleur sont entièrement couverts par une VMC multifonction Aerosmart L Drexel Und Weiss, qui associe les fonctions de VMC double flux, à celles d'un chauffe-eau thermodynamique et d'une mini pompe à chaleur permettant de fournir les rares calories manquantes au plus froid de l'hiver (10 W/m^2). Munie d'un échangeur à plaque, elle récupère les calories de l'air extrait pour préchauffer l'air neuf et l'eau sanitaire du ballon de 200 litres. Elle présente un rendement de 75 % certifié par le PHI. Reliée à un puits canadien glycolé, elle ne nécessite pas de système hors-gel. Les bouches ont été posées au ras du sol dans les chambres de l'étage: « Non seulement cela permet de tout passer dans le faux plafond du rez-de-chaussée, mais en plus, l'arrivée d'air située au ras du sol évite de mélanger l'air vicié des chambres [air chaud donc situé en partie haute de la pièce] avec l'air neuf, explique Gilles Guiot. Nous privilégions les puits canadiens glycolés sur les puits canadiens à air, pour éviter toute contamination, notamment par le radon. »

Une maison saine et contrôlée

Le projet étant situé tout proche d'une ligne à haute tension 400 000 V, les murs intègrent un écran « barrière antimagnétique » permettant de couper le champ électromagnétique. Un calcul du point de rosée a permis de s'assurer que l'écran ne mettait pas en danger l'équilibre hygroscopique du mur. La maison est entièrement câblée en bio-électricité, système efficace comme en témoignent les tests régulièrement effectués : dehors le compteur s'affole ! Dedans,

Détail d'une menuiserie triple vitrage. Le joint est en liège pour éviter tout risque de condensation.



À l'extérieur l'appareil révèle le champ électromagnétique de la ligne à haute tension. À l'intérieur : rien.



La VMC multifonction : le poumon de la maison, garante de sa température intérieure et de la qualité de l'air.

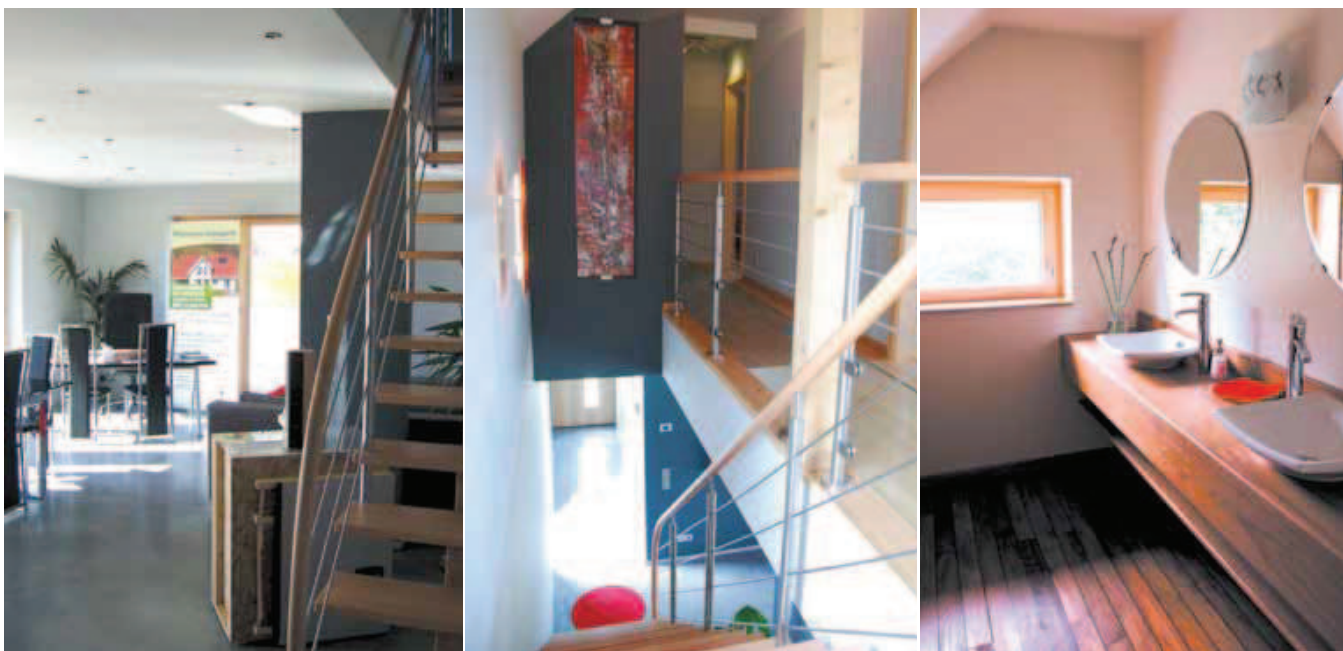


La pose de l'écran antimagnétique.

les émissions sont inférieures à 1 V/m à 50 cm des sources (dans une installation classique, on comptabilise de 10 à 50 V/m). Côté intérieur, les murs ont été doublés de plaques de plâtre « Placo Impact », permettant de garantir un air sain, grâce à son procédé Activ'air, qui casse les molécules de formaldéhyde. Toutes les peintures utilisées sont éco-labélisées. Le confort phonique a été pris en compte dans le dimensionnement précis des tuyaux de la VMC : le diamètre est calculé en fonction du débit et d'une vitesse de flux limitée à 1,5 ou 2 m/sec dans les conduits terminaux. Les bouches ont été équipées de pièges à sons.

Des capteurs permettent d'enregistrer en temps réel le taux de CO_2 et de radon, l'hygrométrie, la température intérieure et extérieure, les consommations d'eau chaude, de chauffage, de ventilation... Toutes ces données sont gérées par l'appareil de surveillance AVIP et consultables en ligne depuis n'importe quel ordinateur. Elles permettent de valider a posteriori les choix techniques et l'étude thermique PHPP, réputée bien plus fiable que les calculs réglementaires à la française. Le logiciel et les capteurs représentent un faible surcoût : de l'ordre de 2500 €.

Maison passive



L'intérieur contemporain est lumineux et confortable en toute saison. L'air, parfaitement contrôlé par la VMC multi-fonction est sain et d'une hygrométrie constante.

Côté nord, volets coulissants et mur végétalisé rythment la façade.



L'ensemble du projet est visitable sur rendez-vous. Il a coûté 240 000 € TTC, soit 2 100 € du m² habitable.

Pour parfaire le bilan global de la maison, 10 m² de panneaux photovoltaïques ont été posés en toiture. Ils produisent 1 100 kWh/an, et couvrent donc environ 30 % de la consommation. L'éclairage est intégralement en LED, à très faible consommation électrique. Une cuve de 2 700 litres récupère les eaux pluviales pour l'alimentation des WC et du lave-linge. Enfin, un récupérateur de chaleur Thermodule a été installé, système qui permet de récupérer les calories dans les eaux grises. Comme pour les VMC, le principe est de préchauffer l'arrivée d'eau par les calories des eaux évacuées. Cerise sur le gâteau, ce système fonctionne sans électricité! ■

La maison en chiffre

SHAB : 114 m²

Besoin en chauffage : 14,50 kWh/m².an

Besoins en énergie primaire :
99 kWh/m².an

n50 : 0,39 vol/h

Coût ossature bois /isolation : 65 000 € TTC

Coût clos couvert isolé : 120 000 € TTC

Coût total : 240 000 € TTC