Certifier l'incertifiable

Défi relevé !

Rendre passive une maison qui n'a pas été conçue pour, d'une architecture complexe, non compacte, insérée dans un lotissement avec de nombreux ombrages, impossible ? Non, possible ! Mais avec des surcoûts, de savants calculs et une mise en œuvre irréprochable.

Photos : Gilles Guiot

Une maison complexe, insérée au milieu d'autres habitations qu'il a fallu rendre passive après sa conception. Un véritable casse-tête !

LE PROJET EN BREF

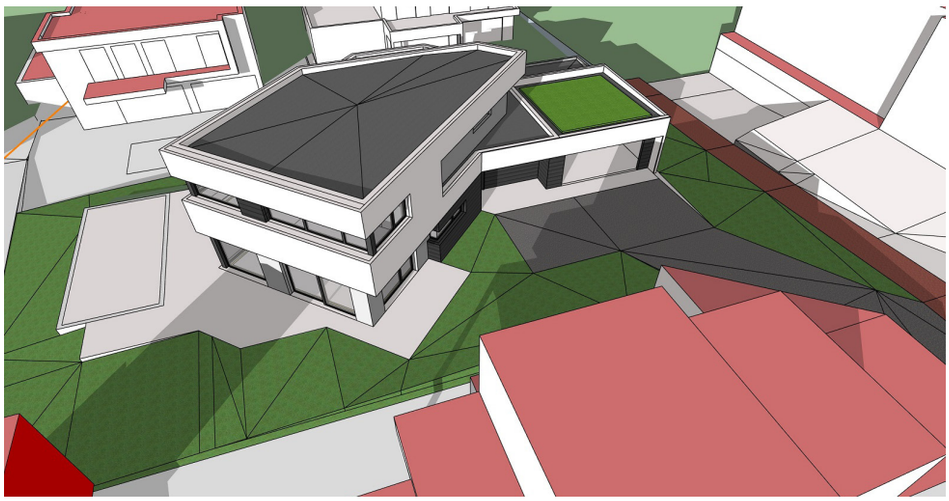
Maître d'ouvrage : Privé
Bureau d'études : B. Conception - Gilles Guiot
Constructeur : Maisons Voegele
Lieu : Truchtersheim (67)
Superficie : 208 m²
Système constructif : ossature bois
Coûts : 700 000 € HT
Label passif : oui

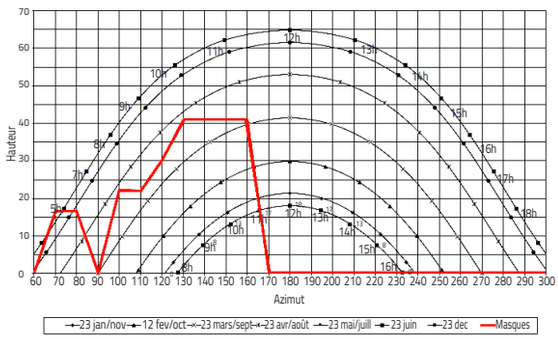
« *Si ce n'avait pas été un maître d'ouvrage aussi motivé, obstiné et passionné, jamais je n'aurais accepté de lui faire sa maison ! Je ne construis que des maisons dessinées par notre architecte spécialisée passif Marion Stenger !* » Gilles Guiot, gérant de Maisons Voegelé est connu pour son caractère entier, mais également pour la qualité de ses réalisations passives. Lorsqu'il voit les plans du permis déjà déposés, il est catégorique : rendre cette maison passive est impossible : trop compliqué. Il faut dire que le projet a évolué au fur-et-à mesure de l'acquisition des connaissances du maître d'ouvrage. Dessiné au départ pour être RT2012 et en parpaings, la découverte du label passif a fait évoluer le projet : la façade s'est décalée vers le sud, puis le projet est imaginé en ossature bois. Mais les bureaux d'études et constructeurs consultés se cassent les dents dessus : ça ne pourra pas marcher, d'autant que le maître d'ouvrage veut la faire certifier. Un diagnostic partagé par Gilles Guiot à nouveau consulté. Mais à force d'obstination et de discussion un lien se crée et, sans doute piqué par le défi, il se met à réfléchir aux solutions.

CONCEPTION

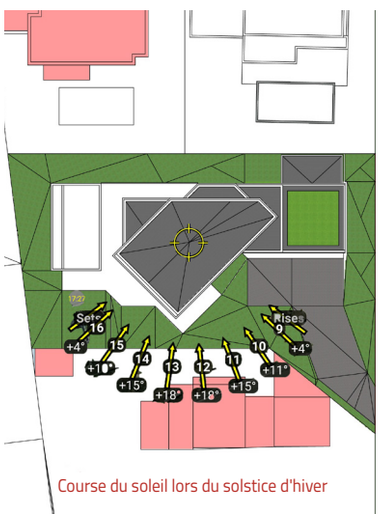
Le projet est plutôt mal engagé. Les règles d'urbanisme limitent la hauteur des toitures ce qui oblige à enterrer la maison. « *Le lotissement impose une rétention d'eau sur chaque parcelle pour pallier les risques d'inondation, mais la maison était tellement enterrée que le fil de l'eau de cette réserve était au-dessus du rez-de-chaussée,* explique-t-il. *Il a donc fallu revoir les pentes de toutes les toitures pour permettre un déversement d'un toit sur l'autre pour aboutir au bon niveau d'écoulement !* » Autre contrainte, la maison est insérée au milieu de plusieurs constructions et souffre de masques solaires handicapants pour les apports solaires directs. Il faut donc revoir également sa position sur le terrain et la vérifier par le calcul. Des héliodons sont calculés sur chaque fenêtre pour estimer les heures d'ensoleillement réelles et entrer ces données dans le logiciel PHPP. En rajoutant de l'isolation à celle qui était prévue, le besoin de chauffage est ramené à 11 kWh/m².an après des heures de simulations. Ouf ! Oui, mais…

Un gros travail a été mené sur l'impact des ombrages des bâtiments environnants.

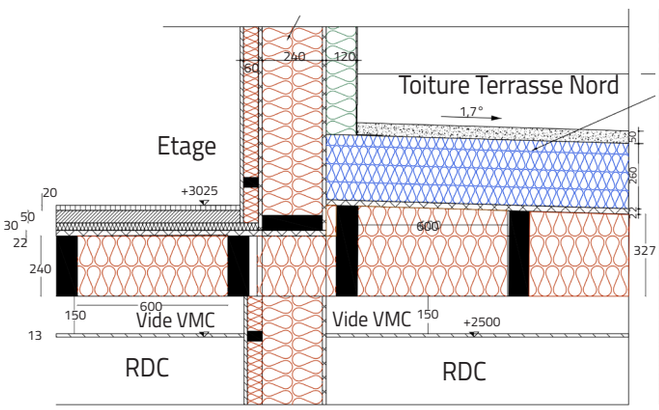


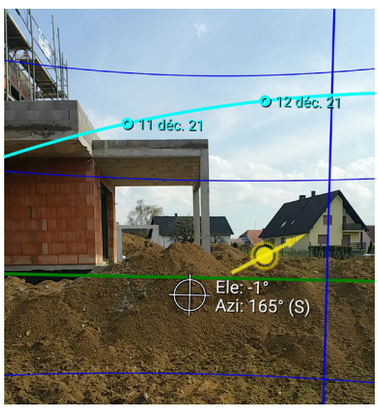


	Hiver	Eté
Nb d'heures sans masque	5	13
Nb total d'heures d'ensoleillement	8	14
Temps sans masque en % = Facteur d'ombrage r_{so} pour le PHPP	63 %	93 %
Temps avec masque en %	38 %	7 %
Type de masque	Habitation	
Intensité en % (100% = pas de masque)	0 %	0 %



Différents logiciels permettent de calculer l'impact des masques pour rentrer les données dans le PHPP. Tous les points singuliers sont détaillés pour gérer les ponts thermiques : porte-à-faux, décrochements...





GÉRER L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

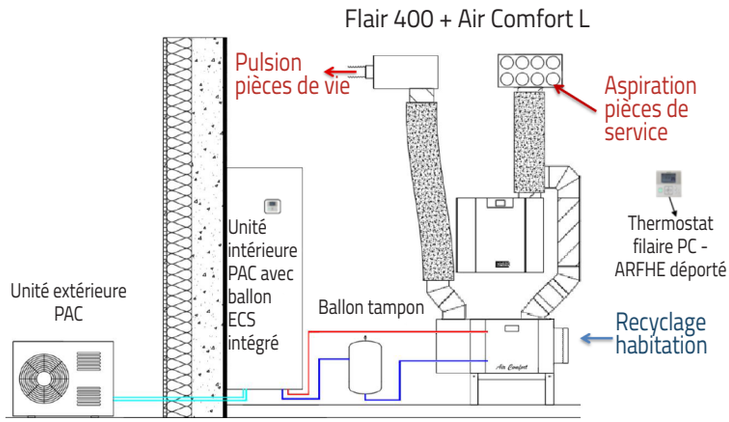
Si le PHPP aboutit à un résultat théorique, il suppose une parfaite étanchéité à l'air et une excellente gestion des ponts thermiques. Or, le projet est tout sauf compact : porte-à-faux entrants et sortants, décrochés, niveaux de toiture différents, garage en maçonnerie accolé à l'ossature bois... Un vrai casse-tête pour dessiner une couche d'étanchéité à l'air continue sans lever le crayon, comme le veut la règle numéro 1 du passif. Gilles Guiot accepte le défi à une condition : seules les équipes de Maisons Voegelé interviendront sur l'étanchéité à l'air. Elle est réalisée très soigneusement avec un pare-vapeur SIGA et par chance, l'électricien, pourtant novice en passif, joue le jeu parfaitement. Aprés 3 tests intermédiaires le verdict tombe : le test final aboutit à n50=0,3 vol/h. Une sacrée performance qui prouve tout le savoir-faire des artisans de Maisons Voegelé !

GÉRER LE CONFORT D'ÉTÉ

La maison d'allure très contemporaine a été prévue avec de très grandes baies vitrées, objet de nombreuses discussions et désacords entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage : le triple vitrage, plus c'est grand, plus c'est lourd et, surtout, plus c'est fragile. De fait, l'une des grandes baies Futura de Bieber va présenter très rapidement une fissure thermique à l'intérieur du triple vitrage. Cela ne joue pas sur l'étanchéité à l'air de la menuiserie, mais sur ses déperditions et il faudra en changer la vitre... Enfin, les grandes baies se traduisent par un risque accru de surchauffe en été... « *Plus le climat change, plus il faudra adapter nos conceptions,* prévient Gilles Guiot. *Il faudra peut-être même dépasser les 15 kWh/m². an en besoin de chauffage pour favoriser le confort d'été. Le PHPP version 9.6 commence à prendre en compte ces aspects. On peut toujours mettre un pull, mais enlever la peau... Ici, clairement, même avec de bons brise-soleils, il fallait trouver une solution pour rafraîchir en été.* »

Plusieurs solutions sont alors étudiées, alors même que le chantier est déjà démarré... parmi elles, la climatisation. Mais le maître d'ouvrage la refuse catégoriquement : elle assèche l'air et est très consommatrice. Autre solution, le puits canadien. « *Non seulement sa pose aurait été compliquée car le terrain était déjà bien occupé, mais en plus, il aurait fallu prévoir une surventilation, donc un doublement des réseaux de gros diamètre pour éviter le bruit. Le renouvellement d'air hygiénique est de l'ordre de 180 m³/h. Pour que le puits canadien soit vraiment efficace, il faudrait surventiler à environ 800 m³/h. En outre, il n'aurait pas fonctionné correctement, compte tenu des pertes de charges induites par la longueur des réseaux : le plan a prévu le local technique à une extrémité de la maison au lieu de le placer au milieu. Encore une erreur de conception pour le passif !* » D'ailleurs, la VMC double-

Initialement prévu en maçonnerie, le projet a évolué vers l'ossature bois, matériau de prédilection de Maisons Voegele.



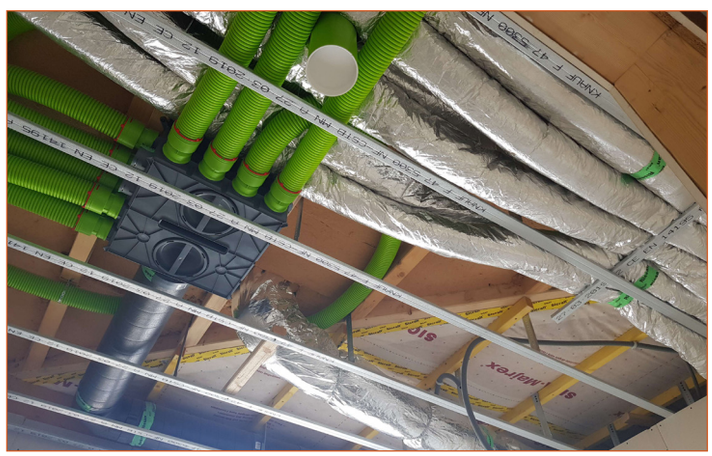
Principe de fonctionnement du Air Comfort de Brink. Le système permet d'atteindre un débit de 500 m³/h avec un rendement PHI de 91%.

Le système d'isolation par l'extérieur de STO est mis en œuvre.

Mise en route de la Air Comfort avec les équipes de Brink.

Les menuiseries Bieber équipées en triple vitrage sont impressionnantes en poids !

Le système Recoh Vert installé sur les douches.



Le réseau de gaines en PEHD calorifugées a dû être doublé pour permettre d'atteindre des débits suffisants pour le refroidissement par la PAC air/eau Hitachi.

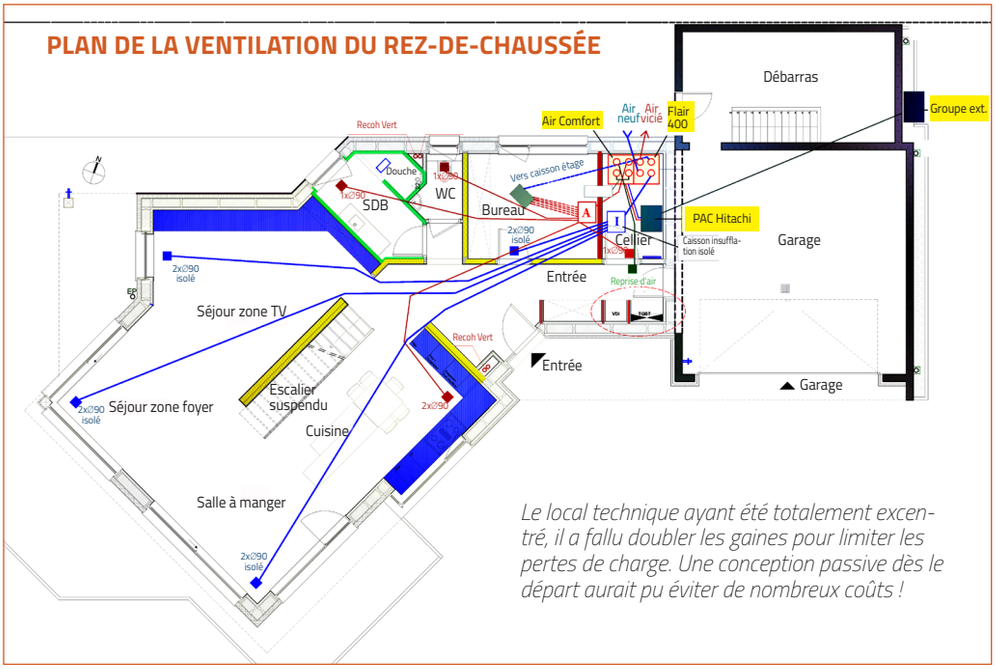
flux compacte 3 en 1 prévue au départ a très vite été écartée pour une Brink pour des raisons de capacité de débits et de performance. C'est en échangeant avec cet industriel que Gilles Guiot découvre sa dernière nouveauté, primée au dernier salon Passi'bat : le système Air Comfort qui associe un échangeur hydraulique avec la nouvelle VMC double flux Flair 400 au rendement de 89 % selon PHI et une pompe à chaleur air/eau Hitachi de 4,3 kW (Cop > 5). C'est la solution.

AIR COMFORT

Contrairement aux systèmes compacts 3 en 1, l'installation est composée de deux appareils distincts pour produire à la fois l'eau chaude sanitaire, l'appoint de chauffage sur l'air (2,8 kW) ou le refroidissement sur l'air (1,8 kW), précieux en cas de panne de l'un d'eux ! Mais, contrairement à un puits canadien qui va agir uniquement sur de l'air extérieur (donc à 35-40 °C en été par exemple), le système Air Comfort va en plus également travailler sur l'air repris dans la maison (environ 300 m³ proches de 23 °C) complété avec de l'air neuf (180 m³) pour refroidir l'air insufflé dans les bouches avec un débit de 480 m³. Résultat : un rafraîchissement efficace pour une consommation électrique minime. Pour permettre ce débit, il faudra quand même doubler les réseaux (2 fois 90 mm de diamètre) pour chaque bouche, une opération heureusement encore envisageable à cette étape du chantier. Bien entendu les réseaux en PEHD sont parfaitement isolés et étanches. « *Pour compléter les équipements, nous avons réussi à intégrer deux récupérateurs de chaleur Recoh Vert (certifiés passifs) sur les eaux grises des deux douches. Un petit plus pour réduire les factures !* »

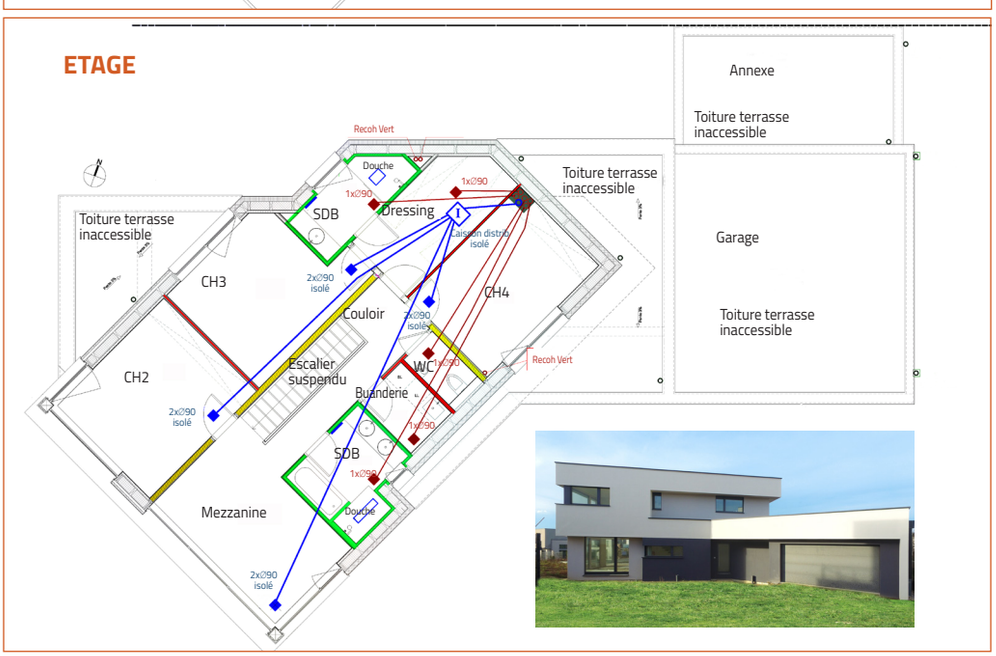
Au final, une maison très contemporaine avec des prestations haut de gamme qui donne toute satisfaction aux maîtres d'ouvrage.

PLAN DE LA VENTILATION DU REZ-DE-CHAUSSÉE



Le local technique ayant été totalement excentré, il a fallu doubler les gaines pour limiter les pertes de charge. Une conception passive dès le départ aurait pu éviter de nombreux coûts !

ETAGE



EFFICACE DANS LA DURÉE

« *Nous avons opté pour une isolation par l'extérieur en polystyrène avec enduit STO, pour des raisons de coûts et de durabilité : aucun risque de dégradation dans le temps. Elle vient compléter l'isolation intérieure des murs en laine de bois. En parement, les architectes avaient prévu un bardage type Alucobond aux teintes très foncées, un bardage métallique qui dispose d'un avis technique pour l'ossature bois. Mais là encore nous avons dû modifier le projet et retenir une solution plus simple, moins chère et surtout plus claire : les couleurs sombres favorisent la surchauffe ! Nous avons trouvé un compromis avec un enduit de deux couleurs qui satisfait les maîtres d'ouvrage.* »

Au final, d'un projet initial chiffré à 500 000 € H.T par les 1ers concepteurs du projet, le montant se rapproche plutôt des 700 000 € HT pour 208 m² avec la piscine sachant qu'il intègre des prestations haut de gamme côté aménagements intérieurs (cuisine, finitions, domotique Knx...). Un surcoût qui aurait pu être évité avec une conception passive dès l'esquisse... mais, la maison fonctionne et remplit ses objectifs : confortable, économique à vivre, lumineuse. La commande du Air Comfort est simple : une seule température de consigne à donner, et tout est automatique.

La maison vient d'être certifiée par Propassif, la preuve qu'on peut y arriver même dans des situations complexes. « *Il ne suffit pas de promettre le passif, il faut le prouver. La certification, même si elle est exigeante, permet de filtrer les professionnels. Ce sera la 11ème maison certifée pour moi, sans doute parmi les records en France pour un modeste maître d'œuvre de maisons individuelle ! » Et comme on dit là-bas : « l'impossible n'est pas Alsacien !* »

ENVELOPPE & ÉQUIPEMENTS

Système constructif : Ossature bois

Isolation toiture : Laine de bois 240 mm + PU 260 mm + végétalisation

Isolation murs : Laine de bois 60 mm + 240 mm + ITE polystyrène STO 120 mm

Isolation planchers : PU 200 mm + hourdis polystyrène

Menuiseries / Vitrages : Bieber Futura

Besoin de chauffage PHPP : 11 kWh/m².an

Besoins totaux énergie primaire PHPP : 79 kWh/m².an

Test d'étanchéité à l'air n50 : 0,3 vol/h

Ventilation : Brink Flair 400 + Air Comfort

ECS/chauffage d'appoint : PAC Hitachi yutaki S combi + Recoh Vert de Gaïa Green

L'intérieur terminé, juste à temps pour les fêtes de Noël 2019 ! Une ambiance contemporaine apaisante et un confort de vie inégalé.