

DOSSIER

## ISOLER BIOSOURCÉ p.17

5 SOLUTIONS À LA LOUPE !

Passive & écologique

Pari tenu ! p.18



Etanchéité à l'air p.52

Les écrans de sous-toiture

Quel rôle ? - Comment choisir ?

Chauffage au bois

Entretenir son poêle à granulés - Nouveautés 2018 - ONF Energie Bois

p.30



Reconstruction d'une grange

p.56



VMC Thermodynamique : bilan

p.38



Rénovation - extension passive

M 05771 - 74 - F - 6,90 € - RD



# Maison biosourcée passive

## Un projet en symbiose



Fort d'une riche expérience dans la construction, démarrée à une époque où l'humain et le partage des savoir-faire étaient de mise même dans les grands groupes, Jean-Claude Goutte-Fangeas est devenu un maître d'œuvre formé au passif et engagé pour l'éco-construction. C'est en totale symbiose avec les maîtres d'ouvrage, les thermiciens et les artisans qu'il a obtenu sa première certification passive pour cette maison biosourcée construite dans les Monts Lyonnais.

Texte : Gwenola Doaré - Photos : Eco2Travaux

Une maison compacte et fonctionnelle, totalement intégrée à son environnement.

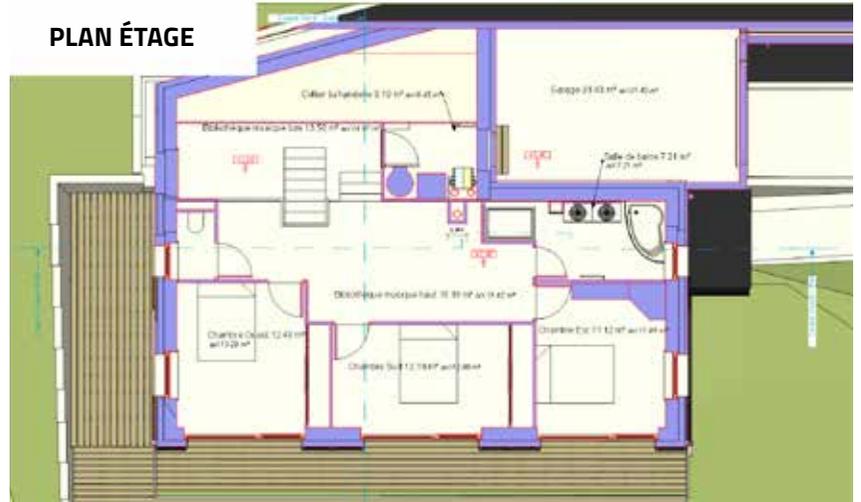
## PERSPECTIVES



## PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE



## PLAN ÉTAGE



Curieusement, c'est en décourageant l'achat d'un terrain qu'a commencé la relation de confiance tissée progressivement entre le maître d'œuvre et le couple maître d'ouvrage : « Ils avaient été séduits par un terrain qui par la force des choses aurait certainement été privé de soleil par une autre construction un jour ou l'autre, mais le vendeur de biens ne les en avait pas avertis... bref, c'était un mal pour un bien, car 15 jours plus tard ils ont trouvé un terrain idéal et bien moins cher ! » Cette aubaine, couplée à la vente de leur ancienne maison, permet d'envisager un budget conséquent et donc de viser de nombreuses exigences.

S'ensuit ce que chez Eco2travaux on appelle une « réunion découverte », à savoir une journée de discussion informelle pour se connaître, comprendre les impératifs de chacun, parler le même vocabulaire et fixer les bonnes priorités du projet. « J'ai eu la chance de rencontrer des personnes très engagées dans leur volonté de construire non seulement passif mais écologique, au sens de durabilité : un investissement avec une vraie portée dans le temps. » Cette symbiose progressivement construite s'est ensuite traduite par une grande implication de l'équipe du chantier, chacun apportant sa pierre à l'édifice. « Nous souhaitons du robinier pour la terrasse par exemple, un bois français, local, naturellement classé classe 4 lorsqu'il

est purgé d'aboyer. Guillaume Raffin qui a assuré le montage de l'ossature bois s'est démené pour en trouver un lot et le travailler pour en faire une magnifique terrasse. C'était presque de l'ébénisterie et le résultat est superbe ! »

Le projet mûrit vers une maison de 150 m<sup>2</sup>, bien assise dans la pente, compacte, avec une toiture à deux pans et une façade sud très vitrée. Au nord, garage et espaces tampons protègent du froid. L'étage permet d'aménager 3 chambres, une large bibliothèque, une salle de bain et des toilettes ; l'entresol un salon de musique, une buanderie et le local technique dans la continuité du garage ; au rez-de-chaussée, toilettes, un bureau ou chambre d'amis avec salle d'eau et, bien sûr, les principaux espaces de vie, avec salon et cuisine ouverte sur une salle à manger et des accès sur la terrasse.

Pour se concentrer sur la conception de la maison, Eco2travaux s'appuie sur le bureau d'étude passif Positive Home pour les calculs du PHPP, en lui préparant les éléments avec un grand souci du détail. Les calculs valident un besoin de chauffage de 9 kWh/m<sup>2</sup>.an et un total de consommations en énergie primaire de 49 kWh/m<sup>2</sup>.an. Reste à soigner la réalisation de l'enveloppe et surtout l'étanchéité à l'air.



Les panneaux de Fermacell assurent 5 fonctions à eux seuls : parement intérieur, contreventement, frein-vapeur, étanchéité à l'air et apport d'inertie.



L'ossature double en pin massif de la maison.



Derrière le pare-pluie, différentes épaisseurs de ouate de cellulose ont été insufflées, un débord de façade permettant de masquer les rails des volets coulissants.

## ENVELOPPE ET ISOLATION

Pour Jean-Claude Goutte-Fangeas, pas question d'introduire de bois reconstitués dans la construction. A ce titre, pas de poutres en I, mais une double ossature en sapin massif et des panneaux de « Fermacell » en parement de tous les murs extérieurs, plafonds et planchers. « Ils représentent un coût supérieur à l'OSB habituellement utilisé en contreventement d'ossature bois, mais sont particulièrement ouverts à la diffusion de vapeur ( $\mu=13$ ) et totalisent 5 fonctions à eux seuls, ce qui justifie ce choix : parement intérieur, contreventement, frein-vapeur, étanchéité à l'air et apport d'inertie ». Ce système constructif impose toutefois une bonne réflexion sur l'emplacement des interrupteurs et prises, car il n'y a pas de vide technique. « Dans la pratique c'est assez simple de limiter les percements des parois extérieures et de privilégier le passage de gaines dans les cloisons. Là où le percement est inévitable un petit bout de caisson permet de gérer parfaitement l'étanchéité à l'air. »

Pour répondre aux préoccupations d'empreinte environnementale, de recherche de confort et de santé dans l'habitat, les isolants se devaient d'être biosourcés. Les murs sont

ainsi remplis de ouate de cellulose Isofloc insufflée entre le Fermacell et le pare-pluie extérieur. Autre astuce du concepteur, les rails des volets coulissants sont masqués par un débord de façade de 60 mm à chaque niveau, au niveau du linteau. Ainsi, les murs intègrent 385 mm d'isolant au rez-de-chaussée, 445 mm entre le linteau du rez-de-chaussée et celui du premier niveau et 505 mm au-dessus du linteau du second. La toiture en intègre 600 mm et les planchers bois 350 mm.

« Nous ne souhaitons utiliser le béton que là où il serait absolument nécessaire. Il fallait donc apporter de l'inertie à cette construction tout bois, au risque de ne pas bénéficier d'un bon confort d'été. Nous avons donc rempli chaque plancher (rez-de-chaussée et étage) avec 55 mm de sable avec 7 % de chaux, ce qui nécessitait un bon calcul de charges (réalisé par le bureau d'étude bois CSB). Tout comme le Fermacell, le sable a permis de remplir plusieurs fonctions en plus de l'inertie, notamment celle d'obtenir une surface parfaitement plane avant de poser les plaques de Fermacell ou de passer des gaines si nécessaire. » Une attention particulière a été portée sur l'isolation phonique du local technique (double peau en Fermacell), celui-ci intégrant le surpresseur de la cuve de récupération des

eaux pluviales, un appareil parfois un peu bruyant.

Pour les menuiseries, Eco2travaux travaille de façon régulière avec l'entreprise allemande Winter dont il apprécie la qualité et le savoir-faire. « Pensez que chaque élément de la menuiserie (montant, pare-close, tablette...) provient du même carrelé de bois lamellé et a reçu la même finition au même moment : on obtient un rendu parfait. Ce sont des menuiseries d'un rapport qualité/prix inégalé, même par les plus grands fabricants de fenêtres passives. » Les volets coulissants sont en douglas de 40 mm. Sous chaque linteau, un rupteur de pont thermique en laine de bois (Buitex) a été posé permettant de minimiser les fuites de chaleur.

Le test d'étanchéité à l'air intermédiaire se révèle satisfaisant, mais révèle une fuite au niveau de l'arrivée d'air du poêle. Le test final, qui donne 0,3 vol/h s'est révélé meilleur que ce premier test !

Sensibles aux questions de santé dans l'habitat, les maîtres d'ouvrage ont choisi des finitions naturelles et saines : sol en liège d'Aliécor avec finition à l'huile dure, linoléum naturel, peintures naturelles fournies par Sylvicolor... rien n'a été laissé au hasard.

**EQUIPEMENTS**

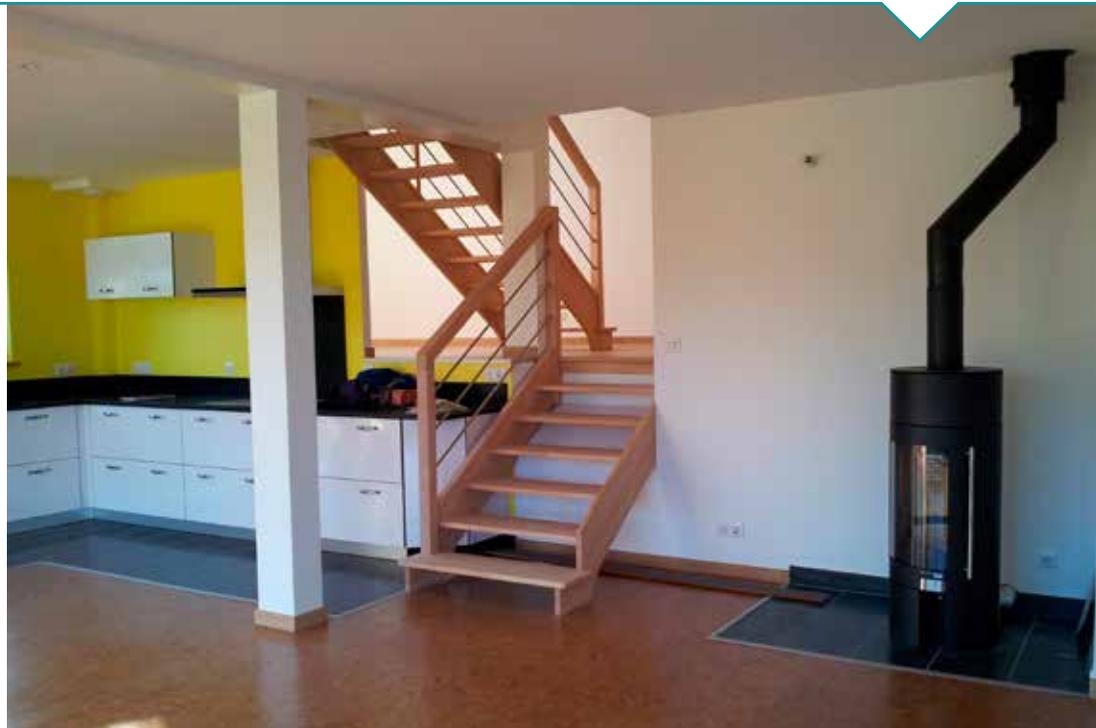
La VMC choisie est une Brink Renovent Excellent 300, pour ses excellentes performances mais pas seulement. « *Brink propose une qualité de service inégalée dans la profession, du moins pour la maison individuelle. Ils ont fait d'incroyables efforts pour faciliter la pose jusqu'à la fabrication des caissons distributeurs en PE alimentaire, bien plus agréables à poser que les caissons en acier galvanisé souvent coupants. L'équilibrage des débits est facilité et ils se déplacent pour la mise en route et l'équilibrage final. Tout est simple à raccorder et les T de raccords parfaitement protégés le temps du chantier. Bref, rien à redire !* »

L'appoint est constitué de deux sèche-serviettes électriques de 750 W et d'un poêle bûches. « *Le poêle n'était pas nécessaire thermiquement, mais je conseille toujours de poser un conduit de cheminée même s'il n'est pas utilisé : le fait d'avoir un âtre rend toujours plus facile la vente éventuelle de la maison. Une fois le conduit posé, les clients ont choisi un poêle pour l'agrément : le poêle étanche Kalius de Haas + Sohn d'une puissance de 4,5 kW pouvant fonctionner à 1,5 kW. En cas de surchauffe, on peut toujours ouvrir un peu les fenêtres !* »

Un chauffe-eau solaire auto-vidangeable Eurostop de Vaillant cumule 250 litres d'eau chaude sanitaire, un capteur de 2,5 m<sup>2</sup> ayant été posé en toiture sud. L'eau chaude bénéficie également de l'apport de calories d'un récupérateur de chaleur sur eaux grises Reco-vert, directement relié à la douche. Un must selon Eco2travaux.

Enfin l'eau de pluie est récupérée dans une cuve enterrée de 5000 litres et alimente les toilettes et surtout permet d'assurer l'arrosage du jardin.

*La VMC choisie est une Brink Renovent Excellent 300, pour ses performances.*



*Sols en liège, finitions naturelles, énergies renouvelables... la démarche est complète.*



*Le robinier a été choisi pour la terrasse, un bois local, naturellement classe 4.*





Seul appoint : Kalius de Haas + Sohn d'une puissance de 4,5 kW pouvant fonctionner à 1,5 kW.

Une réalisation irréprochable et des maîtres d'ouvrage comblés.



## BILAN

Les maîtres d'ouvrage sont comblés ainsi que leurs 3 enfants, particulièrement enthousiastes du résultat. Nouveauté oblige, ils apprennent petit à petit le fonctionnement de la maison avec quelques ratés au départ (un week-end absent, sans soleil ni appoint, la maison est tombée en température... mais vite remontée grâce au poêle !). L'approche environnementale les comble : avec ses 43 m<sup>3</sup> de bois, la maison stocke 118 tonnes de CO<sub>2</sub>, l'environnement intérieur est sain et reposant. L'empreinte écologique du projet est limitée. Pas d'inquiétudes non plus sur l'entretien grâce au choix d'un bardage bois-ciment Eternit, qu'il suffira de nettoyer de temps en temps. Jean-Claude Goutte-Fangeas qui s'est lié d'amitié avec les heureux propriétaires s'apprête à faire des relevés de température aux prochains grands froids pour valider ses choix, mais sans inquiétude : selon les prévisions, la facture annuelle de chauffage devrait d'élever à 290 € par an. « Comptez minimum 2 500 €/m<sup>2</sup> pour une maison passive biosourcée selon les options choisies, mais avec la garantie d'un confort constant, de factures d'énergie négligeables, et ce... pour longtemps ! » La maison a reçu la certification de la Maison Passive, la première maison neuve du département du Rhône.

## LA MAISON EN BREF

**Maison individuelle**

**Maître d'ouvrage :** privé

**Maître d'œuvre concepteur :** éco2travaux  
Jean Claude Goutte-Fangeas

**Bureau d'études bois :** CSB

**Bureau d'études thermique :** PositiveHome

**Lieu :** Monts du Lyonnais (69)

**Superficie :** 150 m<sup>2</sup>

**Système constructif :** ossature bois massif

**Isolation toiture :** Ouate cellulose 600 mm

**Isolation murs :** Ouate cellulose 385, 445 et 505 mm

**Isolation planchers :** Ouate cellulose 350 mm

**Menuiseries / Vitrages :** triple vitrage Winter

**Besoin de chauffage PHPP :** 9 kWh/m<sup>2</sup>.an

**Besoins totaux énergie primaire PHPP :**  
49 kWh/m<sup>2</sup>.an

**Test d'étanchéité à l'air n50 :** 0.30 vol/h

**Ventilation :** Brink Renovent Excellent 300

**ECS :** Cesi Vaillant AuroStep + récupérateur de chaleur Recoh-Vert RV12

**Chauffage :** 2 sèches serviettes 750W

**Coûts :** 2 500 €/m<sup>2</sup>, hors choix spécifiques

**Label passif :** oui