



CREDIT COOPERATIF Un projet, une banque, une histoire

LE PROJET EN CHIFFRES

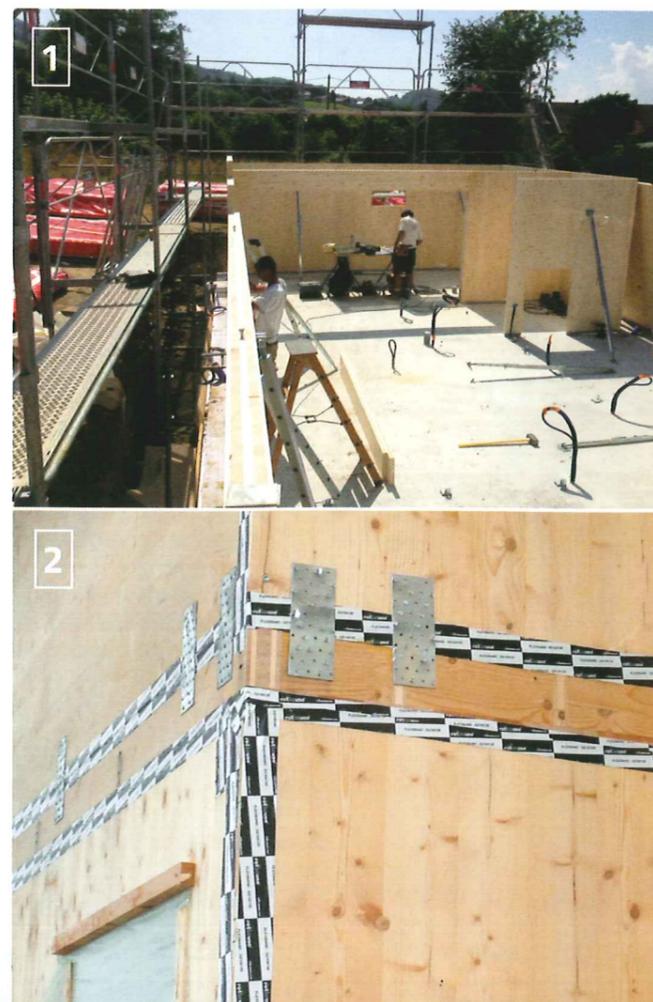
- Type de projet : maison individuelle
- Lieu : banlieue d'Annecy (74)
- Surface habitable : 146 m²
- Surface de référence énergétique : 181 m²
- Livraison : juin 2014
- Maître d'ouvrage : privés
- Architecte : Bernard Vaudaux-Ruth
- Etude thermique (Lesosai) : Econealogie (74)
- Construction bois : Effcience Bois (74)
- Label : Minergie-P
- Plan de financement :
- Coût global : 640 000 euros (soit 260 000 euros pour le terrain et 380 000 euros pour la construction)
- Emprunt éco-habitat : 490 000 euros (dont une partie a également servi à financer l'achat du terrain)
- durée : 240 mois
- taux : 2,89 % (janvier 2013)

Cette construction particulièrement performante repose sur une solution constructive mettant en œuvre des panneaux de bois massif contrecollé.

Performance, façon helvète

Article : Claire Leloy – Photos : Bernard Vaudaux-Ruth et Muryel Regard

De l'envie d'une maison « écologiquement responsable » ce couple aboutit à un ouvrage particulièrement performant. Entre les deux, une réflexion collective où maître d'ouvrage, architecte, constructeur et conseiller du Crédit Coopératif ont fait cheminer le projet jusqu'à la haute performance, certifiée Minergie-P.



1 Les panneaux Novatop dimensionnés selon les plans sont montés sur la dalle.

2 Pose d'adhésifs aux jonctions des panneaux pour assurer l'étanchéité à l'air.

MINERGIE / MINERGIE-P

Minergie est un standard de construction développé en Suisse. Répondant à une démarche volontaire, il repose sur une utilisation rationnelle de l'énergie et une mise en œuvre plus large des énergies renouvelables, tout en assurant une amélioration de la qualité de vie, une meilleure compétitivité et une diminution des atteintes à l'environnement.

Pour ce faire, Minergie Standard s'appuie sur différents piliers qui font l'objet d'un contrôle pour la validation du niveau de performance :

- Amélioration de l'enveloppe du bâtiment
- Diminution des consommations énergétiques (Valeur plafond : consommations de chauffage, eau chaude sanitaire et ventilation < 38 kWh/m².an en énergie primaire)
- Amélioration du confort thermique d'été
- Maîtrise budgétaire : surcoûts ne dépassant pas 10 % par rapport à une construction conventionnelle

La version « passive » de Minergie, Minergie-P, impose des objectifs un peu plus ambitieux :

- Consommations énergétiques (chauffage, ECS, ventilation) < 30 kWh/m².an
- Consommations de chauffage < 15 kWh/m².an (énergie finale)
- Étanchéité à l'air n50 < 0,6 vol/h
- Prise en compte de la performance des équipements installés

CONSTRUIRE ?

2012 est une année charnière pour Jeanne et Gildas. La décision est prise de quitter l'appartement : isolation médiocre, chauffage incontrôlable et confort absent auront eu raison de leur patience. Leur projet est guidé par la recherche d'une solution respectueuse de l'environnement qui leur permettrait plus d'autonomie énergétique... En toute logique, ils envisagent une rénovation. « *Construire nous faisait un peu peur, commence Jeanne. L'empreinte engendrée par une construction neuve présentait à nos yeux un inconvénient de taille.* » La quête de « la » maison à rénover commence alors. Et dure 6 mois. « *Mais nous n'étions jamais satisfaits.* » Changement de programme : ils acquièrent un terrain... en vue de construire. Mais construire bien.

L'ÉQUIPE PORTE CONSEIL

Le couple, sans être particulièrement au fait des solutions constructives, souhaitait développer un projet « écologiquement res-

ponsable ». En quatre mots : intelligent, sain, énergétiquement efficace. Pour passer du concept au concret, ils se mettent en quête d'un architecte. Amis, blogs et recherches sur Internet les envoient vers une même personne. La coïncidence est trop belle ! Ce sera donc Bernard Vaudaux-Ruth, architecte de Haute-Savoie, largement impliqué dans la conception de maisons performantes en bois. Le courant passe immédiatement. L'architecte les oriente très rapidement vers un projet à hautes performances énergétiques et propose le label Minergie, garant d'une efficacité contrôlée. Un principe constructif en bois est alors évoqué et un nouvel expert de l'éco-construction rejoint l'équipe : le constructeur Effcience Bois. « *Je travaille régulièrement avec François Ferry (Effcience Bois) depuis 2007 et nous partageons une même volonté de mêler performances thermiques et écologiques* » explique Bernard Vaudaux-Ruth. La structure sera donc réalisée en panneaux de bois massif

contrecollé. Ce choix cumule les avantages de l'éco-matériau et la performance technique de panneaux très innovants (gain de temps, meilleure étanchéité à l'air...)

DE LA PERFORMANCE VERS MINERGIE-P

Le projet en est encore à la phase de conception lorsque le couple lance le plan de financement. Ici, pas de « tour des banques », un seul passage au Crédit Coopératif suffira. « *Lorsque nous nous sommes mariés, nous avons décidé de clore nos différents comptes et d'ouvrir un compte commun au Crédit Coopératif* » explique Jeanne. « *Nous voulions que notre argent serve des causes justes et nous voulions que cela se fasse dans la transparence.* » Les voici donc installés face à leur conseillère quelques années plus tard pour parler construction. Ils ne s'attendaient pas à ces questions sur les matériaux d'isolation, le mode de chauffage ou encore le type de structure de la future maison. Il s'avère que

« Conscients que la planète a ses limites, nous voulions construire une maison qui puisse s'auto suffire. »

Jeanne, maître d'ouvrage

leur banque est prête à consentir une réduction de taille sur le taux de crédit si la maison est très, très performante. En un mot, plus la maison est énergétiquement efficace, moins l'emprunt est cher. Jeanne et Gildas découvrent ce que construction passive signifie. Le fait est qu'ils n'en sont pas très loin avec leur projet « Minergie standard ». Réflexion faite, ce sera donc la version « passive » du label suisse: Minergie-P (voir notre encadré). Et le taux d'emprunt de passer à 2,89%. « **Le taux moyen pratiqué à l'époque sur un dossier d'une telle qualité était de 3,10%** » explique-t-on au Crédit Coopératif. L'économie réalisée sur la période d'emprunt se monte donc à 12360 euros. Le coût engendré par ce passage de Minergie à Minergie-P se chiffre aux environs de 8000 euros. En retour, les charges énergétiques sont anecdotiques. Le confort remarquable.

CONCEVOIR MINERGIE-P

Pour Bernard Vaudaux-Ruth et François Ferry la démarche Minergie développée par la Suisse voisine sonne comme une évidence. « **Les Suisses, commence François Ferry, proposent une démarche particulièrement pragmatique. Je préfère de loin cette démarche à celle des Allemands qui réclame trop de rigueur pour garantir la performance. Minergie, et par extension Minergie-P, considère le confort des occupants comme la priorité. Aussi les solutions sont-elles beaucoup plus flexibles, tant pour les professionnels (en termes de construction et d'équipement) que pour les habitants (en termes de comportement).** » François Ferry, le constructeur, et Bernard Vaudaux-Ruth, l'architecte, ont en commun six ouvrages à ce jour. Ce septième projet était le premier qui visait l'excellence avec Minergie-P. Concrètement, le bâtiment est d'abord conçu avec une enveloppe très efficace pour diminuer ses besoins:

- une forme compacte,
- des apports solaires contrôlés (les surfaces vitrées sont pour les 2/3 placées au sud),
- une isolation particulièrement poussée (240 mm pour les murs et 300 mm en toiture),

- une étanchéité à l'air irréprochable (notamment grâce aux panneaux contrecollés),
- des triples vitrages (pour remplacer le double vitrage prévu initialement).

BUDGET + PERFORMANCE

Au-delà de ces « fondamentaux », des arbitrages ont dû être consentis pour concilier contraintes du projet, ambitions énergétiques et budget. Par exemple, en lieu et place d'un sous-sol, un radier avec isolant a été réalisé: une solution à la fois moins coûteuse et plus performante du point de vue thermique. Côté isolation, les murs sont isolés par l'extérieur avec du polystyrène recyclé. « **On confond souvent bâtiment écologique et bâtiment performant, souligne François Ferry. Mais je préfère assurer la performance de l'ouvrage, que de faire coûte que coûte de l'éco-construction qui ne sera pas énergétiquement satisfaisante, faute de budget... D'autant qu'en Haute-Savoie, le coût du foncier est devenu un véritable problème et qu'en conséquence, il devient de plus en plus difficile pour les maîtres d'ouvrage de construire des maisons performantes.** » Afin de dissiper les dernières résistances contre le polystyrène mis en œuvre, le constructeur souligne le caractère recyclé de l'isolant, ajoutant que le cycle de vie du matériau est meilleur que celui d'une fibre de bois en filière sèche. Déstabilisant, mais convainquant.

SOLUTIONS TECHNIQUES

La maison repose sur un système de construction avec panneaux de bois massif contrecollé (Novatop), fabriqués en usine et livrés selon les dimensions souhaitées sur site. Ce système apporte une réponse globale pour toute la structure et permet la réalisation des parois verticales comme des planchers et de la toiture. Outre leur rôle structurel, les panneaux peuvent également renfermer un isolant (thermique ou acoustique) ce qui a été fait sur ce chantier pour la toiture, avec des panneaux comptant une âme isolante de 200 mm en fibres de lin et textile. Cette toiture a ensuite été isolée par

l'extérieur avec 120 mm supplémentaires d'isolant lin/textile. Les murs, quant à eux, sont composés d'un panneau de 62 mm d'épaisseur, puis d'une isolation par l'extérieur en panneaux de polystyrène graphité recyclé de 240 mm d'épaisseur. Au final, ces murs présentent une résistance thermique de $8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, la toiture dépasse $9 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. Le plancher bas a également fait l'objet d'une attention particulière: le radier est isolé par panneaux en mousse de polystyrène extrudé rigide de 200 mm d'épaisseur. Cette façade froide de la construction est ainsi bien protégée ($R = 5,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$), et générera moins de déperditions qu'un sous-sol. Avantage de taille de cette solution constructive (qui plus est pour une construction Minergie-P): le principe de panneaux de grandes dimensions apporte une solution particulièrement efficace à la question de l'étanchéité à l'air. L'étanchéité des panneaux, la continuité des parois, le peu de points jointifs (angles et menuiseries) et l'enrobage global du bâti dans un manteau isolant limitent en effet de manière drastique les ponts thermiques. « **Les réseaux passent par l'extérieur pour éviter tout doublage intérieur et ainsi diminuer le coût de l'opération. Cela suppose, en contrepartie, qu'une attention toute particulière soit portée aux pénétrations de ces réseaux** » complète l'architecte. Pour preuve, le test intermédiaire annonce une étanchéité à l'air de 0,29 vol/h sous 50 pascals (Minergie-P fixant le maximum à 0,6). Un résultat obtenu sans difficulté, aux dires de François Ferry, qui ajoute qu'il s'agit précisément d'un des points forts des panneaux contrecollés.

FAIBLES BESOINS ÉNERGÉTIQUES

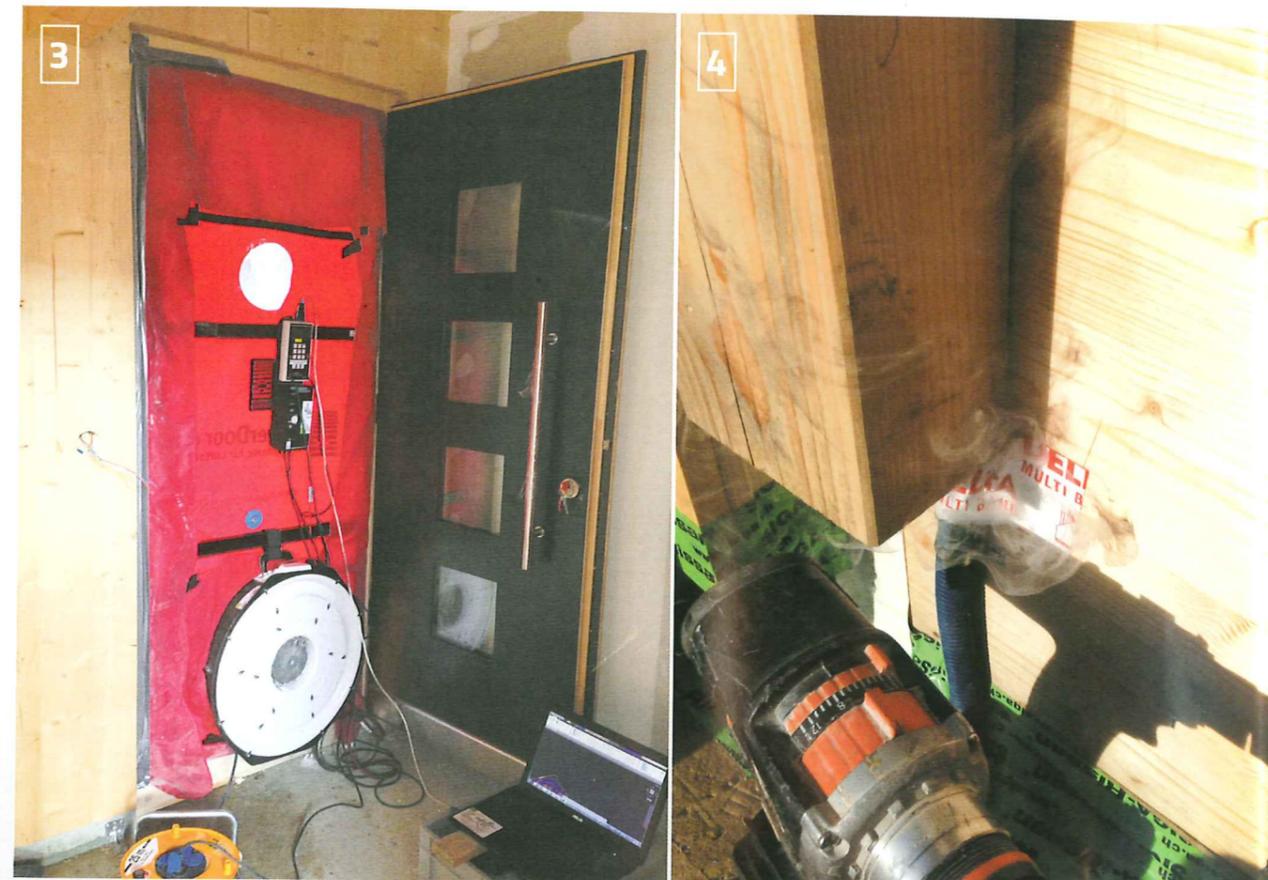
L'étude thermique a été réalisée par le bureau d'étude Econ'eaulogis avec le logiciel dédié à la conception Minergie (LESOSAI). Si l'objectif reste la très haute performance énergétique, ce qui différencie Minergie-P de ses homologues est la mise en avant du confort de l'occupant et la nécessité d'un fonctionnement simple du logement. La valeur limite qui conditionne l'obtention du label est de

3 Minergie-P exige une étanchéité à l'air inférieure à 0,6 vol/h sous 50 Pa, le premier test relève 0,29 vol/h.

4 Le peu de fuites quantifiées est localisé avec l'aide de fumigènes.

5 Les vitrages, initialement prévus en double vitrage sont finalement en triple-vitrage. L'étanchéité est bien sûr soignée.

6 Le petit poêle à bûches qui a été installé n'était pas indispensable au vu des faibles besoins de chaleur.



« Les Suisses proposent une démarche particulièrement pragmatique. »

MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS

- **Panneaux structurels** en bois massif contrecollé, Novatop
- **Isolation de toiture**: panneaux en fibres de lin et textile, Magripol
- **Isolation des murs**: panneaux de polystyrène recyclé, Swisspor AG
- **Isolation du sol**: panneaux Jackodur en polystyrène extrudé, Jackon
- **Système combiné** Compact P, Nilan
- **Poêle à bûches**: Contura



7 En toiture, 4 m² de panneaux solaires thermiques sont orientés plein sud afin de combler 60% des besoins en ECS.

8 Mois de mai : la maison est achevée. On constate ici comment le débord de toiture protège, à la belle saison, les ouvertures du rayonnement solaire.

30 kWh/m².an (en énergie primaire) pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et la ventilation. Pour la maison de Jeanne et Gildas, le bureau d'étude estime ces consommations à 28 kWh/m².an. Il faut noter que le calcul de ces consommations favorise les systèmes de production de chaleur très performants. Ce qui est le cas ici avec un système combiné (Compact P, de Nilan) comprenant une VMC double flux (93 % de rendement) reliée à une pompe à chaleur géothermique de 3 kW pour la production d'eau chaude (ECS et chauffage). La PAC est secondée par 4 m² de panneaux solaires thermiques, posés en toi-

ture, qui couvrent environ 60 % des besoins en eau chaude. À la question du « Pourquoi un tel système ? » l'architecte répond que le coût d'un système combiné (22 000 euros, pose comprise) est largement concurrentiel par rapport au coût des diverses installations qu'il aurait alors fallu envisager (VMC double flux + chaudière à condensation). Malgré les réserves des deux professionnels (jugant un équipement supplémentaire inutile), les propriétaires ont tenu à ajouter à cette installation un petit poêle à bûches. « Il nous fallait une très faible puissance puisque nos besoins étaient résiduels, mais

le vendeur ne voulait pas me croire, explique Jeanne. Il a fallu que j'envoie notre architecte pour qu'il lui explique ».

À l'heure où nous rédigeons cet article, les propriétaires s'apprentent à entrer dans les lieux. À l'heure où vous le lirez, ils profiteront pleinement du confort offert par cette nouvelle maison, pensée pour être « écologiquement responsable ». Une aventure touche à sa fin, une autre commence. Quant aux professionnels, les voilà prêts à recommencer et, dans la mesure du possible, à aller encore plus loin. ■

Adresses p. 81