

Rénovation MINERGIE-P

Une méthode à dupliquer...



AVANT



LE PROJET EN BREF

Rénovation labellisée Minergie-P

Lieux : Sentheim (68) - Superficie : 175 m²

Bureau d'études : Air Energie Développement - Entreprise : Eric Midelet (licence Air Energie 88)

Système constructif : double mur en briques pleines existant +ITE

Besoin de chauffage : 17,4 kWh/m².an - n50 intermédiaire : 0,82 vol/h

Coûts : 136 000 € TTC aides déduites (40 000 €)



AVANT : les consommations de fioul de l'ordre de 5900 €/an...



Après travaux, des consommations estimées à 116 € pour le chauffage.

Nous vous l'avons présenté dans les n° 70 et 77 : avec plus de 150 réalisations, Dominique Rudler et son entreprise Air Energie continuent de révolutionner la rénovation énergétique, dans différents territoires en développant son réseau, avec les mêmes recettes : viser la haute performance tout de suite pour ne plus y revenir, mettre en œuvre des matériaux biosourcés pour limiter l'empreinte écologique de la maison et enfin, réduire la dépendance des clients à l'énergie. Labellisée Minergie-P, cette rénovation est une première en Europe.

Photos : Air Energie et Dorian Rollin

« La plupart des gens sont perdus, déplore Dominique Rudler. Ils sont démarchés pour isoler les combles, changer de chauffage ou de menuiseries, mettre des panneaux solaires... mais jamais avec une vue globale de leur bâtiment. Une grande partie de notre travail réside dans la pédagogie : une fois les clients éclairés sur le fonctionnement de leur habitation, ils sont parfaitement capables de comprendre l'intérêt de viser haut tout de suite. C'est encore plus évident, lorsque les clients sont sensibles à l'environnement, ce qui était le cas ici. »

C'est en passant devant la pancarte, puis en regardant son site web, que le maître d'ouvrage a pris contact avec Air Energie. Il habite depuis quelques mois une maison datant de 1978, typique de la région, construite en brique pleine sans aucune isolation. Seule amélioration réalisée par les anciens propriétaires, la pose de menuiseries PVC en double vitrage en 2010. Les consommations de fioul sont de l'ordre de 5 887 €/an selon l'étude thermique et pourtant la maison n'est pas confortable. Mais le client ne sait pas par où commencer. Un premier rendez-vous permet d'établir le contact, de faire un relevé – la maison fait 175 m² – de déceler les priorités et de commencer à expliquer le fonctionnement d'un bâtiment :

enveloppe, besoins, étanchéité à l'air, ponts thermiques, équipements... S'ensuit une proposition sur mesure avec des préconisations hiérarchisées par effet sur le confort et les consommations, qui s'appuient sur une étude thermique en bonne et due forme, ici réalisée par Eric Midelet (licence Air Energie basé dans les Vosges). S'ils font tout, ils bénéficieront d'un bâtiment passif qui ne nécessitera qu'une ou deux bûches par jour, avec un besoin de chauffage estimé à 17,3 kWh/m².an (sachant que Minergie-P est encore plus exigeant que le Passivhaus pour cette région). S'ils ne réalisent qu'une partie des travaux préconisés par Air Energie Développement, il leur faudra installer un système coûteux de chauffage central et y revenir plus tard (entretien, renouvellement...) « Ils ont très vite compris l'intérêt d'aller au bout de la démarche, même si le fait de supprimer les radiateurs complètement restait anxiogène. Nous nous sommes donc lancés dans la rénovation complète de la maison au niveau Minergie P ». Deux mois et demi seulement de travaux ont été nécessaires (même si le crépi de finition a dû être décalé pour des raisons climatiques), mois durant lesquelles ils n'ont pas bougé de la maison, la clé du succès étant d'intervenir par l'extérieur.

UN NOUVEAU MÉTIER

Devenez « Assistant à Maîtrise d'ouvrage en rénovation énergétique biosourcée, de performance classe A et B » ! Afin de pouvoir répondre à la demande de clients d'autres régions, Air Energie Développement propose de transmettre son savoir-faire de plus de 10 ans avec un accompagnement dans l'activité et une formation de 15 jours assurés par 5 intervenants reconnus dans leur métier (fonctionnement du bâti et des matériaux, pilotage de chantier, Contrôles, Qualiventil, techniques de vente, outils marketing commerciaux et techniques, études énergétiques...). A ce jour, le réseau compte 5 franchisés, en Alsace dans le Haut Rhin, à la zone des 3 frontières Allemagne / France / Suisse, dans les Hautes Vosges, la Drôme et Bretagne-Pays de Loire (bientôt déplacé à Reims). Le principe est assez souple, moyennant un droit d'entrée de 5 000 €, des frais de formation de 10 000 € et un pourcentage de 3 à 5 % sur le chiffre d'affaires réalisé. L'activité couvre l'assistance à maîtrise d'ouvrage mais également des audits énergétiques RGE. Le réseau permet de bénéficier d'une veille technique, commerciale, administrative et juridique, d'un accompagnement sur les 1^{ers} projets et d'un suivi régulier réalisé par visio-conférences. Le profil ? Une personne soucieuse d'agir efficacement dans le sens du Développement Durable et de l'intérêt des clients, ayant une fibre technique mais avant tout commerciale et entrepreneur dans l'âme. Avis aux amateurs !
(Contact : carnet d'adresses p.82)



La toiture existante est recouverte du frein-vapeur hygrovariable avant sa surélévation en poutres en I de 30 cm. Le débord de toiture est également rallongé.



Les enduits existants sont percés pour fixer les chevilles qui porteront l'ossature bois de l'isolation par l'extérieur. Cette dernière descend sous le niveau du rez-de-chaussée.

UNE MÉTHODOLOGIE ÉPROUVÉE

Le chantier démarre par le haut : la couverture est démontée, la charpente surélevée de 30 cm pour permettre la pose d'une isolation satisfaisante jusqu'en faîtière : c'est l'une des sources de déperditions les plus importantes de la maison. Les travaux de charpente comprennent également l'allongement des débords de toiture de 20 cm en prévision de l'isolation par l'extérieur des murs. L'isolation étant posée en rampants (poutres en I Steico), le couple gagnera quelques 15 à 20 m² habitables dans les combles, ceux-ci bénéficiant déjà de 2 fenêtres. Cette opération implique de poser un frein-vapeur hygrovariable Intello de pro clima, soigneusement étanchéifié, sur

les chevrons, membrane qui va descendre sur les façades, permettant une barrière d'étanchéité à l'air continue sur toute l'enveloppe. « Cette technique est infaillible : avec un double mur de briques comme c'est le cas ici, il aurait été impossible de soigner l'étanchéité à l'air par une autre méthode et encore moins par l'intérieur. » La membrane est descendue jusqu'au soupiraux du sous-sol, zone non chauffée, permettant d'atténuer le pont thermique de la dalle du rez-de-chaussée, située au-dessus. L'opération n'a pas nécessité de piquer le crépi d'origine. « Même si les enduits plastifiés sont fermés à la diffusion de vapeur, il y a toujours des fissures, des zones de porosité sans compter les zones démontées (ap-



La membrane est soigneusement posée jusqu'en bas, formant une barrière continue pour l'étanchéité à l'air. On aperçoit les murailles où viendront se fixer les équerres réglables de l'ossature.

puis de fenêtre, balcons...), les trous de fixation... Ce qu'il faut surtout prendre en compte, c'est la capacité du mur à réguler son hygrométrie pour s'assécher en cas d'humidité et là, avec des matériaux biosourcés, il n'y a aucun problème (la capacité d'assèchement totale du complexe isolant et d'étanchéité à l'air est de plus de 500 g/m² de séchage /semaine). Nous l'avons testé sur des sous-sols auparavant envahis de champignons, une fois isolés par l'extérieur, l'odeur de moisi et les traces de salpêtre ont très vite disparu, sans pour autant avoir augmenté la ventilation de la zone. » La membrane est soigneusement

plaquée à la façade, en s'assurant qu'il n'y a aucune fuite, ni vide créant une lame d'air pouvant entrer en convection. Pour fixer l'ossature bois rapportée à la façade, des vis de scellement chimique sont posées dans les murs, puis des patchs spécifiques sont posés pour supprimer toute fuite d'air là où la membrane a été percée. Des murailles sont alors posées horizontalement pour servir de fixation aux équerres réglables de l'ossature. Le caisson est ensuite fermé par un panneau de fibre de bois support d'enduit (Isonat) de 40 mm, au travers duquel sera insufflée la ouate de cellulose. La maison est alors entièrement enveloppée d'un manteau climatique, continu et exempt de ponts thermiques ou de lames d'air, de 400 mm en toiture, 300 mm en murs et 200 mm en plafond du sous-sol. Dans le même temps, les menuiseries sont déposées et remplacées par de nouvelles de



La surélévation isolée de la toiture libère un nouvel espace de rangement sous les combles.

Détail de l'étanchéité de la membrane sur le crépi existant.

EVELOPPE ET ÉQUIPEMENTS

Isolation toiture : 300 mm ouate de cellulose
Isolation murs : ITE poutres en I Steico + 260 mm de ouate de cellulose + 40 mm de fibre de bois Isonat
Isolation plafond sous-sol : 200 mm Métisse
Etanchéité à l'air : Intello pro clima
Menuiseries : bois/alu 112 Bader, triple vitrage
VMC : P1G de Titan (A-Therm)
ECS : Thermodynamique Oertli OTWH 200 E
Chauffage d'appoint : poêle bûches petite puissance
Divers : câbles blindés Sweetohms





Les poutres I de la nouvelle charpente sont posées sur le frein-vapeur Intello. La pose d'un pare-pluie permettra d'y insuffler la ouate de cellulose.



Dans le même temps, les menuiseries triple vitrage de Bader sont posées en tunnel, de façon à isoler également leurs dormants.



Vue de l'ossature rapportée en façade avant la pose de la fibre de bois et l'insufflation de ouate de cellulose. On voit bien les équerres réglables permettant de rattrapper la planéité de la façade.

Ci-dessous, détails sur l'isolation en Métisse d'un coffre de volet roulant sur la menuiserie Bader.





Pendant que la pose de la fibre de bois avance en façade, l'insufflation de ouate de cellulose a commencé en toiture. On aperçoit en bleu le passage des gaines de ventilation qui seront noyées dans l'isolant. Cette pose par l'extérieur évite les interventions à l'intérieur de la maison.

haute performance : il s'agit de la référence Passiv Bois-Alu 112 de Bader, une menuiserie triple vitrage certifiée passive et posée en tunnel pour permettre le recouvrement des dormants en fibre de bois. A part l'angle sud-est, aucun masque ne sera à déplorer. « *La peur de perdre de la luminosité est très courante, mais aucun de mes clients ne s'est jamais plaint une fois les travaux réalisés, ce qui n'empêche pas d'étudier les masques avec attention.* » Le gros des travaux est terminé. S'il n'y avait pas eu de sous-sol, il aurait fallu également creuser en pied de mur pour isoler correctement le soubassement et limiter le pont thermique de la dalle.

EQUIPEMENTS

Pour être cohérent avec la démarche, il faut impérativement une ventilation double flux performante. Le choix s'est porté sur la P1G de Titan de A-Therm qui affiche un rendement mesuré selon les températures de soufflage du réseau de 84,2%. Les gaines sont passées en extérieur, dans l'isolant pour limiter les interventions à l'intérieur de la maison et éviter toute perte thermique dans les gaines. « *Avec un tel manteau isolant,*

La ouate de cellulose est insufflée 55 kg/m³. Elle permet un déphasage de 14 h et isole durablement l'enveloppe du bâtiment thermiquement et phoniquement.



Pas de changement architectural sinon un beau rafraîchissement, mais un confort de vie incomparable et pour longtemps !



« Le bilan carbone de l'opération est compensé en moins de 2 ans d'économie d'énergie »

un petit poêle bûches et une ventilation double flux performante auraient suffi pour assurer un confort optimal. Mais les clients, un peu anxieux en cas d'absence prolongée, ont préféré opter en plus pour la fonction PAC avec bouches chauffantes. C'est dommage car il s'agit d'une dépense inutile. Je les comprends, il est difficile d'envisager qu'une enveloppe thermique puisse être aussi performante. Les a priori sont tenaces et les systèmes de chauffage ou de climatisation sont encore une fatalité dans l'esprit des gens. Depuis, les clients ont désactivé les bouches chauffantes et la Titan ne fonctionnera plus que pour ventiler.» Pour le reste, un chauffe-eau thermodynamique de 200 litres Oertli a été posé. Bien entendu la chaudière fioul, devenue inutile, a été démontée. « *Ce n'était pas dans notre lot de travaux, complète Dominique Rudler, mais les clients ont profité de la rénovation pour refaire toute leur électricité avec des gaines blindées Sweetohms, les protégeant des rayonnements électromagnétiques, quant à nous, nous nous sommes juste assurés de faire un caisson étanche à l'air autour du compteur électrique, situé dans le sous-sol.»*

BILAN

Mené avec des équipes formées et très suivies en temps réel, le chantier s'est parfaitement déroulé. La maison est passée de l'étiquette G à A pour l'énergie comme le CO₂... cette sortie du statut d'épave thermique lui a permis de toucher quasiment 40 000 € d'aides de l'état grâce au partenaire Helliö, signataire de la charte et référencé comme acteur de confiance par le ministère de la Transition écologique qui a également accompagné Air Énergie dans l'établissement de l'audit énergétique. Le couple de propriétaires a aussi bénéficié de l'aide MaPrimeRénov' Rénovation globale, d'un montant de 7 000 €, avec en plus les bonus « sortie de passoire thermique » et BBC, de 1 000 € chacun. Le total des travaux atteignant 175 000 € TTC, le reste à charge s'est élevé à 136 000 €. « *C'est trois fois moins cher que l'équivalent en neuf et plus performant que la RE2020 ! Sans compter la plus-value patrimoniale estimée à 32 % (100 000 € pour le secteur géographique) et l'économie de dépenses énergétiques de 5 412 € par an ! Car désormais, la*

facture annuelle sera de l'ordre de 475 € pour les 5 usages RE2020, dont 116 € pour 2 stères de bois (0 si le bois est fait maison). L'amortissement en temps est de l'ordre de 17 ans (selon calcul normé ISO/DIS 15686-5), mais il aurait pu être réduit encore en renonçant à l'option bouches chauffantes de la VMC. Quant à l'empreinte écologique de la maison, elle est amortie en 2 ans, contre 7 à 15 ans avec des matériaux conventionnels... »

« Pour l'instant l'étanchéité à l'air a été évaluée en n50 à 0,82 vol/h, (Minergie P demande moins de 1 vol/h), mais nous envisageons une petite amélioration qui permettra de palier les légères fuites subsistantes du double mur », explique Dominique Rudler.

Et Olivier Meile, directeur de l'agence romande Minergie de conclure : « *C'est fabuleux de constater que les rénovations énergétiques d'Air Energie atteignent un niveau de performance aussi élevé que Minergie-P avec un bâtiment rénové ! C'est une grande première dans la communauté européenne.»*