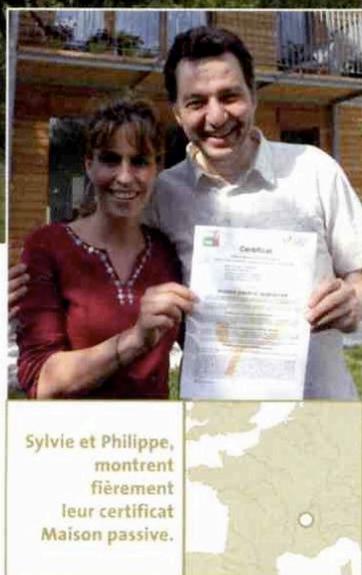


# Sans chauffage dans les Alpes



Sylvie et Philippe, montrent fièrement leur certificat Maison passive.

En France, il n'existe encore qu'une poignée de constructions labellisées Maison passive. Celle de Sylvie et Philippe est la première en Rhône-Alpes. Une construction simple, bien isolée, avec une ventilation reliée à un puits canadien qui permet de se passer de chauffage. Un vrai challenge en Savoie.

Isolation optimale et compacité pour gagner des degrés.

Sylvie et Philippe ont d'abord vécu en ville dans un petit appartement. Mais avec leurs deux enfants, ils se sentaient un peu à l'étroit. Désirant faire construire, ils ont pourtant rejeté l'option « grande maison gourmande en énergie ». Sur une étroite bande de terrain surplombant Aix-les-Bains, donnée par leur famille, ils ont glissé une construction à ossature bois pile à leur taille pour consommer le moins possible. Récit d'une quête active du passif, en compagnie des propriétaires et de Pierre-Alexis Mathieu, l'un des architectes du cabinet Tangentes.

## Pourquoi souhaitez-vous construire une maison passive ?

**Philippe** : L'écologie fait partie de mon quotidien. Je propose des formations en milieu infirmier pour sensibiliser aux problèmes de santé liés à la pollution. Je m'intéresse également à la dépletion pétrolière. Je souhaitais une habitation en cohérence avec mes idées. Si l'on veut vraiment construire durable, il faut bâtir une maison qui ne consomme pratiquement aucune énergie. Et choisir un terrain proche d'une gare, d'une école et des commerces, pas isolé en rase campagne. Ici, on peut tout faire à pied ou à vélo. Nous avons eu du mal à trou-

ver un cabinet d'architectes intéressés par le passif, la plupart nous proposaient simplement une maison bioclimatique. Jusqu'à notre rencontre avec Tangentes qui réunit des architectes organisés sous forme coopérative. Ils ont compris et soutenu notre démarche.

## Quelles étaient les difficultés de ce projet ?

**Pierre-Alexis** : Principalement le terrain, étroit, tout en longueur et éloigné des réseaux. Pour construire passif, mieux vaut placer la façade la plus large plein sud pour bénéficier au maximum des apports solaires. Ici, faute d'espace, la façade sud ne mesure que sept mètres, c'est peu. On l'a vitrée au maximum et on a déporté l'entrée principale sur le côté pour éviter d'avoir à ouvrir trop souvent les baies. Pour atteindre les critères du passif, il a fallu renforcer l'isolation et poser du triple vitrage. Les murs font 40 cm d'épaisseur avec des panneaux en fibre de bois en faces intérieure et extérieure entre lesquels nous avons insufflé de la ouate de cellulose. On retrouve 45 cm de ouate en toiture.

## Comment obtient-on le label passif ?\*

**Pierre-Alexis** : C'est un peu contraignant. Il faut réaliser de nombreux calculs avec un logi-



L'étroite façade sud a été vitrée au maximum pour profiter des apports passifs.

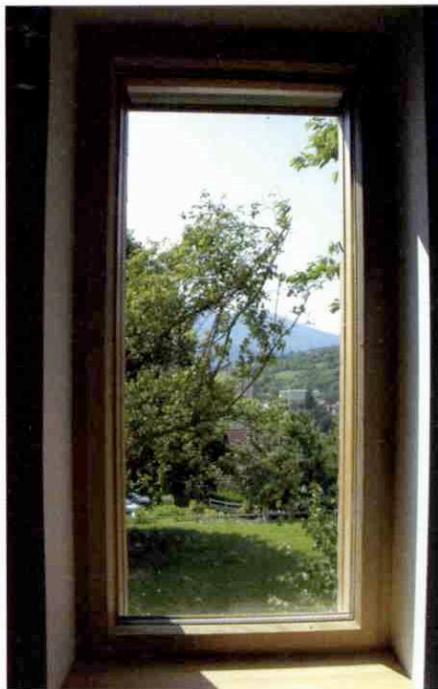
ciel dédié. Les maîtres d'ouvrage n'étaient pas à cheval sur l'obtention de la certification, mais pour nous c'était important de pouvoir valider nos calculs et nos choix techniques. Il s'agit de la première maison labellisée en Rhône-Alpes. On travaille d'abord sur la compacité pour limiter les déperditions thermiques en minimisant les surfaces d'échange avec l'extérieur. Ici, on a un bloc de 11,5 m (L) x 7 m (l) x 6,50 m (H), sans aucune pièce superflue. Pas de chambre d'amis, les canapés sont convertibles. Pour les calculs d'efficacité énergétique, on ne tient pas seulement compte des surfaces, mais aussi des volumes. Ainsi, on a abaissé le plafond de dix centimètres pour entrer

dans les normes. Il faut sans cesse affiner. En cours de chantier, nous avons fait réaliser un test d'étanchéité à l'air, le *Blower door test* (coût 1 500 €), qui permet de mesurer les fuites d'air. On était très en dessous des maximums autorisés. On aimerait promouvoir la construction passive, mais la demande est encore faible.

### Comment parvenez-vous à vous passer de chauffage ?

**Sylvie et Philippe :** Nous avons une VMC double flux installée dans le sas d'entrée avec un rendement de 92 %. Cela signifie que 92 % des calories de l'air sortant sont réutilisées. Son échangeur de chaleur est

relié à un puits canadien à eau glycolée avec cent mètres de boucle enterrée dans le talus. Concrètement, au lieu d'aller directement dans le bloc VMC, l'air entrant passe d'abord par l'échangeur air/eau du puits canadien. Cela évite le gel dans l'échangeur en cas de grands froids, mais également la formation de bactéries, comme c'est parfois le cas dans un puits canadien à air. Nous n'avons pas encore vécu d'hiver, mais quand on a aménagé en février 2010, il faisait 3 °C dehors et 17 °C dedans. Notre maison est tellement étanche qu'elle se réchauffe avec le soleil et notre seule présence. Il suffit d'allumer un appareil ou de faire la cuisine pour gagner en température ! C'est très impressionnant.



Sas d'entrée et châssis fixes sont des garanties contre les pertes de chaleur.

Des stores extérieurs protègent les vitrages des surchauffes estivales.





La hauteur sous plafond (2,40 m), est inférieure à la moyenne, afin de réduire le volume à chauffer.

**Concrètement, comment vit-on dans du passif ?**

**Sylvie et Philippe :** Il y a de nouvelles habitudes à prendre. On ouvre très peu les fenêtres pour aérer. De toute façon, quatre d'entre elles ont des châssis fixes. Mais la VMC fonctionne bien, l'air vicié est rapidement évacué, les odeurs de cuisine ne stagnent pas. On vit de façon plus « active » avec son habitation. Il faut apprendre comment elle fonctionne. En hiver, ne pas sortir par la porte-fenêtre, mais par le sas d'entrée par exemple. Il y a très peu de variations de température entre le jour et la nuit, voire entre les saisons. Le « climat intérieur » est assez constant, c'est agréable. Cet été, en revanche, le by-pass de la VMC, qui active ou non la récupération de chaleur selon la saison, est tombé en panne. Malgré cela, la température intérieure oscillait entre 23 et 26 °C quand il faisait de 36 à 39 °C dehors. La maison conserve bien la fraîcheur. Et avec la température extérieure, nous n'avons pas du tout envie d'ouvrir les fenêtres !

Texte et photos Stéphane Perraud  
Coordonnées des professionnels cités en p. 55

Ce système de VMC raccordée à un puits canadien hydraulique ou à eau glycolée est très performant pour réchauffer l'air en hiver, mais sans doute moins qu'un puits à air pour rafraîchir en été. On a donc ajouté des brise-soleil orientables sur les fenêtres pour nous protéger des rayons à la belle saison.

**Avez-vous fait des concessions ?**

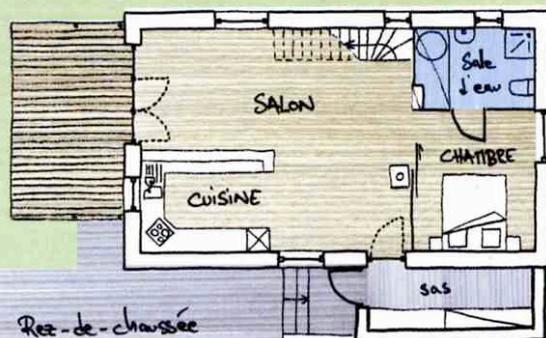
**Sylvie et Philippe :** Le label passif s'obtient sur la base d'une température intérieure de 20 °C, alors qu'on vit très bien en dessous. Pour entrer dans les normes, on a donc prévu un petit poêle de quelques kilowatts, que nous n'avons toujours pas installé. C'est plus un agrément pour nous qu'une nécessité. Notre principal problème est de trouver le poêle le moins puissant possible pour éviter

la surchauffe ! Une critique : le logiciel de calcul tient compte du climat global de chaque région. C'est bien, mais imprécis. En Rhône-Alpes par exemple, on se base sur le climat lyonnais. Mais les besoins sont totalement différents entre Savoie et Drôme provençale. On s'est également heurté à une vraie méconnaissance des autorités en matière d'habitat écologique. Au départ, on nous refusait la toiture végétalisée si nous n'installions pas un garde-corps et un escalier extérieur, comme s'il s'agissait d'une terrasse ! Finalement, on a obtenu le permis de construire en raison du caractère exemplaire de la maison. Le plan local d'urbanisme nous a également contraints à aménager trois places de parking, dont deux couvertes, alors que nous n'avons qu'une petite voiture...

\* Le label Maison passive est attribué par l'organisme du même nom. Les trois critères d'un bâtiment passif sont :  
- besoins de chauffage inférieurs à 15 kWh/m².an  
- besoins en énergie totale (éclairage, électroménager, ventilation, ECS, etc.) inférieurs à 120 kWh/m².an  
- résultat du test d'étanchéité à l'air inférieur à 0.6 volume/heure sous 50 pascals.



La pergola, en acier galvanisé, est autoportante pour réduire les ponts thermiques.



Plans de Pierre-Alexis Mathieu

## La maison de Sylvie et Philippe en quelques chiffres

**Surface habitable :** 122 m<sup>2</sup> + 24 m<sup>2</sup> d'annexes (garage, établi)

**Durée du chantier :**  
un an (début en février 2009, installation en février 2010).

### Matériaux

- Lit de graviers + dalle béton avec une couche d'isolant polyuréthane dessous et dessus pour éviter les ponts thermiques.
- Ossature bois pré-assemblée en atelier, avec poutres en I (bois reconstitué et collé) qui rigidifient la structure + panneaux de fibre de bois isolants (6 cm sur l'extérieur et 4 cm sur l'intérieur).
- Isolation en ouate de cellulose insufflée (murs et charpente).
- Contreventement par l'intérieur avec des panneaux OSB qui servent également de frein-vapeur.
- Charpente en bois massif (épicéa de Chartreuse).
- Menuiseries bois fabriquées en Ardèche + triple vitrage avec facteur solaire différent entre le sud et les autres parois.
- Brise-soleil orientables en aluminium.
- Revêtements intérieurs en Fermacell + peintures écologiques.
- Bardage extérieur : mélèze à clin, sans traitement.
- Toiture végétalisée avec sedums.

### Énergie

- 2 panneaux solaires thermiques (4 m<sup>2</sup>) pour couvrir 70 % des besoins en eau chaude sanitaire.
- VMC double flux (Paul) et puits canadien à eau glycolée (Zenhder).
- Petit poêle à bois (en projet) de 3 ou 4 kW maximum.
- Gazinière butane pour cuisson.

### Électricité

- Utilisation de câbles blindés, interrupteurs automatiques de champs, ampoules basse consommation et Led, électroménager basse consommation.

### Eau

- Cuve de récupération d'eau de pluie de 10 000 l pour l'arrosage du jardin, le lave-linge et les toilettes.

### Consommations

- Chauffage : besoins estimés par le logiciel à 13,8 kWh/m<sup>2</sup>.an pour une température intérieure de 20 °C.
- Électricité : 1 200 kWh/an.

### Coût du projet

Quelques postes :

- Charpente, ossature bois, couverture, zinguerie : 90 233 €
- Menuiseries extérieures bois : 21 670 €
- VMC + puits canadien : 13 190 €
- Panneaux solaires thermiques + chauffe-eau (matériel et pose) : 7 200 €
- Brise-soleil : 9 011 €
- Isolation ouate de cellulose : 9 440 €
- Toiture végétalisée : 6 745 €
- Viabilisation du terrain avec branchement sur les réseaux et installation d'une pompe de relevage pour les eaux usées : 15 000 €
- Architecte : 28 000 € (13 % du coût du projet, hors travaux de finitions réalisés en autoconstruction).

**Total :** 320 000 € (maison + garage + voirie réseau), hors terrain soit environ 2190 €/m<sup>2</sup>.