



Les fiches Maison Témoin ont été réalisées par le groupe communication de Gresi21 afin de donner la parole à des acteurs en économie d'énergie pour profiter de leurs expériences comme source d'inspiration.

Cette « Fiche Maison Témoin 6 » fait partie d'une série issue du témoignage de Bernard sur les actions d'économies d'énergie réalisées dans sa démarche d'amélioration continue d'optimisation énergétique de sa maison



## Économies réalisées par l'isolation du bâtiment

11 621 KWh par an

Les travaux pour une isolation efficace ont commencé en 2008 après une étude sur les possibilités d'économies. Plusieurs chantiers se sont déroulés pour mettre en œuvre les préconisations de cette étude. Certaines sont encore en cours de réalisation.

### 2009 : Isolation de la toiture et pose de panneaux photovoltaïques

#### Charpente et couverture

La charpente et les poutres soutenant les planchers entre étages, sont en épicéa et datent de 1920. Les arbres nécessaires pour les construire avaient été coupés en respectant les traditions : abattus et écorcés en janvier à la « lune dure », car c'est le jour de l'année où les arbres ont le moins de sève puis plusieurs mois à l'air libre pour séchage.



Contraintes :

- Laisser les poutres et les fermes visibles de l'intérieur.
- Garder l'accessibilité à ces éléments permet de faire facilement le traitement décennal anti-insectes tels que capricornes, cirons, ... etc.
- Avoir une étanchéité complète à l'eau, même en cas d'orages très violents.

Voir ces éléments de la charpente donne un aspect particulier aux chambres

Lors de la première transformation en habitation, une couverture en bac acier avait été posée directement sur des chevrons 10\*12 avec un tissu pare pluie, une isolation de 5 cm de laine de roche entre les chevrons et une finition intérieure en frisettes.

Estimation du coefficient R : +/- 1,5.

La couverture a été démontée. Sur les chevrons existants, une 2<sup>ème</sup> série de même section a été posée croisée afin de permettre la pose d'une nouvelle isolation constituée de 2 couches croisées de 10 cm de laine de verre Isoconfort 32. Un platelage bois, panneaux d'OSB bouvetés et visés de 18 mm, recouvre l'ensemble. Puis un tissu d'étanchéité Delta Foxx, a été posé avec des longueurs d'un seul tenant couvrant les deux versants du toit et le faitage.

Le coefficient R de la nouvelle isolation est 6,2 ce qui porte l'ensemble avec l'ancienne non démontée à une valeur de l'ordre de 7,5.

Cette nouvelle isolation descend sans discontinuité le long des murs en structure bois côté Sud et côté Nord, jusqu'à la face inférieure des planchers les plus bas. Sur cet ensemble, un nouveau revêtement en bac-acier a été reposé avec une surélévation de 5 cm et de petites ouvertures spécifiques vers le haut du toit, pour que l'air puisse circuler et ainsi, obtenir l'été une plus faible température sous la toiture. Enfin sur le pourtour, la jonction



entre le toit et les planchers intérieurs, les ouvertures résiduelles ont été fermées avec du grillage type « garde-manger », pour enlever toute possibilité de pénétration aux insectes ou rongeurs.

En 2023, lors d'une tempête inhabituellement violente, un morceau du faitage métallique a été emporté. Malgré cela, pas la moindre goutte d'eau à l'intérieur du bâtiment.

### Pose de panneaux photovoltaïques

Lors des études préalables, l'option chauffe-eau solaire avait été éliminée pour son coût et la trop grande intermittence de son fonctionnement. Une autre opération avait été décidée.



Avec un pan de toiture plein Sud, inclinaison 35%, au vu de deux études et devis, la rentabilité d'un ensemble photovoltaïque devait être intéressante. Un contrat de vente à la régie communale (reprise par GEG), était proposé à l'époque : durée 20 ans, prix de vente indexé sur l'évolution de l'indice des prix de la construction. En septembre 2024, le prix de vente, résultat des indexations cumulées depuis 2009, s'est élevé à 0,7582 € le KWh.

Heureusement que ce prix est élevé pour assurer une bonne rentabilité de l'opération. Les deux études retenaient les mêmes prévisions de production pour un ensemble de 2,7 KWc :

- Prévision de production annuelle : 3 522 KWh
- Moyenne de production annuelle sur 15 ans 2 210 KWh **soit -37%**

L'ensoleillement est bien inférieur aux données utilisées pour les calculs. Renseignement pris, elles prenaient pour base un ensoleillement de 2 300 heures par an. La réalité pour notre maison correspond plutôt à un ensoleillement de l'ordre 1 500 à 1 600 heures, du fait de l'étroitesse de la vallée avec de fortes pentes qui culminent à plus de 2 500 m côté levant et de l'importance de la forêt proche côté couchant.

## A partir de 2010 : Isolation des murs

### Les murs en pierre et terre visibles de l'extérieur

Rappel : murs de 60 cm d'épaisseur

Il a été décidé de les laisser visibles pour conserver l'aspect initial du bâtiment. Ils ont été nettoyés et jointoyés des deux côtés.

Dans les chambres : isolation par l'intérieur avec deux couches croisées de laine de verre ou laine de roche de 6 cm d'épaisseur.



La pose de l'isolant en 2 couches croisées :

- 1<sup>ère</sup> couche entre tasseaux verticaux et isolant légèrement serré contre le mur
- 2<sup>ème</sup> couche entre tasseaux horizontaux.

Cette pose évite tous les phénomènes de tassements que l'on peut trouver avec 1 seule couche verticale ainsi que de potentiels ponts thermiques.

Dans les autres pièces : murs en pierre visibles de l'intérieur.

Une exception : à la suite de la construction de l'appentis qui couvre le mur Nord, ce dernier est devenu un mur intérieur avec isolation de chaque côté. Ainsi, le côté Nord est mieux isolé que le côté Sud, ce qui devrait toujours être le cas.



#### Les murs en bois

Pour les façades Sud et côté montagne, les murs en bois existant ont été démontés puis reconstruits avec deux armatures de liteaux de 20\*20 cm et deux couches d'isolants laine de verre ou de roche. La finition est lattes de bois lisses teintées à l'extérieur et lames blanches à l'intérieur.

La façade du niveau 3, côté vallée, est encore celle de la première transformation en habitation, avec une isolation faible. Elle doit être refaite prochainement.

#### Les portes et fenêtres

Les portes donnant sur l'extérieur ont été changées soit pour des portes pleines épaisses, soit par des portes-fenêtres. Celles-ci ainsi que les fenêtres ont été remplacées pour des doubles vitrages renforcés. La fermeture complète le soir se fait avec des volets pleins en bois, épaisseur de 6 cm et jointures étanches avec les cadres.



#### Sols et planchers intérieurs

Sol niveau 1 : une dalle en béton a été coulée sur l'ensemble de la surface du sol en terre (ex-écurie). Sur cette dalle, a été posée une couche de polystyrène extrudé de 10 cm d'épaisseur recouvert par une plaque d'OSB de 18 mm, de mur à mur avec joint en ciment contre les murs. Ainsi, le polystyrène est « enfermé », ce qui le rend non inflammable pendant un temps suffisant en regard du risque incendie. Sur cet ensemble, un plancher classique.

Entre les niveaux 1 et 2 ainsi que 2 et 3 : sur les poutres, des plaques d'OSB ou d'aggloméré puis sur liteaux de 6\*8 cm une couche d'isolant et en finition un plancher.

#### Remarque :

Les critères de sélection des isolants varient selon les objectifs prioritaires recherchés.

Pour cette maison :

- 1<sup>er</sup> critère = la résistance au feu,
- 2<sup>ème</sup> critère = l'isolation contre le froid.

Les performances en matière d'isolation contre le bruit ou la chaleur, même à terme, ne présente pas d'intérêt majeur pour cette habitation compte tenu de sa localisation et de son environnement. **Le choix des isolants doit être fait en fonction du diagnostic de l'habitation et de son environnement.**