

En pratique

# Comparatif d'audits sur une maison de 1959

## Le passif envisageable ?

### Contexte

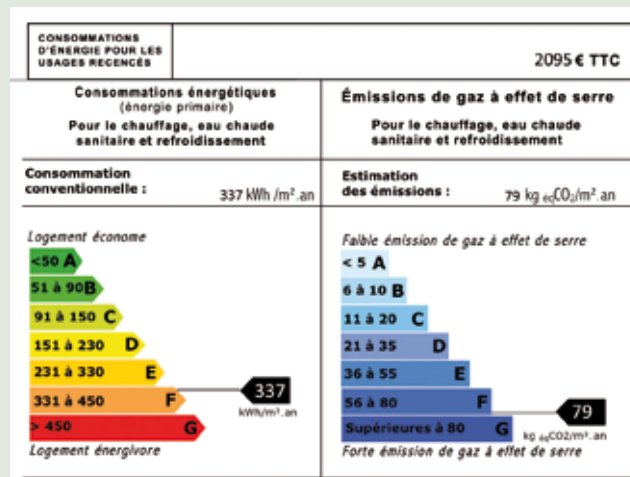
La maison de 123 m<sup>2</sup> habitables est de plain-pied avec un sous-sol en pierre. Les murs sont en brique de 20 cm, sans aucune isolation rapportée. Dans les combles, une couche de laine de verre de 5 cm est posée sur le plancher bois, très abîmée, elle ne sert plus à rien. Une partie des combles a été ré-isolée il y a quelques années avec 17 cm de laine de verre également à changer.

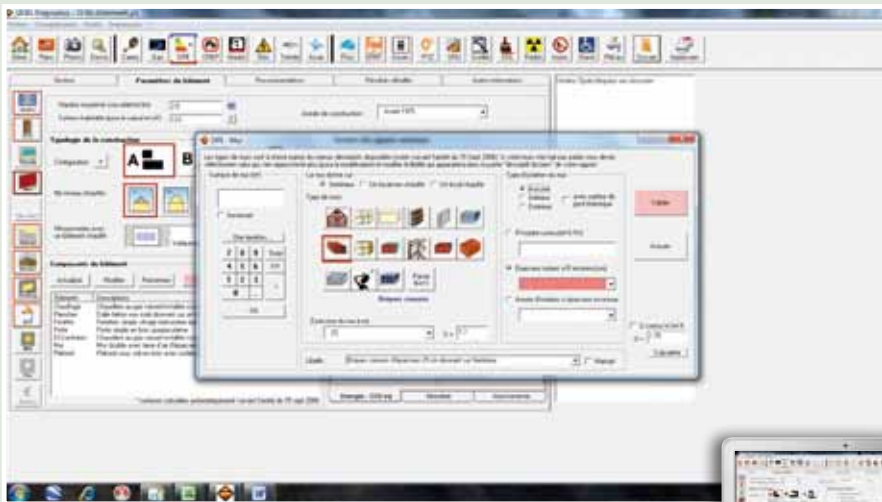
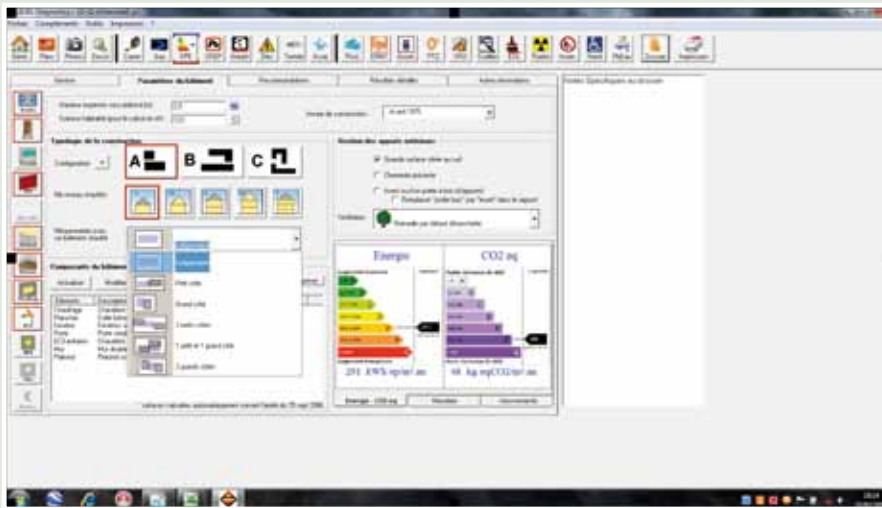
La maison est compacte et très bien agencée, mais s'organise en de nombreuses petites pièces. En L, elle est très lumineuse et offre de larges baies vitrées orientées plein sud. Une fois les cloisons abattues, un vaste espace de vie se dessine, chaleureux et plein de lumière. L'organisation est fonctionnelle et dispose de nombreux placards. La couverture et la charpente sont en parfait état. Toutes les menuiseries sont anciennes et équipées d'un simple vitrage. La maison est chauffée par une chaudière gaz récente, qui alimente des radiateurs en fonte. Pour l'instant, la chaudière va être conservée pour les pics de froid hivernaux. Un petit poêle à granulés sera peut-être envisagé pour remplacer la cheminée ouverte du salon. Tout cela dépendra des préconisations obtenues à travers deux méthodes d'audit : le 3CL à la française et le PHPP à l'allemande.

Bien située à deux pas du centre-ville de Poitiers, cette maison de 1959, présente un excellent potentiel pour une rénovation performante. Très informés sur les techniques de l'éco-construction, John et Hélène envisagent d'approcher les critères du passif.

### 1<sup>er</sup> pas, le DPE

Conformément à la loi, un 1<sup>er</sup> DPE a été fourni lors de la vente. Cet examen de l'existant rapide est obligatoire lors d'une vente ou d'une location. Réalisé par un diagnostiqueur, il permet de donner une classe énergétique au logement pour éclairer sur ses futures consommations en fonction de l'enveloppe existante et de proposer quelques préconisations. Ce DPE affiche une consommation de 337 kWh/m<sup>2</sup>.an, ce qui correspond à la classe F et une valeur de 79 kg/m<sup>2</sup> de CO<sub>2</sub>.





Vues d'écran du logiciel méthode 3CL, conforme à la réglementation, permettant la réalisation de DPE et d'audits thermiques.



Les premières cloisons ont été cassées pour ouvrir l'espace à la lumière naturelle.

## 2<sup>e</sup> étape, l'audit énergétique

Le cabinet de diagnostic Camidiag86 a été sollicité ensuite pour réaliser un audit énergétique. Celui-ci, consiste en un examen plus approfondi de la maison et des préconisations plus poussées. Il est réalisé à l'aide du même logiciel utilisé pour les DPE, conforme à la méthode 3CL, l'une des 3 méthodes agréées par la réglementation thermique française. L'audit consiste à rentrer les différentes dimensions de chaque paroi (murs, plafonds, planchers, fenêtres, portes) avec à chaque fois les renseignements sur sa composition et son orientation (contre local chauffé ou non). À chaque paroi est alors associée une valeur de déperditions U, ramenée à la surface habitable de la maison. Les renseignements sur le type de chauffage, l'âge de la chaudière, le type d'émetteurs, etc., sont également rentrés.

Les données rentrées dans le logiciel aboutissent au résultat de 292 kWh/m<sup>2</sup>.an en énergie primaire pour le chauffage, l'ECS et le refroidissement. Ce qui correspond à la classe E, légèrement meilleur que le 1<sup>er</sup> DPE réalisé. Les consommations sont estimées ainsi à 35 960 kWhEP soit 1 841 €TTC par an, dont 188 € d'abonnement. La classe d'émissions de gaz à effet de serre est F avec 68 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.an.

| CONSOmmATIONS D'ÉNERGIE POUR LES USAGES RECENSÉS  |                            | 1841 € TTC  |
|---|----------------------------|---|
| <b>Consommations énergétiques (énergie primaire)</b><br>Pour le chauffage, eau chaude sanitaire et rafraîchissement                         |                            | <b>Émissions de gaz à effet de serre</b><br>Pour le chauffage, eau chaude sanitaire et refroidissement  |
| Consommation conventionnelle :  | 292 kWh/m <sup>2</sup> /an | Estimation des émissions : 68 kg eqCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /an  |
| <b>Logement économe</b><br>< 50 A<br>51 à 90 B<br>91 à 150 C<br>151 à 230 D<br>231 à 330 E<br>331 à 450 F<br>> 450 G<br>Logement énergivore |                            | <b>Faible émission de gaz à effet de serre</b><br>< 5 A<br>6 à 10 B<br>11 à 20 C<br>21 à 35 D<br>36 à 55 E<br>56 à 80 F<br>Supérieures à 80 G<br>Forte émission de gaz à effet de serre |



Carole Mondon, de Camidiag86

« Un audit thermique nécessite environ 10 h de travail, avec minimum 4 h chez le client, ce qui est facturé 500 €. Un DPE de vente nécessite de 45 mn à 1 h et est facturé 120 à 150 € chez Camidiag86 »

# État des lieux

## Les préconisations de Camidiag86 sont les suivantes :

| Mesures d'amélioration   | Nouvelle consommation conventionnelle en kWhep/m <sup>2</sup> .an | Réduction obtenue de consommation en kWhep/m <sup>2</sup> .an | Effort d'investissement en € (estimés)* | Économies en €/an | Rapidité du retour sur investissement | Crédit d'impôt      |
|--|---|---|---|-------------------|---------------------------------------|---------------------|
| <b>Isolation du mur par l'extérieur</b><br>(20 cm* de ouate de cellulose insufflée derrière panneau fibre de bois) | 234   | 58  | 26 000                                  | 330               | *                                     | 22 %                |
| <b>Amélioration isolation des combles</b><br>(40 cm* de ouate de cellulose insufflée dans le plancher. R = 10,25)  | 276   | 16  | 3 000                                   | 91                | *                                     | 22 %                |
| <b>Isolation du plafond du sous-sol</b><br>(20 cm de laine de bois)  | 209   | 28  | 5 000                                   | 93                | *                                     | 22 %                |
| <b>Fenêtres et portes en double vitrage VIR</b>  | 269   | 23  | 22 000                                  | 130               | *                                     | 13 %                |
| <b>Ventilation double-flux (90 % rendement)</b>  | 262   | 30  | 8 000                                   | 172               | *                                     |                     |
| <b>ECS solaire</b>   | 277   | 15  | 6 000                                   | 87                | *                                     | 45 %                |
| <b>Relève de chauffage principal par insert/poêle</b>  | 315   | 23  | 3 000                                   | 93                | *                                     | 22 %                |
| <b>Total</b>   | -   | <b>193</b>  | <b>73 000</b>                           | <b>996</b>        | -                                     | <b>Maxi 8 000 €</b> |

\*Note : Les investissements ont été estimés pour la maison. Sur le DPE conventionnel ces chiffres ne figurent pas, seules des fourchettes de prix sont données.

\*\* : Pour une rénovation classique, conforme aux requis de l'Eco-PTZ, le DPE préconiserait seulement 15 cm pour les murs et 20 cm dans les combles.

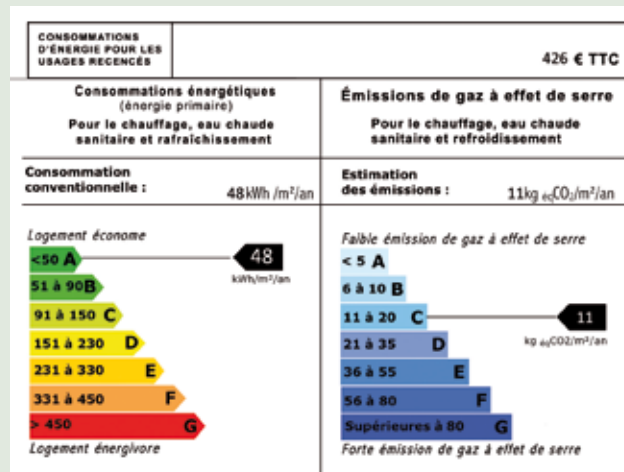


En haut : le plancher des combles est préparé pour recevoir la ouate en insufflation.

Ci-dessus : L'isolation du plancher du rez-de-chaussée a déjà commencé. Une épaisseur de 20 cm en deux couches de fibre de bois (Steico) permettra d'obtenir une résistance thermique de  $R = 0,2/0,038 = 5,26 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$ .

### 3<sup>e</sup> étape : Simulation 3 CL

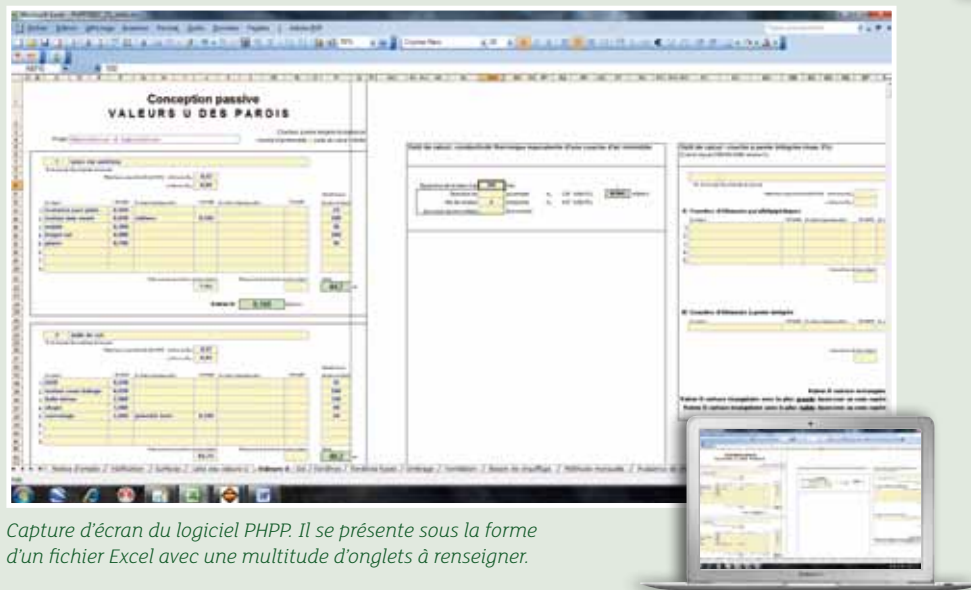
Pour tester la validité de ses préconisations, Carole a entré tous les paramètres comme si les travaux avaient été tous réalisés. Elle obtient ainsi une consommation de 48 kWh/m<sup>2</sup>.an (Classe A) et 11 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.an, un résultat bien meilleur que si l'on soustrait des 292, la somme des économies de kilowattheures promis, (on obtiendrait 99 kWh/m<sup>2</sup>.an). « Je pense qu'il y a un effet global et qu'on ne peut pas simplement additionner les kWh économisés. Ces informations sont crédibles individuellement. »





### Le projet en bref

Maison de 123 m<sup>2</sup> habitables, en Zone H2b  
**Constructeur/professionnel :** Auxance Bois Créations  
**Isolation :** fibre de bois et ouate de cellulose  
**R visés :** murs : 5,6  
 sols : 5,26  
 toiture : 10,25  
**Label :** Enerphit (passif rénovation) en objectif  
**Consommations estimées/après travaux :**  
 48 kWh/m<sup>2</sup>.an  
**Budget :** environ 73 000 €



Capture d'écran du logiciel PHPP. Il se présente sous la forme d'un fichier Excel avec une multitude d'onglets à renseigner.

### 4<sup>e</sup> étape, simulation PHPP

John et Hélène visent une rénovation exemplaire, idéalement au niveau passif, mais sans doute devront-ils se contenter du label Enerphit, un peu moins exigeant et également reconnu par l'Institut Allemand de la Maison Passive de Darmstadt. Pour vérifier la validité des préconisations obtenues précédemment, ils se sont également adressés à Camidiag86, formé au logiciel allemand du passif PHPP (Passive House Planning Package).

Les informations sont extrêmement précises et exigent une parfaite connaissance des paramètres de tous les matériaux (parois, isolats, ponts thermiques...) et équipements présents et envisagés (VMC...). Pas facile en rénovation... surtout lorsqu'il faut calculer les ponts thermiques avec précision.

Les épaisseurs d'isolants prévues permettent bien d'atteindre des valeurs de déperditions conformes au passif, à savoir U de 0,15 pour les murs, 0,1 pour les plafonds, 0,2 pour les sols et une étanchéité à l'air correcte.

On parle ici en besoin de chauffage (qui doit être inférieur à 25 kWh/m<sup>2</sup>.an en énergie finale pour Enerphit). Au final, en entrant les mêmes paramètres que dans les préconisations 3CL, le PHPP donne une consommation de chauffage finale de 36 kWh/m<sup>2</sup>.an avec du double vitrage partout (à rapprocher des 48 donnés par le DPE pour le chauffage et l'ECS).

Seule façon de descendre à 25 kWh/m<sup>2</sup>.an : mettre du triple vitrage partout, même en faisant varier les épaisseurs d'isolation. Il assure un confort bien supérieur, mais reste 5 fois plus cher qu'un double vitrage... ce qui empêche souvent d'aller au mieux d'une rénovation... qui ne sera pas refaite avant 30 ans... Car la question se pose alors de l'intérêt de cet investissement forcément conséquent et du temps d'amortissement... Peut-être vaudra-t-il mieux se contenter d'une bonne rénovation (type BBC Rénovation) et d'un chauffage central, plutôt que de viser la véritable maison passive, chauffée par ses seuls habitants. De grandes décisions devront être rapidement prises !

L'angle orienté plein sud de la maison en forme de L, correspond au séjour.



John Shemwell, le propriétaire, devra prendre de grandes décisions pour optimiser les paramètres coûts/performance énergétique obtenue. Pas toujours facile !