

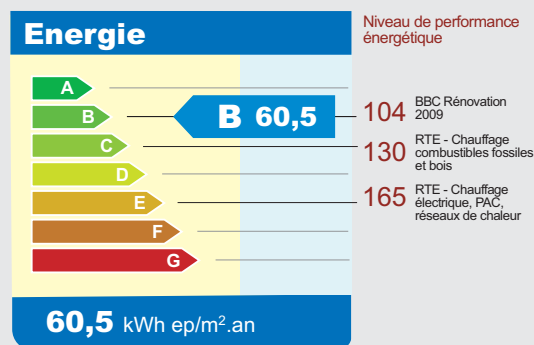
Franche-Comté, l'énergie maîtrisée

[www.ffmpeg.fr](http://www.ffmpeg.fr)



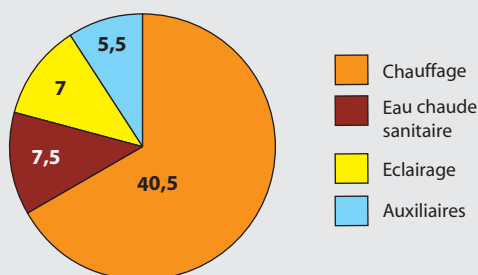
## Résultats de l'étude thermique :

Selon étude (Réglementation Thermique Existant RTE) en énergie primaire par m<sup>2</sup> et par an (kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an)



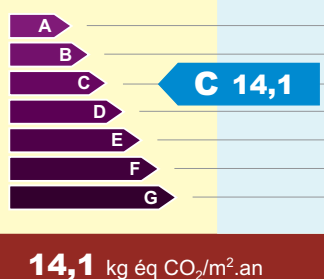
- Facture énergétique calculée pour ce projet : 581 € TTC/an
  - Facture énergétique pour un projet de même surface respectant simplement la réglementation : 1 537 € TTC/an
  - Economies de charges énergétiques calculées : 956 € TTC/an
- Chiffres calculés par AJENA

## Répartition des consommations en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an



Consommations totales : 60,5 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

## Gaz à effet de serre



## Réhabilitation d'une maison individuelle à Pusey (70)



### Motivations de Mme Meyer et M. Henry

#### Pourquoi avez-vous décidé de réaliser une rénovation basse consommation ?

Cela fait plusieurs années que nous souhaitons construire ou rénover. En analysant les consommations de notre précédent logement (pavillon en location de 106 m<sup>2</sup> datant de 1999) et en nous informant auprès de nos amis sur la consommation de maisons d'une surface plus importante, il nous a rapidement semblé nécessaire de concevoir notre projet de manière à minimiser les coûts énergétiques de fonctionnement du bâtiment. Surtout que le coût de l'énergie ne cesse d'augmenter et tous les analystes économiques prédisent que cette tendance va se poursuivre.

#### Quelle a été votre démarche ?

Nous avons été amenés à visiter des réalisations par l'intermédiaire des Espaces Info Energie ce qui nous a permis de découvrir des concepts de construction nouveaux qui correspondent à nos propres aspirations : une habitation fonctionnelle et confortable en toutes saisons, une utilisation optimisée des apports d'énergies renouvelables et gratuites notamment l'énergie solaire, l'utilisation de matériaux à faibles impacts sanitaires et environnementaux, la mise en œuvre de solutions pérennes. Il résulte de nos recherches qu'il existe une large palette de solutions techniques, mais que sans une réflexion globale du projet, ces solutions mises bout à bout peuvent s'avérer non rentables économiquement.

N'étant pas des professionnels du bâtiment, nous avons donc cherché des architectes ou des maîtres d'œuvres sensibles à notre demande et à même de trouver des solutions techniques pertinentes ne dépassant pas notre budget.

#### Comment les professionnels ont-ils réagi ?

Certains corps de métiers ont peu d'expérience dans la rénovation basse consommation et nos choix techniques ont donc été contraints par ce manque d'offre. Les professionnels sélectionnés ont correctement répondu aux exigences de la basse consommation.

**Coût des travaux de rénovation :** 1 150 € TTC/m<sup>2</sup> (Surface habitable).

Ce coût comprend l'ensemble des travaux de réhabilitation, hors acquisition.

**Année de rénovation :** 2008/2009

# Performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment



**Surface : 183 m<sup>2</sup> de surface habitable**  
**223 m<sup>2</sup> de surface hors œuvre nette (SHON)**



Avant rénovation :  
Grenier ventilé

## Toiture (après rénovation) :

30 cm de panneaux de laine de bois en rampants  
30 cm de ouate de cellulose déversée en combles  
+ freine-vapeur + plaque de plâtre

$$R^{(1)} = 5,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

(ponts thermiques des solives et suspentes compris) Valeur de référence RT existant élément par élément :  $R = 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



Avant rénovation :  
Simple vitrage

## Menuiseries extérieures (après rénovation) :

Menuiserie bois double vitrage 4/16/4 à isolation renforcée  
 $U_w^{(2)} = 1,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
Valeur de référence RT existant élément par élément :  $U_w = 2,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$



Avant rénovation :  
Briques de terre cuite

## Murs (après rénovation) :

Isolation intérieure :  
16 cm de laine de bois souple + freine-vapeur + plaque de plâtre

$$R = 4,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Valeur de référence RT existant élément par élément :  $R = 2,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



Avant rénovation :  
pas d'isolation

## Plancher (après rénovation) :

Plancher sur terre-plein isolé par 8 cm de panneaux de mousse polyuréthane sous chape

$$R = 3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Valeur de référence RT existant élément par élément :  $R = 1,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

<sup>(1)</sup> Plus R est grand, plus la paroi est isolée

<sup>(2)</sup> Plus  $U_w$  est faible, plus la fenêtre est performante

Pour tout renseignement complémentaire :  
contactez l'Espace Info Energie de votre Département :

Département	Structure	Téléphone
Doubs (25)	CAUE 25	03 81 82 04 33
Aire Urbaine (Belfort, Montbéliard, Héricourt)	GAÏA ENERGIES	03 84 21 10 69
Jura (39)	AJENA	03 84 47 81 14
Haute-Saône (70)	ADERA	03 84 92 15 29

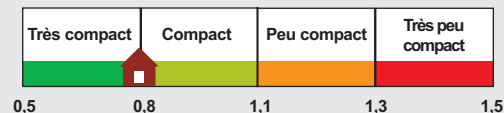
## CHOIX ARCHITECTURAUX ET TECHNIQUES RETENUS



### Caractéristiques architecturales

#### Bâtiment compact

•  $S_{\text{déperditive}} / \text{Volume} = 0,79 \text{ m}^2/\text{m}^3$



#### Vastes ouvertures au sud

• Orientation des vitrages : 42 % au sud-est, 33 % au sud-ouest, 25 % au nord-est  
• Rapport  $S_{\text{vitrée}} / S_{\text{habitable}} = 25 \%$

#### Bâtiment confortable en été

• Protections solaires de type "brise-soleil" en façade sud-ouest  
• Toiture froide (combles perdus)  
• Mur de refend en pierre procurant de l'inertie thermique



### Enveloppe du bâtiment

#### Bâtiment étanche à l'air

• Mise en oeuvre d'un freine-vapeur en toiture et côté intérieur des murs  
Valeur  $I_4$  mesurée en cours de chantier  
•  $I_4 = 1,5 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$

#### Ponts thermiques limités

Isolation intérieure de type "boîte dans la boîte" : continuité de l'enveloppe isolante sur l'ensemble du volume chauffé



### Equipements

#### Chauffage

Plancher chauffant au rez-de-chaussé et radiateurs à l'étage sur chaudière gaz à condensation

#### Eau chaude sanitaire

5 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques + appoint chaudière gaz

#### Ventilation

VMC simple flux hygro-réglable de type B



### Autres points forts

- Réhabilitation d'une habitation dans un ancien corps de ferme
- Conservation du volume existant et création de baies vitrées au sud-est et au sud-ouest
- Utilisation de matériaux isolants en fibres végétales (laine de bois, ouate de cellulose)
- Proche services et transports en commun

#### Intervenants :

Maître d'œuvre : Société d'architecture Bergeret & Associés (70)  
Bureau d'étude thermique : BET Henry (70) - Gros-œuvre, charpente, couverture : SA Damioli (70) - Platerie, isolation : SARL Quinet Jean-Luc (70)  
Menuiseries : Menuiserie Wallang Patrick (70) - Electricité : Entreprise Fallot et Noël (70) - Plomberie, Sanitaires : SA Vuillaume (70) - Chauffage, ventilation, eau chaude sanitaire solaire : EGC Victoire (70)  
Infiltrométrie-Thermographie : B.T DER (25)