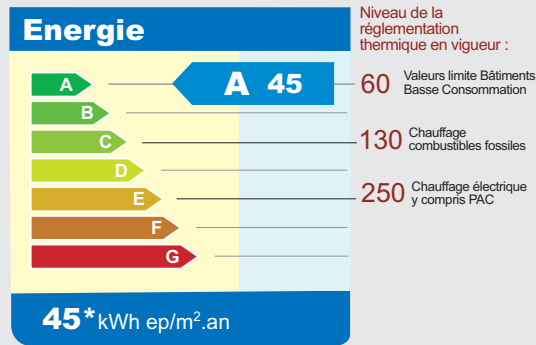


Franche-Comté, l'énergie maîtrisée  
www.effilogis.fr



### Résultats de l'étude thermique :

Selon étude (réglementation thermique 2005)  
en énergie primaire par m<sup>2</sup> et par an (kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an)



\* Hors production d'électricité photovoltaïque

### Facture énergétique calculée pour ce projet :

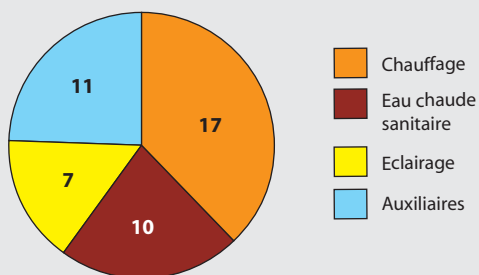
254 € TTC/an\*

Facture énergétique pour un projet de même surface respectant simplement la réglementation : 1 331 € TTC/an\*

Economies de charges énergétiques calculées : 1 077 € TTC/an\*

Production d'électricité photovoltaïque : 3 125 kWh/an soit une recette de 1 875 €/an (chiffres calculés par l'Ajena)

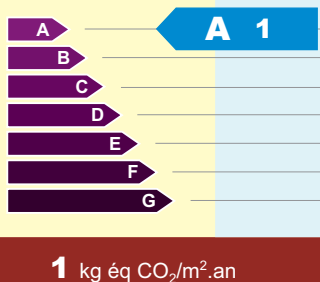
### Répartition des consommations en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an



### Consommations totales : 45 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

Le bois énergie bénéficie d'un coefficient de conversion de l'énergie finale en énergie primaire de 0,6

### Gaz à effet de serre



1 kg eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.an

## Maison individuelle à Cussey-sur-l'Ognon (25)



### Motivations de Anne et Pascal Richard

#### Pourquoi avez-vous décidé de réaliser un projet de maison basse consommation ?

Notre démarche est celle de citoyens du monde qui nous entourent : pouvoir transmettre à nos enfants une maison saine, économe en énergie, ouverte et en osmose avec le monde extérieur. Pour cela, nous avons voulu utiliser les matériaux les plus naturels possibles (bois, terre crue, chanvre), privilégier une approche bioclimatique et biotique pour le terrain et la construction (orientation idéale plein sud) et investir bien entendu dans une enveloppe de bâtiment la plus étanche à l'air et la plus isolée possible afin de limiter les dépenses énergétiques à leur portion congrue (4 stères de bois par an pour le chauffage).

#### Quelle a été votre démarche ?

Nous avons souhaité établir un véritable partenariat avec l'architecte et le BET. Et les résultats ont dépassé toutes nos attentes. Ecoute et réactivité mutuelles nous ont permis d'aller plus loin pour atteindre les objectifs fixés : habitat sain et réglementation thermique... 2020 ! Il n'y a de barrières que celles que l'on s'impose.

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

Les différents corps de métier ont bien compris l'importance de l'enjeu. La mise en œuvre exigeante pour ce type de projet passe par de la formation et de l'explication ainsi que du suivi permanent : il n'y a pas de place pour l'à-peu-près. C'est une équipe véritablement soudée et unie qui a pu et su relever ce formidable défi.

**Coût des travaux :** 2000 € TTC/m<sup>2</sup> Shab (Surface habitable)

**Année de construction :** 2008

#### Intervenants :

Maitre d'œuvre : H'Abt Architecture (25)  
Bureau d'étude thermique : B.E.T Serge Montagnon (39)  
Charpentier : SARL Tripard (25)  
Infiltrométrie-Thermographie : Alsatec (68)  
Etudes bioclimatique et biotique : Bio-Espace (68)  
Electricité : Satec (25)  
Plomberie, Sanitaire et Ventilation : FCC Palissot (70)  
Solutions solaires : ENRJ (25)

# Performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment



**Surface : 162 m<sup>2</sup> de surface habitable**  
**180 m<sup>2</sup> de surface hors œuvre nette (SHON)**  
**Annexes : 18 m<sup>2</sup> + Garage : 23 m<sup>2</sup>**



## Toiture :

isolation des combles perdus par 2 couches de 20 cm de laine de bois  
 $R^{(1)} = 10,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$   
 Valeur de référence RT 2005 :  $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



## Menuiseries extérieures :

bois aluminium : double vitrage au sud triple vitrage ailleurs, peu émissif, remplissage argon  
 $U_w^{(2)} = 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
 Valeur de référence RT 2005 :  $U_w = 1,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



## Murs :

système constructif : ossature bois bardage bois ou enduit + 4 cm de fibres de bois dense (côté extérieur) + 14 cm de laine de bois entre ossature + 6 cm de laine de bois (côté intérieur) + plaque de gypse type Fermacell  
 $R^{(1)} = 6,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$   
 Valeur de référence RT 2005 :  $R = 2,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



## Plancher :

dallage béton sur vide-sanitaire de 15 cm + 2 couches de 8 cm de laine de bois entre ossature + parquet massif chêne  
 $R^{(1)} = 5,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$   
 Valeur de référence RT 2005 :  $R = 3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

<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 |

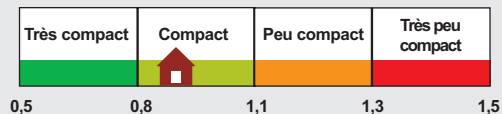
## CHOIX ARCHITECTURAUX ET TECHNIQUES RETENUS



### Caractéristiques architecturales

#### Bâtiment compact

•  $S_{\text{déperditive}} / \text{Volume} = 0,87 \text{ m}^2/\text{m}^3$



#### Vastes ouvertures au sud

- Orientation des vitrages : 68 % au sud, 10 % à l'est, 15 % à l'ouest, 7 % au nord
- Rapport  $S_{\text{vitrée}} / S_{\text{habitable}} = 24 \%$

#### Bâtiment confortable en été

- Protections solaires assurées par le balcon pour le RdC et l'avancée de toit pour l'étage
- Toiture froide (combles perdus)
- Faible inertie des murs ossature bois compensée par un mur intérieur en terre crue et l'utilisation d'un isolant dense (fibre de bois)



### Enveloppe du bâtiment

#### Bâtiment étanche à l'air

Valeur  $I_4$  mesurée à la réception du chantier  
 $I_4 = 0,3 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$

#### Ponts thermiques limités

- Système à ossature bois
- Isolation des murs en 3 couches (1 couche continue extérieure, 1 couche entre montants, 1 couche entre ossature intérieure)
- Gestion des points sensibles (seuils, appuis de fenêtres)



### Equipements

#### Chauffage

Poêle à bûches étanche et performant (rendement : 79 %)

#### Eau chaude sanitaire

7,5 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques avec appoint électrique intégré au ballon (500 L)

#### Ventilation

Ventilation double flux à haut rendement (92%)



### Autres points forts

- Installation de 26 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques
- Approche matériaux : Utilisation de fibres végétales (laine de bois) + cloison centrale en terre crue (argile)
- Traitement acoustique spécifique (laine de bois dans cloison et plafond + chanvre au sol)