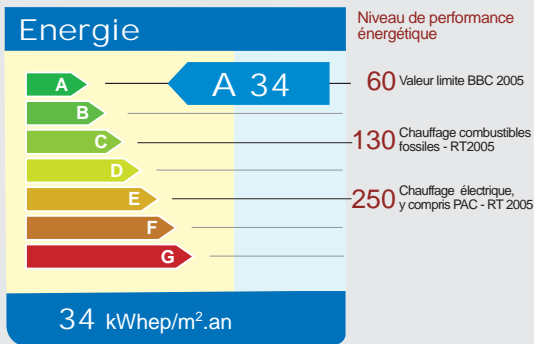


Franche-Comté, l'énergie maîtrisée  
www.effilogis.fr



### Résultats de l'étude thermique :

Selon étude (réglementation thermique 2005 – 5 usages)  
en énergie primaire par m<sup>2</sup> et par an (kWhep/m<sup>2</sup>.an)



## 3 maisons neuves accolées à Passenans (39)



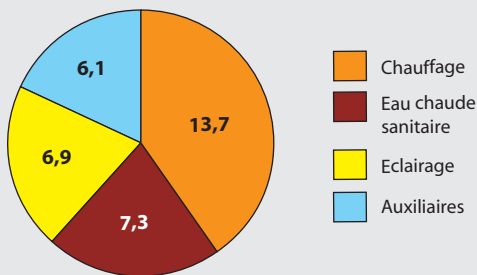
Facture énergétique calculée pour un logement :  
217 € TTC/an\*

Facture énergétique pour un projet de logements de  
même surface respectant simplement la réglementation :  
1 363 € TTC/an\*

Economies de charges énergétiques estimées :  
1 146 € TTC/an\*

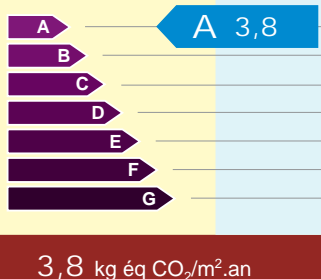
\* pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, avec les coûts de l'énergie  
de mars 2010 (chiffres AJENA)

### Répartition des consommations en kWhep/m<sup>2</sup>.an



Consommation totale : 34 kWhep/m<sup>2</sup>.an

### Gaz à effet de serre



### Motivations de Léa Thirode et Thierry Marco, SCI 4 maisons

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

Le projet est parti d'un coup de cœur pour cette petite parcelle sur les hauteurs du village où nous voulions habiter. Sa situation privilégiée, panoramique, malgré sa complexité méritait à nos yeux d'être partagée. En tant qu'architectes, nous avons voulu agir pour promouvoir un habitat répondant aux enjeux environnementaux actuels et futurs. Ces maisons groupées à basse consommation très économes en chauffage offrent une alternative au pavillon de lotissement et revendiquent une autre urbanité. Il s'agissait aussi de démontrer l'adaptabilité de conceptions bioclimatiques et de solutions techniques aux contraintes rencontrées, pour apporter à chaque maison le maximum d'efficacité et d'agrément.

#### Quelle a été votre démarche ?

Lauréat de l'appel à projets régional 2006, nous avons eu l'occasion de pousser assez loin les études avec nos partenaires techniques pour envisager les différents systèmes, faire les choix et les optimiser. Ne connaissant pas encore les autres habitants de ces maisons, nous avons retenu des solutions à la fois simples et pratiques d'utilisation. Au-delà de la résolution des problèmes techniques, nous voulions proposer une architecture qui mêle qualité, sobriété, convivialité et plaisir, en tirant parti au mieux de l'ensoleillement et de la vue.

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

Il était important pour nous de mobiliser des acteurs locaux, diversement sensibilisés à la question de la basse consommation et de faire de ce projet une expérience profitable à tous. Les entreprises motivées se sont engagées en nous apportant leur savoir-faire et le soin nécessaire aux performances visées, notamment la société ALD qui a largement contribué aux mises au point des systèmes constructifs et a parfaitement réalisé l'enveloppe étanche des maisons.

**Coût des travaux :** 1 700 € TTC/m<sup>2</sup> (surface habitable).

**Année de construction :** 2008/2009

# Performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment



**Surface : 408 m<sup>2</sup> de surface habitable + 1 garage couvert commun**  
**3 logements : 1 F5 de 162 m<sup>2</sup> et 2 F4 de 123 m<sup>2</sup>**  
**473 m<sup>2</sup> de surface hors œuvre nette (SHON)**



## Toiture :

Bac acier, 30 cm de laine de roche + plaques de plâtre

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

Valeur de référence RT 2005 :  $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



## Menuiseries extérieures :

Menuiserie bois double vitrage à remplissage argon

$Uw^{(2)} = 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Valeur de référence RT 2005 :  $Uw = 1,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$



## Murs :

### Mur à ossature bois

18 cm de laine minérale entre ossature + freine-vapeur + 6 cm de laine minérale en vide technique  
 $R = 6,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

### Mur béton

15 cm de panneaux composites : parements en laine de bois minéralisée et âme en polystyrène graphite  
 $R = 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Valeur de référence RT 2005 :  $R = 2,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



## Plancher :

### Terre-plein

Isolation sous chape par 10 cm de panneaux de mousse polyuréthane  
 $R = 4,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

### Plancher bas sur extérieur

Isolation sous dalle par 15 cm de panneaux composites : parements en laine de bois minéralisée/âme en polystyrène graphite  
 $R = 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Valeur de référence RT 2005 :  $R = 3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

(1) Plus R est grand, plus la paroi est isolée

(2) Plus  $Uw$  est faible, plus la fenêtre est performante

Pour tout renseignement complémentaire : contactez l'Espace info énergie 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

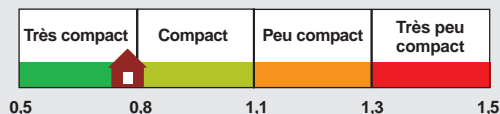
## CHOIX ARCHITECTURAUX ET TECHNIQUES



### Caractéristiques architecturales

#### Bâtiment compact

•  $S_{\text{déperditive}} / \text{Volume} = 0,77 \text{ m}^2/\text{m}^3$



#### Ouvertures

- Orientation des vitrages pour l'ensemble du bâtiment : 54 % au sud, 33 % à l'ouest, 13 % à l'est, 0 % au nord
- Rapport  $S_{\text{vitrée}} / S_{\text{habitable}} : 23 \%$

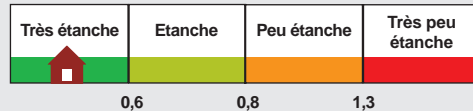
#### Bâtiment confortable en été

- Protections solaires
- Ventilation nocturne rendue possible par les ouvrants
- Inertie intérieure apportée par la structure béton



### Enveloppe du bâtiment

#### Bâtiment étanche à l'air



Valeur  $Q_{4\text{Pa-surf}}$  mesurée à la réception du chantier  
 $Q_{4\text{Pa-surf}} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$

#### Ponts thermiques limités

- Murs à ossature bois : isolation des murs en deux couches croisées
- Murs en voile béton avec rupteurs de ponts thermiques
- Gestion des points sensibles (seuils, appuis de fenêtres)



### Equipements

#### Chauffage

Plancher chauffant au rez-de-chaussée et radiateurs à l'étage sur pompe à chaleur (PAC) air / eau

#### Eau chaude sanitaire

- 4 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques par logement
- ballon de 300 l avec appoint par la pompe à chaleur

#### Ventilation

VMC simple flux hygro-réglable de type B



### Autres points forts

- Maisons individuelles groupées en cœur de village
- Performance énergétique équivalente à un bâtiment de type Passivhaus (besoin de chauffage inférieur à 15 kWh/m<sup>2</sup>.an)

Intervenants :

Maître d'œuvre : Stimulus Architecture (39) - Léa Thirode et Thierry Marco  
 Bureau d'études thermiques : Image & Calcul (25) - Bureau d'études structure : BET Vuillard (39) - Terrassement : Petitjean (39) - Maçonnerie : Damin (39)  
 Charpente métallique : Bejean (39) - Couverture, bardage, ossature bois : ALD (39)  
 Cloisons, doublages : Bonglet (39) - Menuiseries : Lemard (39)  
 Chauffage, eau chaude sanitaire : Air Climatech (39) - Electricité VMC : Boisson (39)  
 Plomberie : Salin (39) - Infiltrométrie-Thermographie : DER (25)