



**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**



RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

Rénovation basse-énergie =  
Laag energie renovatie =



‘BASSE-ENERGIE’

=> bâtiment peu énergivore...

Contexte :

- respect du minimum légal en rénovation
- basse-énergie\*
- très basse énergie
- bâtiment passif
- bâtiment zéro-énergie
- bâtiment à énergie positive



**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

Rénovation basse-énergie =  
Laag energie renovatie =

**‘BASSE-ENERGIE’**

=> bâtiment peu énergivore...

**Contexte : green washing**

- matériaux écologiques
- architecture durable
- énergies renouvelables
- ...



RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

Rénovation basse-énergie =  
Laag energie renovatie =

## 'BASSE-ENERGIE'

=> bâtiment peu énergivore...

- nécessité échelle de mesure:

- calcul du 'K' (anciennement)
- PEB: Prestation énergétique du bâtiment et climat intérieur:
  - niveau K
  - niveau E
- calcul Phpp\*
- autres logiciels

- différents logiciels :

- => différents objectifs
- => différentes unités\*

Rénovation basse-énergie =  
Laag energie renovatie =

## 'RENOVATION'

⇒ bâtiment existant...

- Il existe des contraintes:

- urbanime
- techniques
- financières
- structurelles
- orientation

- Tout n'est pas :

- possible
- souhaitable
- rentable

- Nécessité de faire des choix judicieux



**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

Rénovation basse-énergie =  
Laag energie renovatie =

## 'RENOVATION BASSE-ENERGIE'

Donc

1° Objectif :

basse-énergie à Bxl  
=> < 60kWh/m<sup>2</sup>.an

2° Contraintes

3° Outils:

- logiciel Phpp
- logiciel Therm (ponts thermiques)

4° Envies:

- programme de la demande



**RESPONSIBLE**  
**YOUNG ARCHITECTS**

**Cas concret de Rénovation basse-énergie**  
**Laag energie renovatie voorbeeld**



## Rénovation logement kangourou

bâtiment existant: Rez + 1  
- murs 30cm maçonnerie  
- dalle de sol inexistante  
- Toiture : structure bois  
+ 5cm laine minérale



## Rénovatie kangourouwoning

Bestaand gebouw R + 1:  
- 30cm metselwerk  
- geen vloer  
- houten structuur  
+ 5cm minerale wol



## Rénovation logement kangourou

### Orientation du bâtiment:

- pièce de vie : Nord

### Compacité du bâtiment:

- 4 façades
- 1 espace adjacent non chauffé

### Travaux minimum :

- modifier les baies pour augmenter les apports solaires
- Dalle de sol
- Drain périphérique
- Etat de la toiture



Cas concret de Rénovation basse-énergie  
Laag energie renovatie voorbeeld

## Rénovation logement kangourou

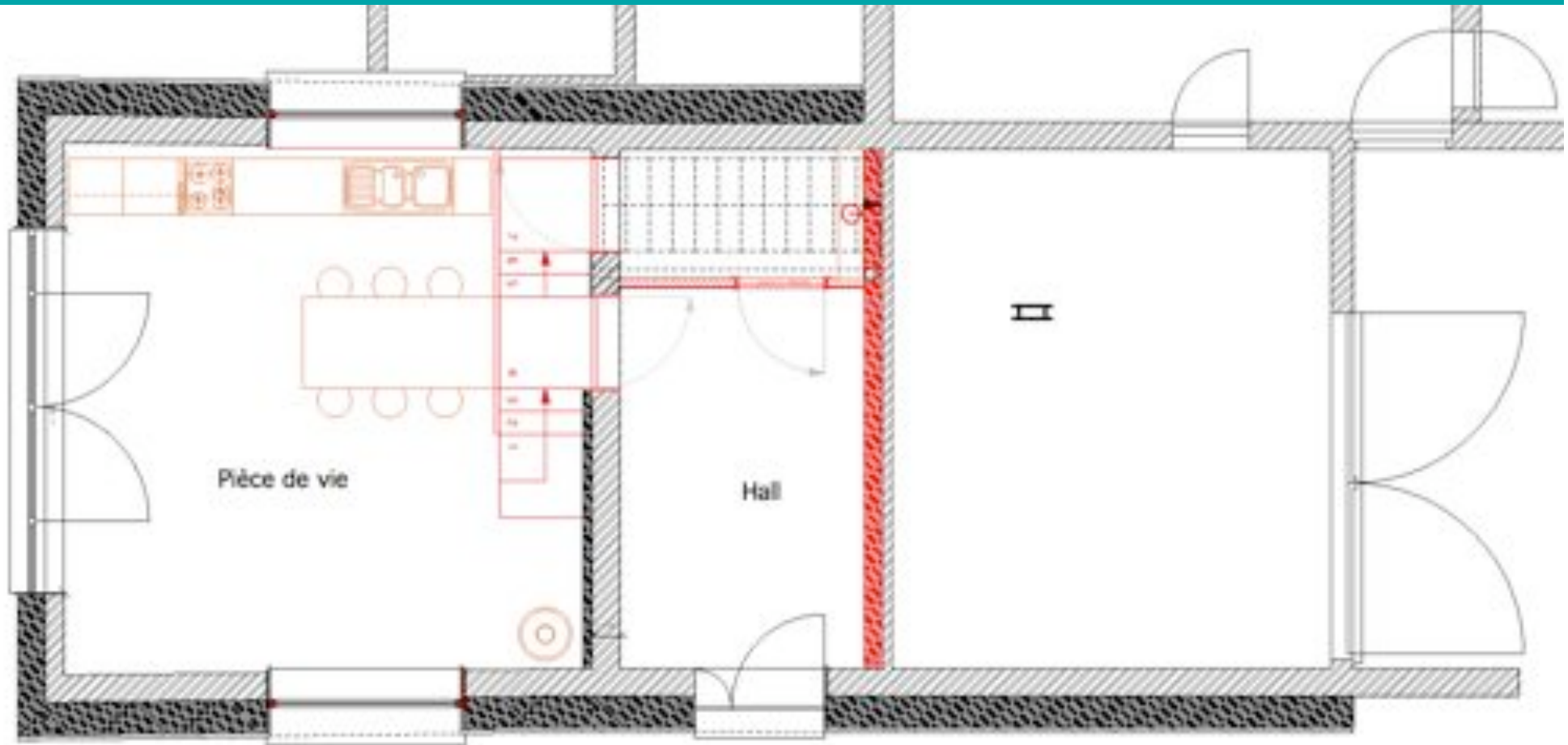
### Envies :

- matériaux naturels: paille, terre, bois,..
- Auto-construction partielle
- 1 pièce de vie au rez + 1 pièce de vie à l'étage
- Apports de lumière + vue



**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

**Cas concret de Rénovation basse-énergie  
Laag energie renovatie voorbeeld**

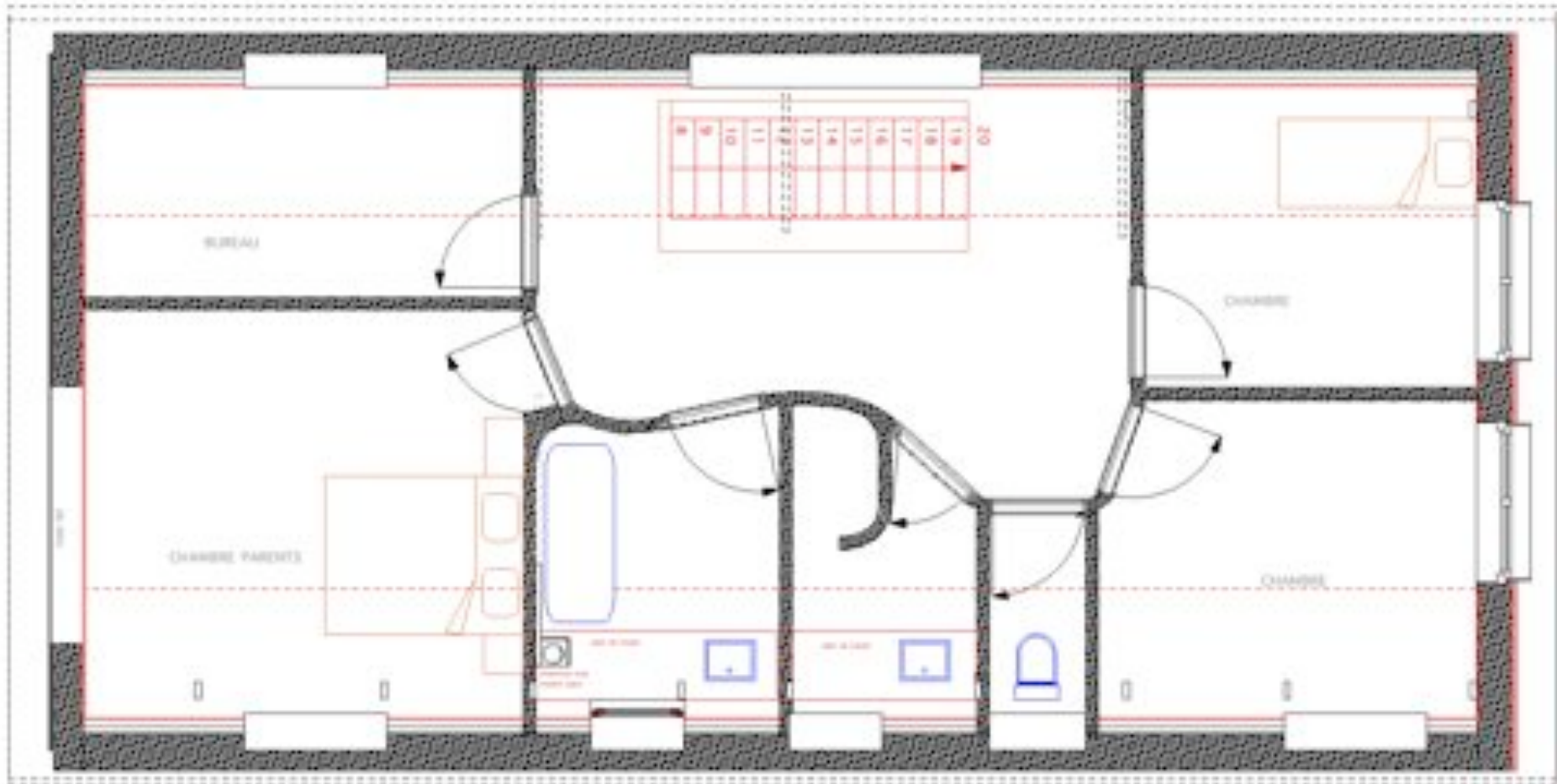


**Plan Rez de chaussée**



RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

Cas concret de Rénovation basse-énergie  
Laag energie renovatie voorbeeld



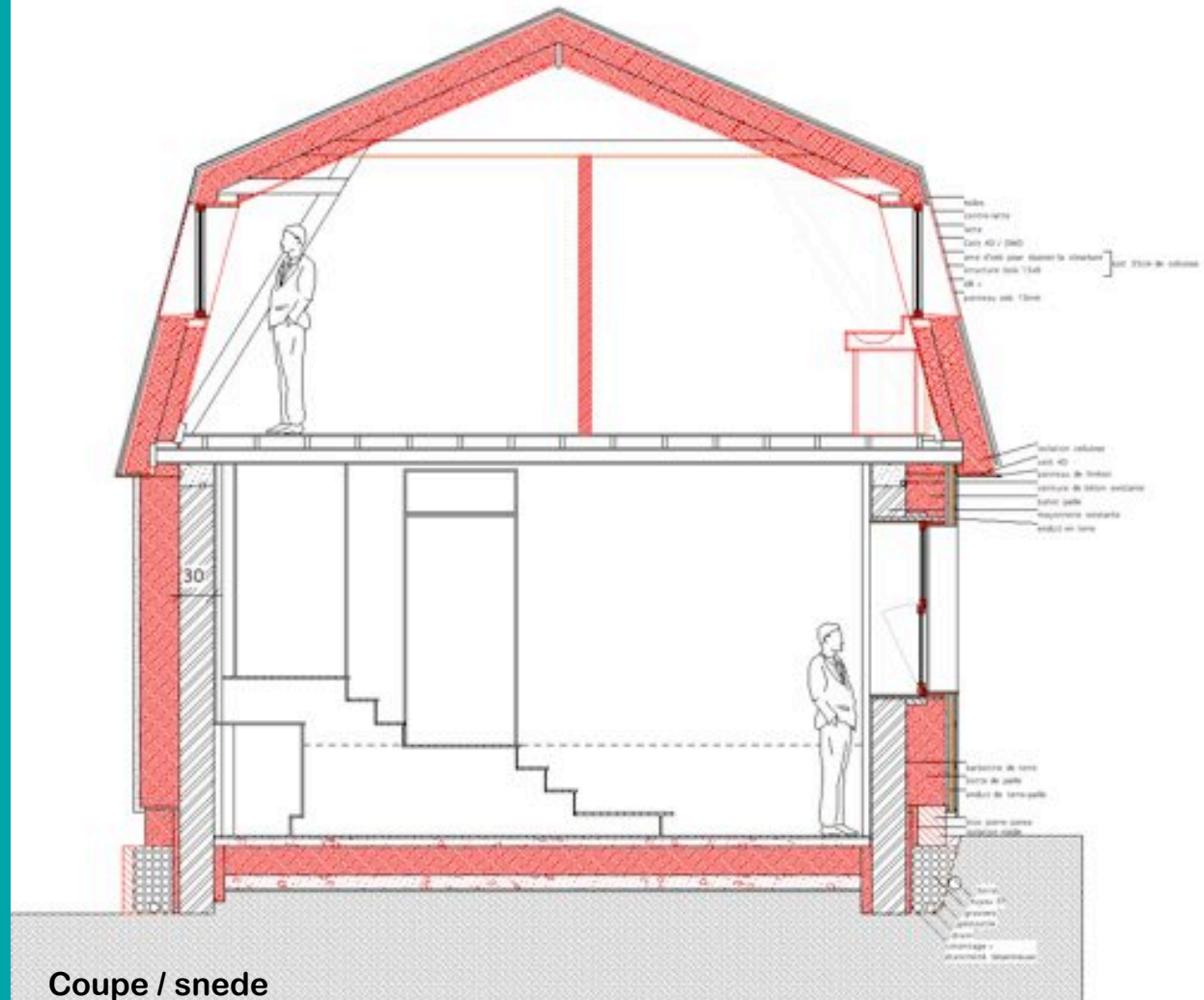
Plan étage



RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

Cas concret de Rénovation basse-énergie  
Laag energie renovatie voorbeeld

Plans



Coupe / snede





**RESPONSIBLE**  
**YOUNG ARCHITECTS**

**Simulations thermiques statiques PHPP**  
**Thermische statische simulaties dmv PHPP**

**Pas de projet (état initial)**

**Geen ontwerp (huidige toestand)**

**Besoin de chauffage : +/- 330 kWh/m<sup>2</sup>.an**

- 5 cm laine minérale dans toiture
- 5 cm laine minérale dans pignons (étages)
- Murs rez non isolé
- Dalle de sol non isolée
- Nouveau double vitrage 1,1
- Pas de double flux
- Mauvaise étanchéité à l'air (7,8 h-1)



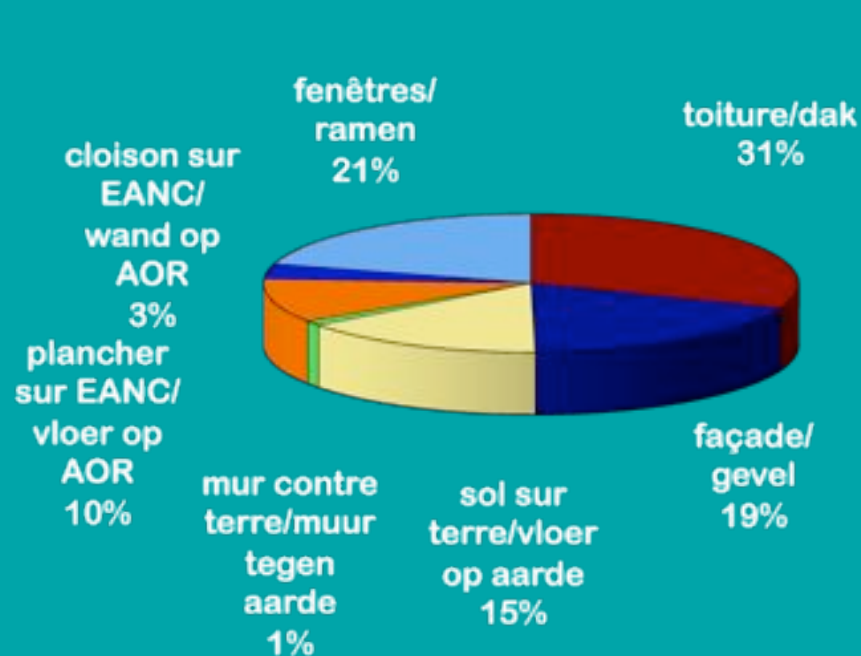
**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

Simulations thermiques statiques PHPP  
Thermische statische simulaties dmv PHPP

Pas de projet (état initial)

Geen ontwerp (huidige toestand)

Besoin de chauffage : 330 kWh/m<sup>2</sup>.an



Pourcentage des surfaces de déperdition

Pourcentage de déperdition



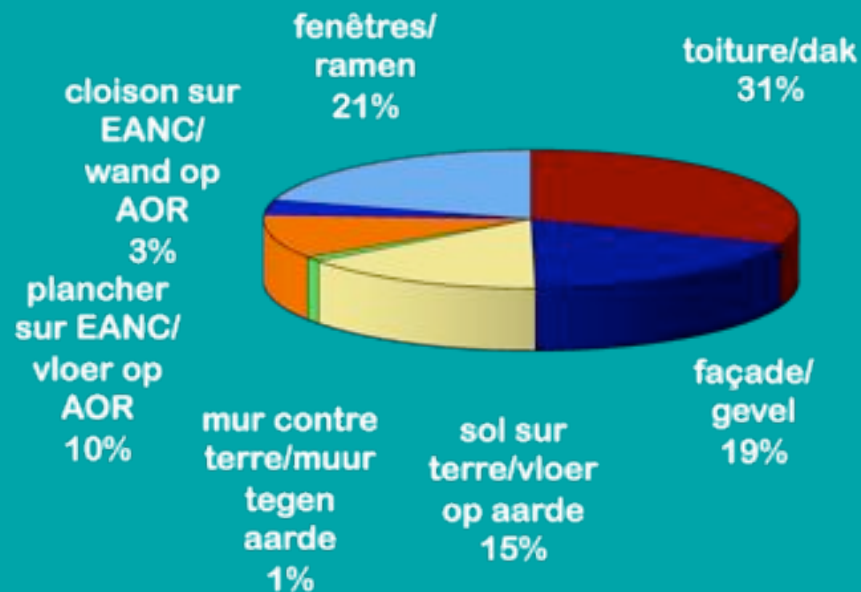
**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

Simulations thermiques statiques PHPP  
Thermische statische simulaties dmv PHPP

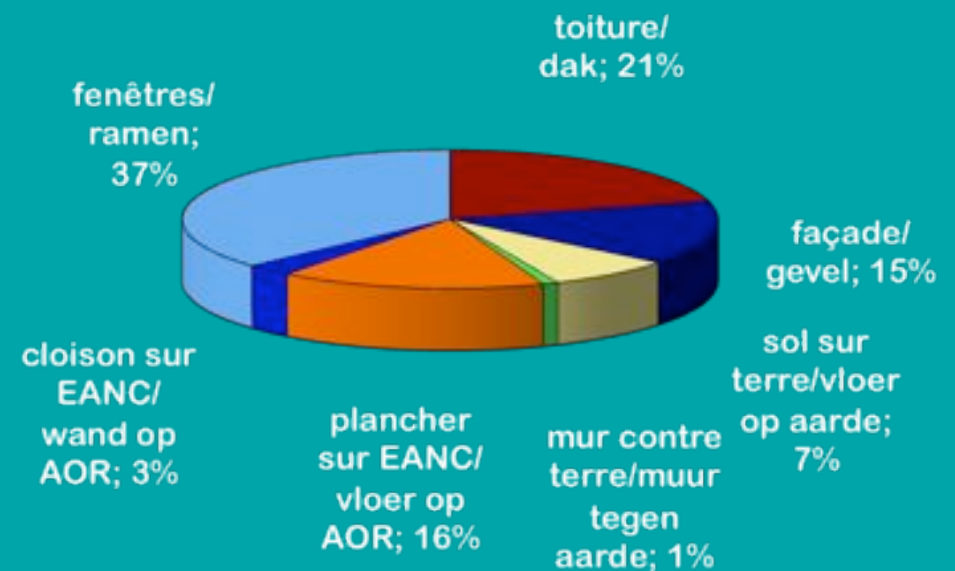
## Projet

## Ontwerp

Besoin de chauffage : 40 kWh/m<sup>2</sup>.an



Pourcentage des surfaces de déperdition



Pourcentage de déperdition



Simulations thermiques statiques PHPP  
Thermische statische simulaties dmv PHPP

## Besoin de chauffage (calcul théorique)

### Pas de rénovation:

+/- 330 kWh/m<sup>2</sup>.an x 130 m<sup>2</sup>  
= +/- 42 900 kWh/an  
= +/- 4 300 litres mazout

### Rénovation:

40 kWh/m<sup>2</sup>.an x 130 m<sup>2</sup>  
= +/- 5 200 kWh/an  
= +/- 520 litres mazout  
ou +/- 520 m<sup>3</sup> gaz

### Estimation du gain:

- diminution consommation par 8
- augmentation confort d'habitation



**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

**Simulations thermiques statiques PHPP**  
Thermische statische simulaties dmv PHPP

**Toiture / Dak**

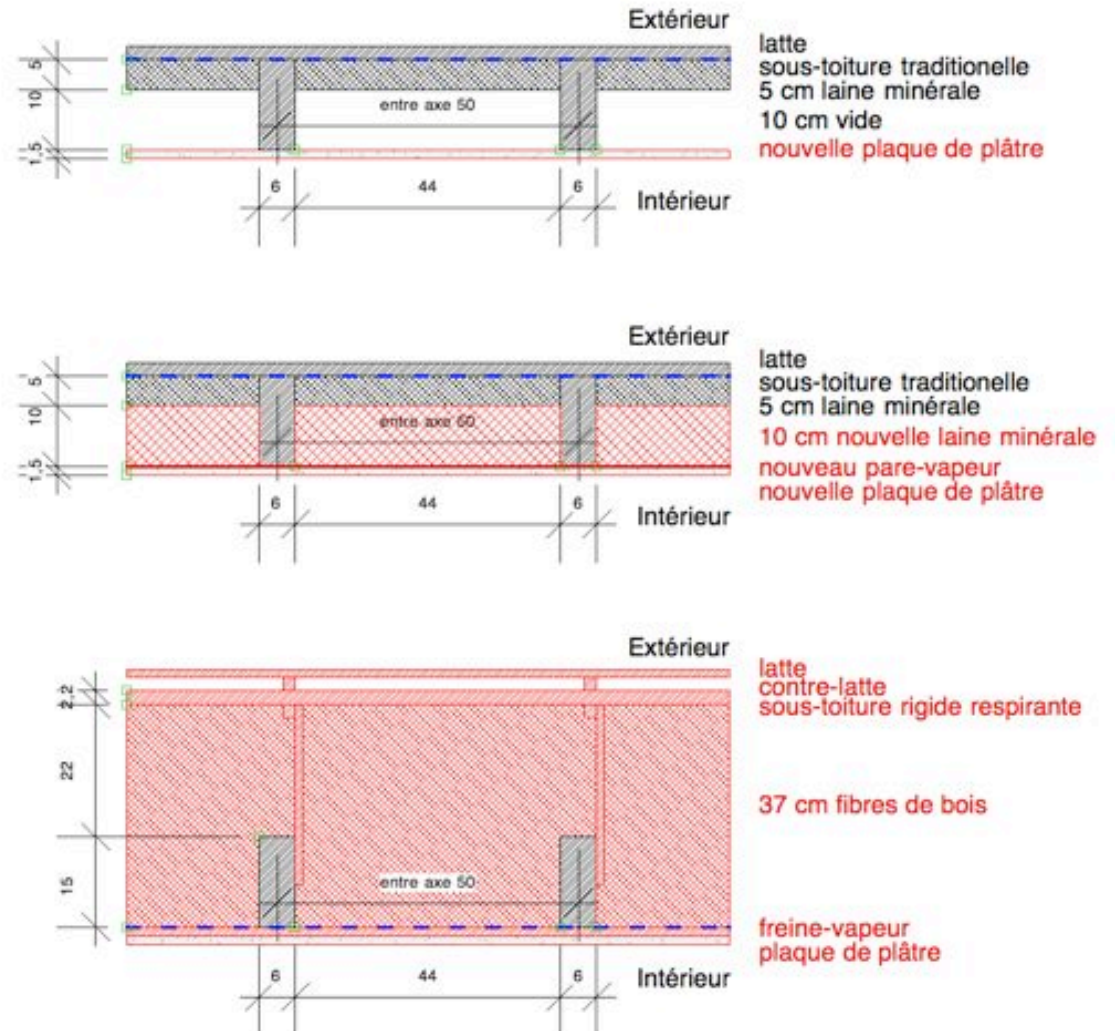
**36 % surface de déperdition**

**3 hypothèses:**

- 5cm laine minérale (existant)  
valeur  $U = 0,690 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

- 15cm laine minérale  
valeur  $U = 0,317 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

- 37cm fibres de bois  
insufflées  
valeur  $U = 0,115 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$





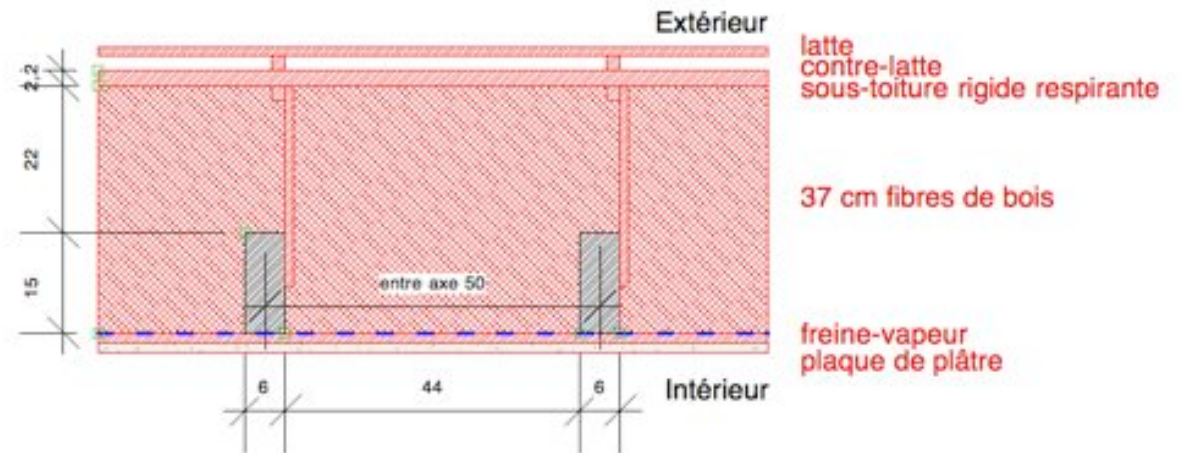
RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

## Simulations thermiques statiques PHPP Thermische statische simulaties dmv PHPP

### Toiture / Dak

Detail encodage Phpp:

Toiture  
fibres de bois insufflées



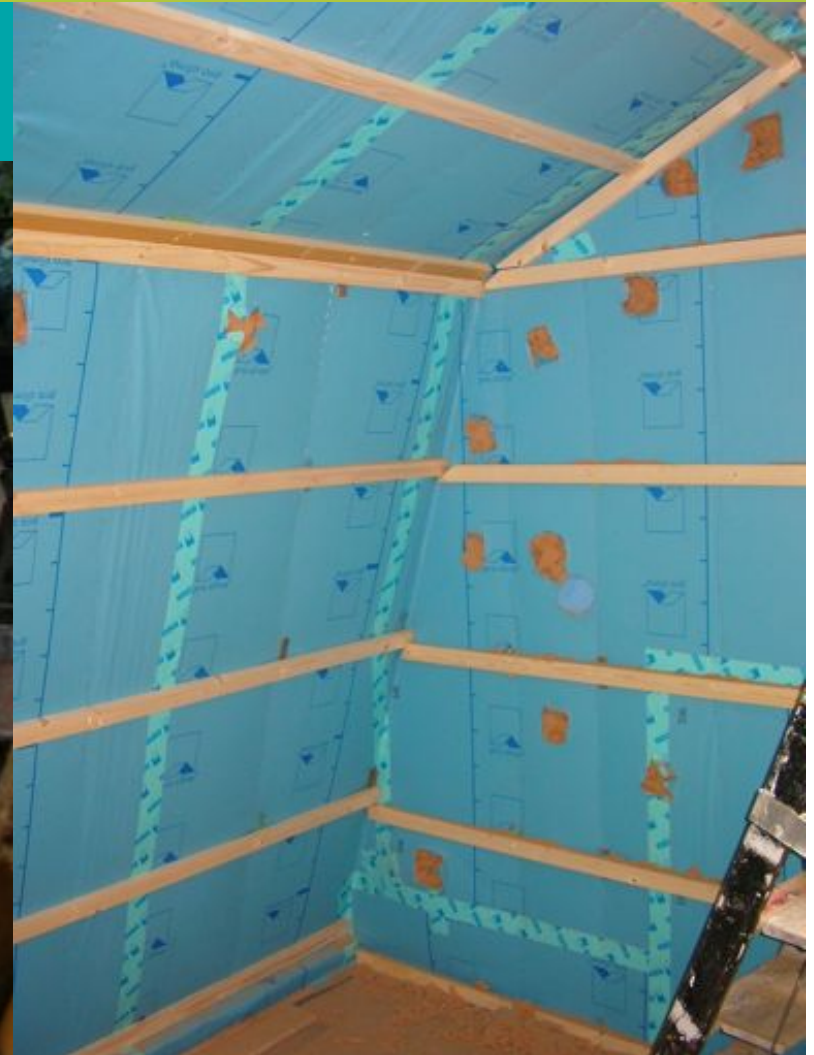
9 Toiture Supérieure						
W' de la zone Description de la zone						
Résistance superficielle (m²K/W) intérieur R <sub>s,i</sub> 0,10						
Résistance superficielle (m²K/W) extérieur R <sub>s,e</sub> 0,04						
Section 1	h (mm)	Section 2 (alternatif)	h (mm)	Section 3 (alternatif)	h (mm)	Espace (mm)
1	Finition int./Placoplâtre	0,020				20
2	Isolation/Cellulose	0,038	structure bois	0,120		100
3	Isolation/Cellulose	0,039		structure bois (2)	0,120	100
4	Cellulose	0,055				20
5	latte					18
6	contre-lattes					18
7	sous-toiture Toiles					0
8						
Pourcentage de surface de la section 1			Pourcentage de surface de la section 2		Total	
57,04			8,04		42,0	
Valeur U: 0,115 (m²K/W)						



RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

Simulations thermiques statiques PHPP  
Thermische statische simulaties dmv PHPP

Toiture / Dak





**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

**Simulations thermiques statiques PHPP  
Thermische statische simulaties dmv PHPP**

**Double vitrage >< triple vitrage**

**24 % surface de déperdition**

**2 choix châssis bois:**

**- double vitrage:**

**Uf = 1,6**

**Ug = 1.1**

**facteur solaire = 0,63**

**- triple vitrage:**

**Uf = 0,75**

**Ug = 0,5**

**facteur solaire = 0,5**



Double vitrage >< triple vitrage

24 % surface de déperdition

3 hypothèses:

- uniquement double vitrage  
=> 45 kWh/m<sup>2</sup>.an
- uniquement triple vitrage  
=> 35 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Solution retenue : mixte
  - coût
  - porte



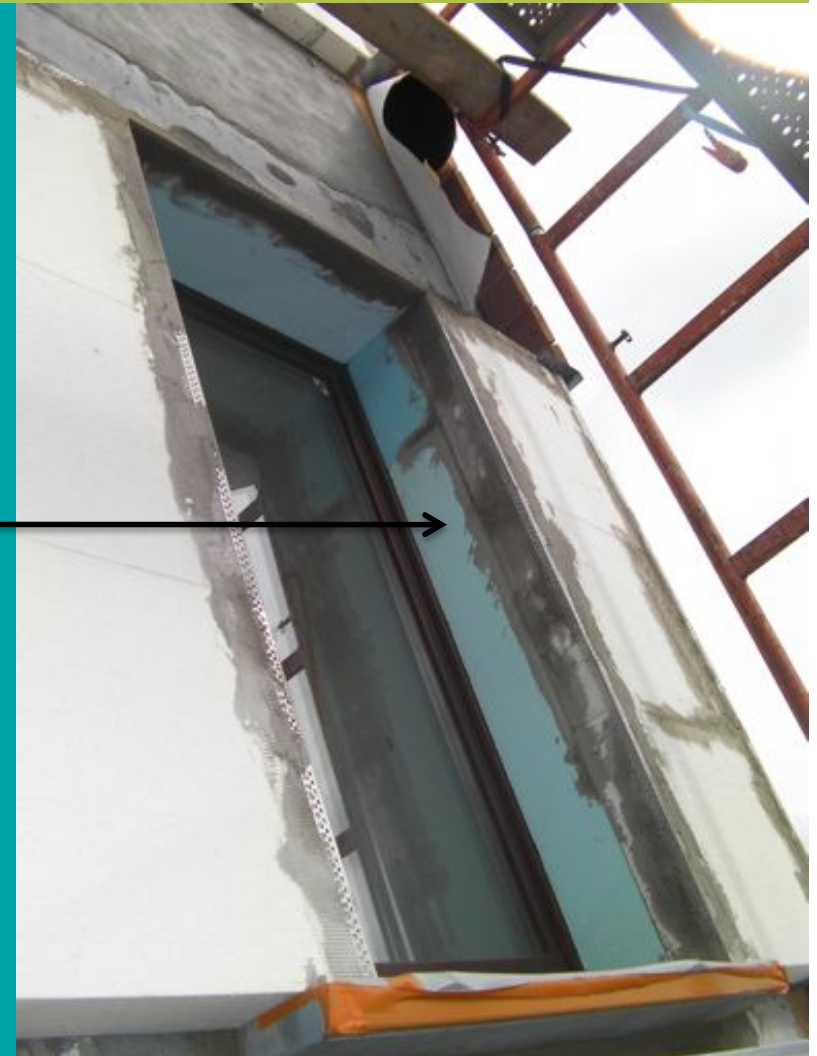


**RESPONSIBLE**  
**YOUNG ARCHITECTS**

Simulations thermiques statiques PHPP  
Thermische statische simulaties dmv PHPP

Double vitrage >< triple vitrage

- Calcul des ombrages:
  - apports externes
  - surchauffe
  - optimisation emplacement
- Attention à la mise en œuvre:
  - Retour d'isolation
  - Étanchéité à l'air\* 7,8 h-1  
=> 64 kWh/m<sup>2</sup>.an



## Étanchéité à l'air

- Importance de l'étanchéité à l'air
- continuité
- détails
- techniques
- mise en œuvre



Etanchéité à l'air

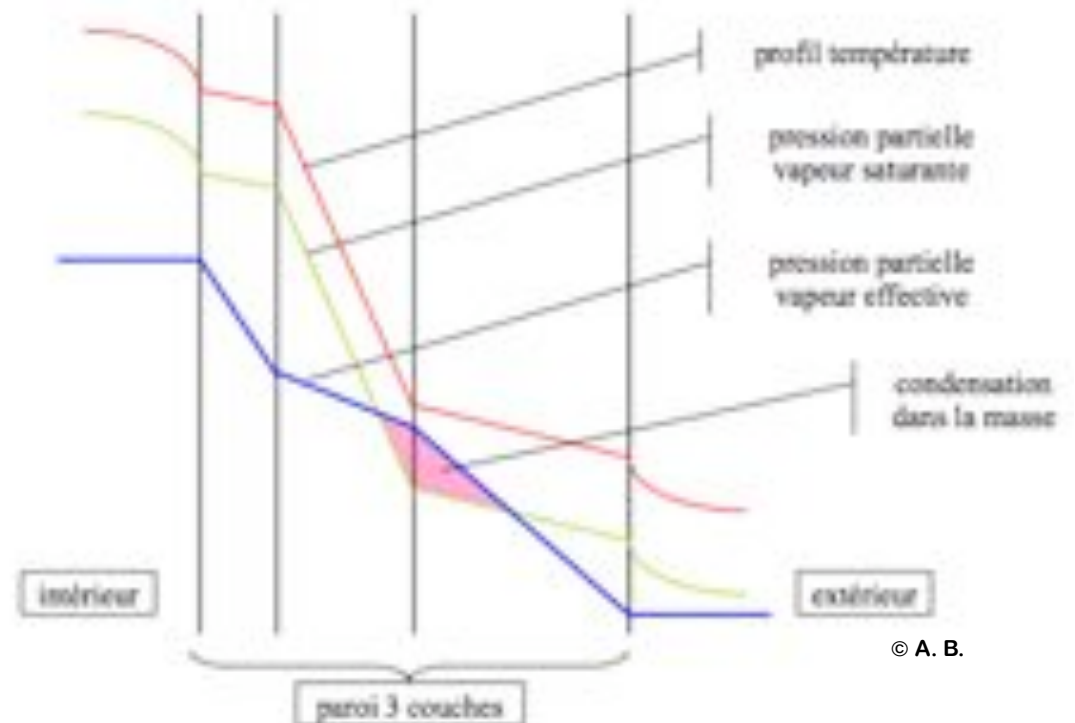
Blower door test



## Condensation interne

- Importance de l'ordre des matériaux
- pare et freine vapeur
- continuité
- détails

Diagramme de Glazer



## Ventilation mécanique contrôlée VMC

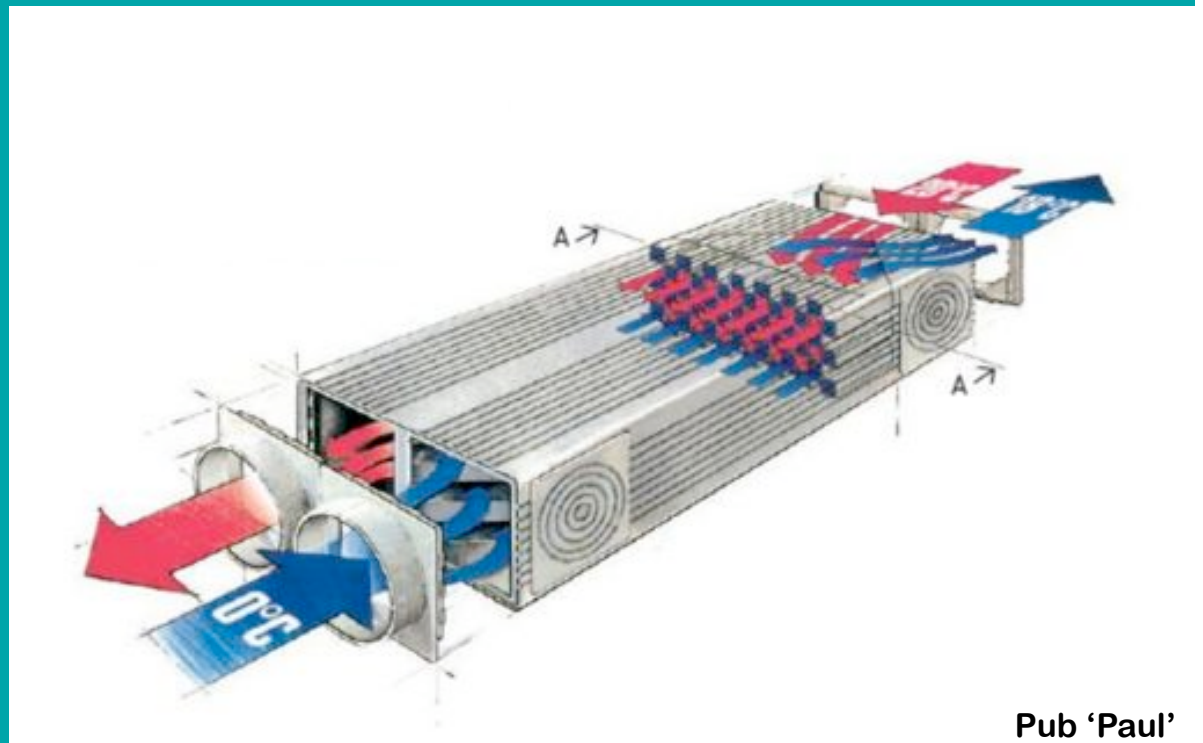
- Pas de vmc double flux avec récupération de chaleur

- Ajout VMC:

- rendement 90%
- étanchéité à l'air (2,5 h-1)  
=> 34 kWh/m<sup>2</sup>.an

- Ajout VMC:

- rendement 90%
- étanchéité à l'air (7,8 h-1)  
=> 58 kWh/m<sup>2</sup>.an



Pub 'Paul'



RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

## Simulations thermiques statiques PHPP Thermische statische simulaties dmV PHPP

Pignons étage / gevels +1

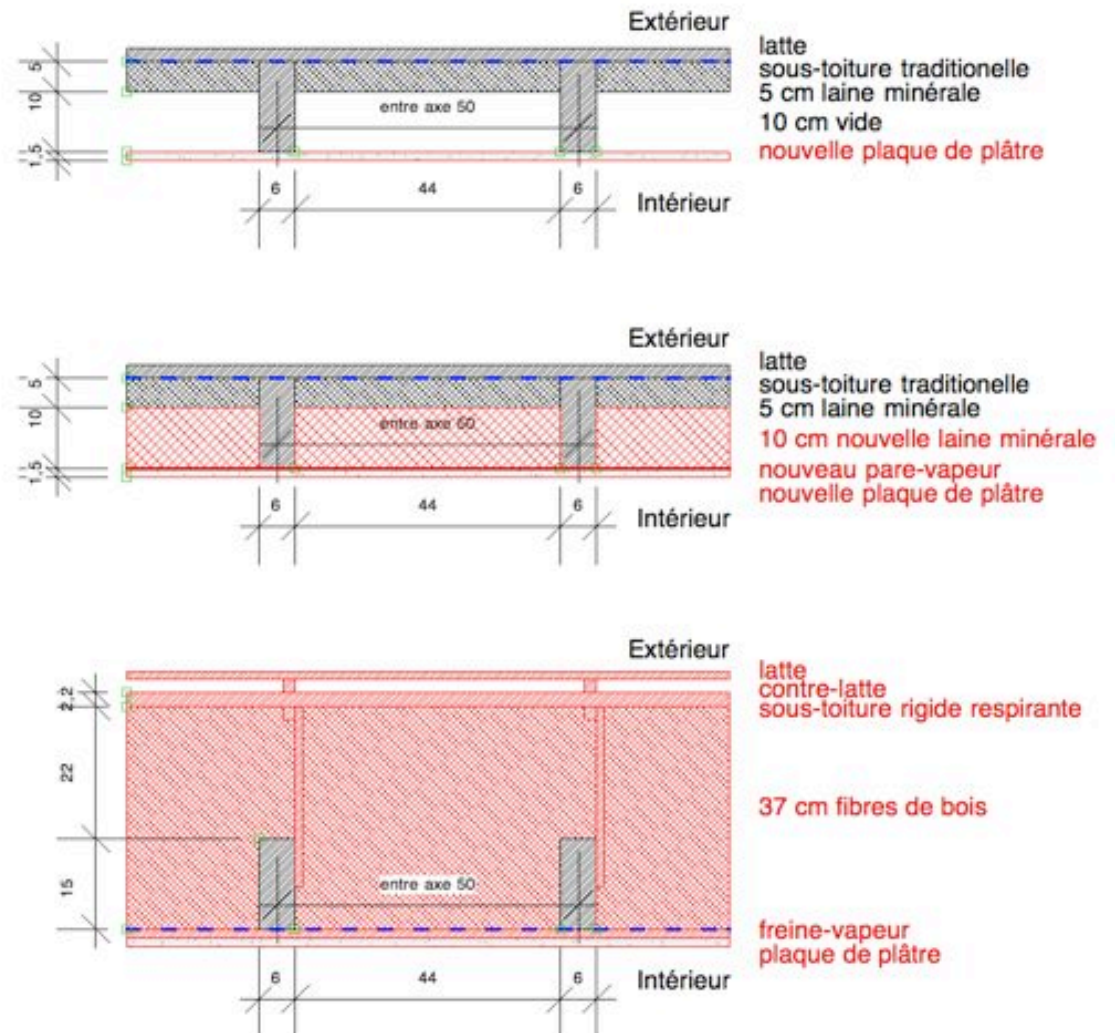
19 % surface de déperdition

3 hypothèses:

- 5cm laine minérale (existant)  
valeur  $U = 0,690 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

- 15cm laine minérale  
valeur  $U = 0,317 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

- 37cm fibres de bois  
insufflées  
valeur  $U = 0,115 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$



**Pignons étage / gevels +1**

**19 % surface de déperdition**



## Murs rez

15 % surface de déperdition

### 3 hypothèses:

- pas d'isolation (existant)  
=> valeur  $U = 1,93 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- 10cm isolation (lambda 0,035)  
+ enduit/bardage  
=> valeur  $U = 0,29 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- 1 ballot de paille\* (35 cm - lambda 0,052)  
=> valeur  $U = 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$



## Murs rez

15 % surface de déperdition

1 ballot de paille

-35 cm et lambda 0,052

- valeur  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

- autoconstruction

- coût

- détails de mise en oeuvre





**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

**Simulations thermiques statiques PHPP  
Thermische statische simulaties dmv PHPP**

**Dalle de sol**

**15 % surface de déperdition**

**3 hypothèses:**

**- pas d'isolation**

**=> valeur  $U = 3 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$**

**- 5cm isolation (lambda 0,035)**

**=> valeur  $U = 0,57 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$**

**- 2x 10cm isolation (lambda 0,035)**

**=> valeur  $U = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$**





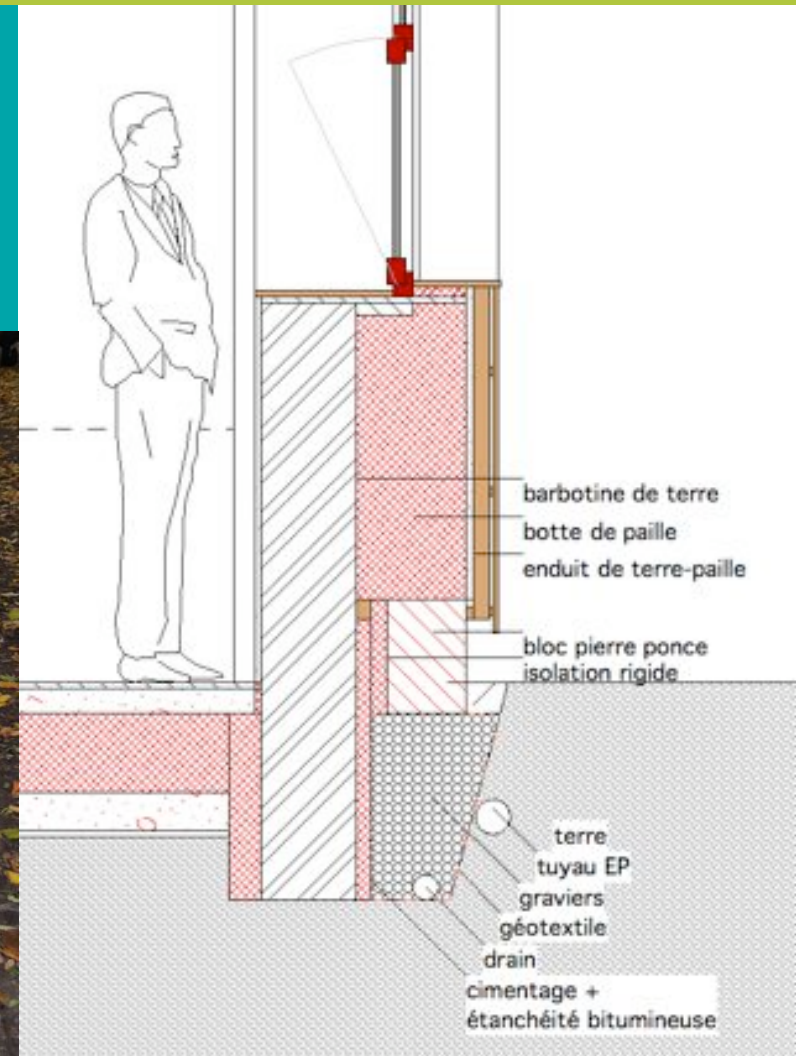
**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

**Simulations thermiques statiques PHPP**  
**Thermische statische simulaties dmv PHPP**

**Dalle de sol**

**Pied de mur**

**- rupture pont thermique**



**Cloisons en terre-paille**





RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

Matériaux de construction écologiques  
Ecologische bouwmaterialen

Cloisons en terre-paille



## Cloisons en terre-paille





RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

Matériaux de construction écologiques  
Ecologische bouwmaterialen

Cloisons en terre-paille





**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

**Matériaux de construction écologiques  
Ecologische bouwmaterialen**

**Isolation matelas fibres de bois**





RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

Photos d'ambiance  
Enkele foto's





RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS

Photos d'ambiance  
Enkele foto's







**RESPONSIBLE  
YOUNG ARCHITECTS**

Photos d'ambiance  
Enkele foto's





# RESPONSIBLE YOUNG ARCHITECTS