



# CES SAINT JOSEPH CHIMAY

EXTENSION ET RENOVATION DES  
SANITAIRES – AMENAGEMENT  
D'UNE SALLE D'ESCALADE

AVANT – PROJET NOVEMBRE 2011

Thibaud Parage – architecte  
Namur

# Situation existante

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

- Programme :
  - ▣ Rénovation des sanitaires existants pour une population de 1000 élèves.
  - ▣ Aménagement d'une salle d'escalade pour 2 groupes de travail de 20 personnes.
  - ▣ Aménagement d'une salle polyvalente d'une capacité de 50 personnes.

# Stade de l'étude : fin d'avant-projet

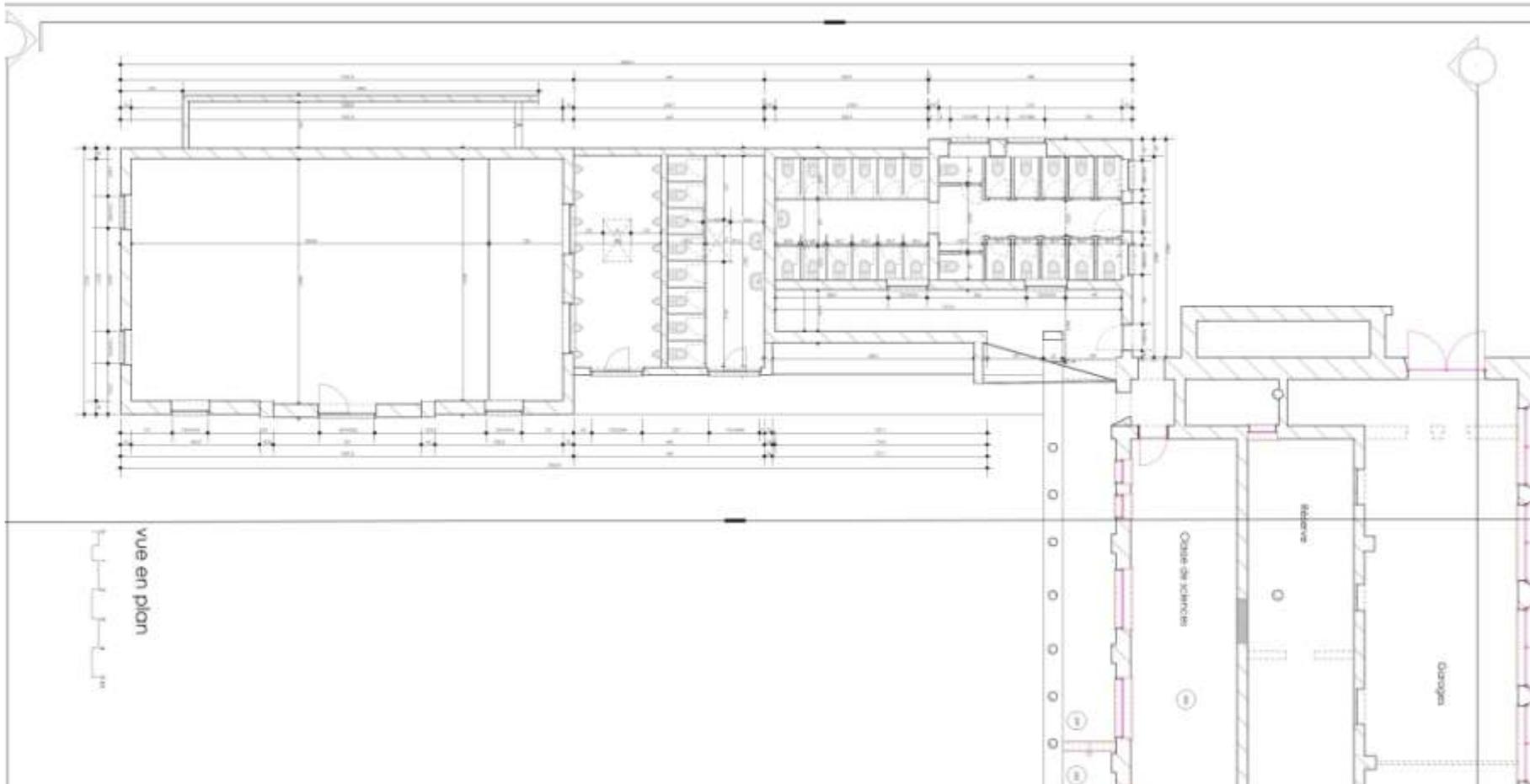
Thibaud Parage architecte 10/11/2011

- Relevé des bâtiments existants réalisés
- Mise en place du programme avec dessin de l'avant-projet
- Clôture de l'estimation financière avec recherche des financements
- Etude de l'isolation de l'enveloppe et predimensionnement des BNE
- Choix des matériaux



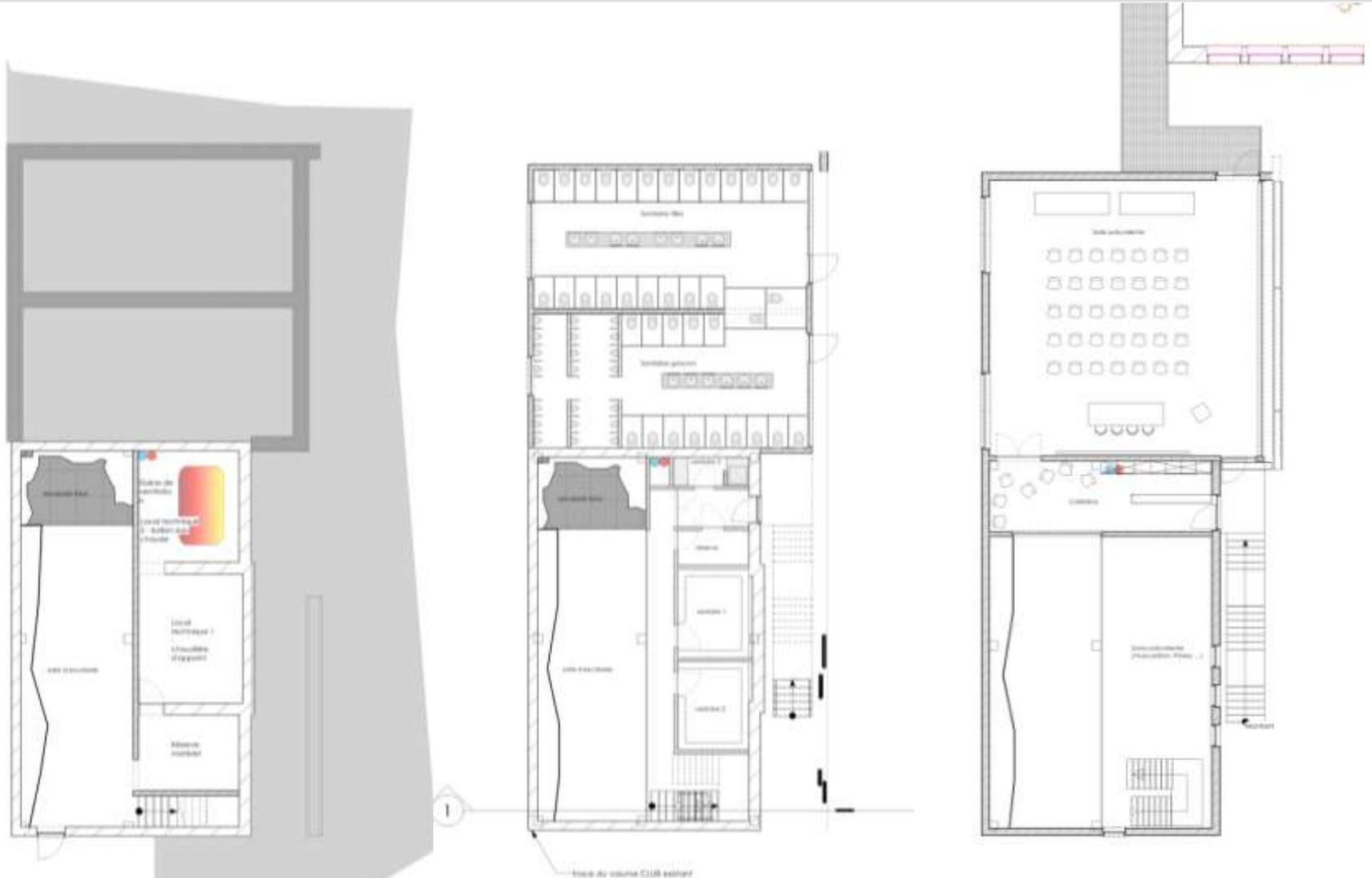
# Plan : relevé du plan

Thibaud Parage architecte 10/11/2011



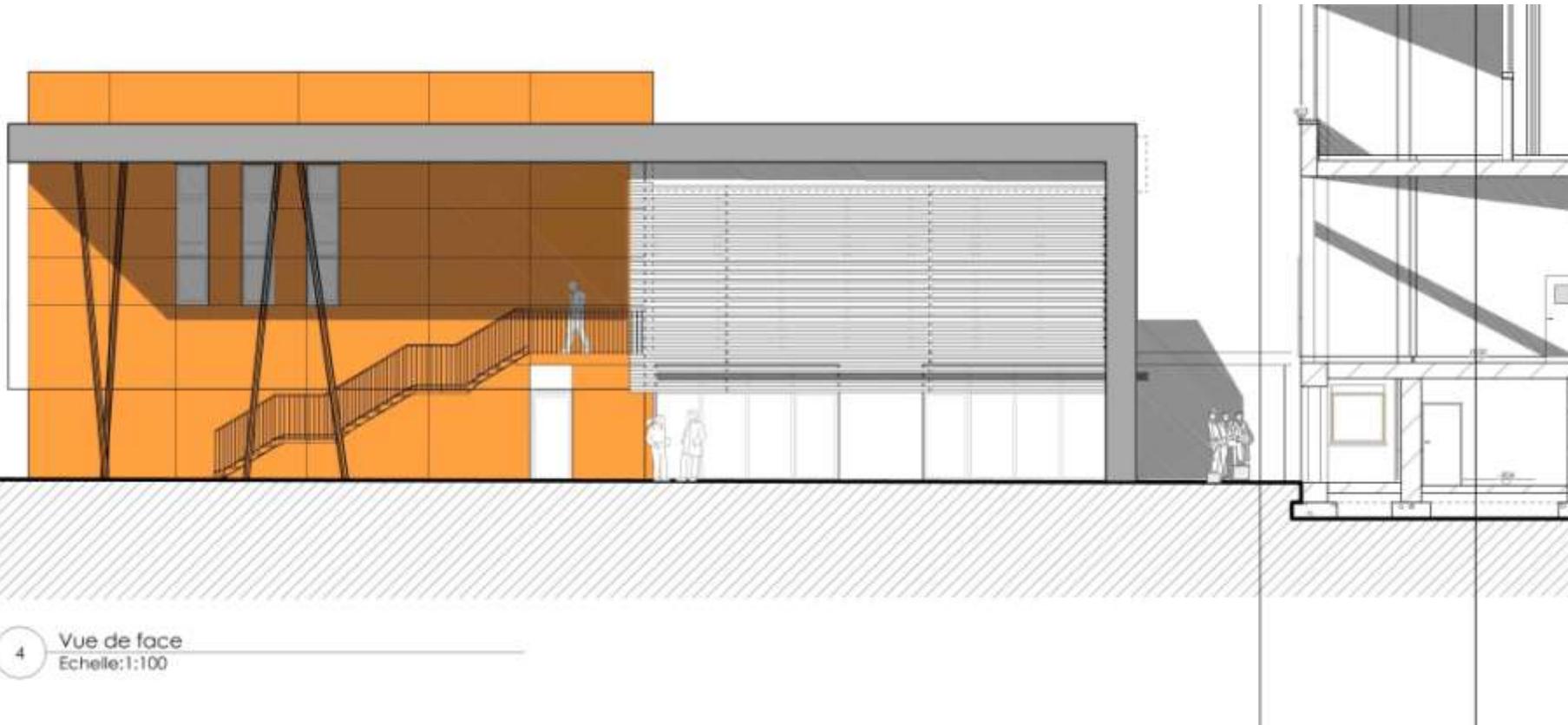
# Plans projetés

Thibaud Parage architecte 10/11/2011



# Façade projetée

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

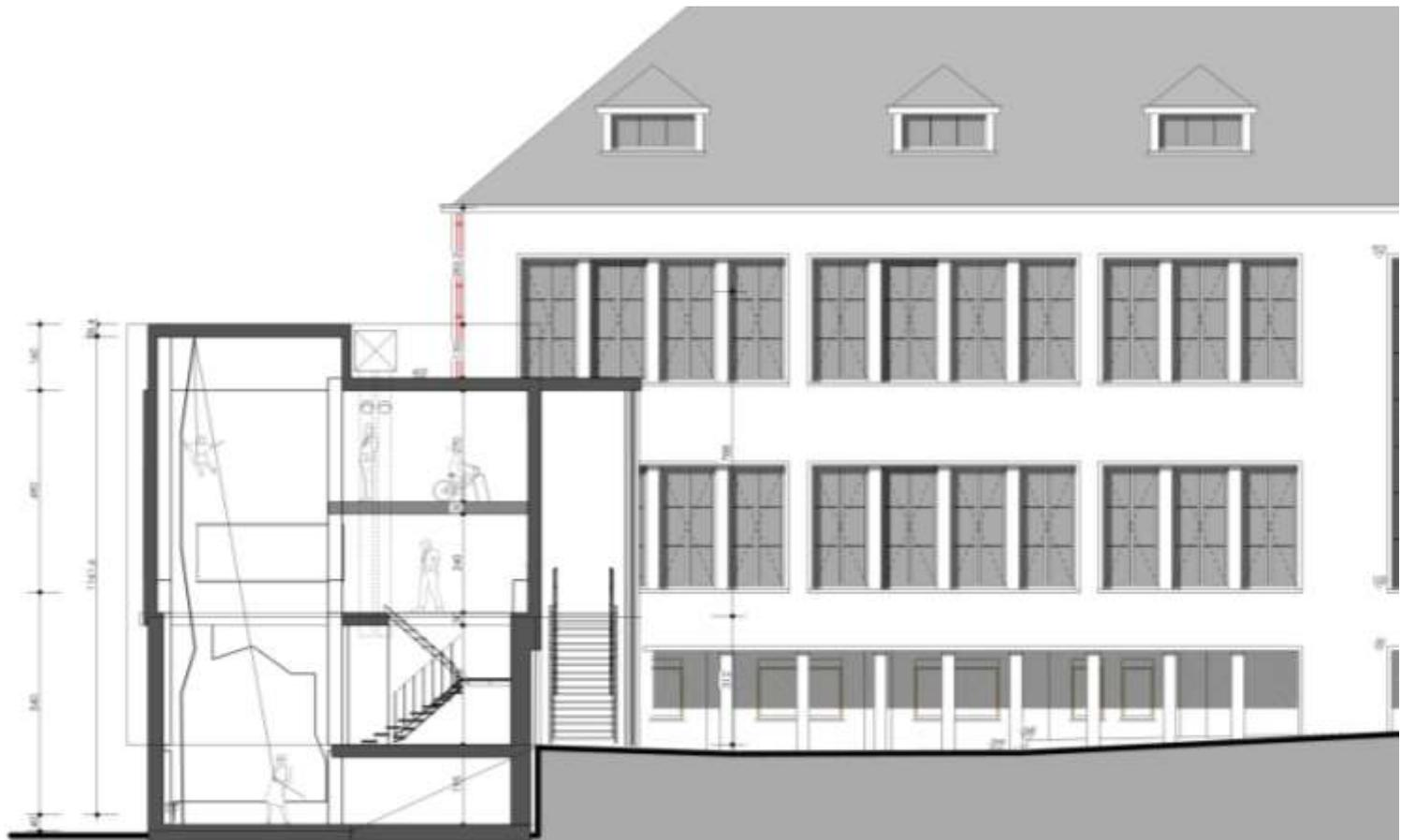


4

Vue de face  
Echelle:1:100

# Coupe projetée

Thibaud Parage architecte 10/11/2011



# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

- PEB volume chauffé



# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

## □ PEB parois – murs existants isolés

The screenshot displays a software interface for thermal envelope analysis. The main window shows a table of material layers with the following data:

#	Type de la couche	Type de matériau	Epaisseur (m)	Densité (kg/m³)	R (m²K/W)
1	Brque	Bois de sapin ou de hêtre ou de chêne (Bois en régime de séch. < 20 °C)	0,075	-	0,16
2	Brque	de l'échappée verticaux	-	-	0,06
3	Isolaçade	Isolaçade Noir 32R	0,14	11	0,393
4	Brque	Imperméable de brque - 40 0 50	0,16	-	0,364
5	Brque	Isolaçade gris - 10 0 50	0,050	-	0,01

Summary values shown in the interface:

- Résistance thermique (surface à surface)  $R_t = 0,77$  [m²K/W]
- Résistance isolaçade ext.  $R_{se} = 0,33$  [m²K/W]
- Résistance thermique totale  $R_t = 3,02$  [m²K/W]
- Indice U indicatif  $U = 0,33$  [W/m²K]

On the right, a 'Profil de température' graph shows a temperature profile across the wall layers, with a red line indicating the temperature distribution and a blue arrow indicating the direction of heat flow.

Below the software interface is a 3D cross-section diagram of the wall assembly, with numbered callouts (1-6) corresponding to the layers in the table:

- 1 Equerre métallique de fixation
- 2 Chevron
- 3 Isofaçade Noir 32R  
ou Isofaçade Noir 35R  
ou Isofaçade 32R  
ou Isofaçade 35R
- 4 Chevilles étoilées
- 5 Parement

# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

## □ PEB parois – murs bloc sanitaire

The screenshot displays a software interface for thermal envelope analysis. The main window shows a table of layers with the following data:

Type de la couche	Type de matériau	Épaisseur (m)	Conductivité (W/mK)	U (W/m²K)
1 Simple	Bloc de brique en façade en mortier blanc adhésif de type AJ 0.10	0.017	0.10	
2 Simple	Ensemble isolant (ici)	-	0.00	
3 Composite	Isolafoçade Noir 02R	0.04	0.200	
4 Répétitive	Bloc de béton avec garniture intérieure (brique de façonnage) 0.1 TPT Mortier de ciment (brique) AJ 0.1	0.08	0.170	

Summary statistics shown in the bottom right:

- Résistance thermique (surface à surface)  $R_E = 2.07$  [m²K/W]
- Résistance superficielle int.  $R_{si} = 0.10$  [m²K/W]
- Résistance thermique totale  $R_T = 2.02$  [m²K/W]
- Valeur U indicative  $U = 0.30$  [W/m²K]

On the right, a 'Profil de température' graph shows a temperature profile across the wall layers, with a red line indicating the temperature distribution.

Below the software interface is a 3D cutaway diagram of the wall assembly, with numbered callouts (1-5) pointing to the following components:

- 1 Equerre métallique de fixation
- 2 Chevron
- 3 Isofaçade Noir 02R  
ou Isofaçade Noir 05R  
ou Isofaçade 02R  
ou Isofaçade 05R
- 4 Chevilles étoilées
- 5 Parement

# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

## □ PEB parois – murs bloc étage

**Tableau des couches :**

Ordre	Type de couche	Type de matériau	Épaisseur (m)	Conductivité (W/m.K)	Résistance thermique (m².K/W)
1	Simple	Bloc de brique en façade et isolation thermique et bloc de béton - 0,2 x 0,19	0,015	0,19	0,079
2	Simple	Isolation thermique (isolant)	-	-	0,08
3	Simple	Isolation thermique (isolant) - 0,19 x 0,19	0,19	0,04	4,75
4	Simple	Isolation thermique (isolant) - 0,19 x 0,19	0,19	0,04	4,75
5	Simple	Isolation thermique (isolant) - 0,19 x 0,19	0,19	0,04	4,75

**Résumé des performances :**

- Résistance thermique (surface à surface) :  $R_{t} = 9,69$  [m²K/W]
- Résistance superficielle int. :  $R_{si} = 0,13$  [m²K/W]
- Résistance thermique totale :  $R_{t} = 9,82$  [m²K/W]
- Valeur U indicative :  $U = 0,10$  [W/m²K]



# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

## □ PEB parois – parois intérieure

The screenshot shows a software interface for thermal analysis. The main window displays a table of layers for a wall. The table has columns for 'Nom de la couche', 'Epaisseur [m]', 'Conductivité [W/m.K]', and 'R'. The layers listed are:

Nom de la couche	Epaisseur [m]	Conductivité [W/m.K]	R
Struc	0.20	1.163	
Isolation	0.17	0.043	3.953

Below the table, there are buttons for 'Couche simple', 'Couche composite', and 'Couche de résistance'. To the right, a secondary window shows a 'Profil de température' graph with a vertical axis from 0 to 20 and a horizontal axis representing the wall thickness. The graph shows a temperature profile with a significant drop across the insulation layer. Below the graph, there are search and analysis options.

# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

## □ PEB parois – dalle sur sol

The screenshot displays a software interface for thermal envelope analysis (PEB) for a slab on ground. The main window is titled "Paroi: dalle sur sol".

**Table of Layers:**

#	Type de la couche	Type de matériau	Epaisseur (m)	Densité (kg/m³)	$\lambda$ (W/mK)
1	Simple	Blanc lisse normal armé (Éléments de construction sans joint) - 0.22	0.25	2400	0.868
2	Simple	Polystyrène expansé - 0.100	0.10	25	0.037
3	Simple	Blanc lisse en premier état de surface (Éléments de construction sans joint) - 0.021	0.08	2400	0.420
4	Simple	Blanc de chape sur béton avec adhésif (BNE et joints de bords - 0.1 x 0.1)	0.02	2400	0.734

**Summary of Thermal Resistances:**

- Résistance thermique (surface à surface):  $R_0 = 3.58$  [m²K/W]
- Résistance superficielle int.:  $R_{si} = 0.17$  [m²K/W]
- Résistance thermique totale:  $R_T = 3.75$  [m²K/W]
- Valeur U indicative:  $U = 0.27$  [W/m²K]

**Temperature Profile Graph:**

The graph shows the temperature profile across the wall assembly. The vertical axis represents height in meters (from -0.50 to 1.50), and the horizontal axis represents temperature in degrees Celsius (from 0 to 20). A red line indicates the temperature profile, showing a sharp drop at the slab surface and a gradual decrease through the insulation and concrete layers.

# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

## □ PEB parois – planchers sur local NC

The screenshot shows a software interface for thermal analysis. The main window displays a table of material layers for a wall assembly. The table has columns for layer number, type, description, thickness (e), thermal conductivity (lambda), and thermal resistance (R). The selected layer is a concrete slab (C15/10).

#	Type de la couche	Type de matériau	Epaisseur [m]	Conductivité [W/m.K]	R [m².K/W]
1	Simple	Poutre en béton armé (béton sur poteaux et colonnes en béton armé)	0.22	1.74	0.126
2	Simple	Béton sur terre avec 20 cm de laine minérale (béton sur terre)	0.08	0.04	0.020
3	Simple	Épaisseur: 0.10 (C15/10) (béton sur terre)	0.10	1.74	0.057
4	Simple	Béton sur terre avec 20 cm de laine minérale (béton sur terre)	0.08	0.04	0.020
5	Simple	Couche de plâtre (béton sur terre)	0.02	0.08	0.008

Statistiques superficielles ext. Ext = 1.88 [W/m².K]

Statistiques thermiques (sur face à surface):  $R_t = 0.28$  [m².K/W]  
Résistance superficielle ext.:  $R_{se} = 0.17$  [m².K/W]  
Résistance thermique totale:  $R_t = 0.17$  [m².K/W]  
Valeur U indicative:  $U = 0.59$  [W/m².K]

The right window shows a temperature profile graph with a vertical axis for temperature (°C) and a horizontal axis for the wall assembly. The graph shows a temperature gradient across the layers, with a red line indicating the profile.

# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

## □ PEB parois – toiture

Type de la couche	Type de matériau	Epaisseur (m)	Densité	U (W/m²K)
1 Strato	Membrae structuree Clima - Ar 0,20	0,20	0,943	
2 Strato	Panne PE 1700 x 10, 0,50	0,50	0,917	
3 Strato	Lame (Strato) - AL 20,0	0,02	0,99	

Résistance thermique (surface à surface)  $R_t = 5,28$  [m²K/W]  
Résistance superficielle  $R_s = 5,37$  [m²K/W]  
Résistance thermique totale  $R_{t,s} = 7,45$  [m²K/W]  
Valeur U indicative  $U = 0,19$  [W/m²K]



# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

## □ PEB parois – menuiserie extérieure

The screenshot displays a software interface for configuring window and door parameters. The main window is titled "Menuiserie PVC" and contains several sections for setting properties.

**Menuiserie PVC**

Nom : Menuiserie PVC

Type : Fenêtre

Surface : 180,71 m²

Échelle : 0,00

Orientation : 0,00

Environnement de la paroi : Environnement extérieur

Introduction d'air de l'extérieur : Oui (selected)

Type de fenêtre : Fenêtre simple

Méthode simplifiée (valeur 0) : Oui (selected)

**Fenêtre** | **Table** | **Paramètres extérieurs** | **Options**

**Valeur** | **Unité** | **Unité de ventilation** | **Paramètres Options**

Isolation vitrage : Oui (selected)

Isolation parois adjacentes : Oui (selected)

Stockage sans coating : Oui (selected)

Valeur U du vitrage : 1,00 W/m²K

Valeur g (facteur solaire) : 0,58

Justification : Valeur U du vitrage, Valeur g (facteur solaire)

Nbre Jambonnes : 1

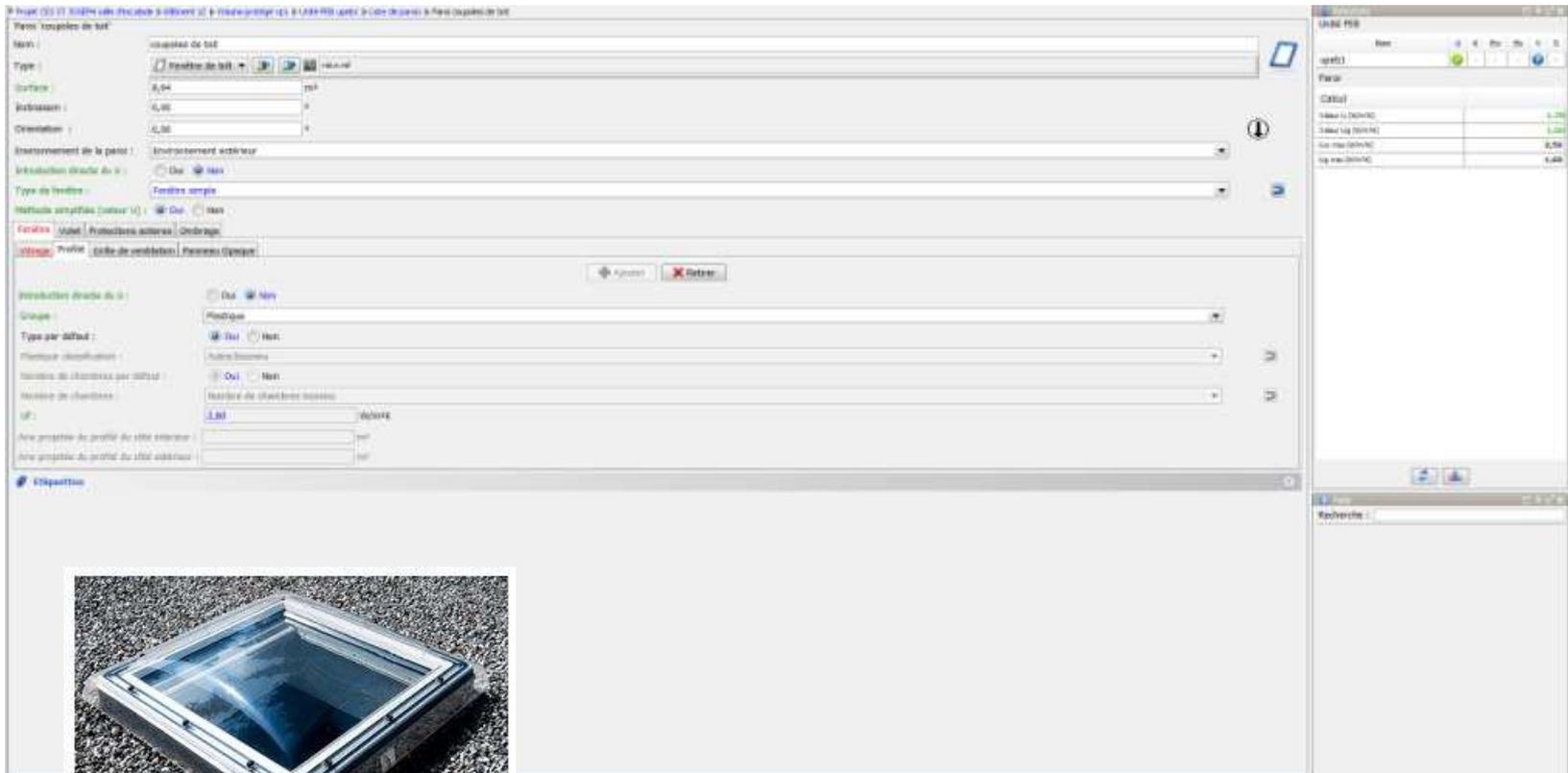
**Tableau des paramètres**

Paramètre	Valeur
Valeur U (W/m²K)	1,00
Valeur g (facteur solaire)	0,58
Ug (W/m²K)	0,34
Ug (W/m²K)	0,34

# Etude des BNE - enveloppe

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

## □ PEB parois – fenêtre de toiture



The screenshot displays a software interface for configuring a roof window (fenêtre de toiture) in a Building Energy Simulation (BNE) environment. The main window is titled "Paramètres de la fenêtre de toiture" and contains the following fields and options:

- Nom:** fenetre de toit
- Type:** Fenêtre de toit
- Surface:** 4,04
- Inclinaison:** 4,30
- Orientat.:** 4,30
- Environnement de la paroi:** Environnement extérieur
- Intégration directe de la :** Oui
- Type de fenêtre:** Fenêtre simple
- Méthode simplifiée (calcul U):** Oui
- Caractéristiques:** Matériau: Protocoles internes; Ombre: Oui
- Options:** Profil, Cadre de ventilation, Paramètres dynamiques
- Intégration directe de la :** Oui
- Groupes:** Plancher
- Type par défaut:** Oui
- Nombre de chambres:** 1
- Nombre de chambres internes:** 1
- Uf:** 1,00
- Une propriété du profil de cette chambre:** Oui
- Une propriété du profil de cette chambre:** Oui

On the right side, a smaller window titled "Tableau des paramètres" displays a table of values:

Paramètre	Valeur
Ufen (W/m²K)	1,00

At the bottom left, there is a small inset photograph of a physical roof window unit, which is a square, multi-layered glass unit with a metal frame, set against a gravel background.



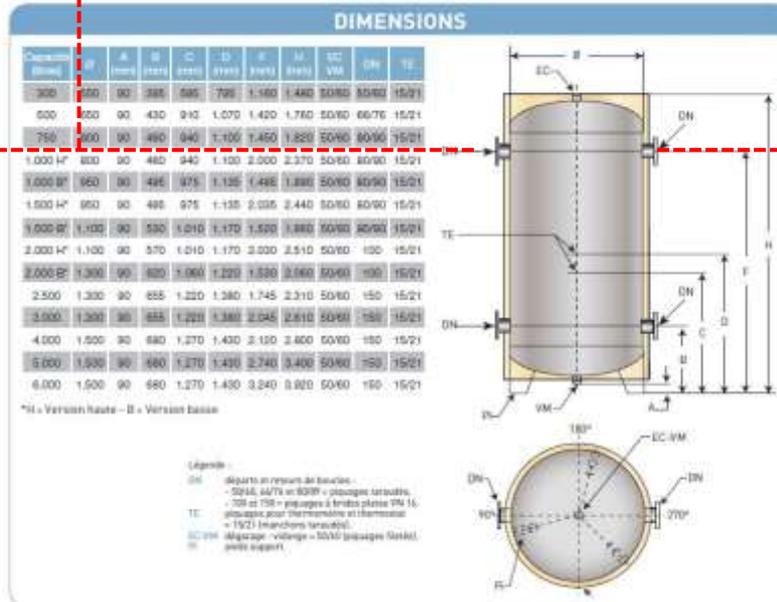
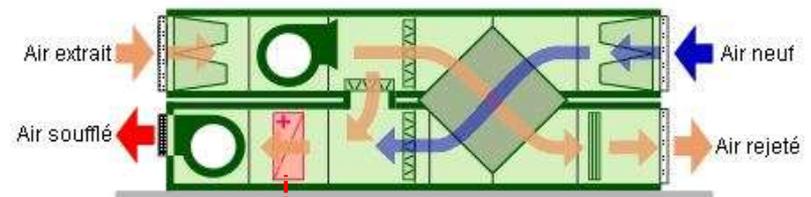
# Etude des BNE - système

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

- Chauffage et ventilation combinés
  - ▣ Pour une réponse aux différentes affectations et temps d'occupation des locaux
- Bâtiment :
  - ▣ Inertie: mi-lourd pour une instantanéité de la distribution de l'air chaud
- Energie utilisée
  - ▣ Chauffage en réseau avec stockage nocturne dans un réservoir isolé et appoint par chaudière ou PAC

# Etude des BNE - système

Thibaud Parage architecte 10/11/2011



# Etude des BNE - système

## 2° Bilan énergétique du bâtiment (en 1<sup>ère</sup> approximation - bâtiment non climatisé)

Thibaud Parage architecte 10/11/2011

### 1. Situation géographique

Commune

Chaufontaine	▲
Chaumont-Gistoux	■
Chievres	▼
<b>Chimay</b>	▼

Température extérieure de base **-10** °C  
 Température extérieure moyenne **6.5** °C  
 Durée de la saison de chauffe **280** jours

Bruelles	Centre	Ardennes
250 j.	265 j.	280 j.

### 2. Type de bâtiment

Température intérieure moyenne des locaux **14** °C  
 Réduction pour coupure de nuit et de WE **4** °C  
 Réduction pour apport solaire/apports internes **3** °C  
 Température moyenne intérieure équivalente **7** °C

Home/Hôpital	Bureaux	Habitat	Ecole
24 °C	21°C	20 °C	20 °C
0 °C	3 °C	2 °C	6 °C (*)
3 °C	4 °C	3 °C	3 °C

(\*) congés scolaires compris; si cours du soir : 4,5 °C

### 3. Ventilation

Taux de renouvellement d'air (β) **1** -

bât.étanche et site urbain	Moyenne	bât.perméable et site venteux
0.6	1	1.4

ou à calculer sur base du débit du ventilateur

### 4. Bilan des puissances

Pertes par ventilation **25** kW  
 Pertes par parois **13** kW  
 Puissance chaudière **38** kW

$$0,34 \text{ [Wh/M}^3\text{.K]} \times \beta \times V \text{ [m}^3\text{]} \times (T_{\text{int}} - T_{\text{ext base}}) / 1000$$

(pertes par parois + pertes par ventilation)  
 (ne pas prévoir les 27% traditionnels de surpuissance pour la relance si l'air neuf est arrêté durant cette période)

### 5. Bilan des consommations

Rendement d'exploitation de chauffage **0.85** -  
 Réduction du poste ventilation **0.15** -

Tient compte du fait que l'air des couloirs, des sanitaires, des cuisines,... est déjà chauffé dans les autres locaux, ou que l'air neuf ne pénètre que par une seule façade à la fois

		Pourcentage	Equivalent Fuel ou Gaz	
Toiture	<b>188</b> kWh/an	<b>7%</b>	<b>19</b>	litres ou m <sup>3</sup> /an
Murs	<b>771</b> kWh/an	<b>27%</b>	<b>77</b>	litres ou m <sup>3</sup> /an
Vitrages - portes	<b>819</b> kWh/an	<b>29%</b>	<b>82</b>	litres ou m <sup>3</sup> /an
Planchers	<b>96</b> kWh/an	<b>3%</b>	<b>10</b>	litres ou m <sup>3</sup> /an
Ventilation	<b>521</b> kWh/an	<b>18%</b>	<b>52</b>	litres ou m <sup>3</sup> /an
Pertes exploitation chauffage	<b>423</b> kWh/an	<b>15%</b>	<b>42</b>	litres ou m <sup>3</sup> /an
<b>Total</b>	<b>2818</b> kWh/an	<b>100%</b>	<b>282</b>	litres ou m <sup>3</sup> /an



- **Thibaud Parage**
- **Architecte**

- **Chaussée de Dinant 359**
- **5000 Namur**
- **081/73 60 80 – 0495/45 82 60**
- **Thibaud.parage@skynet.be**