



Exemples de Bâtiments
Basse Consommation
conçus par ossaboïs



g r o u p e

OSSABOÏS

Une passion, des valeurs, une signature





**Bâtiment
Collectif B.B.C**

I. PRESENTATION DU PROJET

- 1.1 INTRODUCTION
- 1.2 OBJECTIF DE PERFORMANCE
- 1.3 DESCRIPTION DE L'IMMEUBLE BATI

2. DESCRIPTIF DES OPTIONS

- 2.1 RÉCAPITULATIF
- 2.2 VERSION DE BASE
- 2.3 OPTION N°1
- 2.4 OPTION N°2
- 2.5 OPTION N°4
- 2.6 OPTION N°4 BIS
- 2.7 OPTION N°6
- 2.8 OPTION N°7
- 2.9 OPTION N°8
- 2.10 OPTION N°9

3. PERSPECTIVES – FACADES - PLANS

4. CARNET DE DETAILS

I. PRESENTATION DU PROJET

I.1 INTRODUCTION

Le présent rapport a pour objectif de synthétiser les études RT2005 et les études de prix pour un immeuble collectif de 7 logements.

L'objet de la RT2005 est de calculer la consommation de tous les usages (chauffage, refroidissement, production d'ECS, ventilation et éclairage). Cette consommation (notée coefficient C_{ep}) doit être inférieure à une consommation de référence (notée coefficient $C_{ep\text{ réf}}$)

Afin d'évaluer la performance des bâtiments, la RT2005 a également définie le label « Haute Performance Énergétique » qui comprend 5 niveaux dont les 3 principaux sont détaillés ci dessous :

- **HPE 2005** pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures d'au moins 10% par rapport à la consommation de référence RT 2005.
- **THPE 2005** pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures d'au moins 20% par rapport à la consommation de référence RT 2005.
- **BBC 2005** pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures à 50 kWh/m² (valeur décliné selon les zones climatiques et l'altitude du projet de construction)

I.2 OBJECTIF DE PERFORMANCE

Dans cette étude, notre objectif est d'atteindre le label BBC 2005 et d'en obtenir la certification.

Le label est défini dans l'arrêté du 8 mai 2007. Il y est écrit notamment que :

La valeur du coefficient C de base est de 50 kWh d'Énergie Primaire/m² S.H.O.N /an.

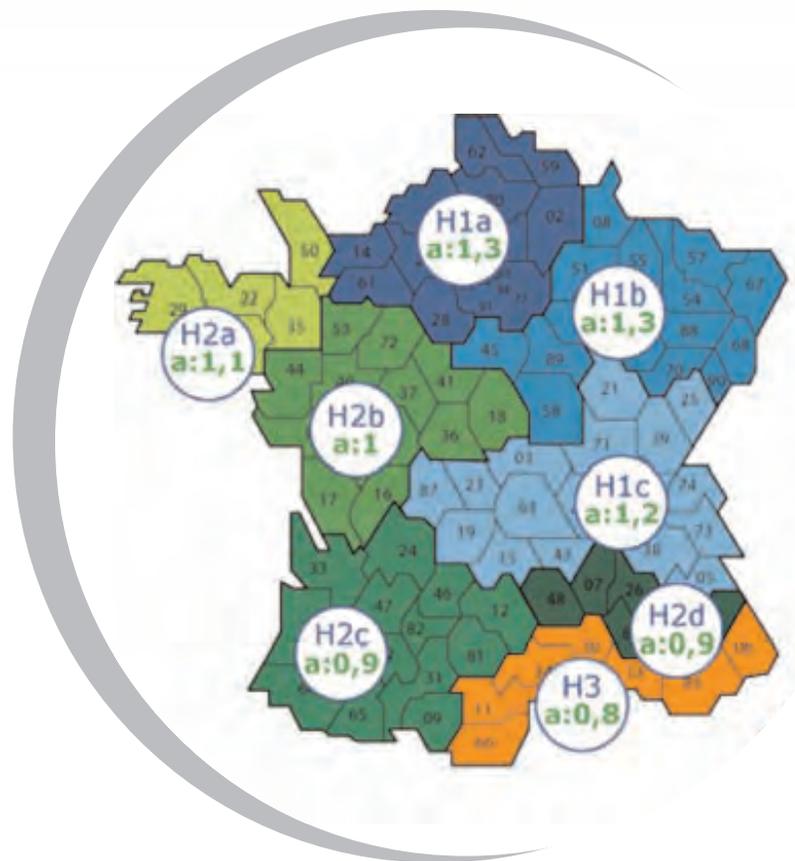
Cette valeur est pondérée par des coefficients a et b pour obtenir une consommation de 50x (a + b)

La valeur du coefficient « b » est donnée dans le tableau ci-après en fonction de l'altitude du terrain d'assiette de la construction :

ALTITUDE	COEFFICIENT « b »
≤ 400 m.....	0
> 400m et ≤ 800 m	0.1
> 800	0.2

Les coefficients a sont affectés suivant les régions et les zones climatiques suivant la carte ci-dessous :

I. PRESENTATION DU PROJET



Zone climatique	Combustibles fossiles (kWh primaire/m ² /an)	Chauffage électrique (y compris pompes à chaleur) (kWh primaire/m ² /an)	Pour info. Coefficient B.B.C. (kWh primaire/m ² /an)
H1	130	250	Env. 65
H2	110	190	Env. 50
H3	80	130	Env. 40

I. PRESENTATION DU PROJET

I.3 DESCRIPTION DE L'IMMEUBLE BATI

L'immeuble, à usage d'habitation, doit pouvoir être intégré dans toutes les zones couvertes par les commerciaux d'Ossaboïs.

L'immeuble est constitué de trois niveaux de 2.50m pour une hauteur totale de 8.20m.

Il est composé de 7 logements dont les surfaces sont présentées ci-dessous :

COLLECTIF BBC	Nombre	Surface Habitable (m ²)
Type 1	1	24.71
Type 2	1	46.18
Type 3	3	De 58.97 à 63.65
Type 4	2	76.01
TOTAL	7	421,8

La Surface Hors Œuvre Nette (S.H.O.N) du bâtiment est de 478 m²



Perspective Sud-Est

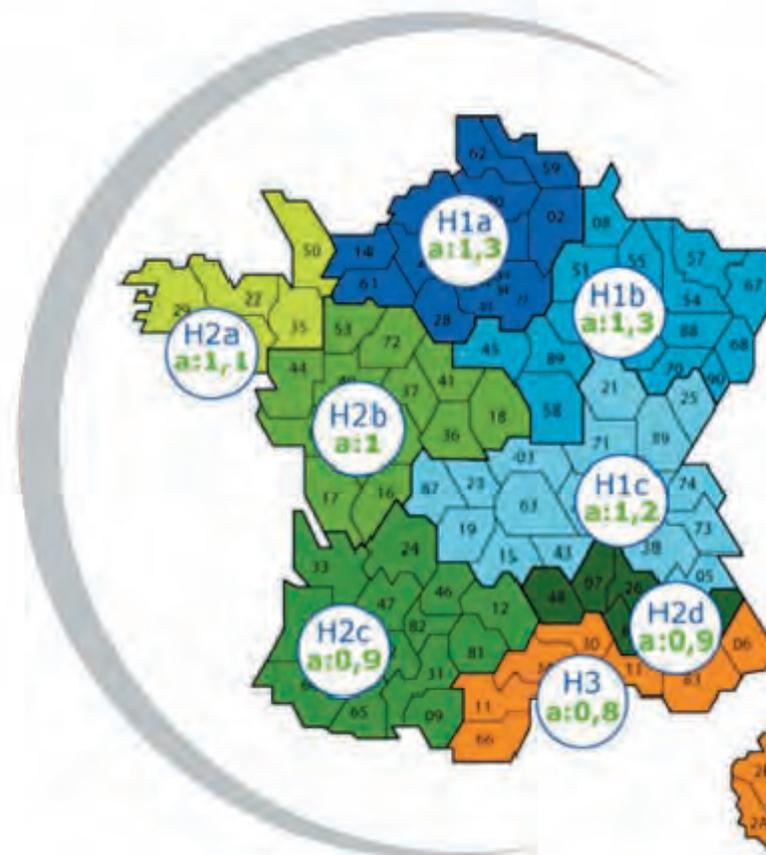


Perspective Nord-Est

2. DESCRIPTIF DES OPTIONS

2.1 RECAPITULATIF

Base	<p>MOB : Isolation et Sur-Isolation en λ 32 KLH : Isolation et Sur-Isolation en λ 32 Plancher bas : 2x120mm de polystyrène Menuiseries : Double Vitrage Chauffage électrique Panneaux rayonnants ECS Solaire T2,T3,T4 : 2x2m² + 300l ECS Solaire T1 : 2m² + 200l VMC Double Flux</p>
Option n°1	<p>MOB : pas de sur-isolation MOB + KLH : Isolation en λ 38 Chauffage + ECS par chaudière gaz VMC Simple Flux Hygro-réglable</p>
Option n°2	<p>Chauffage + ECS par chaudière gaz VMC Simple Flux Hygro-réglable</p>
Option n°4	<p>VMC Simple Flux Hygro-réglable ECS Solaire T3,T4 : 2x2m² + 300l ECS Solaire T1, T2 : 2m² + 200l</p>
Option n°4bis	<p>Plancher bas : 60mm de polyuréthane ECS Solaire T3,T4 : 2x2m² + 300l ECS Solaire T1, T2 : 2m² + 200l</p>
Option n°6	<p>MOB : pas de sur-isolation ECS Solaire T3,T4 : 2x2m² + 300l ECS Solaire T1, T2 : 2m² + 200l</p>
Option n°7	<p>MOB : pas de sur-isolation MOB + KLH : Isolation en λ 38 ECS Solaire T3,T4 : 2x2m² + 300l ECS Solaire T1, T2 : 2m² + 200l VMC Simple Flux Hygro-réglable</p>
Option n°8	<p>MOB : pas de sur-isolation Chauffage + ECS par chaudière gaz VMC Simple Flux Hygro-réglable</p>
Option n°9	<p>Menuiseries : Triple Vitrage</p>



2. DESCRIPTIF DES OPTIONS

2.2 VERSION DE BASE

2.2.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 145mm + 60mm de sur isolation intérieure

Murs Bois Massif: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 2x60mm

Plancher bas: Polystyrène ($\lambda=0.035$), 2x120mm en sous face de dalle béton

Plancher haut sous combles: Laine de verre soufflée ($\lambda=0.046$), 400mm dans les fermettes

Menuiseries: Châssis PVC et double vitrage 4-16-4mm à lame d'argon

Portes: Porte métallique isolée

2.2.2 Équipements

Chauffage: Panneaux rayonnants électriques

Eau Chaude Sanitaire: 2 panneaux solaires et ballon de 300l (T2,T3,T4), 1 panneau et ballon de 200l (T1)

Ventilation: VMC double flux collective avec échangeurs de chaleurs individuels

Photovoltaïque: Production d'électricité photovoltaïque, surface à définir (selon région) entre 14 et 20 m².

2. DESCRIPTIF DES OPTIONS

2.3 OPTION N°1

2.3.1 Parois

Murs Ossature: Laine de roche ($\lambda=0.038$), 145mm

Murs Bois Massif: Laine de roche ($\lambda=0.038$), 2x60mm

2.3.2 Équipements

Chauffage: Chaudière gaz à condensation, radiateurs basse température

Eau Chaude Sanitaire: Production instantanée par la chaudière

Ventilation:VMC simple flux collective hygro-réglable (variation du débit en fonction de l'humidité intérieure)

2.4 OPTION N°2

2.4.1 Équipements

Chauffage: Chaudière gaz à condensation, radiateurs basse température

Eau Chaude Sanitaire: Production instantanée par la chaudière

Ventilation:VMC simple flux collective hygro-réglable (variation du débit en fonction de l'humidité intérieure)

2. DESCRIPTIF DES OPTIONS

2.5 OPTION N°4

2.5.1 Équipements

Eau Chaude Sanitaire: 2 panneaux solaires et ballon de 300l (T3,T4), 1 panneau et ballon de 200l (T1,T2)

Ventilation:VMC simple flux collective hygro-réglable (variation du débit en fonction de l'humidité intérieure)

2.6 OPTION N°4BIS

2.6.1 Parois

Plancher bas: Polyuréthane ($\lambda=0.025$), 60mm sur la dalle béton

2.6.2 Équipements

Eau Chaude Sanitaire: 2 panneaux solaires et ballon de 300l (T3,T4), 1 panneau et ballon de 200l (T1,T2)

Ventilation:VMC simple flux collective hygro-réglable (variation du débit en fonction de l'humidité intérieure)

2.7 OPTION N°6

2.7.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 145mm

2.7.2 Équipements

Eau Chaude Sanitaire: 2 panneaux solaires et ballon de 300l (T3,T4), 1 panneau et ballon de 200l (T1,T2)



2. DESCRIPTIF DES OPTIONS

2.8 OPTION N°7

2.8.1 Parois

Murs Ossature: Laine de roche ($\lambda=0.038$), 145mm

Murs Bois Massif: Laine de roche ($\lambda=0.038$), 2x60mm

2.8.2 Équipements

Eau Chaude Sanitaire: 2 panneaux solaires et ballon de 300l (T3,T4), 1 panneau et ballon de 200l (T1,T2)

Ventilation:VMC simple flux collective hygro-réglable (variation du débit en fonction de l'humidité intérieure)

2.9 OPTION N°8

2.9.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 145mm

2.9.2 Équipements

Chauffage: Chaudière gaz à condensation, radiateurs basse température

Eau Chaude Sanitaire: Production instantanée par la chaudière

Ventilation:VMC simple flux collective hygro-réglable (variation du débit en fonction de l'humidité intérieure)

2.10 OPTION N°9

2.10.1 Parois

Menuiseries: Châssis bois et triple vitrage 4-12-4-12-4mm à lame d'argon

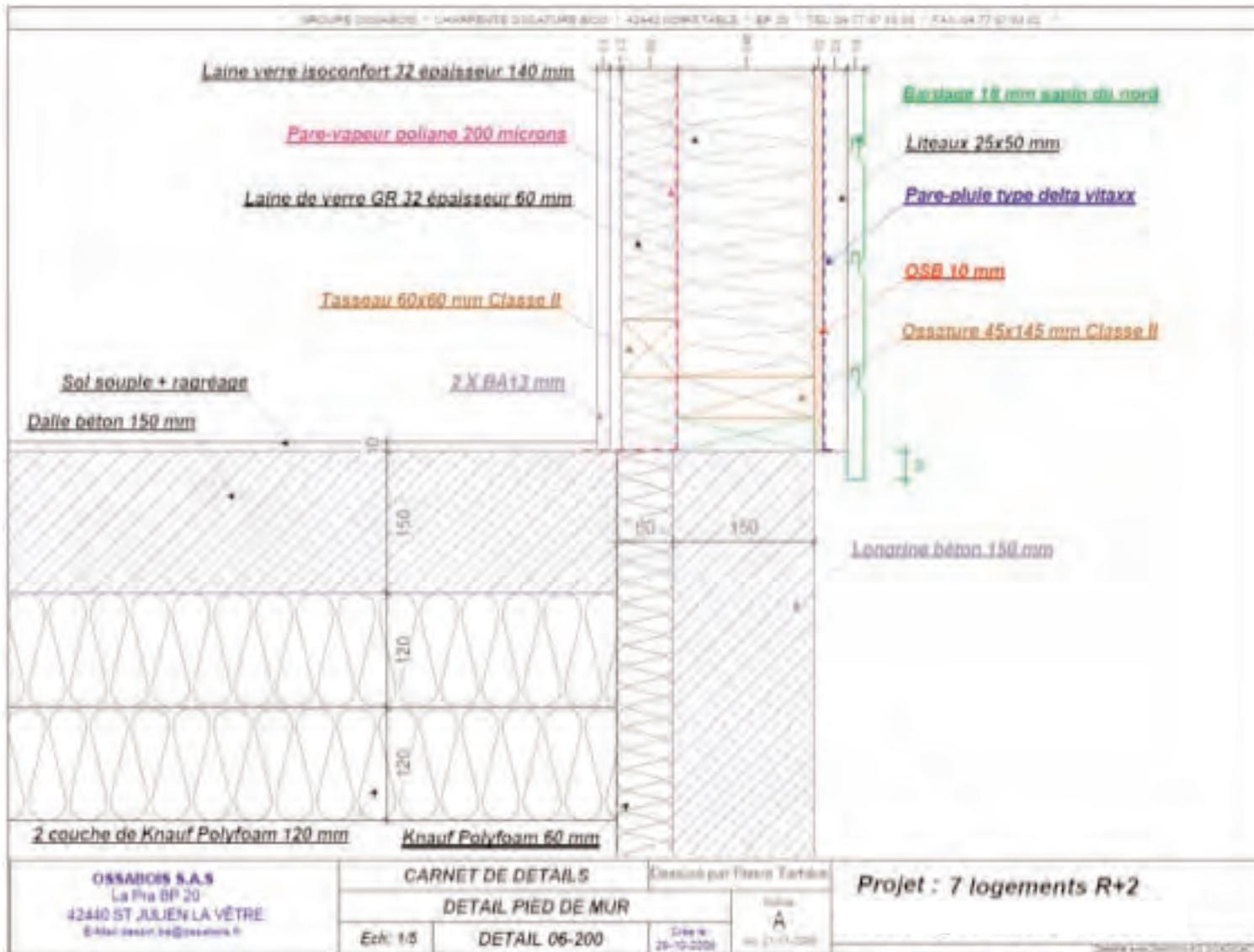


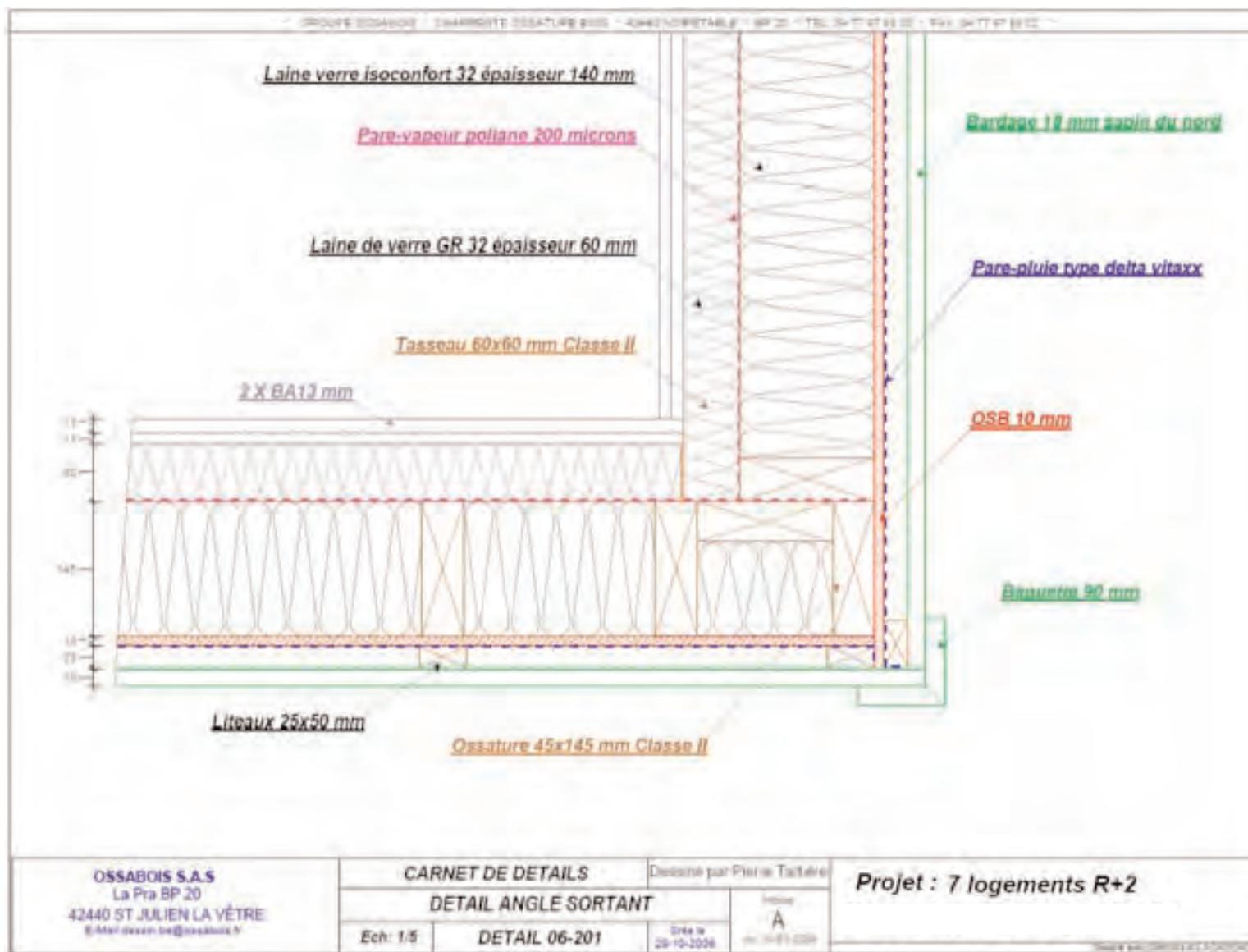
3. PERSPECTIVES – FACADES - PLANS

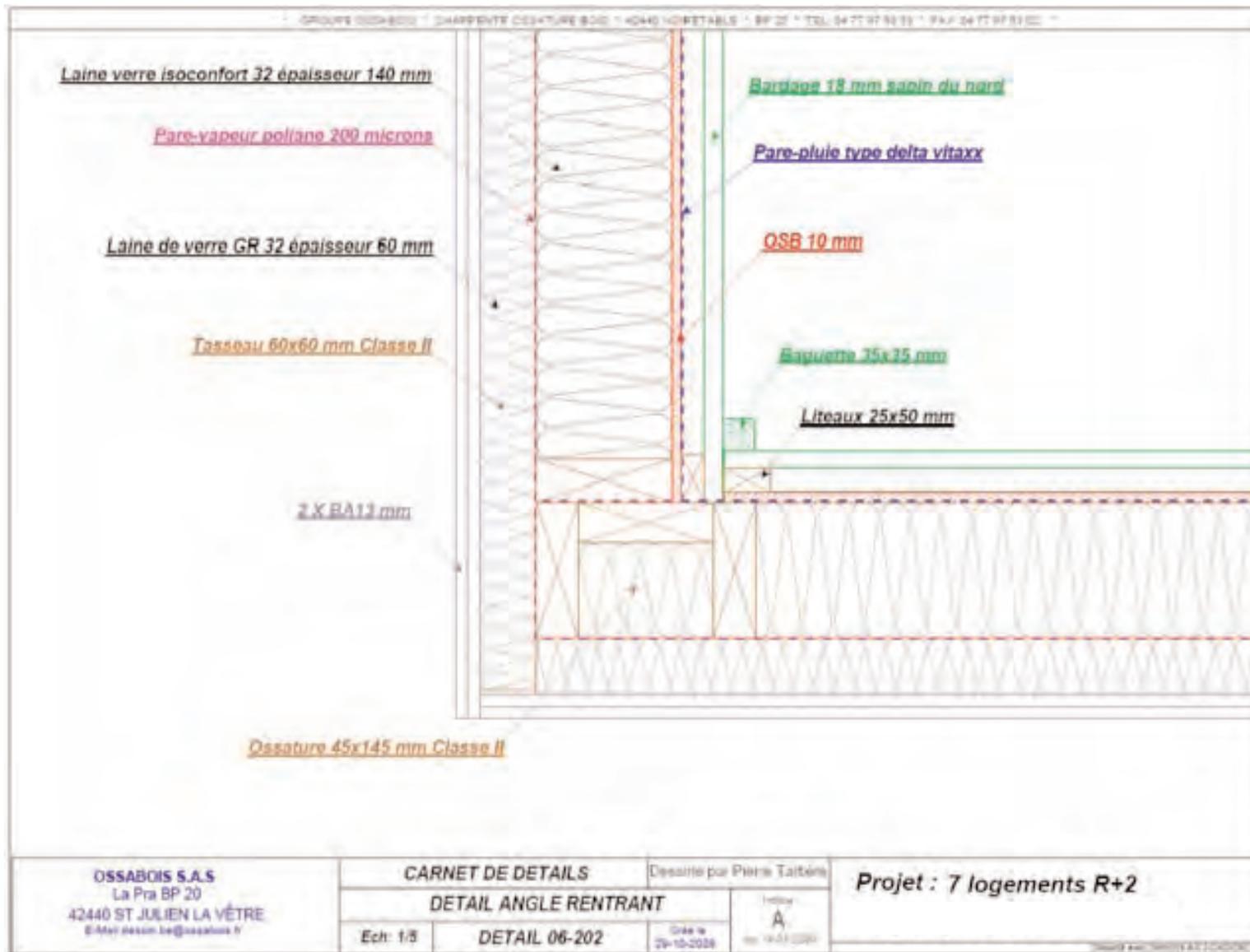


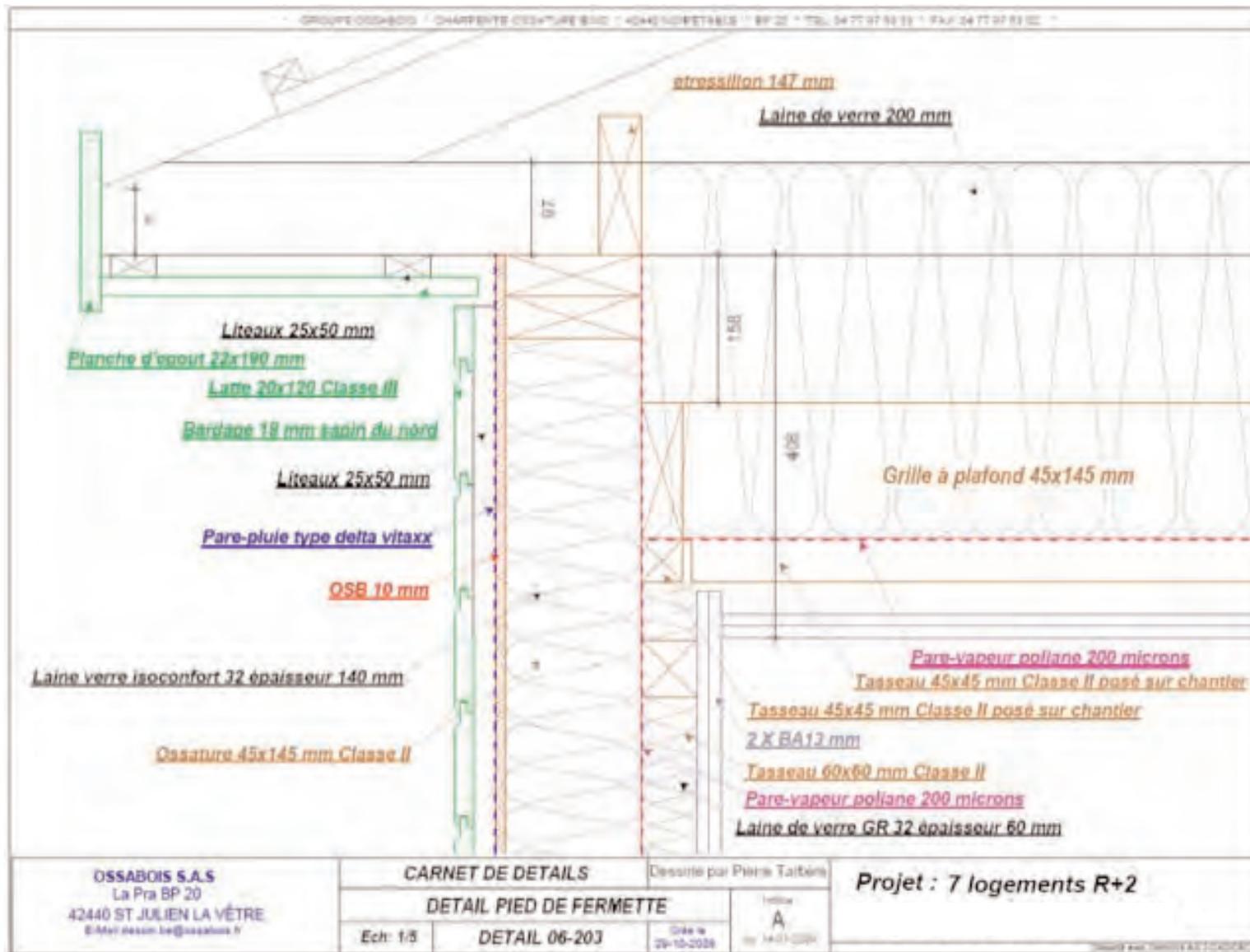


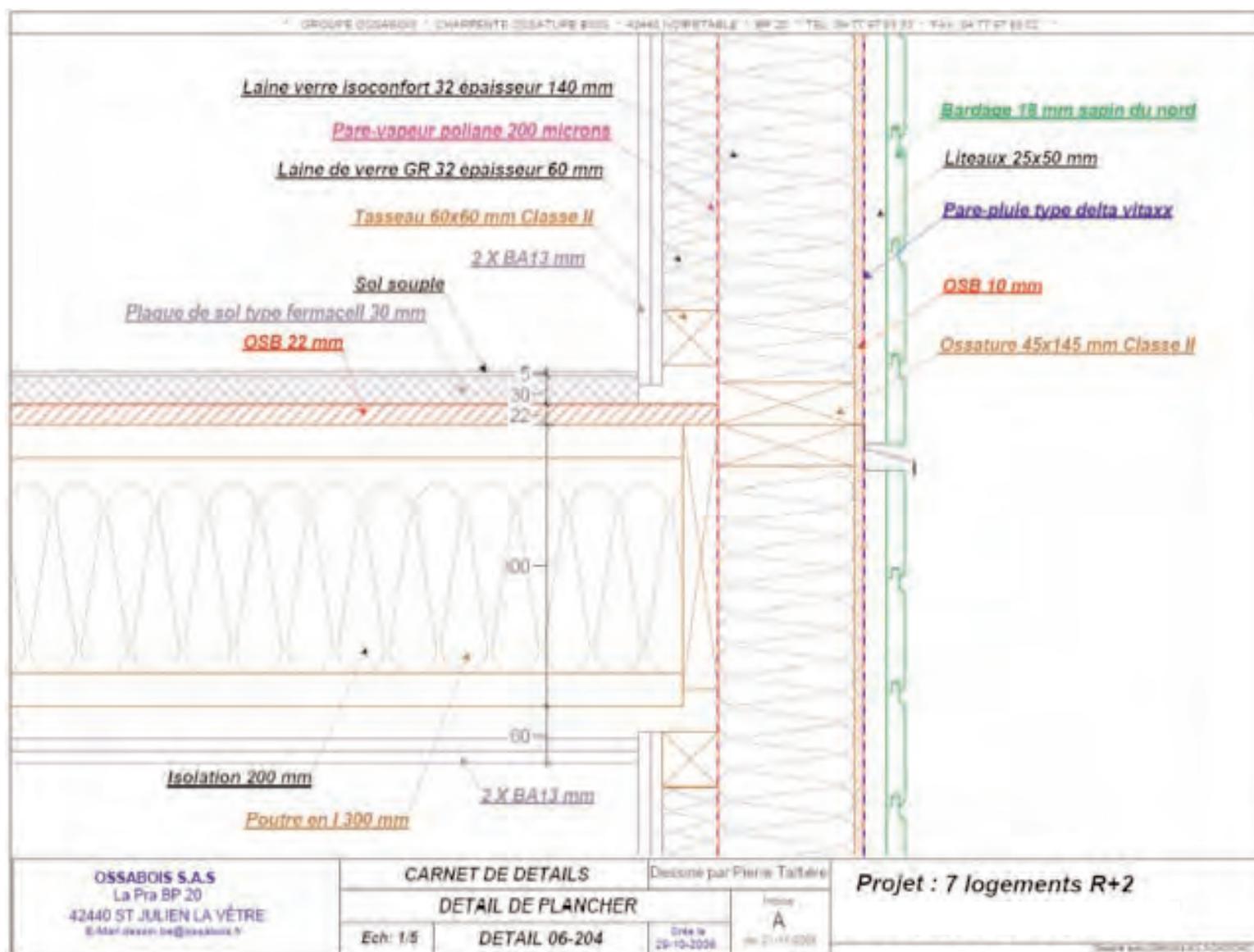


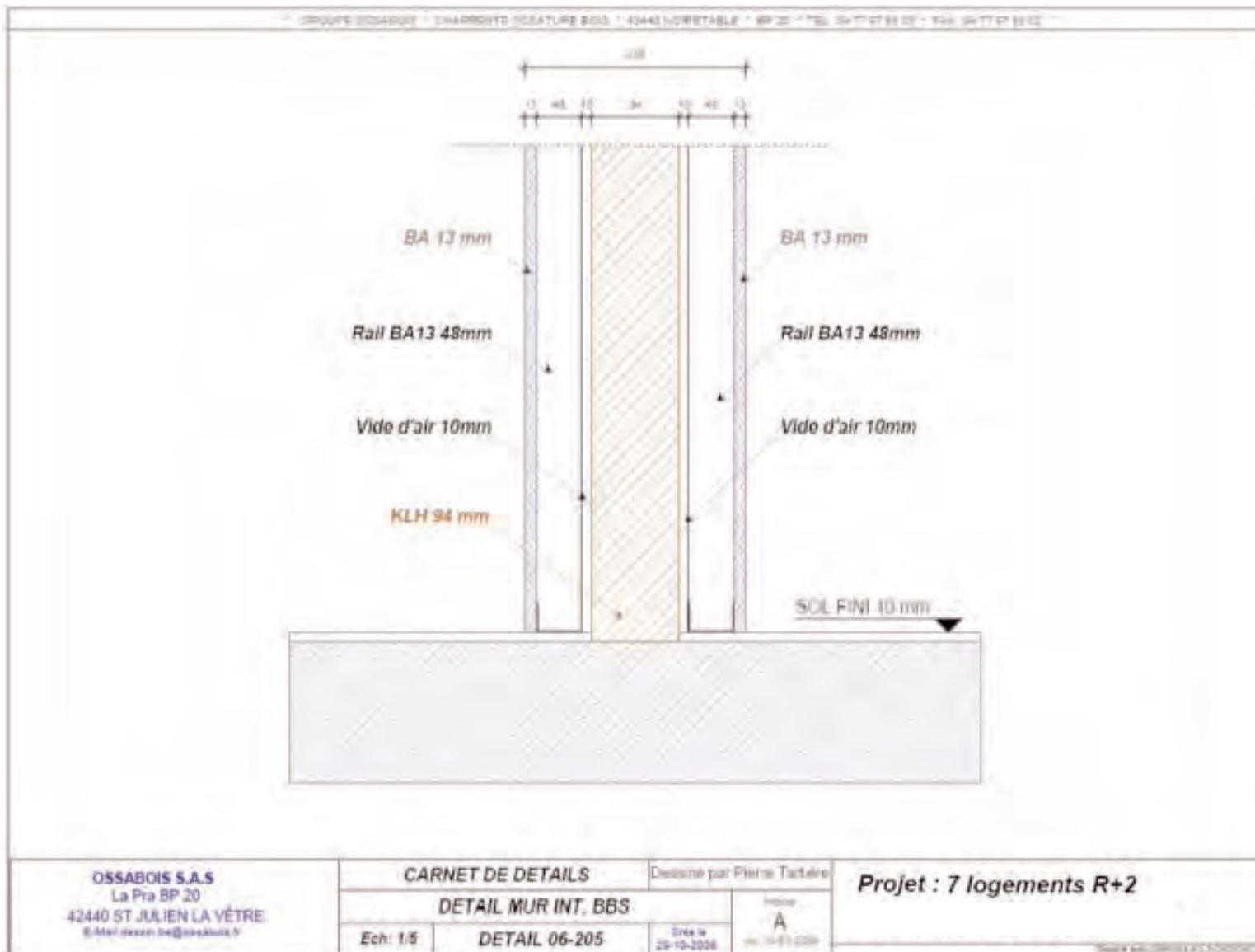


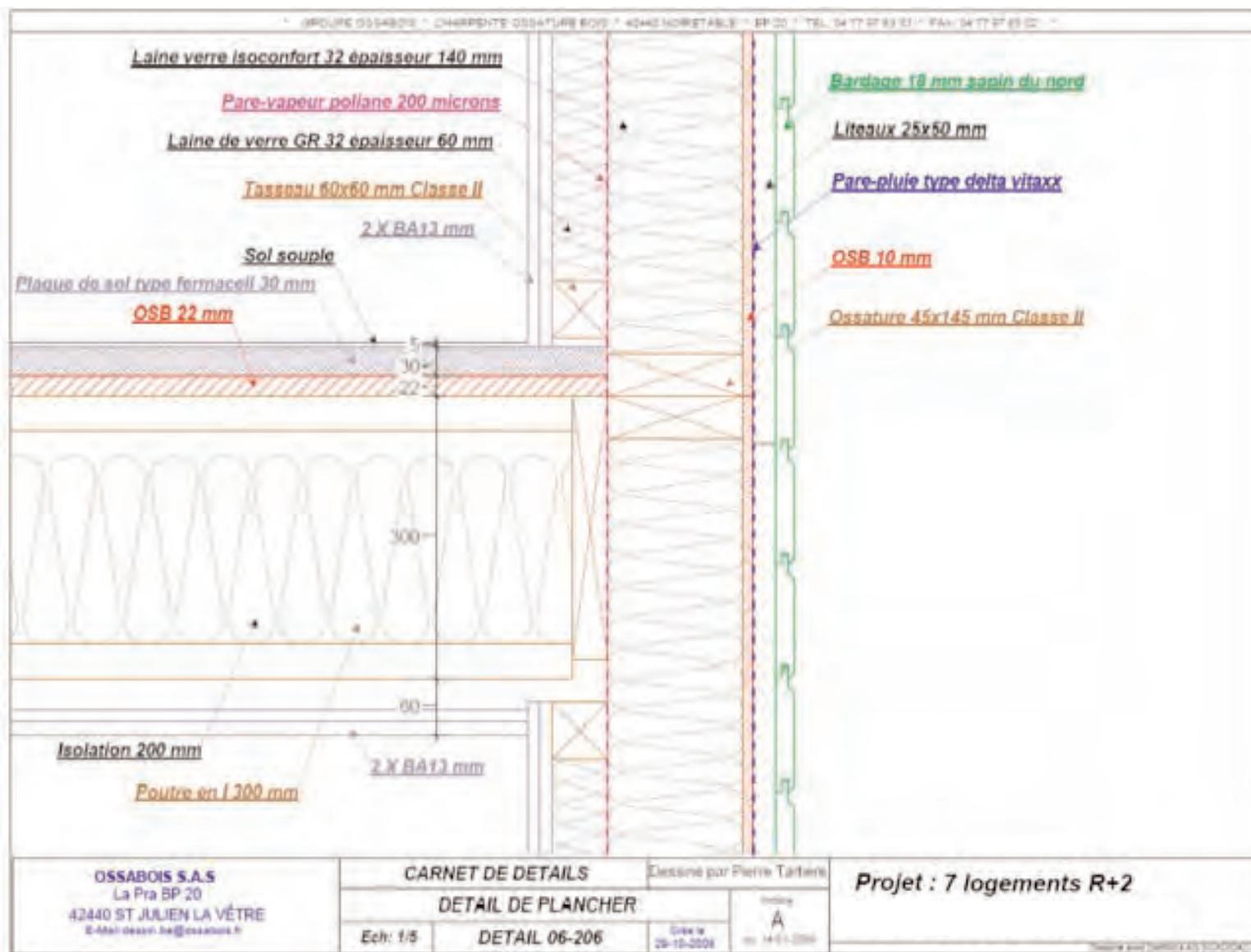


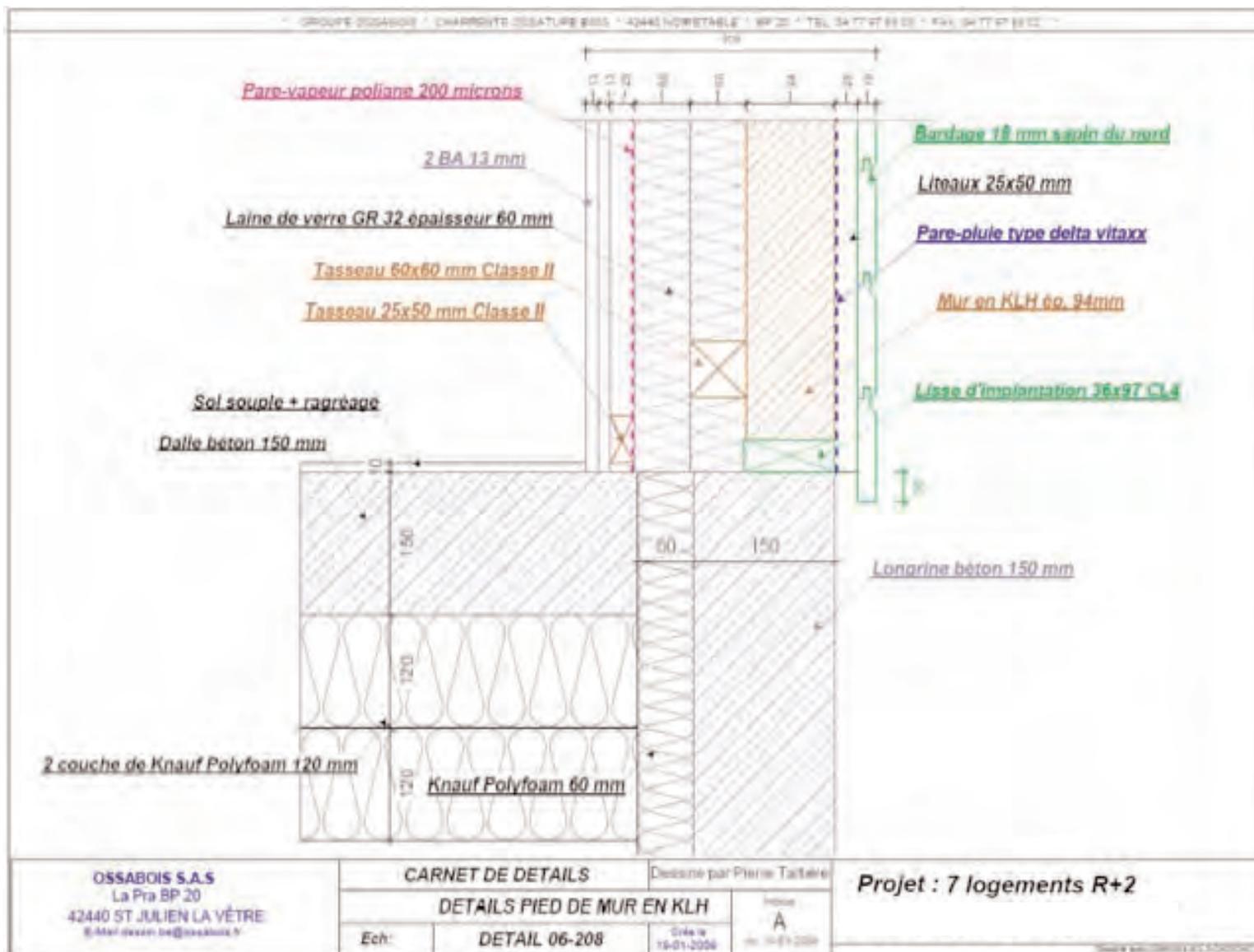


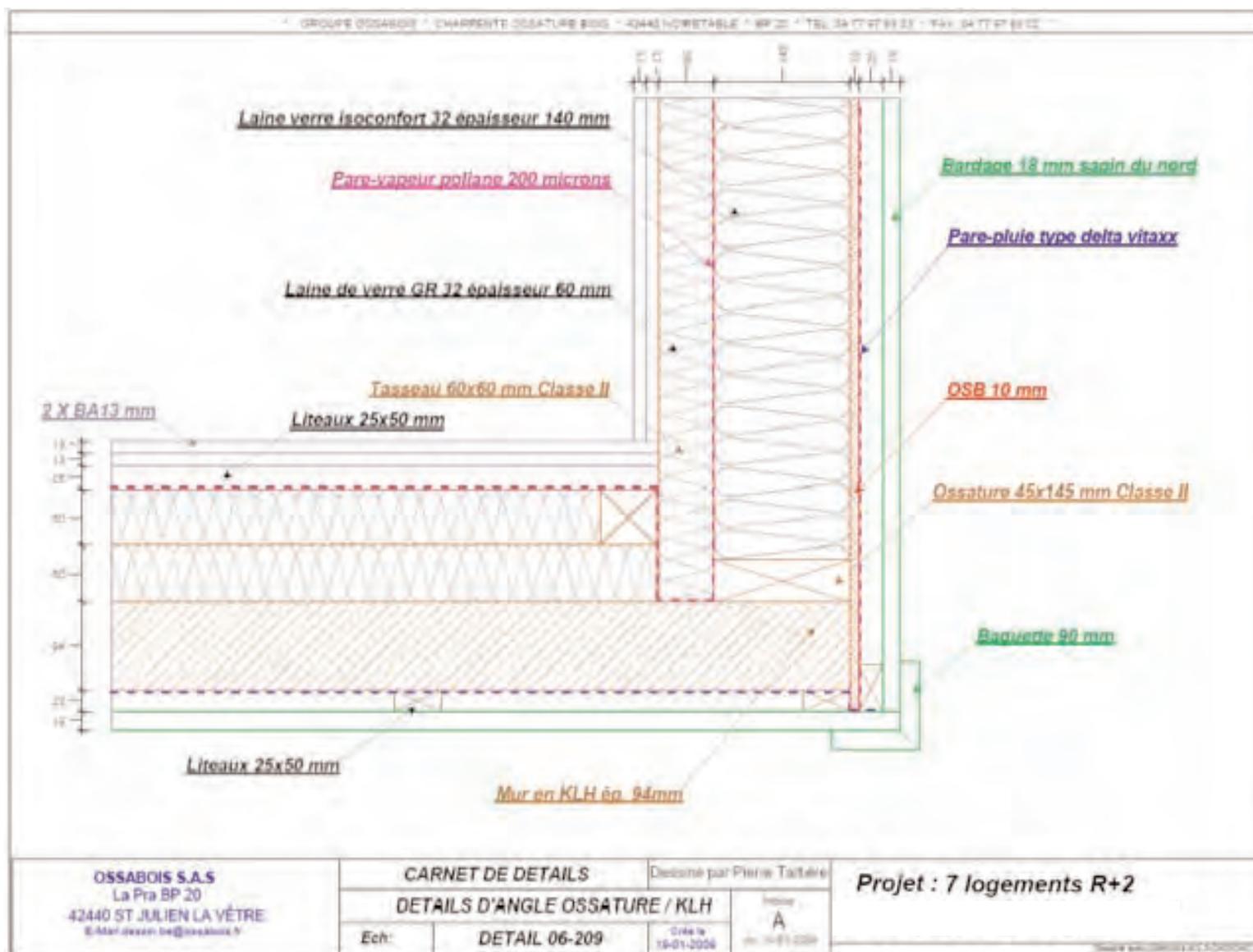


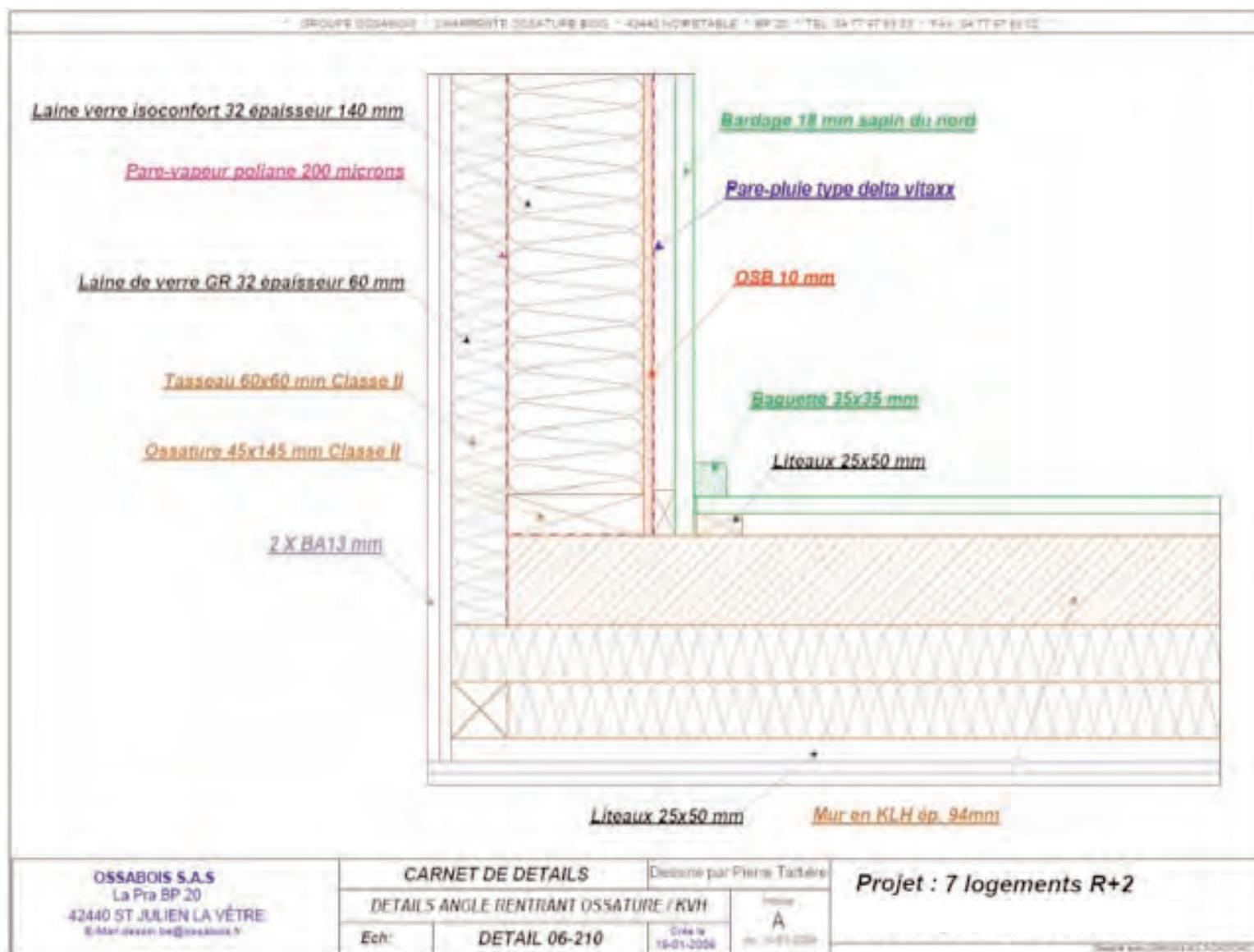














T3 BBC

- > Synthèse R.T. 2005
- > Synthèse Économique



RÉCAPITULATIF – P.A.C.

T3 périphériques - Chauffage Pompe à chaleur						
Zone RT 2005	Commerciaux et départements	Altitude	Cep référence	Cep projet	Écart/Réf.	Chiffrage
H1b	70 - 89 - 90 - 10 - 51 - 52 - 54 - 55 - 57 - 67 - 68 - 88 58	Alt. < 400m	65,0	64,6	-0,6%	Option n°01
		400 < Alt. < 800m	70,0	69,2	-1,1%	Option n°03
		Alt. > 800m	75,0	74,6	-0,5%	Option n°04
H1c	21 - 25 42 - 69 - 03 - 15 - 19 - 23 - 43 - 63 - 87 - 71 05 - 01 - 38 - 73 - 74 - 39	Alt. < 400m	60,0	56,3	-6,2%	BASE
		400 < Alt. < 800m	65,0	64,7	-0,5%	BASE
		Alt. > 800m	70,0	68,2	-2,6%	Option n°01
H2b	18 16 - 17	Alt. < 400m	50,0	48,0	-4,0%	Option n°06
		Alt. < 400m	45,0	43,3	-3,8%	BASE
H2c	31 - 32 - 65 - 81 - 82 - 24 - 33 - 40 - 47 - 64	400 < Alt. < 800m	50,0	49,0	-2,0%	Option n°02
		Alt. > 800m	55,0	53,6	-2,5%	Option n°01
		Alt. < 400m	45,0	41,2	-8,4%	Option n°06
H2d	07 26	400 < Alt. < 800m	50,0	48,4	-3,2%	Option n°06
		Alt. > 800m	55,0	52,2	-5,1%	Option n°05
		Alt. < 400m	45,0	41,2	-8,4%	Option n°06
H1a	62 - 59 - 80 - 02 - 75	Alt. < 400m	65,0	61,7	-5,1%	Option n°04

RÉCAPITULATIF – GAZ

T3 périphériques - Chauffage Chaudière Gaz						
Zone RT 2005	Commerciaux et départements	Altitude	Cep référence	Cep projet	Écart/Réf.	Chiffrage
H1b	70 - 89 - 90 - 10 - 51 - 52 - 54 - 55 - 57 - 67 - 68 - 88 - 58	Alt. < 400m	65,0	64,0	-1,5%	Option n°07
		400 < Alt. < 800m	70,0	68,4	-2,3%	Option n°08
		Alt. > 800m	75,0	75,0	0,0%	Option n°04
H1c	21 - 25 42 - 69 - 03 - 15 - 19 - 23 - 43 - 63 - 87 - 71 05 - 01 - 38 - 73 - 74 - 39	Alt. < 400m	60,0	57,0	-5,0%	BASE
		400 < Alt. < 800m	65,0	64,3	-1,1%	BASE
		Alt. > 800m	70,0	69,4	-0,9%	Option n°03
H2b	18 16 - 17	Alt. < 400m	50,0	47,5	-5,0%	BASE
H2c	31 - 32 - 65 - 81 - 82 - 24 - 33 - 40 - 47 - 64	Alt. < 400m	45,0	43,7	-2,9%	BASE
		400 < Alt. < 800m	50,0	48,6	-2,8%	Option n°07
		Alt. > 800m	55,0	54,8	-0,4%	Option n°07
H2d	07 26	Alt. < 400m	45,0	42,6	-5,3%	Option n°05
		400 < Alt. < 800m	50,0	49,9	-0,2%	BASE
		Alt. > 800m	55,0	51,6	-6,2%	BASE
H1a	62 - 59 - 80 - 02 - 75	Alt. < 400m	65,0	61,8	-4,9%	Option n°04

RÉCAPITULATIF – OPTIONS

✓ BASE :

Base	Mur : 60mm ext. + 160 + 60mm int. λ 32
	Plancher bas : 47mm de polyuréthane λ 23
	Plancher haut : 400mm λ 46
	Menuiseries : PVC + Double Vitrage 4-16-4
	Chauffage selon option (P.A.C. ou Gaz)
	ECS Solaire : 4m ² + 300l
	VMC Double Flux
	Solaire Photovoltaïque : env. 3m² (v. tableau ci-dessous)

✓ PACK N° 1 :

Option n°1	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ 23
-------------------	--

✓ PACK N° 2 :

Option n°2	Plancher bas : 53mm de polyuréthane λ 23
-------------------	--

✓ PACK N° 3 :

Option n°3	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ 23
	Plancher bas : 100mm de polystyrène λ 29

✓ PACK N° 4 :

Option n°4	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ 23
	Plancher bas : 100mm de polystyrène λ 29
	Menuiseries : Bois+ Triple Vitrage

✓ PACK N° 5 :

Option n°5	Mur : 145 + 60mm int. λ 32
-------------------	------------------------------------

✓ PACK N° 6 :

Option n°6	Mur : 145 λ 32
	Menuiseries : Surface réduite au Sud

✓ PACK N° 7 :

Option n°7	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ 23
	Plancher bas : 80mm de polystyrène λ 29

✓ PACK N° 8 :

Option n°8	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ 23
	Plancher bas : 150mm de polystyrène λ 29
	Menuiseries : Bois+ Triple Vitrage /NORD

SOMMAIRE

	Page
1. PRÉSENTATION DU PROJET	7
1.1 INTRODUCTION	7
1.2 OBJECTIF DE PERFORMANCES	7
1.3 DESCRIPTION DE L'IMMEUBLE BÂTI	9
2. COEFFICIENTS U ET COMPOSITIONS DES PAROIS PRINCIPALES	11
3. COEFFICIENTS ψ DES PONTS THERMIQUES	13
4. CONFORT D'ÉTÉ	15
4.1 INTRODUCTION	15
4.2 INERTIE THERMIQUE	15
5. PACKS ÉNERGÉTIQUES	16
6. CHAUFFAGE	18
6.1 PROGRAMMATION	18
6.2 CHAUFFAGE / PLANCHER CHAUFFANT	18
6.3 POMPE DE CIRCULATION HYDRAULIQUE	18
6.4 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE	18
6.5 GÉNÉRATEURS DE CHAUFFAGE	19
7. CERTIFICATION	20
7.1 CONTEXTE	20
7.2 PRESCRIPTIONS DES POMPES A CHALEUR	20
8. RÉVERSIBILITÉ DU CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE	21
9. VENTILATION	22
9.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	22
9.2 BOUCHES DE SOUFLAGE	22
9.3 BOUCHES D'EXTRACTION	22
9.4 GROUPE D'EXTRACTION DOUBLE FLUX	23
9.5 RÉCAPITULATIF DES DÉBITS	23
10. INFILTRATIONS	24
11. EAU CHAUDE SANITAIRE	25
11.1 RÉGLEMENTATION	25
11.2 E.C.S. SOLAIRE	25
11.3 DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	26
12. SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	27
13. ANNEXES A : DOCUMENTATIONS TECHNIQUES	28
14. ANNEXE B : GUIDE D'INTÉGRATION DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	42
15. ANNEXE C : PERSPECTIVES, PLANS, DÉTAILS	50

1. PRÉSENTATION DU PROJET

1.1 INTRODUCTION

Le présent rapport a pour objectif de synthétiser les études de conformité à la Réglementation Thermique 2005 (R.T. 2005) des T3 BBC en bande, soit 3 logements.

L'objet de la R.T. 2005 est de calculer :

- ✓ la consommation de tous les usages (chauffage, refroidissement, production d'ECS, ventilation et éclairage), hors électroménager.
- ✓ la température intérieure conventionnelle (notée Tic) atteinte en été dans le bâtiment

Cette consommation (notée coefficient Cep¹) doit être inférieure à une consommation de référence (notée coefficient Cep réf). De même, la Tic doit être inférieure à une Tic de référence.

Les calculs s'effectuent à l'aide d'un logiciel utilisant le moteur du C.S.T.B. appliquant les règles Th-CE.

Afin d'évaluer la performance des bâtiments, la RT2005 a également définie le label « Haute Performance Énergétique » qui comprend 5 niveaux dont les 3 principaux sont détaillés ci-dessous :

- **HPE 2005** pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures d'au moins 10% par rapport à la consommation de référence RT 2005.
- **THPE 2005** pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures d'au moins 20% par rapport à la consommation de référence RT 2005.
- **BBC 2005** : pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures à 50 kWhep/m² (valeur décliné selon les zones climatiques et l'altitude du projet de construction)

1.2 OBJECTIF DE PERFORMANCES

Dans cette étude, notre **objectif** est d'atteindre le **label BBC 2005** et d'en obtenir la **certification**.

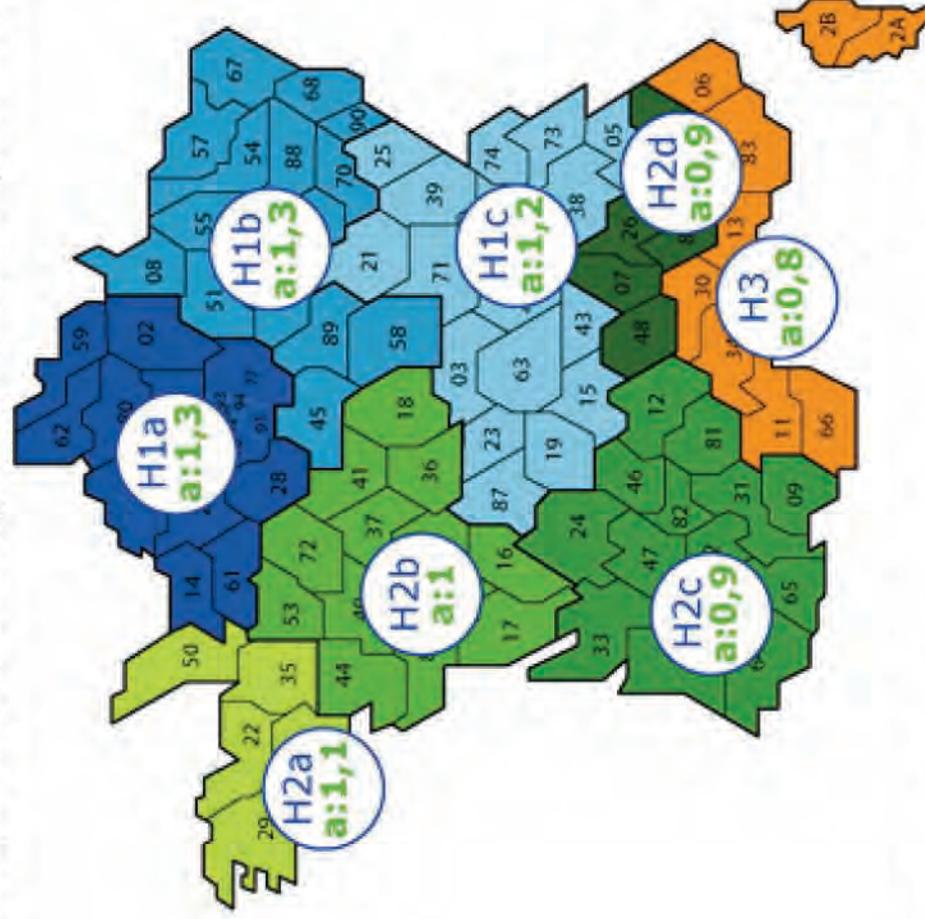
Le label est défini dans l'arrêté du 8 mai 2007. Il y est écrit notamment que :

La valeur du coefficient C de base est de 50 kWh d'Énergie Primaire/m² S.H.O.N /an.

Cette valeur est pondérée par des coefficients a et b pour obtenir une consommation de 50x (a + b)

¹ Le coefficient C s'exprime en kWh d'Énergie Primaire, par m² de S.H.O.N et par an.

Les coefficients « a » sont affectés suivant les régions et les zones climatiques suivant la carte ci-dessous :



La valeur du coefficient « b » est donnée dans le tableau ci-après en fonction de l'altitude du terrain d'assiette de la construction :

ALTITUDE	COEFFICIENT « b »
≤ 400 m.....	0
> 400m et ≤ 800 m	0.1
> 800	0.2

En comparaison, les consommations maximales autorisées par la RT2005 sont les suivantes :

Zone climatique	Combustibles fossiles (kWh primaire/m ² /an)	Chauffage électrique (y compris pompes à chaleur) (kWh primaire/m ² /an)	Pour info. Coefficient B.B.C. (kWh primaire/m ² /an)
H1	130	250	Env. 65
H2	110	190	Env. 50
H3	80	130	Env. 40

1.3 DESCRIPTION DE L'IMMEUBLE BATI

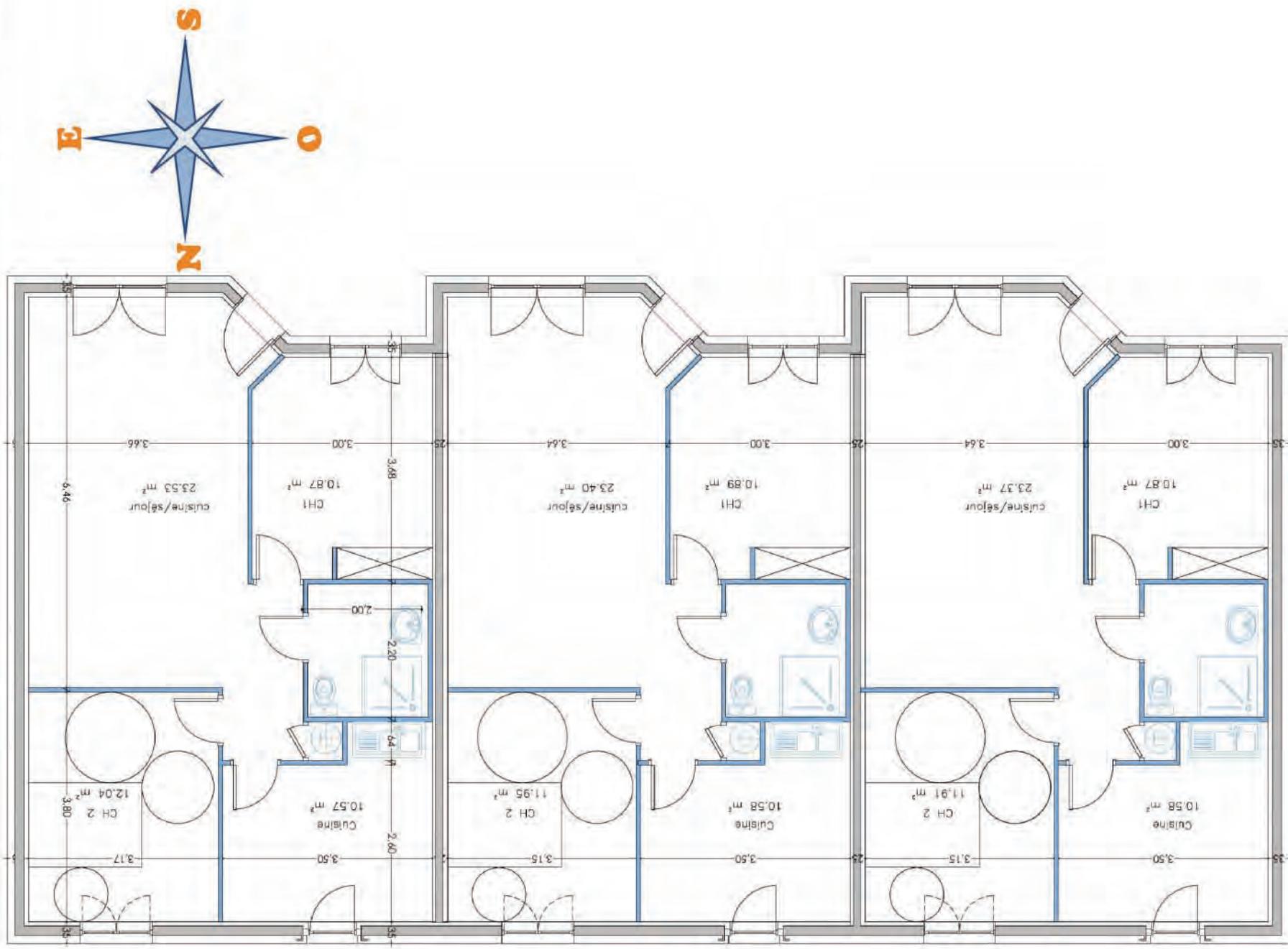
Les bâtiments, à usage d'habitation, doivent pouvoir être intégrés dans toutes les zones couvertes par les commerciaux d'Ossabois.

Le T3 est un plain-pied de 2.50m de hauteur sous plafond.

Il est composé de 2 chambres, d'une salle de bain avec WC, d'une cuisine et d'un grand espace jour dont les surfaces sont présentées ci-dessous :

T3 B.B.C.	Surface (m ²)
Espace Jour + Dgt	27,24
Cuisine	10,74
Chambre n°1	10,98
Chambre n°2	11,72
Bain + WC	4,40
TOTAL	65,08

La Surface Hors Œuvre Nette (S.H.O.N) du bâtiment est de 73.76 m²



Plan Plain-Pied

2. COEFFICIENTS U ET COMPOSITIONS DES PAROIS PRINCIPALES

Le coefficient de transmission thermique (noté coefficient U) d'une paroi est la quantité de chaleur traversant cette paroi, par unité de temps, par unité de surface et par unité de différence de température entre l'intérieur et l'extérieur.

Le coefficient U s'exprime en $W/m^2 \cdot ^\circ C$

Plus sa valeur est faible et plus la construction sera isolée.

• Murs extérieurs base : (v. certificat ACERMI p.32)

Plaque de plâtre BA 13mm,

Laine de verre intérieure 60 mm GR32 ($\lambda=0.032 W/m \cdot ^\circ C$), y compris liteaux 60x60 mm,

Mur à ossature bois 45x160h y compris laine de verre 160 mm TP138 ($\lambda=0.032 W/m \cdot ^\circ C$),

Laine de verre extérieure 60 mm TP138 ($\lambda=0.032 W/m \cdot ^\circ C$), y compris liteaux 60x60 mm,

Panneau OSB3 9mm, Lame d'air ventilée + Bardage

$$U = 0.123 W/m^2 \cdot ^\circ C$$

Référence : 0.36 $W/m^2 \cdot ^\circ C$

Minimum : 0.45 $W/m^2 \cdot ^\circ C$

• Murs extérieurs n°1 : (v. certificat ACERMI p.32)

Plaque de plâtre BA 13mm,

Laine de verre intérieure 60 mm GR32 ($\lambda=0.032 W/m \cdot ^\circ C$), y compris liteaux 60x60 mm,

Mur à ossature bois 45x145h y compris laine de verre 140 mm TP138 ($\lambda=0.032 W/m \cdot ^\circ C$),

Panneau OSB3 9mm, Lame d'air ventilée + Bardage

$$U = 0.160 W/m^2 \cdot ^\circ C$$

Référence : 0.36 $W/m^2 \cdot ^\circ C$

Minimum : 0.45 $W/m^2 \cdot ^\circ C$

• Murs extérieurs n°2 : (v. certificat ACERMI p.32)

Plaque de plâtre BA 13mm,

Liteaux 45x28h mm,

Mur à ossature bois 45x145h y compris laine de verre 140 mm TP138 ($\lambda=0.032 W/m \cdot ^\circ C$),

Panneau OSB3 9mm, Lame d'air ventilée + Bardage

$$U = 0.211 W/m^2 \cdot ^\circ C$$

Référence : 0.36 $W/m^2 \cdot ^\circ C$

Minimum : 0.45 $W/m^2 \cdot ^\circ C$

- **Toiture : (v. certificat ACERMI p.32)**

Ouate de cellulose soufflée 270mm *Universell* ($\lambda=0.040$ W/m.°C) y compris fermettes 36x147 entraxe 600mm

Plaque de plâtre BA13

$$U = 0.143 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

Référence : 0.20 W/m².°C

Minimum : 0.28 W/m².°C

- **Plancher bas sur Terre Plein : (v. certificat ACERMI p.33)**

Chappe de ragréage de 5cm,

Polyuréthane 47mm *EFISOL TMS* ($\lambda=0.023$ W/m.°C)

$$U_e = 0.293 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

Référence : 0.27 W/m².°C

Minimum : R isolant ≥ 1.70 m².°C/W

- **Parois vitrées : (v. données techniques p.34)**

Menuiseries PVC (SCHÜCO CORONA)

Menuiseries BOIS (BIEBER)

Double vitrage SGG CLIMAPLUS, 4-16-4 Argon Basse Emissivité, Ug = 1.20 W/m².°C

Triple vitrage SGG CLIMAPLUS, 4-16-4 Argon Basse Emissivité, Ug = 0.70 W/m².°C

Volets roulants monobloc intégrés sur toutes les baies

$$U_f = 1.6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

$$U_f = 1.4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

Référence : Uw=1.80 W/m².°C

Minimum : Uw=2.60 W/m².°C

- **Coffre de volet roulant :**

Coffre PVC, S 762 de chez REHAU

Avis Technique 6/07 - 1715

$$U = 2.52 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

Référence : 0.36 W/m².°C

Minimum : 3.00 W/m².°C

- **Portes :**

Porte métallique isolée

$$U = 1.50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

Référence : 1.50 W/m².°C

3. COEFFICIENTS Ψ DES PONTS THERMIQUES

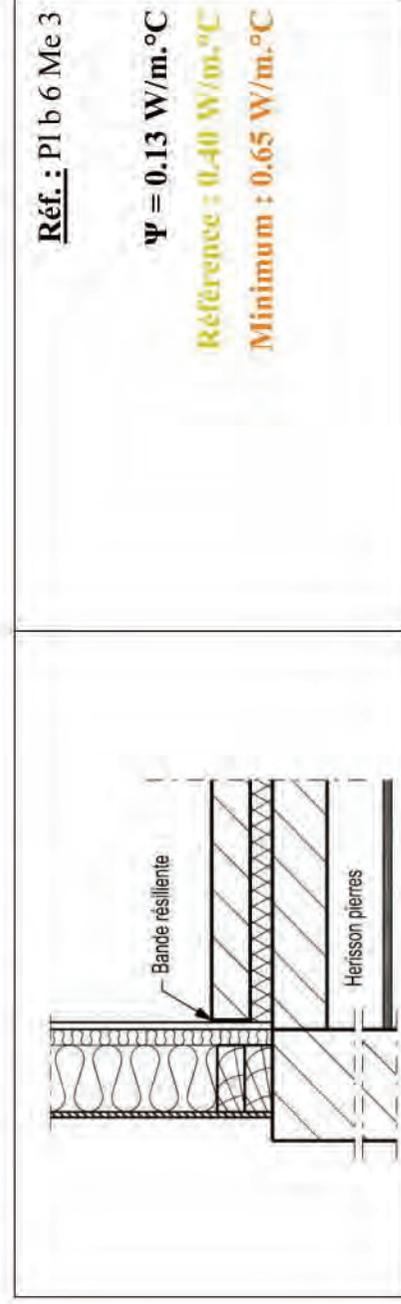
Le coefficient de transmission linéique (noté coefficient Ψ) d'un pont thermique est la quantité de chaleur traversant cette jonction, par unité de temps, par unité de longueur et par unité de différence de température entre l'intérieur et l'extérieur.

Le coefficient Ψ s'exprime en $W/m.^{\circ}C$

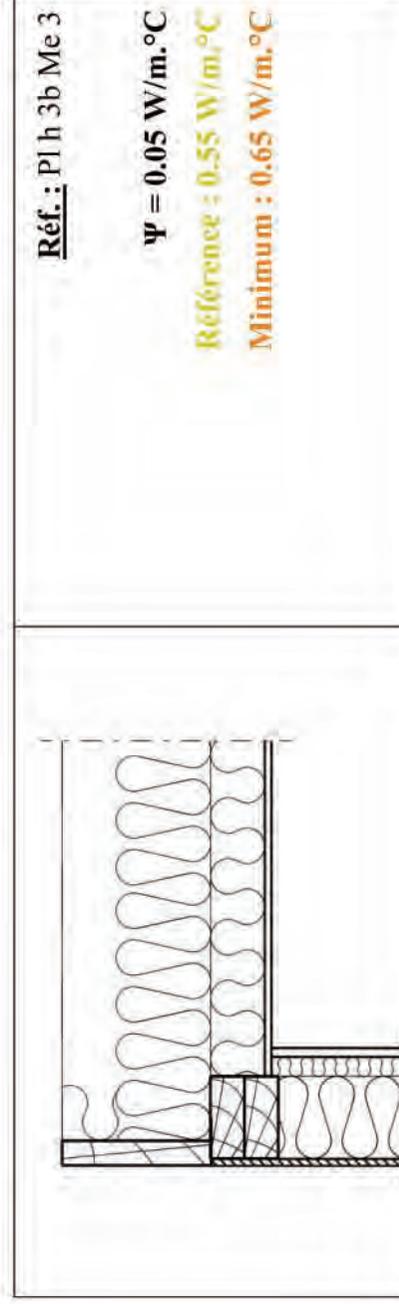
Plus sa valeur est faible et moins le pont thermique sera important.

Les valeurs ci-dessous sont extraites de l'additif aux règles Th-U 5/5 réalisé par le C.S.T.B. concernant les ponts thermiques des constructions en bois.

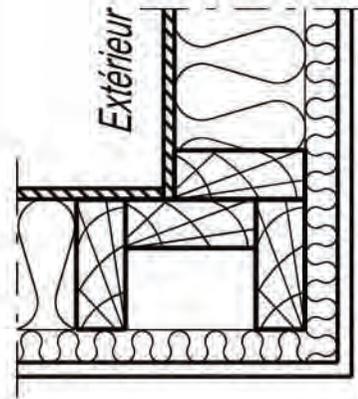
- **Liaison Mur / Plancher Bas**



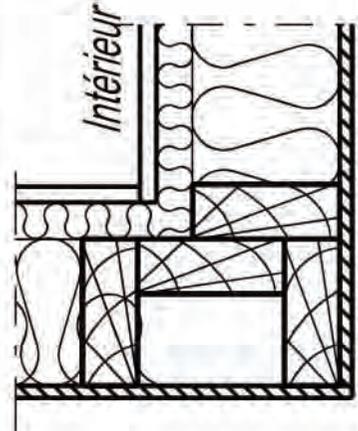
- **Liaison Mur / Plancher Haut**



- **Liaison Mur / Mur (Rentrant)**

	<p>Réf. : Me 3 Me 3 Angle rentrant</p> <p>$\Psi = 0.12 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$</p> <p>Minimum : 0.65 W/m.°C</p>
--	---

- **Liaison Mur / Mur (Sortant)**

	<p>Réf. : Me 3 Me 3 Angle sortant</p> <p>$\Psi = 0.08 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$</p> <p>Minimum : 0.65 W/m.°C</p>
---	--

4. CONFORT D'ÉTÉ

4.1 INTRODUCTION

Le confort d'été (calcul de la Tic) et dans une moindre mesure les consommations de chauffage du bâtiment (calcul du Cep) sont influencés par l'inertie thermique du bâtiment.

Il s'agit de la masse située du côté intérieur du bâtiment qui permet de définir la classe d'inertie (5 niveaux de Très Légère à Très Lourde).

Les règles de calcul de l'inertie thermique en RT 2005 indiquent que :

« L'inertie d'un bâtiment est celle du niveau le plus défavorisé [...], le niveau le plus défavorisé correspond en règle générale au niveau sous toiture »

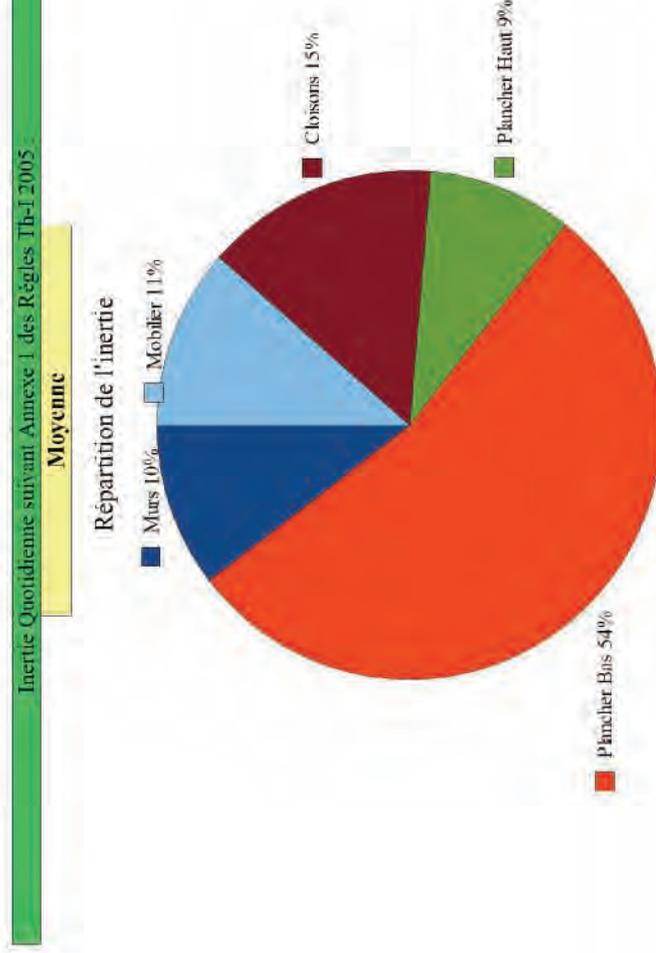
Extrait du Chapitre II des règles Th-I 2005

Dans notre étude, nous déterminons la classe d'inertie par le calcul selon l'Annexe 1 des règles Th-I 2005 et selon l'Annexe A de la norme NF EN ISO 13 786.

4.2 INERTIE THERMIQUE

Dans le cas du T3 B.B.C., la classe d'inertie qui permet d'obtenir un bâtiment conforme à la Température Intérieure Conventiionnelle (Tic) est la classe **INERTIE MOYENNE**.

La solution qui permet d'obtenir une inertie moyenne¹ est **une chape béton de 40mm (2200kg/m³) minimum.**



¹ Cette solution ne s'applique que pour cette étude. Chaque cas est différent et doit donc être étudié individuellement.

5. PACKS ÉNERGÉTIQUES

Afin de répondre aux exigences du label B.B.C., il a été constitué 8 packs énergétiques pour chaque zone climatiques (v. carte p.7).

Ces packs sont décrits ci-dessous :

✓ **BASE :**

Base	Mur : 60mm ext. + 160 + 60mm int. λ 32
	Plancher bas : 47mm de polyuréthane λ 23
	Plancher haut : 400mm λ 46
	Menuiseries : PVC + Double Vitrage 4-16-4
	Chauffage selon option (P.A.C. ou Gaz)
	ECS Solaire : 4m ² + 300l
	VMC Double Flux
	Solaire Photovoltaïque : env. 3m² (v. tableau ci-dessous)

✓ **PACK N° 1 :**

Option n°1	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ 23
-------------------	--

✓ **PACK N° 2 :**

Option n°2	Plancher bas : 53mm de polyuréthane λ 23
-------------------	--

✓ **PACK N° 3 :**

Option n°3	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ 23
	Plancher bas : 100mm de polystyrène λ 29

✓ **PACK N° 4 :**

Option n°4	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ 23
	Plancher bas : 100mm de polystyrène λ 29
	Menuiseries : Bois+ Triple Vitrage

✓ **PACK N° 5 :**

Option n°5	Mur : 145 + 60mm int. λ 32
-------------------	----------------------------

✓ **PACK N° 6 :**

Option n°6	Mur : 145 λ.32
	Menuiseries : Surface réduite au Sud

✓ **PACK N° 7 :**

Option n°7	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ.23
	Plancher bas : 80mm de polystyrène λ.29

✓ **PACK N° 8 :**

Option n°8	Plancher bas : 80mm de polyuréthane λ.23
	Plancher bas : 150mm de polystyrène λ.29
	Menuiseries : Bois+ Triple Vitrage /NORD

- ✓ Tous les packs nécessitent des panneaux photovoltaïques d'une surface minimale donnée dans le tableau ci-dessous :

Production Photovoltaïque		
Zone RT 2005	Commerciaux et départements	Surface minimale
H1b	70 - 89 - 90 58	3 m ²
	10 - 51 - 52 - 54 - 55 - 57 - 67 - 68 - 88	4 m ²
	21 - 25 71 39	3 m ²
H1c	42 - 69 - 03 - 15 - 19 - 23 - 43 - 63 - 87	3 m ²
	01 - 38 - 73 - 74	3 m ²
	05	3 m ²
	18	3 m ²
H2b	16 - 17	3 m ²
	31 - 32 - 65 - 81 - 82 - 24 - 33 - 40 - 47 - 64	3 m ²
H2d	07 26	3 m ²
H1a	62 - 59 - 80 - 02 - 75	4 m ²

6. CHAUFFAGE

ATTENTION :

Afin d'obtenir le label B.B.C., les équipements techniques devront répondre à **minima** aux prescriptions des chapitres suivants (chap. n°6 à n°12)

6.1 PROGRAMMATION

La **programmation** sera **centralisée** (type DELTA DORE).

Elle sera de type à heure fixe (programmation heure par heure, 7 jours/semaine) avec une mesure et un contrôle visuel de la température ambiante (sonde déportée ou intégrée).

6.2 CHAUFFAGE / PLANCHER CHAUFFANT

L'émetteur de chauffage sera un **plancher chauffant** dimensionnés en basse température. Les différents départs seront équilibrés afin de fournir la quantité de chaleur nécessaire dans les pièces.

6.3 POMPE DE CIRCULATION HYDRAULIQUE

La pompe de circulation (intégrée ou non au générateur) devra au moins fonctionner à **vitesse constante**. De plus, la mise en route de cette pompe **devra être asservie aux besoins**.

Elle devra également être munie d'un dispositif permettant son **arrêt en dehors de la saison de chauffe**.

6.4 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

La distribution par tubes en PEX sera centralisée sur un **collecteur principal**. En partie chauffée, les tubes seront non isolés sous fourreau.

Le **régime d'eau** sera de type température basse, soit un **régime moyen de 35°C** pour combattre les déperditions à la température extérieure de base.

Il s'adaptera en fonction de **la température extérieure**.

6.5 GÉNÉRATEURS DE CHAUFFAGE

6.5.1 Chaudière à condensation

La chaudière sera de marque SAUNIER DUVAL, Type ISOTWIN CONDENS. (v. documentation p. 39)

La puissance nominale sera de 23 kW pour un rendement de 107% sur P.C.I.

La chaudière aura un ballon d'eau chaude sanitaire intégré de 42 litres.

6.5.2 Pompe à Chaleur Air/Eau (Chauffage seul)

La PAC sera de marque ATLANTIC, Type ALFÉA S5. (v. documentation p. 41)

La puissance nominale sera de 5 kW pour un COP à 7°C ext. de 4.30 (T° de départ +35°C)

La puissance de l'appoint sera de 2 x 1.5kW.

Elle permettra un fonctionnement par loi d'eau en fonction de la température extérieure.

7. CERTIFICATION

7.1 CONTEXTE

Afin de garantir la conformité du bâtiment à la réglementation en vigueur, et afin d'en certifier le niveau BBC, il est obligatoire de faire labéliser le projet par un organisme de certification indépendant de type PROMOTELEC avec le LABEL PERFORMANCE.

La liste exhaustive des prescriptions techniques est disponible sur le site <http://www.promotelec.com/>

7.2 PRESCRIPTIONS DES POMPES A CHALEUR

Dans le cas d'installation d'une Pompe A Chaleur, il convient de respecter certaines directives.

Le cahier « installations thermodynamiques » de Promotelec indique notamment que :

- ✓ Le matériel doit être certifié NF PAC (liste disponible sur <http://certita.org/>)
- ✓ La puissance calorifique **minimale** du générateur au point d'essai à -7°C extérieur **doit être supérieure à 0.5 fois les déperditions¹** des locaux à la température de base.

De plus, le dimensionnement de l'appoint doit s'effectuer selon les prescriptions suivantes :

- ✓ Si $t_{\text{base}} \geq -5^{\circ}\text{C}$, la puissance de l'appoint électrique est égale à 1.2 fois les déperditions moins la puissance thermique du générateur à la température de base.
- ✓ Si $t_{\text{base}} < -5^{\circ}\text{C}$, la puissance de l'appoint électrique est égale à 1.2 fois les déperditions.

Ce seuil de -5°C peut-être abaissé dès lors que la garantie de performance et la possibilité de fonctionner sont validées au-dessous de -10°C .

La différence entre la température extérieure de base à laquelle les performances sont garanties et la température d'arrêt doit être à minima de 5°C .

✓ Notre offre répond donc à toutes les exigences du label.

¹ Les déperditions sont calculées pièce par pièce selon la norme NF EN 12 831

8. RÉVERSIBILITÉ DU CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

L'arrêté du 31 octobre 2005 modifié relatif aux dispositions pour le choix et le remplacement de l'énergie des maisons individuelles indique que :

« *les maisons individuelles chauffées à l'électricité sont équipées, lors de leur construction, d'un système d'évacuation des fumées [...] »*

La circulaire du 24 juin 2008 précise les dispositions résultant du présent arrêté. Elle indique que :

- ✓ toutes les maisons individuelles sont présent en compte, quelque soit leurs géométries ou leurs nombres de niveaux.
- ✓ les systèmes de chauffage électriques sont notamment les convecteurs, panneaux rayonnants, radiateurs à inertie, plafonds ou planchers rayonnants, systèmes de chauffage à air alimentés par un générateur électrique (pompes à chaleur air/air, ventilation double flux avec préchauffage par un générateur électrique).

➤ Les pompes à chaleur air/eau ou eau/eau **ne sont donc pas concernées** par le présent arrêté.

Le cas échéant, le système d'évacuation des fumées doit comporter :

- ✓ une souche en toiture
- ✓ un conduit d'évacuation vertical partant de la souche en toiture et débouchant dans les locaux du niveau chauffé le plus bas. Ce conduit doit donc notamment traverser tous les planchers hauts (v. définition) et intermédiaires entra la souche en toiture et le niveau chauffé le plus bas.

➤ En conséquence, il faut prévoir toutes les réservations nécessaires au passage du conduit

Par ailleurs, afin d'être compatibles avec le raccordement d'appareils de chauffage à combustible solide, liquide ou gazeux, le conduit mis en œuvre doit être **marqué CE** et désigné **T 450** (classe de température) et **G** (résistant au feu de cheminée).

Enfin, en l'absence de raccordement d'un appareil, le conduit **doit être obturé** par un dispositif spécifique en **assurant l'étanchéité** à l'air.

Définition :

Un plancher haut « *est une paroi horizontale (angle par rapport à l'horizon inférieur à 60°) donnant sur un local chauffé uniquement sur sa face inférieure, et ce, même si le local situé sur sa face supérieure est un comble non aménageable¹* »

Extrait de la circulaire du 24/06/2008

¹ Cela inclut donc les plafonds sous combles perdus de type fermette.

9. VENTILATION

9.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

L'arrêté du 24 Mars 1982 modifié indique que :

« L'aération des logements doit pouvoir être générale et permanente. »

De plus, selon le même arrêté, « la circulation de l'air doit pouvoir se faire principalement par entrée d'air dans les pièces principales [chambres, séjour, etc...] et sortie dans les pièces de service [WC, Cuisine, Salle de bain] »

Enfin, la circulaire du 9 aout 1978 relative à la révision du Règlement Sanitaire Départemental précise que « les prises d'air neuf et les ouvrants doivent être placés en principe à au moins huit mètres de toute source éventuelle de pollution, notamment véhicules, débouchés de conduits de fumée, sortie d'air extrait [...] »

9.2 BOUCHES DE SOUFFLAGE

Les bouches de soufflage seront intégrées aux murs ou au plafond.

De plus, elles devront assurer les débits du chapitre 9.5 sans dépasser une vitesse d'air de 2m/s.

9.3 BOUCHES D'EXTRACTION

Les bouches d'extractions auront un débit égal aux prescriptions du chapitre 9.5.

Elles devront créer une forte perte de charge afin de permettre l'auto équilibrage du réseau.

L'unique bouche sans auto-réglage sera la bouche cuisine qui devra assurer le débit de pointe par action sur le bouton poussoir « Grande Vitesse ».

9.4 GROUPE D'EXTRACTION DOUBLE FLUX

Le groupe Double Flux sera de marque ATLANTIC, type DUOLIX (v. doc. Page 36)

L'efficacité de l'échangeur sera de 92%.

La puissance électrique consommée par le groupe de ventilation sera inférieure à 43W pour 150m³/h à 120Pa de pression totale.

9.5 RÉCAPITULATIF DES DÉBITS

Selon l'Arrêté du 24 Mars 1982 modifié par l'Arrêté du 28 octobre 1983, les débits à mettre en œuvre seront les suivants :

T3 B.B.C.				
Débit de ventilation (m ³ /h)	Entrée d'air		Extraction	
	Minimum	Base	Base	Pointe
Espace Jour + Dgt	50	-	-	-
Cuisine	-	45	-	105
Chambre n°1	50	-	-	-
Chambre n°2	50	-	-	-
Bain + WC	-	45	45	45
TOTAL	150	90	90	150

10. INFILTRATIONS

La perméabilité à l'air du bâtiment sera **au maximum de 0.2 m³/h par m² de surface extérieure (hors plancher bas)** sous 4 Pa de dépression.

De plus, **il est obligatoire de faire certifier cette perméabilité** lors d'un test d'étanchéité à l'air.

MAISONS INDIVIDUELLES, valeur de perméabilité I ₄ (m ³ /h/m ²)			
Valeur par défaut ¹	Valeur de référence R.T. 2005 ²	Valeur garde-fou du label B.B.C. 2005 ³	Valeur maximale label PassivHaus (Maisons Passives) ⁴
Valeurs Théoriques	1,3	0,8	env. 0,17
Valeurs Mesurées OSSABOÏS	env. 1,30	0,6	De 0,14 à 0,16

¹ Chapitre 8.3.1 des règles Th-CE 2005

² Article n°20 de l'arrêté du 24 mai 2006

³ Règles techniques de la marque Effinergie du 22 mai 2008

⁴ Règles techniques du label PassivHaus (ratio n₅₀/I₄ ≈ 3,5)

Rappel concernant la R.T. 2005 :

- ✓ En l'absence de connaissance sur un point particulier, on peut utiliser les valeurs par défaut.
- ✓ Les valeurs maximales à ne pas dépasser sont les valeurs garde-fou (les exigences portent principalement sur les coefficients U des parois et sur les performances des équipements techniques).
- ✓ Enfin, les valeurs de références servent à **indiquer** les performances vers lesquelles il faut tendre **pour être conforme** à la réglementation. Elles peuvent être dépassées.

11. EAU CHAUDE SANITAIRE

11.1 RÉGLEMENTATION

L'arrêté du 30 novembre 2005 relatif à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation indique que dans le cas d'un ballon d'eau chaude supérieur à 400 litres, la température de ce dernier doit :

- être en permanence à une température **supérieure ou égale à 55°C** à la sortie du ballon
- ou être porté au moins une fois par 24h à la température pendant le temps définis ci-dessous :

TEMPS MINIMUM DE MAINTIEN de la température	TEMPÉRATURE DE L'EAU (°C)
2 minutes	Supérieure ou égale à 70°C
4 minutes	65°C
60 minutes	60°C

Tableau extrait de l'Annexe 1 de l'arrêté du 30/11/2005

11.2 E.C.S. SOLAIRE

L'eau chaude sanitaire sera produite par un ballon **Solaire avec appoint intégré de 300 litres** situé à l'intérieur du volume chauffé.

Les **capteurs solaires thermiques** de marque Sonnenkraft Type SK500 auront une surface totale minimale de **4.4m² (2x 2.20m²)** (v. doc. Page13.4.2.37)

Le rendement optique sera au minimum de 82% et les déperditions seront au maximum de 3.90 W/m².°C Ils seront orientés **plein sud** et l'inclinaison sera comprise **entre 40 et 50°**.

La constante de refroidissement du ballon d'ECS sera au maximum de 0.22 W.h/L.°C.j

RAPPEL : L'article n°60 de la R.T. 2005 **interdit** les chauffe-eau solaire avec un coefficient de pertes thermiques UA **supérieur à 2.77 W/°C** (pour un ballon 300 litres).

11.3 DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

11.3.1 Dimensionnement

RAPPEL : Les canalisations de distributions de plomberie doivent être dimensionnées suivant le D.T.U. 60.11, « Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire ».

Désignation de l'appareil	Débit minimum de calcul		Diamètres intérieurs mini. des canalisations d'alimentation (mm)
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)	
Evier	0,2	0,2	12
Lavabo	0,2	0,2	10
Bidet	0,2	0,2	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,2	0,2	12
WC avec réservoir de chasse	0,12	-	10
Machine à laver le linge	0,2	-	10
Machine à laver la vaisselle	0,1	-	10

Tableau extrait du D.T.U. 60.11

11.3.2 Réglementation

L'arrêté du 30 novembre 2005 relatif à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation indique que :

- ✓ Dans les pièces destinées à la toilette, la température maximale de l'eau chaude sanitaire est fixée à 50°C au point de puisage.
- ✓ Dans les autres pièces, la température de l'eau chaude sanitaire est limitée à 60°C aux points de puisage.

➤ En conséquence, il faut prévoir un **mitigeur thermostatique** au départ du ballon d'eau chaude réglé au maximum à 50°C.

➤ De plus, le volume d'eau situé entre la sortie du ballon et le point de puisage le plus éloigné doit être **inférieur à 3 litres**¹.

Nota : Dans le cas contraire, il est nécessaire d'installer un bouclage ou un traçage du réseau pour obtenir une température d'eau supérieure ou égale à 50°C.

¹ Soit 26 m maximum avec un diamètre 12mm intérieur.

12. SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Afin de compenser une partie des consommations, il est prévu d'installer des capteurs photovoltaïques en toiture.

Ces capteurs seront de type **Multi-Cristallin** et seront **intégrés en toiture** afin de bénéficier du tarif de rachat.

L'orientation sera **plein sud** avec une inclinaison de **30°**.

Production Photovoltaïque		
Zone RT 2005	Commerciaux et départements	Surface minimale
H1b	70 - 89 - 90 58	3 m ²
	10 - 51 - 52 - 54 - 55 - 57 - 67 - 68 - 88	4 m ²
H1c	21 - 25 71 39	3 m ²
	42 - 69 - 03 - 15 - 19 - 23 - 43 - 63 - 87	3 m ²
	01 - 38 - 73 - 74	
	05	3 m ²
H2b	18	3 m ²
	16 - 17	3 m ²
H2c	31 - 32 - 65 - 81 - 82 - 24 - 33 - 40 - 47 - 64	3 m ²
	07 26	3 m ²
H1a	62 - 59 - 80 - 02 - 75	4 m ²

Nota :

Afin de bénéficier du **meilleur tarif de rachat** tel que défini dans l'arrêté du 10 juillet 2006 (arrêté fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie radiative du soleil), il est **impératif** de respecter le **critère d'intégration** des panneaux.

Au 1^{er} Janvier 2009, le tarif d'obligation de rachat est de

60.2 c€ /kWh¹

Vous pourrez ainsi consulter à ce titre le **guide d'intégration** situé en Annexe p.42.

Enfin, pour les particuliers et jusqu'au 31 Décembre 2012, le Code Général des Impôts peut faire bénéficier :

d'un crédit d'impôt de 50% sur le coût de l'équipement
avec un plafond à 16 000 € pour un couple marié

¹ dont 25c€ de prime d'intégration

13. ANNEXES A : DOCUMENTATIONS TECHNIQUES

SOMMAIRE DES ANNEXES

	Page
13.1	DÉTAIL DU MUR N°1 29
13.2	ISOLATION THERMIQUE 32
13.2.1	LAINES DE VERRE KNAUF TP 138..... 32
13.2.2	LAINES DE VERRE SOUFFLÉES COMBLISSIMO 32
13.2.3	POLYSTYRÈNE POLYFOAM D350 33
13.2.4	POLYURETHANE EFISOL TMS 33
13.3	VITRAGES..... 34
13.3.1	DOUBLE VITRAGE 4-16-4 ARGON CLIMAPLUS N 34
13.3.2	TRIPLE VITRAGE INTERPANE IPLUS 3L 14MM ARGON 35
13.4	ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES 36
13.4.1	GROUPE DOUBLE FLUX 36
13.4.2	CAPTEURS SOLAIRES 37
13.4.3	BALLONS SOLAIRES SONNENKRAFT SKL 300 38
13.4.4	CHAUDIERE GAZ A CONDENSATION SAUNIER DUVAL – ISOTWIN CONDENS F30 39
13.4.5	POMPE A CHALEUR ATLANTIC ALFEA S 41

Mur du projet T3 BBC, mur n°1

Descriptif sommaire : Sur-Isolation intérieure de 60 mm, type ISOVER GR 32 + Isolation entre montants de 140 mm, type KNAUF IP 138

THERMIQUE

Up de la paroi (W/m².°C) selon Règles Th-U RT 2005	0,160
<i>Résistance thermique (m².°C/W)</i>	6,23

CONFORME RT 2005
(-64%)

Up de référence RT 2005	0,360
<i>Écart du projet</i>	-55%

Éq. Label B.B.C.

Température de surface ¹	18,20 °C
-------------------------------------	----------

HYGROMÉTRIE

Condensation dans la paroi selon la norme NF EN ISO 13788 ¹	AUCUNE
	φ = 97%

Épaisseur d'air équivalente Sd	28,82 m
Débit de vapeur (g/m ² .jour) ¹	0,38

INERTIE THERMIQUE

Réduction des apports solaires par le bardage	31%
---	-----

Déphasage sur 24h	9,4 h
--------------------------	--------------

Inertie quotidienne (J/m².°C) selon NF EN ISO 13 786	20 893
--	---------------

STRUCTURE

Masse surfacique	52 kg/m ²
Masse linéique	151 kg/ml

Épaisseur totale du Mur	271 mm
--------------------------------	---------------

ENVIRONNEMENT

Consommation de ressources énergétiques ^a	202 kWh d'É.P./m²
dont consommations Ossaboïs (U.P. 42) ^b	47 kWh d'É.P./m ²

Changement climatique ^a	-32,4 kg CO2/m²
dont émissions Ossaboïs (U.P. 42) ^b	4,3 kg CO2/m ²

^a Données suivants F.D.E.S. et écobilan selon recommandations KBOB 2009, hors transport

^b Selon Bilan Carbone®, hors transport sur chantier

1) Conditions : Intérieur : 19°C, 40%, Extérieur : -13°C, 95%

Mur - Projet T3 BBC, mur n°1
Résistances Thermiques

Répartition des résistances thermiques



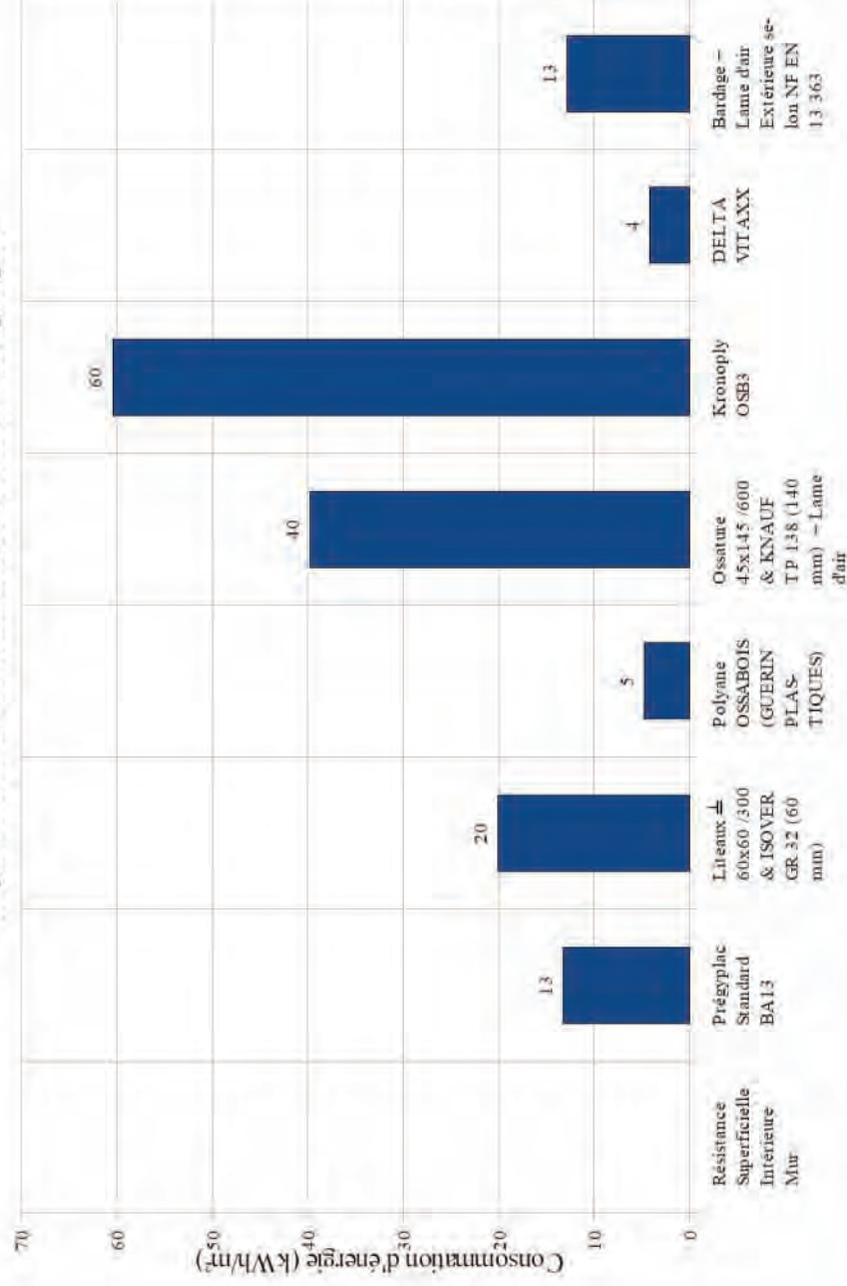
Inertie

Répartition de l'inertie



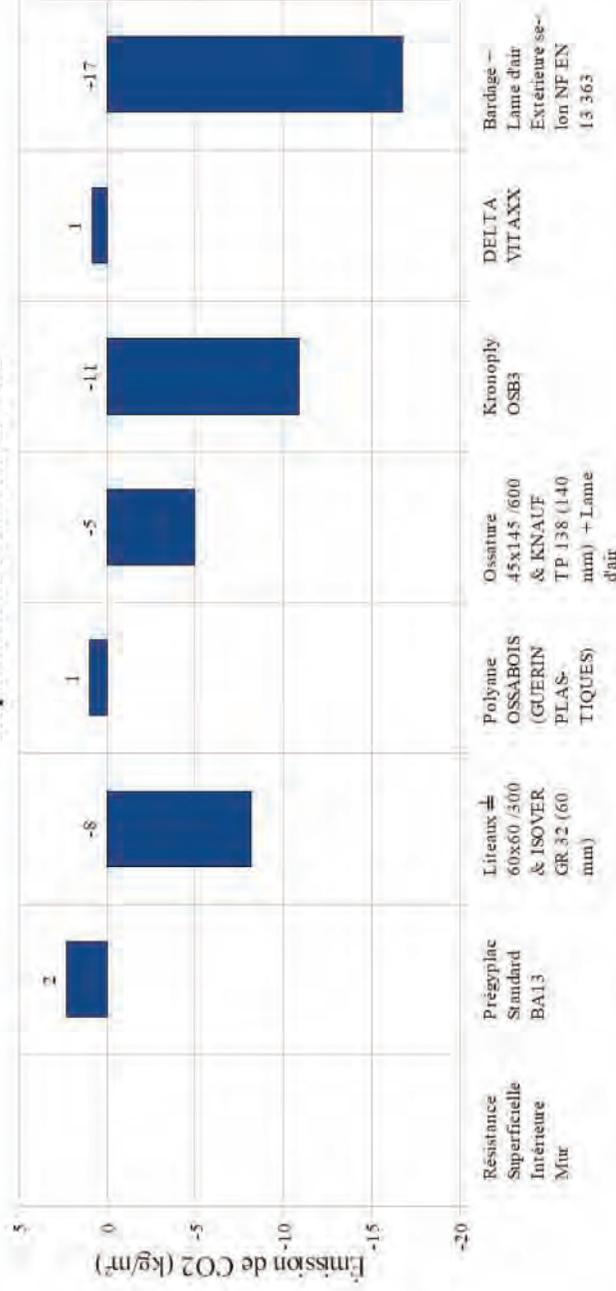
Mur - Projet T3 BBC, mur n°1
 Consommation de ressources énergétiques

Répartition de la consommation de ressources énergétiques



Changement climatique

Répartition de l'émission de CO2



13.2 ISOLATION THERMIQUE

13.2.1 Laine de verre KNAUF TP 138

CERTIFICAT ACERMIN° 02/016/154

Licence n° 02/016/154

CONDUCTIVITÉ THERMIQUE CERTIFIÉE : 0,032 W/(m.K)

Certified thermal conductivity

	Résistance thermique – Thermal resistance											
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
Epaisseur (mm)												
R (m ² .K/W)	0,90	1,10	1,25	1,40	1,55	1,70	1,85	2,05	2,20	2,35	2,50	
Epaisseur (mm)	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	
R (m ² .K/W)	2,65	2,80	2,95	3,15	3,30	3,45	3,60	3,75	3,90	4,10	4,25	
Epaisseur (mm)	140	145	150	155	160	-	-	-	-	-	-	
R (m ² .K/W)	4,40	4,55	4,70	4,85	5,00	-	-	-	-	-	-	

13.2.2 Laine de verre soufflée COMBLISSIMO

CERTIFICAT ACERMIN° 07/D/18/474

Licence n° 07/D/18/474

CONDUCTIVITÉ THERMIQUE CERTIFIÉE : 0,046 W/(m.K)

Certified thermal conductivity

Résistance thermique R (m ² .K/W)	Epaisseur minimale (mm)	Pouvoir couvrant minimal (kg m ²)	Nombre minimal de sacs pour 100 m ²
4,00	185	2,15	12,4
4,50	205	2,40	13,9
5,00	230	2,70	15,5
5,50	255	2,95	17
6,00	275	3,20	18,6
6,50	300	3,50	20,1
7,00	320	3,75	21,6
7,50	345	4,00	23,2
8,00	370	4,30	24,7
8,50	390	4,55	26,3
9,00	415	4,80	27,8

13.2.3 Polystyrène POLYFOAM D350**CERTIFICAT ACERMI N° 04/016/362***Licence n° 04/016/362*

CONDUCTIVITE THERMIQUE CERTIFIEE : 0,029 W/(m.K) (de 20 à 100 mm)
Certified thermal conductivity

Résistance thermique – Thermal resistance											
Epaisseur (mm)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
R (m ² .K/W)	0,65	0,85	1,00	1,20	1,35	1,55	1,70	1,85	2,05	2,20	2,40
Epaisseur (mm)	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	-
R (m ² .K/W)	2,55	2,75	2,90	3,10	3,25	3,40	3,00	3,10	3,25	3,40	-

13.2.4 Polyuréthane EFISOL TMS**CERTIFICAT ACERMI N° 03/006/095***Licence n° 03/006/095*

CONDUCTIVITE THERMIQUE CERTIFIEE : 0,025 W/(m.K) (de 25 à 30 mm)
Certified thermal conductivity 0,023 W/(m.K) (de 40 à 120 mm)

Résistance thermique – Thermal resistance											
Epaisseur (mm)	25	30	40	47	53	60	70	80	90	100	120
R (m ² .K/W)	1,00	1,20	1,70	2,05	2,30	2,60	3,05	3,45	3,90	4,35	5,20

13.3 VITRAGES

13.3.1 Double Vitrage 4-16-4 Argon CLIMAPLUS N

SGG CLIMAPLUS® N

Double vitrage ITR

Double vitrage		SGG PLANILUX					
Verre extérieur		SGG PLANITHERM FUTUR N				SGG PLANILUX	
Verre intérieur							
Composition (2)	mm	4 (12) 4	4 (16) 4	6 (12) 6	6 (16) 6		
Épaisseur	mm	20	24	24	24	28	
Poids	kg/m ²	20	20	30	30	30	
Position couche peu émissive	face	3	3	3	3	3	
Facteurs lumineux							
TL	%	80	80	78	78	78	
RL _{ext}	%	12	12	12	12	12	
RL _{int}	%	12	12	12	12	12	
T _{UV}	%	31	31	27	27	27	
Facteurs énergétiques							
TE	%	53	53	49	49	49	
RE _{ext}	%	23	23	21	21	21	
AE ₁	%	12	12	17	17	17	
AE ₂	%	12	12	13	13	13	
Facteur solaire g		0,63	0,64	0,61	0,61	0,61	
Shading Coefficient SC		0,73	0,73	0,70	0,70	0,70	
Coefficient U _g W/(m ² .K)							
Air		1,7	1,4	1,7	1,4	1,4	
Argon 85 %		1,4	1,2	1,3	1,2	1,2	
Indices d'affaiblissement acoustique							
R _w	dB	30	30	33	33	34	
C	dB	0	0	-1	-1	-2	
C _{tr}	dB	-3	-3	-3	-3	-5	
R _A	dB	30	30	32	32	32	
R _{Atr}	dB	27	27	30	30	29	

(1) Couche en face 1.

(2) Valeurs identiques pour une largeur d'intercalaire de 15 ou 16 mm.

13.3.2 Triple Vitrage INTERPANE iPlus 3L 14mm Argon

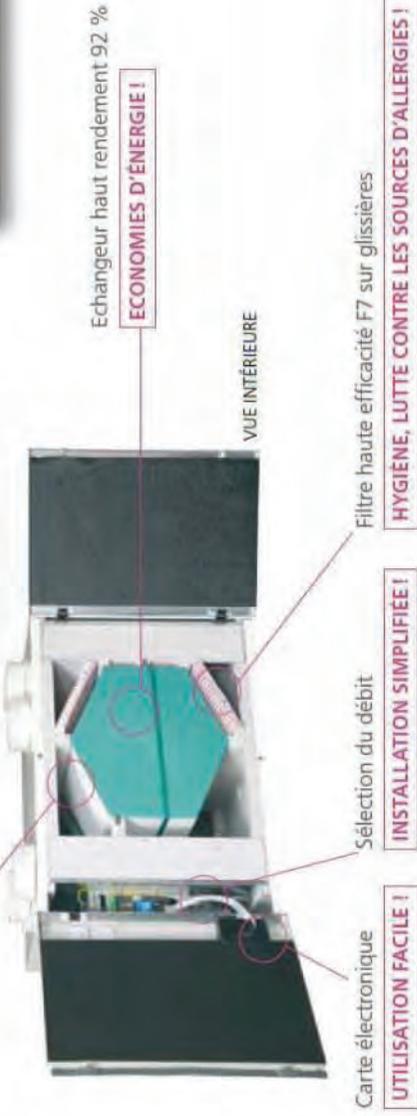
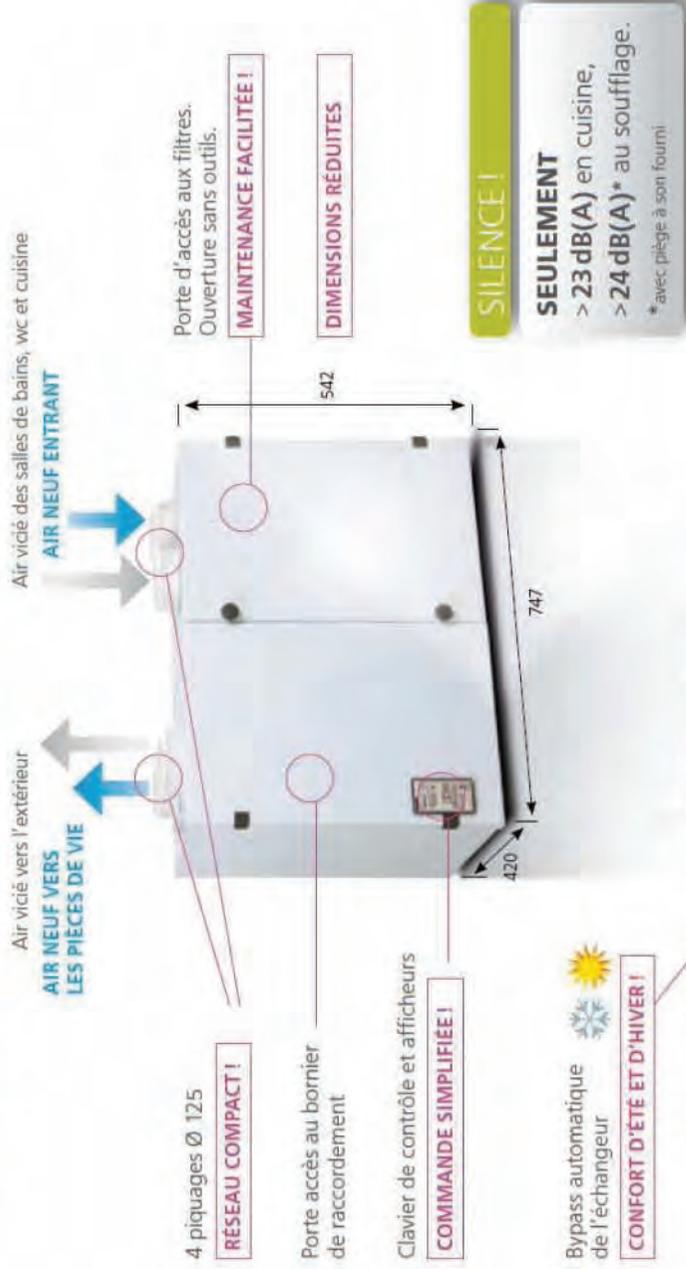
Programme de livraison iplus 3L + iplus 3CL

Désignation du produit	Extérieur / intercalaire / intérieur	Coefficient de transmission thermique Ug (EN 673)	Facteurs lumineux et énergétiques (EN 410)		Epaisseur	Poids	Dimensions max.	Surface max.	rapport max. largeur/ hauteur
			Facteur solaire g	Transmission lumineuse					
	mm	W/m ² K	%	%	mm	kg/m ²	cm	m ²	-
iplus 3L	4/16/4/16/4	0,6	55	72	44	30	141 x 240	3,40	1 : 6
iplus 3L	4/14/4/14/4	0,7	55	72	40	30	141 x 240	3,40	1 : 6
iplus 3L	4/12/4/12/4	0,8	55	72	36	30	141 x 240	3,40	1 : 6
iplus 3CL	4/12/4/12/4	0,5	55	72	36	30	141 x 240	3,40	1 : 6
iplus 3CL	4/10/4/10/4	0,6	55	72	32	30	141 x 240	3,40	1 : 6

13.4 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

13.4.1 Groupe double flux

LA CENTRALE DOUBLE FLUX DUOLIX: UN CONCENTRÉ D'INNOVATION



FICHE TECHNIQUE

- Caisson en tôle pré laqué blanc, compact,
- Moteurs à courant continu à faible consommation (48 à 78 W Th-C en fonction du logement),
- Répartiteur des débits à l'extraction avec passage en grand débit cuisine minuté 30 mn,
- By-pass d'échangeur monté d'usine à commande automatique,
- Récupérateur de chaleur à plaque à contre-courant à haut rendement (> 90%) étanche,

- Filtrés fins de type opacimétrique – F7,
- 2 piquages Ø 125 mm pour les réseaux d'extraction et d'insufflation,
- Prise d'air neuf Ø 125 mm, avec possibilité de se raccorder sur une entrée d'air géothermique sous condition,
- Rejet Ø 125 mm,
- Poids 30 kg.

Réf	Description	Code
DF DUOLIX	Centrale double flux, boîte de répartition des débits, piège à son Ø125 et bouton poussoir	412 124

13.4.2 Capteurs Solaires**Avis Technique n° 14+5/04-924*01 Ext du SK 500****Compte tenu**

- de l'engagement de la société GREENeTEC Solar-Industrie GmbH de ne fournir à la société SONNENKRAFT Solar Systems GmbH., en vue de la commercialisation sous la dénomination "SK 500", que l'équipement "FK 7250" qu'elle fabrique,
- de l'engagement de la société SONNENKRAFT Solar Systems GmbH de ne distribuer, sous la dénomination "SK 500", que l'équipement "FK 7250" que fabrique et lui fournit la société GREENeTEC Solar-Industrie GmbH,

Les Groupes Spécialisés n° 14 et 5 forment, concernant l'équipement "SK 500" distribué par la société SONNENKRAFT Solar Systems GmbH, le même Avis Technique que celui formulé sous le n° 14+5/04-924, aux mêmes conditions et pour la même durée.

Cet Avis Technique sera tenu caduc par simple dénonciation de l'une des parties

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
A. DUIGOU

Avis Technique n° 14+5/04-924*V1 du FK 7250**Caractéristiques :**

Modèles	FK 7250	FK 7250 L	FK 7250 4A
Superficie du coffre hors tout (m ²)	2,58	2,58	2,58
Superficie d'entrée (m ²)	2,20	2,20	2,20
Pression de service (bars)	9	9	9
Poids à vide (kg)	49	49	49
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	1,61	1,61	160
Dimensions hors tout L x l x ép (m)	2,077 x 1,238 x 0,10	2,077 x 1,238 x 0,10	2,077 x 1,238 x 0,10

Autres informations techniques

Caractéristiques thermiques des capteurs solaires "FK 7250" (rapportées au m² de superficie d'entrée).

- rendement optique, η_0 (sans dimension) : 0,80
- coefficient de perte du premier ordre a1 (W/m².K) : 2,74
- coefficient de perte du second ordre a2 (W/m².K) : 0,0225
- température conventionnelle de stagnation, Tstg (°C) : 167
- pertes de charge : Cf. figure 1
- résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente du capteur muni de ses supports et de ses fixations (valeur obtenue par essai) : 3000 Pa.

"Caractéristiques thermiques (rapportées au m² de superficie d'entrée) d'un capteur "FK 7250" suivant NF P 50-501 (utilisables pour application du logiciel SOLO).

- Facteur optique, B (sans dimension) : 0,82
- Coefficient de transmission thermique, K (W/m².K) : 3,90"

Caractéristiques techniques SKL

	Unité	SKL300
Volume	l	300
Diamètre avec isolation	mm	600
Hauteur avec isolation	mm	1834
Dimension inclinée, sans la calotte de réservoir	mm	1930
Poids	kg	140
Pression de service admise eau	bar	10
Pression de service admise chauffage	bar	10
Pression de service admise circuit solaire	bar	10
Température de service admise eau	° C	95
Température de service admise chauffage	° C	110
Température de service admise circuit solaire	° C	110
Surf. chauffage haut /registre de post-chauffage	m ²	0,81
Surface de chauffage bas /registre solaire	m ²	1,49
Volume de l'échangeur thermique solaire	l	10,4
Volume de l'échangeur thermique chauffage	l	5,6
Index de puissance N _L haut	N _L / kW	2,5 / 27
Index de puissance N _L bas	N _L / kW	4,1 / 45
Pertes à l'arrêt	kWh/24h	2,6
Aller de chauffage HV (AC)	R mm	1" 1488
Retour de chauffage HR (RC)	R mm	1" 1120
Aller solaire SV	R mm	1" 1028
Retour solaire SR	R mm	1" 254
Eau chaude WW	R mm	1" 1725
Eau froide KW	R mm	1" 90
Circulation Z	R mm	3/4" 1243
Doigts de gant	mm	ø16x200
Chauffage FH	mm	1353
Solaire FS	mm	403
Manchon 1/2" pour chauffage électrique EHP	mm	1078
Diamètre de bride F, D ₁ / TK / D ₄	mm	
Anode A	mm	ø26x1100

13.4.4 Chaudière Gaz à condensation SAUNIER DUVAL – ISOTWIN Condens F30

Chaudière ventouse : ISOTWIN CONDENS F 24/30 E

Modèles disponibles en gaz naturel et propane

ISOTWIN CONDENS

MODE D'ÉVACUATION (F : Ventouse)	F 24/30 E
Caractéristiques chauffage	
Régulation	Modulante
Puissance thermique maximale en chauffage	23
Puissance utile ajustable de (50/30°C)	7,6 à 24,6
Puissance utile ajustable de (80/60°C)	6,8 à 22,5
Rendement sur PCI à puissance maxi (50/30°C)	107
Rendement utile à charge partiel (30%)	108
Température départ chauffage réglable de	22 à 80
Vase d'expansion, capacité utile	12
Capacité maximale de l'installation à 75°C	255
Pression maximale circuit chauffage (soupape de sécurité intégrée)	3
Caractéristiques sanitaires	
Régulation	Modulante
Puissance thermique maximale en sanitaire	29,3
Température départ eau chaude sanitaire réglable de	38 à 63
Débit seuil	l/min / l/min
Débit spécifique (à 30°C)	18,5
Pression minimale/maximale d'alimentation sanitaire	0,7/10
Vase d'expansion, capacité utile	2
Capacité du ballon	42
Caractéristiques électriques	
Protection électrique	IPX4D
Tension d'alimentation	230
Puissance maximale électrique absorbée	241
Caractéristiques thermiques	
Classement selon réglementation RT 2000	Condensation
Évacuation des gaz brûlés	
Diamètre ventouse horizontale et verticale	60/100 ou 80/125
Longueur mini/maxi horizontale en 60/100 (y compris coude au départ chaudière)	0,5 à 10
Longueur mini/maxi horizontale en 80/125 (y compris coude au départ chaudière)	0,5 à 16
Longueur mini/maxi verticale en 60/100 (y compris coude au départ chaudière)	1,5 à 10,5
Longueur mini/maxi verticale en 80/125 (y compris coude au départ chaudière)	1,5 à 16,5
Émissions des gaz brûlés	
NOx	41,1
CO	5,2
Poids net/brut	
	kg
	75/83
Dimensions : Hauteur/Largeur/Profondeur	
	mm
	890/700/480
Collisage*	
	3 colis

*3 colis (chaudière - applique et barrette de fixation - ventouse) - **N.B.** : Plus autant de colis que d'accessoires supplémentaires commandés



Cette chaudière peut être placée dans
tous les locaux autorisés par le gaz de France.

Doice Vita Premium MAISON INDIVIDUELLE		
1 SDB	< 90 m ²	2 SDB
X	> 90 m ²	Usage normal
	X	X

Doice Vita Premium APPARTEMENT		
Débit sanitaire 18,5 litres/min	1 SDB	2 SDB
	X	X

Chaudière à condensation, type C13, C33, C53

Description	Unité	F 24/30 E
Catégorie gaz		II _{2E3P}
Chauffage		
Puissance utile à 80°C/60°C (P)	kW	8.4 - 23.6
Rendement sur P.C.I. à 80°C/60°C	%	97.9
Puissance utile à 50°C/30°C (P)	kW	9.3 - 25.8
Rendement sur P.C.I. à 50°C/30°C	%	107
Débit calorifique minimal (Q min)	kW	8.7
Débit calorifique maximal (Q max)	kW	24.1
Débit minimum de chauffage	l/h	500
Température départ chauffage minimale	°C	28
Température départ chauffage maximale	°C	80
Vase d'expansion, capacité utile	l	8
Pression de prégonflage du vase d'expansion	bar	0.75
Capacité maxi. de l'installation à 75°C	l	160
Soupape de sécurité, pression maximale de service (PMS)	bar	3
Sanitaire		
Puissance utile minimale (P min)	kW	8.7
Puissance utile maximale (P max)		29.6
Débit calorifique minimal (Q min)	kW	8.7
Débit calorifique maximal (Q max)	kW	29.6
Température eau chaude minimale	°C	38
Température eau chaude maximale	°C	60
Débit spécifique (D) (ΔT 30°C)	l/min	14.2
Capacité micro-accumulation	l	3.2
Limiteur de débit eau froide	l/min	14
Pression d'alimentation minimale	bar	0.5
Pression d'alimentation conseillée	bar	2
Pression d'alimentation maximale	bar	10

13.4.5 POMPE A CHALEUR Atlantic Alféa S

Caractéristiques techniques et performances


 2008


 2008

Unités	ALFEA S5 R410A	ALFEA S6 R410A	ALFEA S8 R410A	ALFEA S10 R410A	ALFEA S13 R410A	ALFEA S16 R410A
Caractéristiques principales						
Refrigérant	R410A					
Puiss. calorifique +7°C / +35°C - PCR	W	5000	6500	8000	9500	12800
Puiss. absorbée +7°C / +35°C - PCR	W	1160	1630	1880	2370	3120
COP à 7°C / 35°C - PCR		4,30	4,00	4,25	4,00	4,10
Puiss. calorifique -7°C / +35°C - FCR	W	4800	5600	7000	8100	11000
Puiss. absorbée -7°C / +35°C - PCR	W	1750	2240	2540	3520	3790
COP -7°C / +35°C - FCR		2,75	2,50	2,76	2,30	2,90
Puiss. calorifique +7°C / +45°C - Radiateurs BT	W	4150	5400	6200	7900	9700
Puiss. absorbée +7°C / +45°C - Radiateurs BT	W	1150	1610	1880	2390	3130
COP +7°C / 45°C - Radiateurs BT		3,60	3,35	3,30	3,30	3,10
Puiss. calorifique -7°C / +45°C - Radiateurs BT	W	4050	5100	5900	7900	8300
Puiss. absorbée -7°C / +45°C - Radiateurs BT	W	1720	2220	2620	3590	4510
COP -7°C / +45°C - Radiateurs BT		2,35	2,20	2,25	2,20	1,80
Puiss. appoint électrique série	W	2 x 1500	2 x 1500	2 x 1500	2 x 3000	2 x 3000
MODULE HYDRAULIQUE INTERIEUR						
Dimensions H x L x P	mm	1000 x 450 x 480	1000 x 450 x 480	1000 x 450 x 480	1000 x 450 x 480	1000 x 450 x 480
Poids à vide / en eau	kg	52,5 / 77,5	52,5 / 77,5	52,5 / 77,5	52,5 / 77,5	52,5 / 77,5
Caractéristiques hydrauliques						
Contenance Eau Ion Tempcn	l	25	25	25	25	25
Contenance vases expansion	l	8	3	8	8	8
Débit mini. / maxi. circuit chauffage pour 4° ΔT <math>< 8^{\circ}</math> (conditions nominales)	l/h	540 / 1100	500 / 1400	860 / 1700	1000 / 2050	1380 / 2700
Recommandations électriques						
Alimentation	230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50 Hz	230V 50Hz
Calibre disjoncteurs appoints PAC courbe C	A	16	16	16	32	32
Câbles d'alimentation appoints PAC	mm ²	3G2,5	3G2,5	3G2,5	3G6	3G6
Recommandations hydrauliques						
Ø Entrée et Sortie circuit chauff. (filetage métal)	pouce	1	1	1	1	1
Plaque de fonctionnement						
Température extérieure mini / maxi - chauffage	°C	-15 / 24	-15 / 24	-15 / 24	-15 / 24	-15 / 24
GROUPE EXTERIEUR FUJITSU						
Niveau Sonora*	dB A	39	39	40	41	40
Dimensions H x L x P	mm	578 x 790 x 300	578 x 790 x 300	578 x 790 x 315	830 x 900 x 330	1290 x 900 x 330
Poids en fonctionnement	kg	40	40	44	64	98
Caractéristiques frigorifiques						
Diamètre gaz	pouce	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8
Diamètre liquide	pouce	1/4	1/4	1/4	3/8	3/8
Charge usine en fluide frigorigère HFC R410 A	g	1250	1250	1700	2200	3350
Longueur mini / maxi	m	5 / 25	5 / 25	5 / 30	5 / 50	5 / 70
Dénivelé max.	m	15	15	20	30	30
Longueur maxi sans complément de charge	m	15	15	15	15	20
Masse de gaz à rajouter par m supplémentaire	g	20	20	20	40	50
Recommandations électriques						
Alimentation	230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz
Intensité nominale	A	8,3	8,3	10,6	11,7	16,7
Calibre disjoncteurs courbe D	A	16	16	16	16	25
Câble d'alimentation Gp Ext.	mm ²	3G1,5	3G1,5	3G2,5	3G2,5	3G4
Câbles C Interconnexion Gpe Ext.-Module Interieur	mm ²	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5	4G1,5

filetage de 1" = filetage de 25x4 mm *niveau de pression sonore à 5 m de l'appareil, 1,5 m du sol, champ libre, directivité 2.



- 2 ans pièces
- 3 ans pièces et 1 an main-d'œuvre, si mise en service effectuée par un SAV agréé dans les 6 mois maximum à compter de la date de facturation par Atlantic.
- 5 ans garantie compresseur

Le fabricant se réserve la possibilité de modifier les caractéristiques de cet appareil à tout moment et sans préavis. L&R - 06/2008

Un document n'est pas contractuel. Le fabricant se réserve la possibilité de modifier les caractéristiques de cet appareil à tout moment et sans préavis. L&R - 06/2008

14. ANNEXE B : GUIDE D'INTÉGRATION DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Version du 17 avril 2007
 DGEMP - Dideme



Critères d'éligibilité des équipements de production d'électricité photovoltaïque pour le bénéfice de la prime d'intégration au bâti

DGEMP - Dideme

L'article 36 de la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique a modifié l'article 10 de la loi du 10 février 2000 relatif à l'obligation d'achat en précisant les modalités de fixation des tarifs d'achat de l'électricité produite par les installations bénéficiant de l'obligation d'achat. Dans ce cadre, les conditions d'achat de l'électricité produite à partir de l'énergie radiative du soleil ont été réexaminées afin que ces installations de production d'électricité bénéficient d'une rentabilité acceptable, sans excéder une rémunération normale des capitaux compte tenu des risques inhérents à cette activité et de la garantie dont bénéficient ces installations d'écouler l'intégralité de leur production à un tarif déterminé.

De nouvelles conditions d'achat de l'électricité produite à partir de l'énergie radiative du soleil sont définies dans l'arrêté du 10 juillet 2006, qui prévoit un tarif d'achat fixé à 30 c€/kWh pour la France continentale et 40 c€/kWh pour la Corse, les départements d'outre mer et Mayotte. L'arrêté du 10 juillet 2006 instaure, en outre, une prime à l'intégration au bâti. Cette prime vise à faciliter le développement de composants standard de la construction neuve intégrant la fonction de production d'électricité photovoltaïque. Elle est destinée à compenser le surcoût de tels composants, dans le respect des dispositions de l'article 36 précité. Elle se monte à 25 c€/kWh pour les installations situées en France continentale et à 15 c€/kWh pour celles situées en Corse, dans les départements d'outre mer et à Mayotte.

Le présent guide vise à définir les critères d'éligibilité des équipements de production d'électricité photovoltaïque pour le bénéfice de la prime d'intégration au bâti définie à l'annexe de l'arrêté du 10 juillet 2006.

Ce guide fait référence, à titre d'illustration, aux principaux produits présents sur le marché français. Il pourra faire l'objet d'aménagements ou d'actualisation, notamment pour tenir compte des développements de nouveaux produits pour cette filière et de sa capacité d'innovation.

1 - Principes généraux

Les équipements de production d'électricité éligibles à la prime d'intégration au bâti doivent répondre aux deux conditions prévues à l'annexe de l'arrêté du 10 juillet 2006 fixant les conditions d'achat de l'électricité :

1- Outre la production d'électricité, les équipements photovoltaïques doivent assurer une fonction technique ou architecturale essentielle à l'acte de construction.

Un équipement de production d'électricité photovoltaïque remplit au moins une de ces fonctions lorsqu'il participe, pour une construction, à :

- la tenue mécanique ;
- la protection ou la régulation thermique ;
- la protection physique des biens ou des personnes ;
- la recherche d'un esthétisme architectural particulier.

2- Les équipements de production d'électricité photovoltaïques doivent venir en substitution d'un ou plusieurs équipements, dont la liste exhaustive est définie dans l'arrêté du 10 juillet 2006.

La spécification technique est explicitée au chapitre suivant au vu de l'état de l'art actuel. Elle est illustrée par des exemples.

2 - Typologie des équipements éligibles et non éligibles

Ce chapitre précise chacune des catégories d'équipements éligibles à la prime d'intégration au bâti définie dans l'annexe de l'arrêté du 10 juillet 2006.

2.1 - Toitures, ardoises ou tuiles conçues industriellement avec ou sans support

2.1.1- Equipements éligibles à la prime d'intégration au bâti :

Par toiture, on entend l'ensemble des éléments qui composent la couverture et le revêtement d'une construction, comprenant à la fois les matériaux de couverture proprement dit – notamment les ardoises, les tuiles, le zinc - et leurs supports, tels que les chevrons, les lattes ou les liteaux.

La couverture est l'ensemble des ouvrages et matériaux de revêtement qui assurent le couvert d'une construction. La couverture, partie extérieure du toit, ne participe pas à la stabilité des ouvrages mais doit protéger de façon étanche et durable les superstructures d'un édifice contre les intempéries. On lui demande aussi de résister aux agressions atmosphériques et au poids du personnel d'entretien.

Par opposition, le revêtement participe à la stabilité de l'ouvrage.

Les toitures, ardoises et tuiles sont considérées comme conçues industriellement s'il s'agit de complexes fabriqués en usine comprenant au minimum des cellules photovoltaïques, un câblage électrique, un support assurant la résistance mécanique de l'ensemble, un composant assurant l'étanchéité et un système d'accroche aux éléments mitoyens, par opposition à un montage ad hoc de plusieurs composants qui sera réalisé au cas par cas sur site.

Les exemples ci-dessous sont éligibles à la prime d'intégration au bâti :

a- L'équipement de production d'électricité photovoltaïque correspond à un assemblage comprenant le support et le module photovoltaïque, conçu industriellement et spécifiquement pour cette application.





b- L'équipement de production d'électricité photovoltaïque comprend les rails de fixation et les modules photovoltaïques (l'ensemble a été conçu industriellement et spécifiquement pour cette application).



c- L'équipement de production d'électricité photovoltaïque est composé d'éléments qui répondent aux conditions du a) ou du b) ci-dessus et est considéré comme une toiture sur tout ou partie du bâtiment afin de l'ombrer.



d- L'équipement de production d'électricité correspond à un assemblage comprenant le support associé à une membrane souple d'étanchéité comprenant des cellules photovoltaïques, conçu industriellement et spécifiquement pour cette application.



2.1.2- Equipements non éligibles à la prime d'intégration au bâti :

Les toitures, ardoises ou tuiles installées en surimposition à une structure ne sont pas éligibles. Ainsi, l'installation d'un panneau monté sur un toit terrasse sur une structure métallique, dite de « type console », ne peut être considérée comme de l'intégration au bâti.



Schéma d'une structure de type console non éligible à la prime d'intégration au bâti

Exemples d'équipements non éligibles à la prime d'intégration au bâti :



2.2 - Brise-soleil

Une façade est une des faces verticales en élévation d'une construction¹.

2.2.1- Equipements éligibles à la prime d'intégration au bâti :

Par brise-soleil, on entend les dispositifs rapportés extérieurement sur une façade, en avant des baies vitrées, de façon à les protéger de la lumière directe du soleil. La prolongation continue ou discontinue, d'un brise-soleil en dehors d'une zone vitrée d'une construction à des fins exclusivement architecturales est éligible à la prime.

Exemple d'équipements éligibles à la prime d'intégration au bâti :



2.2.2- Equipements non éligibles à la prime d'intégration au bâti :

Les équipements ci-dessous ne sont pas éligibles à la prime, compte tenu de l'absence de baies vitrées :



De même, les pergolas et les préaux ne peuvent généralement pas être considérés comme des brise-soleil

2.3 - Allège

Par allège, on entend les équipements se substituant à la partie du mur située entre le plancher et l'appui d'une baie² d'une construction. La prolongation continue ou discontinue d'une allège à des fins exclusivement architecturales est éligible à la prime³.

Exemple d'équipements éligibles à la prime d'intégration au bâti :



2.4 - Verrière sans protection arrière

Grâce à leur aspect semi-transparent, des équipements photovoltaïques peuvent faire office de verrière. Sont donc concernés par cette catégorie les équipements se substituant à une ou plusieurs parois vitrées. Par protection arrière, on entend tout dispositif de sécurité assurant une résistance mécanique qui serait situé derrière les modules solaires, tel une grille ou une pièce plane transparente en plastique de type polyméthacrylate de méthyle. Cette fonction doit donc être assurée par le composant photovoltaïque lui-même.

Une construction ouverte équipée d'une verrière qui remplit une fonction de protection physique des biens ou des personnes contre les intempéries est éligible si cette verrière respecte les conditions de l'alinéa précédent.

Exemple d'équipements éligibles à la prime d'intégration :



² Baie : toute ouverture, pratiquée dans un mur ou dans une toiture, ayant pour objet le passage ou l'éclairage des locaux (porte extérieure, fenêtre, vasistas, lucarne...)

³ L'allège peut déborder de part et d'autre de la baie et est alors appelée « allège débordante ».

2.5 - *Garde-corps de fenêtre, de balcon ou de terrasse*

Il s'agit ici d'ouvrages à hauteur d'appui qui ont pour rôle de protéger contre les risques de chute fortuite dans le vide les personnes stationnant ou circulant à proximité de ce dernier, mais non de leur interdire le passage ou l'escalade forcée ou volontaire.

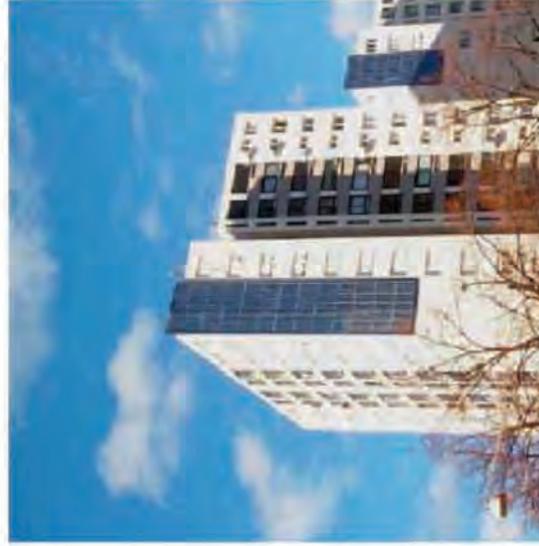
Exemple d'équipements éligibles à la prime d'intégration au bâti :



2.6 - *Bardage*

Par bardage, on entend les équipements fixés mécaniquement par l'intermédiaire d'une ossature secondaire solidaire soit d'une paroi support (bardage rapporté) soit de l'ossature de la construction pour le revêtement extérieur d'une ou plusieurs façades d'une construction, toujours dans un souci de recherche esthétique ou architecturale particulière.

Exemples d'équipements éligibles à la prime d'intégration :



2.7 - *Mur-rideau*

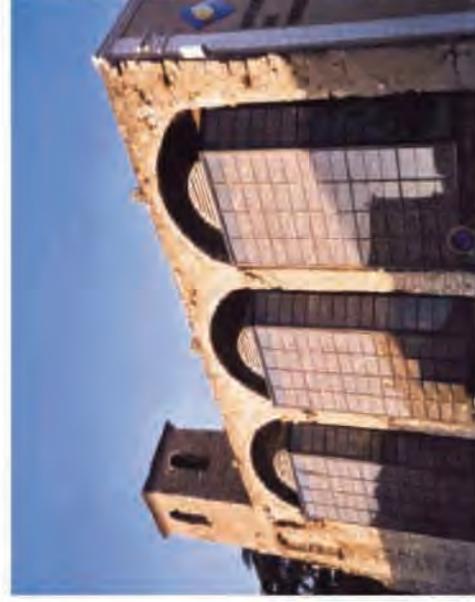
Un mur-rideau est également appelé façade rideau, mur panneau ou façade panneau.

Un mur-rideau est une façade légère constituée d'une ou de plusieurs parois, ne participant pas à la stabilité de l'édifice et dont au moins une des parois est caractérisée par une masse faible. Cette façade se décompose en différentes parties distinctes :

- les supports qui forment une ossature générale supportant l'ensemble de la façade légère,
- et les éléments de remplissage fixés à ces supports.

Un mur-rideau est donc l'ensemble des équipements servant de remplissage à cette façade et fixés sur supports.

Exemple d'équipements éligibles à la prime d'intégration au bâti :



3 - Traitement des cas non répertoriés

La liste qui figure dans l'arrêté du 10 juillet 2006 énumère de façon exhaustive les catégories d'équipements concernés par la prime d'intégration au bâti. Elle est reprise intégralement dans la partie 2 ci-dessus. Toutefois, certains équipements non répertoriés dans le présent guide ou présentant un caractère particulièrement innovant pourraient susciter un doute quant à leur appartenance à l'une ou l'autre des catégories. Le présent document sera actualisé en conséquence et les révisions seront publiées sur le site internet de la DGEMP⁴ afin de capitaliser l'expérience acquise.

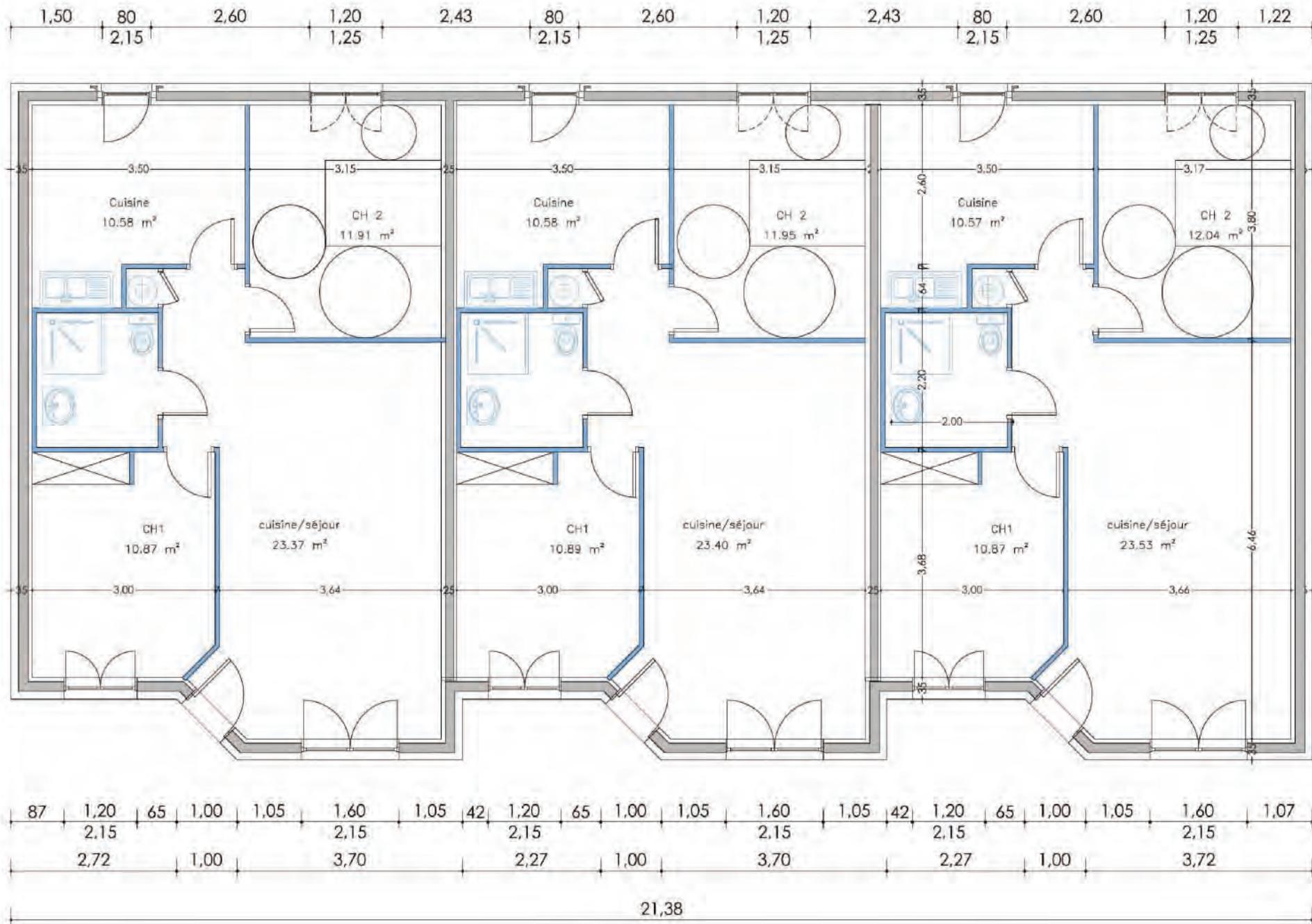
Crédits photos : AET, BP Solar, Clipsol, Imerys, Tenesol, Transénergie

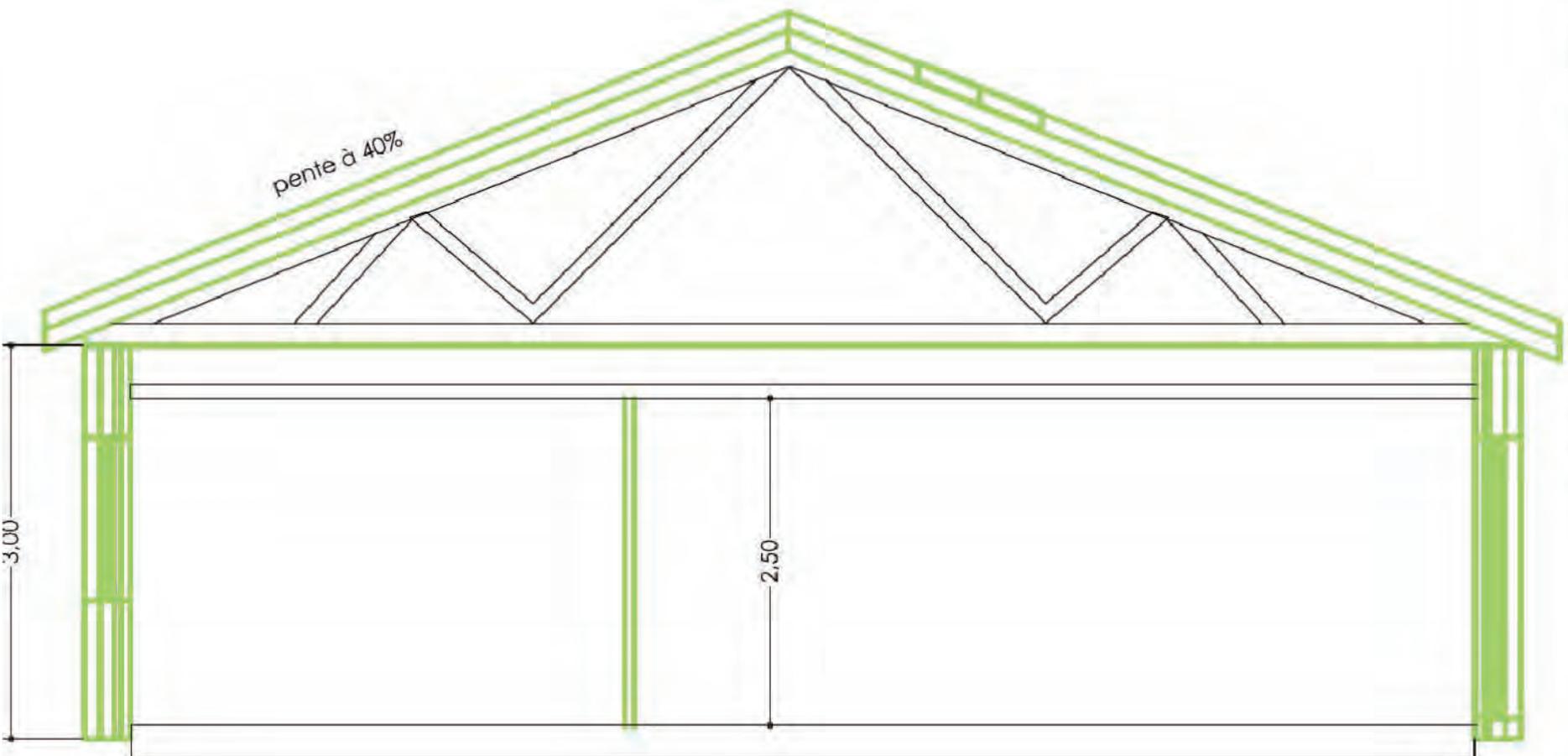
⁴ www.industrie.gouv.fr/energie

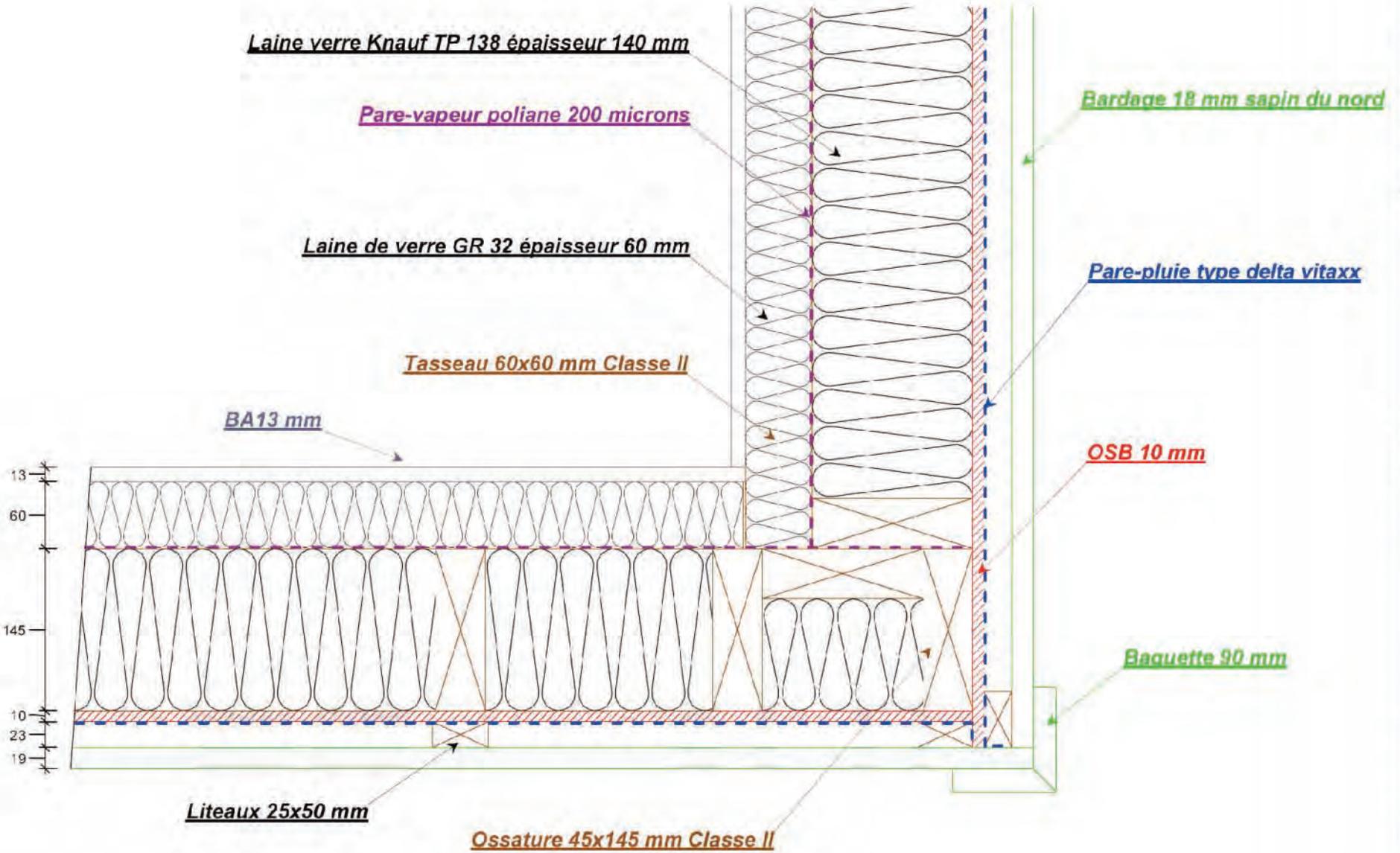
15. ANNEXE C : PERSPECTIVES, PLANS, DÉTAILS

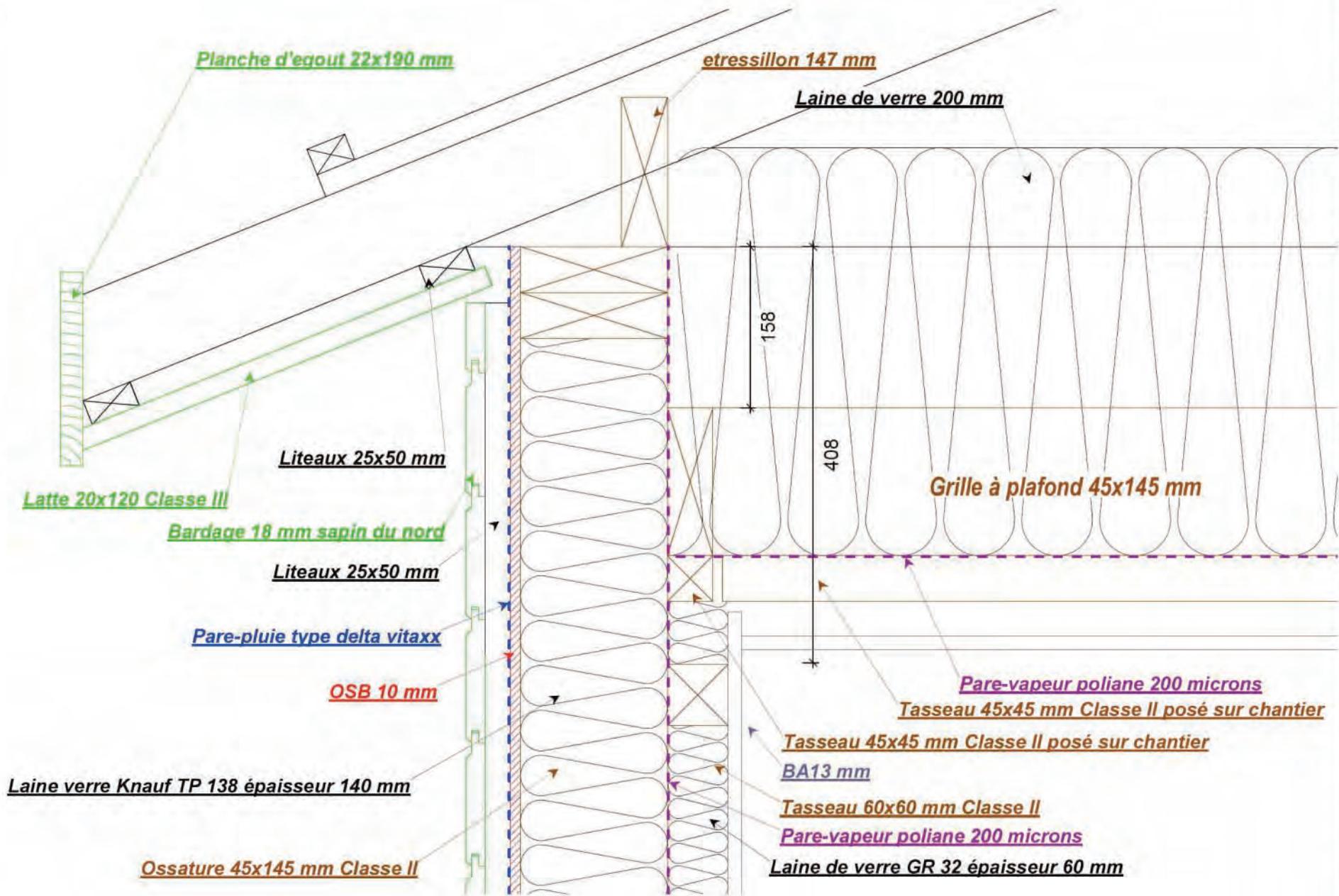














T4 BBC

- > Synthèse R.T. 2005
- > Synthèse Économique



SOMMAIRE

	Page
1. PRÉSENTATION DU PROJET	3
1.1 INTRODUCTION	3
1.2 OBJECTIF DE PERFORMANCE	3
1.3 DESCRIPTION DE L'IMMEUBLE BÂTI.....	5
2. DESCRIPTIF GÉNÉRAL.....	7
2.1 PERMÉABILITÉ A L'AIR	7
2.2 CONFORT D'ÉTÉ.....	7
2.3 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE.....	7
3. DESCRIPTIF DES OPTIONS	8
3.1 RÉCAPITULATIF : POMPE A CHALEUR	8
3.2 RÉCAPITULATIF : CHAUDIÈRE GAZ	9
4. DESCRIPTIF DES OPTIONS	10
4.1 VERSION DE BASE	10
4.2 OPTION N°1.....	11
4.3 OPTION N°2.....	11
4.4 OPTION N°5.....	11
4.5 OPTION N°6.....	12
4.6 OPTION N°7	12
4.7 OPTION N°9.....	13
4.8 OPTION N°10.....	13
4.9 OPTION N°12.....	13
4.10 OPTION N°13.....	14
4.11 OPTION N°14.....	14
5. DÉTAIL DU MUR SUR-ISOLÉ PAR L'INTÉRIEUR.....	15
6. PERSPECTIVES – FACADES - PLANS.....	17
7. CARNET DE DÉTAILS.....	25

1. PRÉSENTATION DU PROJET

1.1 INTRODUCTION

Le présent rapport a pour objectif de synthétiser les études RT2005 et les études de prix pour les duplex T4 en bande, soit 3 logements.

L'objet de la RT2005 est de calculer la consommation de tous les usages (chauffage, refroidissement, production d'ECS, ventilation et éclairage). Cette consommation (notée coefficient Cep¹) doit être inférieure à une consommation de référence (notée coefficient Cep réf)

Afin d'évaluer la performance des bâtiments, la RT2005 a également définie le label « Haute Performance Énergétique » qui comprend 5 niveaux dont les 3 principaux sont détaillés ci dessous :

- **HPE 2005** pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures d'au moins 10% par rapport à la consommation de référence RT 2005.
- **THPE 2005** pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures d'au moins 20% par rapport à la consommation de référence RT 2005.
- **BBC 2005** : pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures à 50 kWhep/m² (valeur décliné selon les zones climatiques et l'altitude du projet de construction)

1.2 OBJECTIF DE PERFORMANCE

Dans cette étude, notre **objectif** est d'atteindre le **label BBC 2005** et d'en obtenir la **certification**.

Le label est défini dans l'arrêté du 8 mai 2007. Il y est écrit notamment que :

La valeur du coefficient C de base est de 50 kWh d'Énergie Primaire/m² S.H.O.N /an.

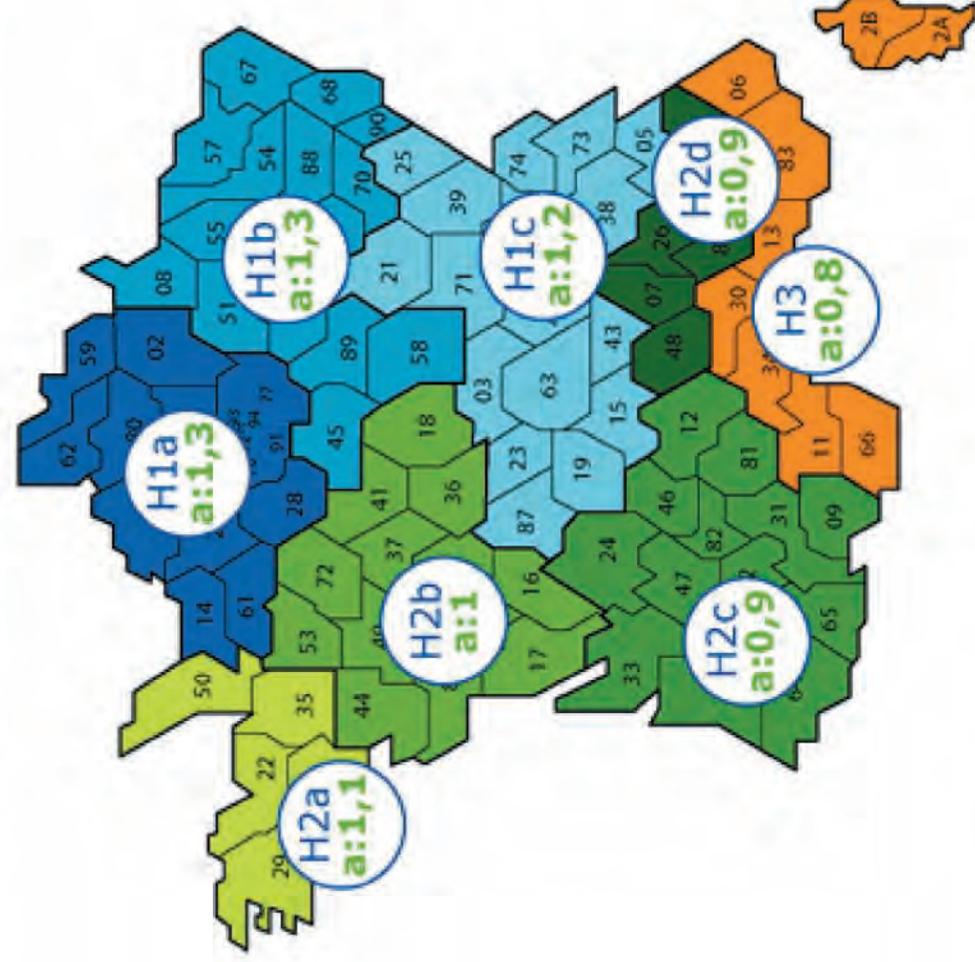
Cette valeur est pondérée par des coefficients a et b pour obtenir une consommation de 50x (a + b)

La valeur du coefficient « b » est donnée dans le tableau ci-après en fonction de l'altitude du terrain d'assiette de la construction :

ALTITUDE	COEFFICIENT « b »
≤ 400 m.....	0
> 400m et ≤ 800 m	0.1
> 800	0.2

Les coefficients a sont affectés suivant les régions et les zones climatiques suivant la carte ci-dessous :

¹ Le coefficient C s'exprime en kWh d'Énergie Primaire, par m² de S.H.O.N et par an



En comparaison, les consommations maximales autorisées par la RT2005 sont les suivantes :

Zone climatique	Combustibles fossiles (kWh primaire/m ² /an)	Chauffage électrique (y compris pompes à chaleur) (kWh primaire/m ² /an)	Pour info. Coefficient B.B.C. (kWh primaire/m ² /an)
H1	130	250	Env. 65
H2	110	190	Env. 50
H3	80	130	Env. 40

1.3 DESCRIPTION DE L'IMMEUBLE BÂTI

Les bâtiments, à usage d'habitation, doivent pouvoir être intégrés dans toutes les zones couvertes par les commerciaux d'Ossaboïs.

Un Duplex est constitué de deux niveaux de 2.50m de hauteur sous plafond.

Il est composé de 4 pièces principales (Type 4) dont les surfaces sont présentées ci-dessous :

DUPLEX T4	Surface habitable (m ²)
Salle d'eau	3,64
Entrée	4,64
Rangement	1,19
Séjour	23,57
Cuisine	9,24
WC	1,28
Salle de Bain	4,39
Dégagement	4,62
Chambre n°1	9,69
Chambre n°2	11,31
Chambre n°3	11,32
S.H.A.B.	84,89

La Surface Hors Œuvre Nette (S.H.O.N) du bâtiment est de 102.97 m²



Perspective Sud-Est



Perspective Nord-Est

2. DESCRIPTIF GÉNÉRAL

2.1 PERMÉABILITÉ A L'AIR

L'étanchéité à l'air a été renforcée afin d'obtenir la certification Effnergie.

Sous une dépression de 4 Pa, elle sera au maximum de $0.2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ (valeur garde-fou BBC : $0.6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$)

Pour cela, un soin tout particulier sera apporté lors de la fabrication dans l'atelier et lors de la pose sur chantier aux jonctions des murs sur la lisse d'implantation, aux joints autour des fenêtres et aux percements dus à l'intervention des autres corps d'états.

2.2 CONFORT D'ÉTÉ

L'inertie quotidienne sera Moyenne (déterminée par le calcul selon Annexe 1 des règles Th-I)

Pour garantir le confort d'été, il a été prévu d'augmenter l'inertie de l'étage (R+1) en ajoutant une plaque de sol de type Fermacell 2E32 (complexe composé de 2 plaques de Fermacell de 10mm et d'une isolation acoustique en laine de roche haute densité de 10mm).

De plus, afin de protéger les parois vitrées des rayons solaires en été, nous avons prévus un débord de toiture de 1m en façade Sud ainsi qu'une pergola en bois de 1.50m de débord en Rez-de-chaussée.

2.3 SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Afin de compenser une partie des consommations, nous avons prévus une production d'électricité par des panneaux solaires photovoltaïque.

La surface minimale sera au minimum celle du tableau ci-dessous :

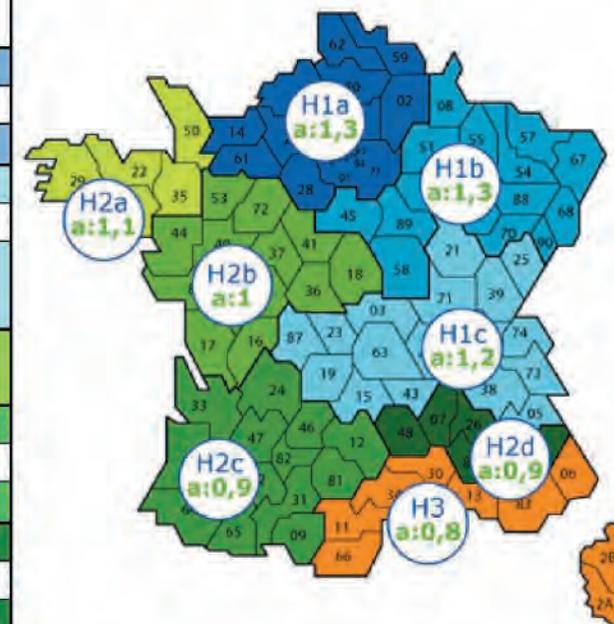
Production Photovoltaïque		
Zone RT 2005	Commerciaux et départements	Surface minimale
H1b	Sébastien Baur : 70 - 89 - 90 Thierry Debarbouille : 58	5 m ²
	Sébastien Baur : 10 - 51 - 52 - 54 - 55 - 57 - 67 - 68 - 88	5 m ²
H1c	Sébastien Baur : 21 - 25 Thierry Debarbouille : 71 Julien Ziemniak : 39	5 m ²
	Thierry Debarbouille : 42 - 69 - 03 - 15 - 19 - 23 - 43 - 63 - 87 Julien Ziemniak : 01 - 38 - 73 - 74	4 m ²
	Julien Ziemniak : 05	4 m ²
H2b	Thierry Debarbouille : 18	5 m ²
	Christophe Jourdain : 16 - 17	4 m ²
H2c	Christophe Jourdain : 31 - 32 - 65 - 81 - 82 - 24 - 33 - 40 - 47 - 64	4 m ²
H2d	Thierry Debarbouille : 7 Julien Ziemniak : 26	4 m ²
H1a	Zone Nord (62, 59, 80, 02, 75)	5 m ²

3. DESCRIPTIF DES OPTIONS

3.1 RÉCAPITULATIF : POMPE A CHALEUR

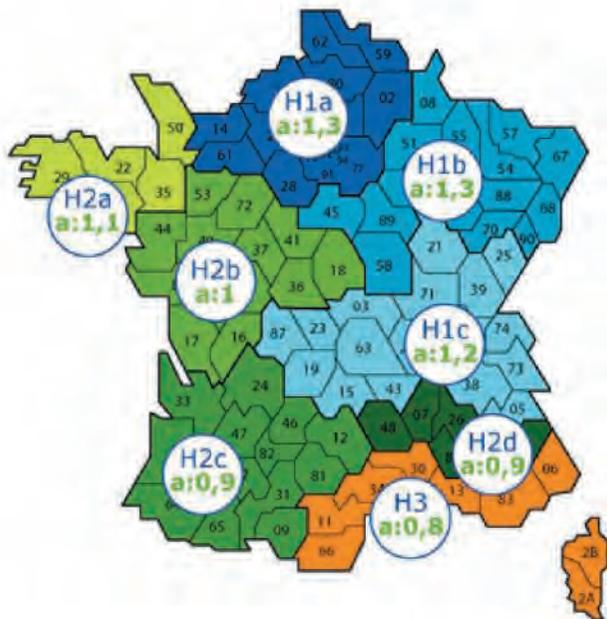
T4 périphériques - Chauffage Pompe à chaleur

Zone RT 2005	Commerciaux et départements	Altitude	Cep référence	Cep projet	Écart/Réf.	OPTION
H1b	Sébastien Baur : 70 - 89 - 90 - 10 - 51 - 52 - 54 - 55 - 57 - 67 - 68 - 88 Thierry Debarbouille : 58	Alt. < 400m	65,0	63,2	-2,8%	BASE
		400 < Alt. < 800m	70,0	69,7	-0,4%	Option n° 01
		Alt. > 800m	75,0	74,7	-0,4%	Option n° 05
H1c	Sébastien Baur : 21 - 25 Thierry Debarbouille : 42 - 69 - 03 - 15 - 19 - 23 - 43 - 63 - 87 - 71 Julien Ziemniak : 05 - 01 - 38 - 73 - 74 - 39	Alt. < 400m	60,0	58,1	-3,2%	Option n° 09
		400 < Alt. < 800m	65,0	64,9	-0,2%	Option n° 10
		Alt. > 800m	70,0	69,5	-0,7%	BASE
H2b	Thierry Debarbouille : 18 Christophe Jourdain : 16 - 17	Alt. < 400m	50,0	47,0	-6,0%	Option n° 14
H2c	Christophe Jourdain : 31 - 32 - 65 - 81 - 82 - 24 - 33 - 40 - 47 - 64	Alt. < 400m	45,0	44,0	-2,2%	Option n° 09
		400 < Alt. < 800m	50,0	49,5	-1,0%	Option n° 10
		Alt. > 800m	55,0	53,6	-2,5%	BASE
H2d	Thierry Debarbouille : 7 Julien Ziemniak : 26	Alt. < 400m	45,0	44,7	-0,7%	Option n° 12
		400 < Alt. < 800m	50,0	49,6	-0,8%	Option n° 13
		Alt. > 800m	55,0	54,4	-1,1%	Option n° 09
H1a	Zone Nord (62, 59, 80, 02, 75)	Alt. < 400m	65,0	62,2	-4,3%	Option n° 09



3.2 RÉCAPITULATIF : CHAUDIÈRE GAZ

T4 périphériques - Chauffage Chaudière Gaz						
Zone RT 2005	Commerciaux et départements	Altitude	Cep référence	Cep projet	Écart/Réf.	OPTION
H1b	Sébastien Baur : 70 - 89 - 90 - 10 - 51 - 52 - 54 - 55 - 57 - 67 - 68 - 88 Thierry Debarbouille : 58	Alt. < 400m	65,0	64,6	-0,6%	Option n° 02
		400 < Alt. < 800m	70,0	68,2	-2,6%	Option n° 06
		Alt. > 800m	75,0	74,4	-0,8%	Option n° 07
H1c	Sébastien Baur : 21 - 25 Thierry Debarbouille : 42 - 69 - 03 - 15 - 19 - 23 - 43 - 63 - 87 - 71 Julien Ziemniak : 05 - 01 - 38 - 73 - 74 - 39	Alt. < 400m	60,0	57,8	-3,7%	BASE
		400 < Alt. < 800m	65,0	64,4	-0,9%	Option n° 01
		Alt. > 800m	70,0	68,6	-2,0%	Option n° 05
H2b	Thierry Debarbouille : 18 Christophe Jourdain : 16 - 17	Alt. < 400m	50,0	49,0	-2,0%	Option n° 09
H2c	Christophe Jourdain : 31 - 32 - 65 - 81 - 82 - 24 - 33 - 40 - 47 - 64	Alt. < 400m	45,0	44,7	-0,7%	BASE
		400 < Alt. < 800m	50,0	49,4	-1,2%	Option n° 01
		Alt. > 800m	55,0	54,2	-1,5%	Option n° 05
H2d	Thierry Debarbouille : 7 Julien Ziemniak : 26	Alt. < 400m	45,0	43,6	-3,1%	Option n° 09
		400 < Alt. < 800m	50,0	48,2	-3,6%	Option n° 10
		Alt. > 800m	55,0	52,7	-4,2%	BASE
H1a	Zone Nord (62, 59, 80, 02, 75)	Alt. < 400m	65,0	62,2	-4,3%	BASE



4. DESCRIPTIF DES OPTIONS

4.1 VERSION DE BASE

4.1.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 145mm + 60mm de sur isolation intérieure
 $U = 0.162 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ $U_{\text{réf.}} = 0.36 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ (-55%) $U_{\text{max}} = 0.45 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ (-64%)

Plancher bas sur terre-plein : Polyuréthane ($\lambda=0.023$), 80mm sur dalle béton
 $U = 0.208 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ $U_{\text{réf.}} = 0.27 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ (-23%)

Plancher haut sous combles: Laine de verre soufflée ($\lambda=0.046$), 400mm dans les fermettes
 $U = 0.118 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ $U_{\text{réf.}} = 0.20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ (-41%) $U_{\text{max}} = 0.28 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ (-58%)

Menuiseries: Châssis PVC et double vitrage 4-16-4mm à lame d'argon, Volets roulants à lames PVC.
 $U_w = 1.77 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ $U_{\text{réf.}} = 1.80 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ (-2%) $U_{\text{max}} = 2.60 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ (-47%)

Portes: Porte métallique isolée
 $U_w = 1.40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ $U_{\text{réf.}} = 1.50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ (-7%) $U_{\text{max}} = 2.60 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ (-86%)

4.1.2 Équipements

Chauffage PAC: Radiateurs hydrauliques alimentés par une Pompe à Chaleur Air/Eau

Chauffage GAZ: Radiateurs hydrauliques alimentés par une Chaudière gaz à condensation

Eau Chaude Sanitaire: 4m² de panneaux solaires et ballon de 300l, appoint selon type de chauffage.

Ventilation: VMC double flux individuelle avec échangeur de chaleur.

Photovoltaïque: Panneaux solaires photovoltaïques selon tableau page 7

4.2 OPTION N°1

4.2.1 Parois

Plancher bas sur terre-plein : Polystyrène ($\lambda=0.029$), sur isolation du sol de 150mm

U = 0.103 W/m².°C

Uréf. = 0.27 W/m².°C (-62%)

4.3 OPTION N°2

4.3.1 Parois

Plancher bas sur terre-plein : Polystyrène ($\lambda=0.029$), sur isolation du sol de 150mm

U = 0.103 W/m².°C

Uréf. = 0.27 W/m².°C (-62%)

Menuiseries: Uniquement pour les baies 120x125ht au Nord. Châssis BOIS et triple vitrage 4-16-4-16-4 mm à lame d'argon, Volets roulants à lames Aluminium.

U_w = 1.04 W/m².°C

Uréf. = 1.80 W/m².°C (-42%)

U_{max} = 2.60 W/m².°C (-60%)

4.4 OPTION N°5

4.4.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 60mm +145mm + 60mm de sur isolation intérieure et extérieure

U = 0.127 W/m².°C

Uréf. = 0.36 W/m².°C (-65%)

U_{max} = 0.45 W/m².°C (-72%)

Plancher bas sur terre-plein : Polystyrène ($\lambda=0.029$), sur isolation du sol de 150mm

U = 0.103 W/m².°C

Uréf. = 0.27 W/m².°C (-62%)

Menuiseries: Uniquement pour les baies situées au Nord. Châssis BOIS et triple vitrage 4-16-4-16-4 mm à lame d'argon, Volets roulants à lames Aluminium.

U_w = 1.04 W/m².°C

Uréf. = 1.80 W/m².°C (-42%)

U_{max} = 2.60 W/m².°C (-60%)

Menuiseries: Uniquement pour les baies situées au Sud. Châssis BOIS et double vitrage 4-16-4mm à lame d'argon, Volets roulants à lames Aluminium.

U_w = 1.47 W/m².°C

Uréf. = 1.80 W/m².°C (-18%)

U_{max} = 2.60 W/m².°C (-43%)

4.5.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 60mm +145mm + 60mm de sur isolation intérieure et extérieure

$U = 0.127 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Uréf. = $0.36 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-65%)

$U_{\text{max}} = 0.45 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-72%)

Plancher bas sur terre-plein: Polystyrène ($\lambda=0.029$), sur isolation du sol de 150mm

$U = 0.103 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Uréf. = $0.27 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-62%)

Menuiseries: Châssis BOIS et triple vitrage 4-16-4-16-4 mm à lame d'argon, Volets roulants à lames Aluminium.

$U_w = 1.04 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Uréf. = $1.80 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-42%)

$U_{\text{max}} = 2.60 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-60%)

4.6 OPTION N°7**4.6.1 Parois**

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 60mm +145mm + 60mm de sur isolation intérieure et extérieure

$U = 0.127 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Uréf. = $0.36 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-65%)

$U_{\text{max}} = 0.45 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-72%)

Plancher bas sur terre-plein: Polystyrène ($\lambda=0.029$), sur isolation du sol de 150mm

$U = 0.103 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Uréf. = $0.27 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-62%)

Menuiseries: Châssis BOIS et triple vitrage 4-16-4-16-4 mm à lame d'argon, Volets roulants à lames Aluminium.

$U_w = 1.04 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Uréf. = $1.80 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-42%)

$U_{\text{max}} = 2.60 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (-60%)

4.6.2 Équipements

Eau Chaude Sanitaire: 6m^2 de panneaux solaires et ballon de 300l, appoint selon type de chauffage.

4.7 OPTION N°9

4.7.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 145mm

U = 0.211 W/m².°C

Uréf. = 0.36 W/m².°C (-41%)

U_{max} = 0.45 W/m².°C (-53%)

Plancher bas sur vide sanitaire : Polyuréthane ($\lambda=0.023$), 47mm sur dalle béton

U = 0.324 W/m².°C

Uréf. = 0.27 W/m².°C (+20%)

4.8 OPTION N°10

4.8.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 145mm

U = 0.211 W/m².°C

Uréf. = 0.36 W/m².°C (-41%)

U_{max} = 0.45 W/m².°C (-53%)

4.9 OPTION N°12

4.9.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 145mm

U = 0.211 W/m².°C

Uréf. = 0.36 W/m².°C (-41%)

U_{max} = 0.45 W/m².°C (-53%)

4.9.2 Équipements

Ventilation: VMC simple flux hygro-réglable de type B (entrée d'air + extractions).

Photovoltaïque: Pas de panneaux solaires photovoltaïques.

4.10 OPTION N°13

4.10.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 145mm

U = 0.211 W/m².°C

Uréf. = 0.36 W/m².°C (-41%)

U_{max} = 0.45 W/m².°C (-53%)

Plancher bas sur terre-plein : Polystyrène ($\lambda=0.029$), sur isolation du sol de 150mm

U = 0.103 W/m².°C

Uréf. = 0.27 W/m².°C (-62%)

4.10.2 Équipements

Ventilation: VMC simple flux hygro-réglable de type B (entrée d'air + extractions).

Eau Chaude Sanitaire: 6m² de panneaux solaires et ballon de 300l, appoint selon type de chauffage.

Photovoltaïque: Pas de panneaux solaires photovoltaïques.

4.11 OPTION N°14

4.11.1 Parois

Murs Ossature: Laine de verre haute performance ($\lambda=0.032$), 145mm

U = 0.211 W/m².°C

Uréf. = 0.36 W/m².°C (-41%)

U_{max} = 0.45 W/m².°C (-53%)

4.11.2 Équipements

Ventilation: VMC simple flux hygro-réglable de type B (entrée d'air + extractions).

Eau Chaude Sanitaire: 6m² de panneaux solaires et ballon de 300l, appoint selon type de chauffage.

Photovoltaïque: Pas de panneaux solaires photovoltaïques.

5. DÉTAIL DU MUR SUR-ISOLÉ PAR L'INTÉRIEUR

Mur du projet DUPLEx B.B.C.

THERMIQUE

U de la paroi (W/m².°C) selon Règles Th-U RT 2005 **0,162**
Résistance thermique (m².°C/W) 6,18

Garde fou RT 2005 0,450 **CONFORME RT 2005**
Écart du projet -64%

Référence RT 2005 0,360 **Label B.B.C.**
Écart du projet -55%

Température de surface 19,17 °C

HYGROMÉTRIE

Évaluation du risque de condensation **FAIBLE, $\phi < 90\%$**

Flux de vapeur (kg/s.m².Pa) 8,19E-12

Épaisseur d'air équivalente Sd 22,48 m

Débit de vapeur (g/m².jour) 0,55

ÉNERGÉTIQUE

Facteur Solaire Hiver 0,52%

Facteur Solaire Été 0,95%

Inertie totale (J/m².°C) **47 004**

Inertie quotidienne (J/m².°C) selon NF EN ISO 13 786 **18 967**

STRUCTURE

Masse surfacique 50,45 kg/m²

Masse linéique 140 kg/ml

Épaisseur totale du Mur **271 mm**

ENVIRONNEMENT ^a (hors fabrication et transport OSSABOIS) ^b

Énergie grise 153 kWh/m²

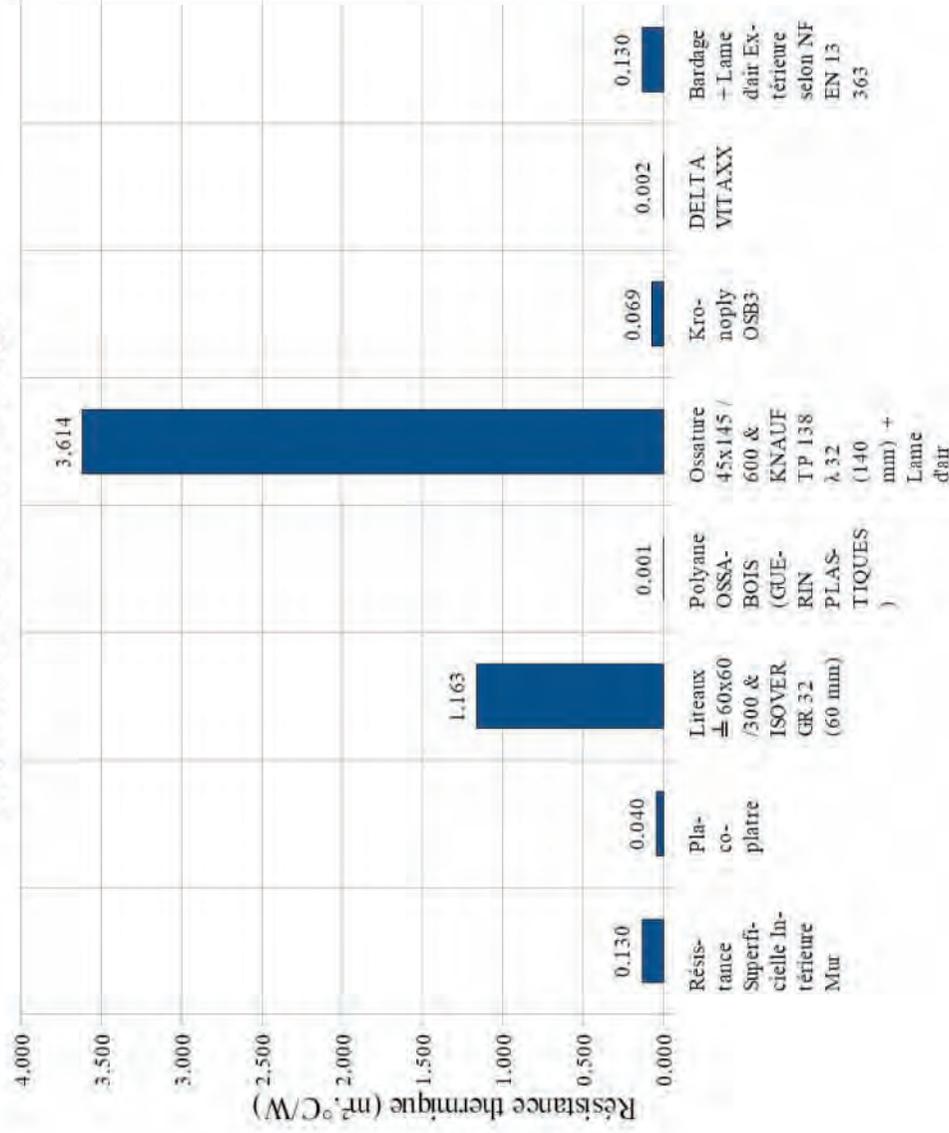
Stockage (-) ou Émission (+) de CO₂ **-19,6 kg/m²**

^a Données suivants F.D.E.S. et écobilan selon recommandations KBOB 2009

^b Bilan Carbone® en cours de réalisation

Mur - Projet DUPLEx BBC
Résistances Thermiques

Répartition des résistances thermiques



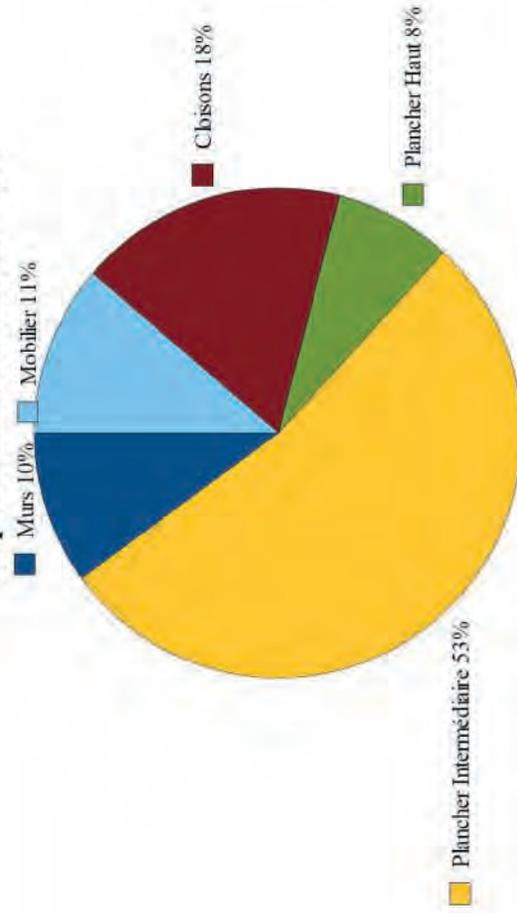
Inertie Quotidienne suivant Annexe 1 des Règles Th-I 2005 :

Moyenne

Inertie Séquentielle suivant Annexe 2 des Règles Th-I 2005 :

Très Légère

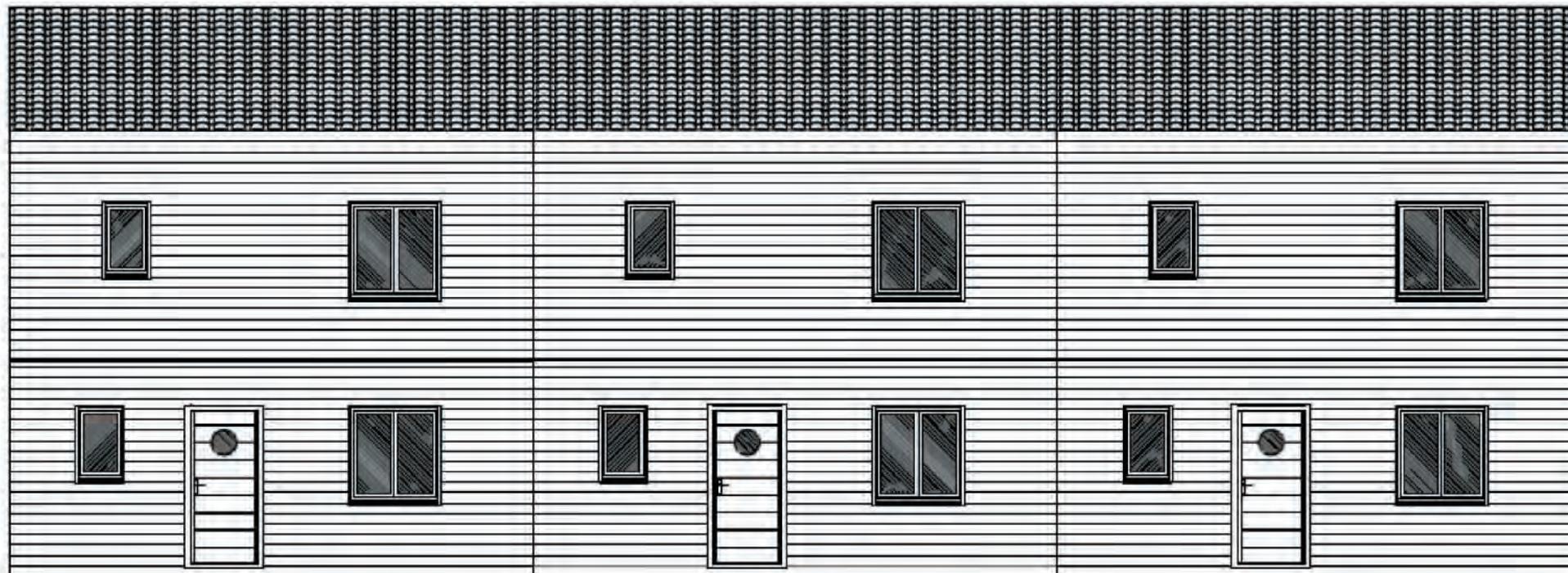
Répartition de l'inertie - R+1



6. PERSPECTIVES – FACADES - PLANS



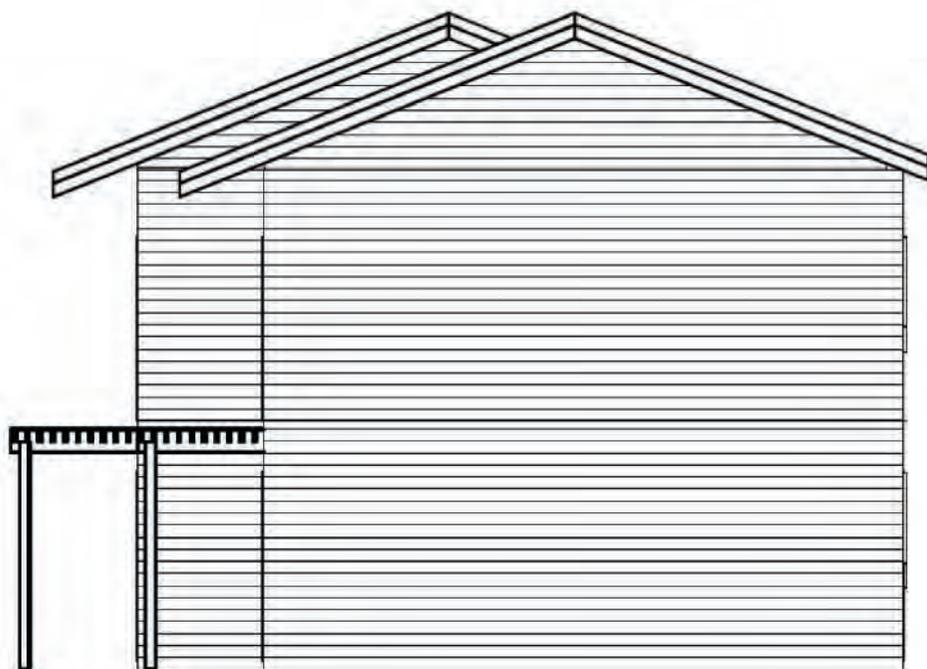




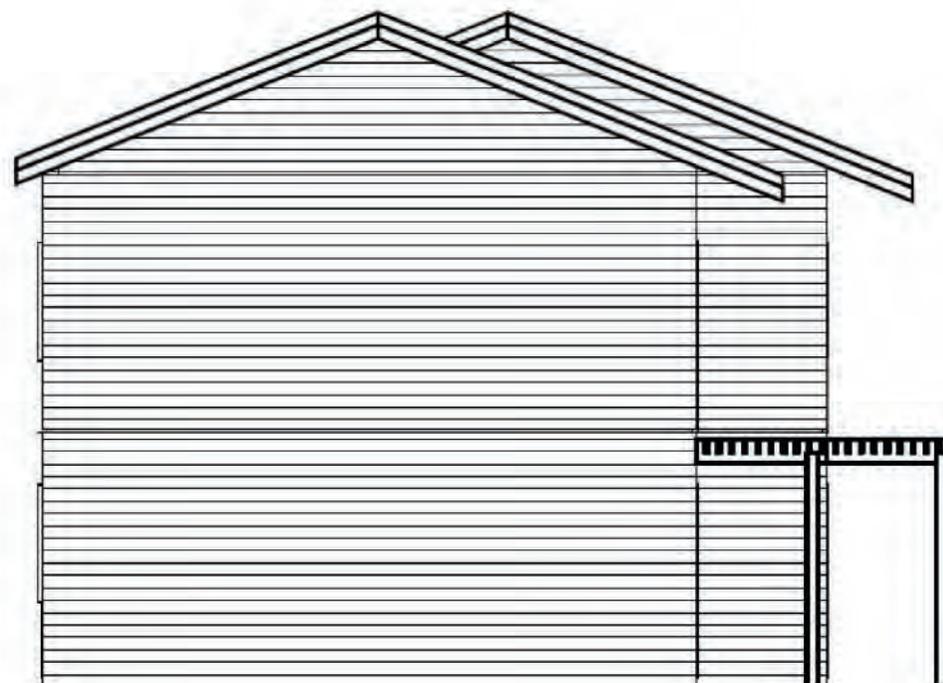
Façade Avant



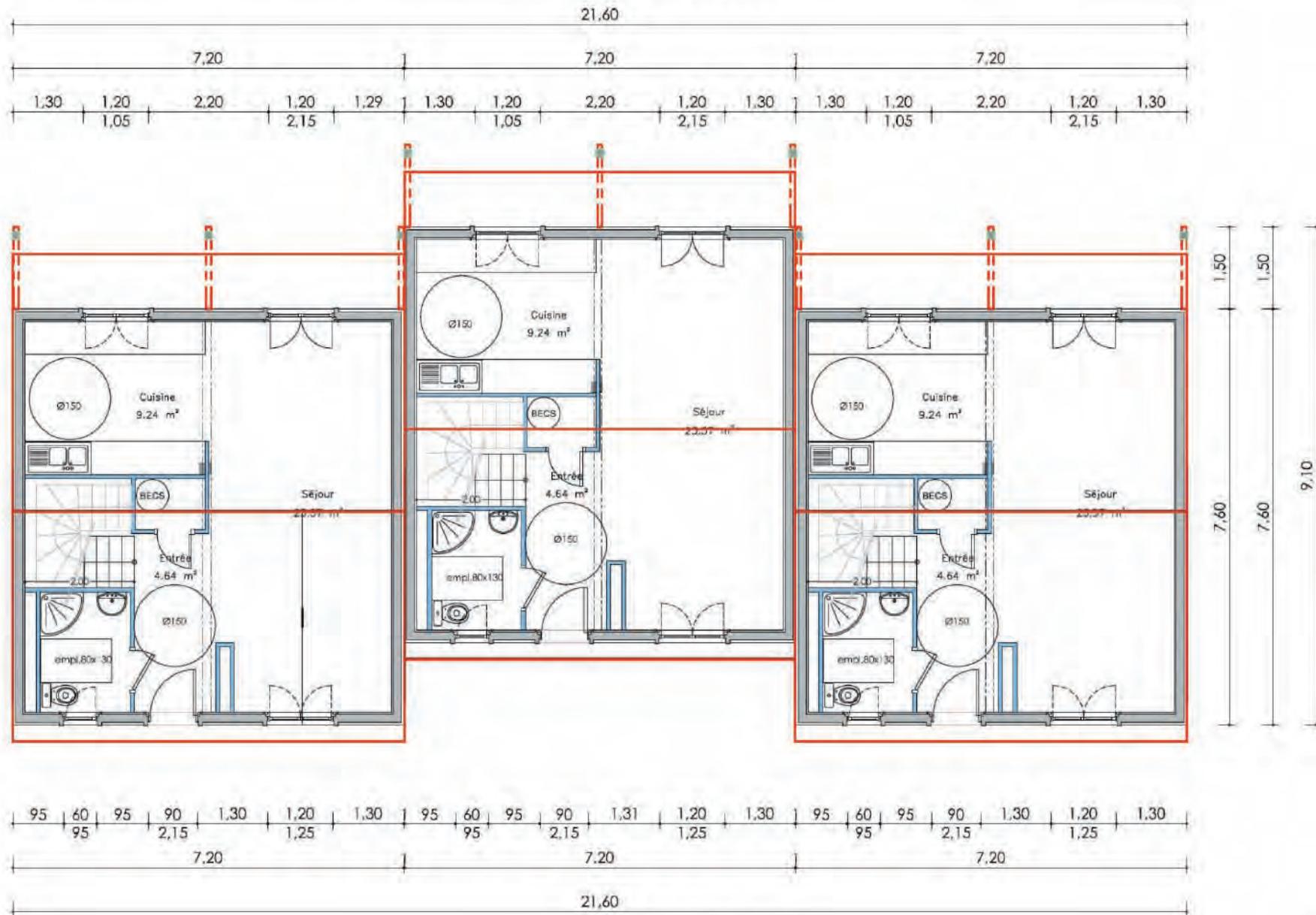
Façade Arrière



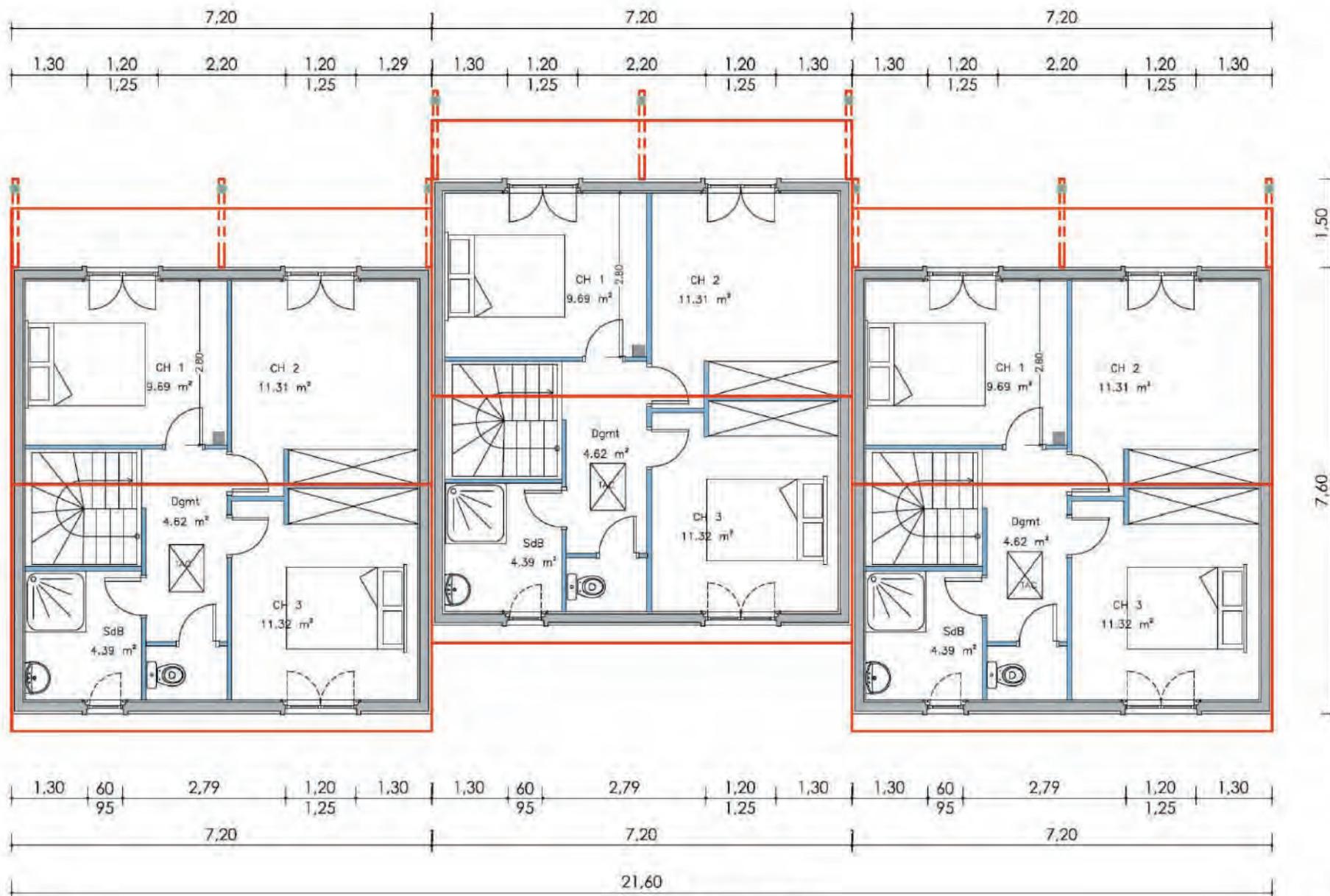
Façade Gauche

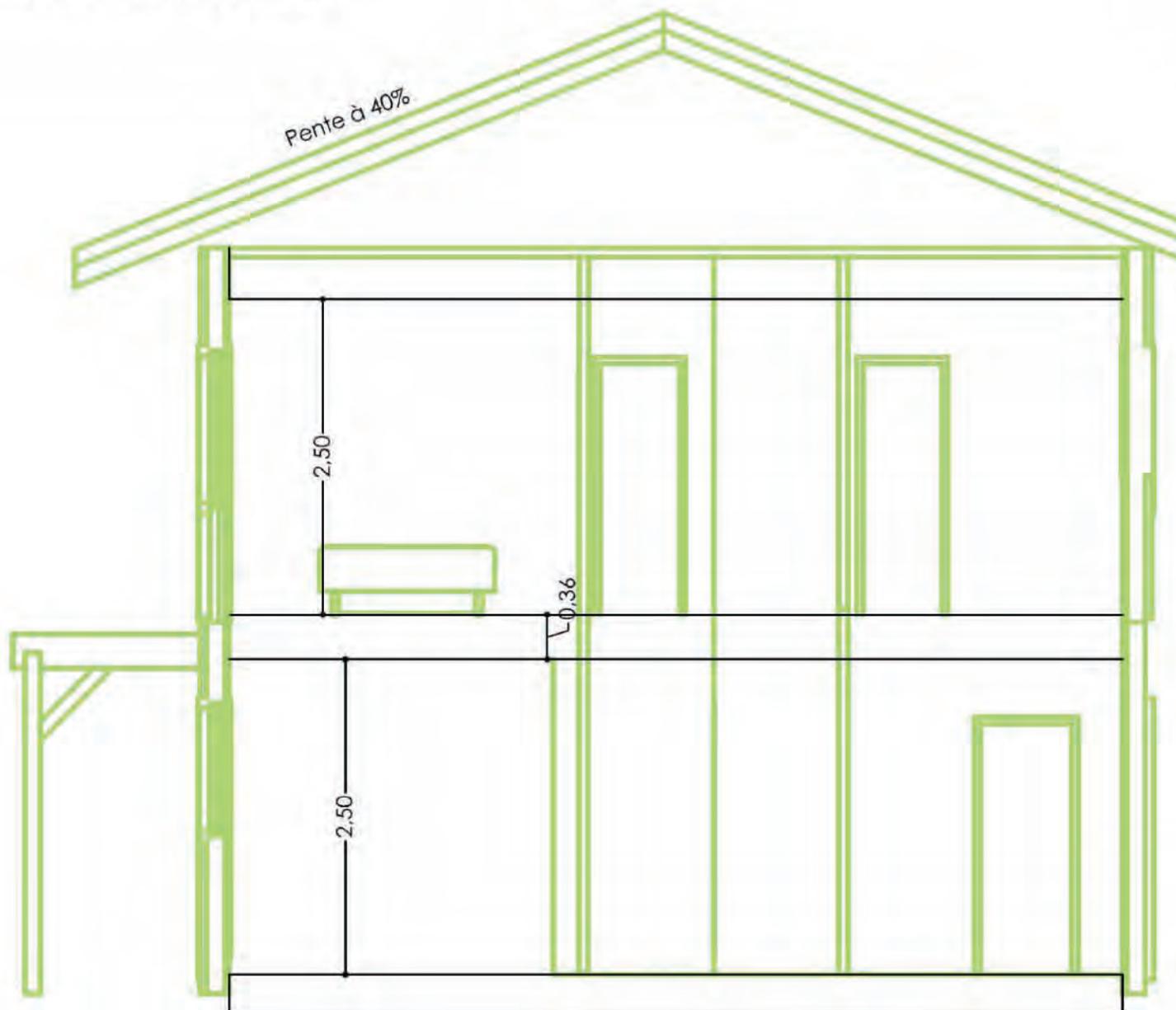


Façade Droite



R+1





Coupe

7. CARNET DE DÉTAILS

