

## Certification Concepteur Maison Passive - Passivhaus / Prolongation du certificat

Sur la base d'un projet Maison Passive exemple

### Documentation de l'objet Maison Passive



Construction de 5 maisons à Saint Etienne **ID : 6634**

Concepteur Maison Passive responsable

Sebastien FAUDRIN

Architecte : Sebastien FAUDRIN (Atelier d'architecture Rivat)

Bureau d'études thermiques : Heliasol

Projet de 5 maisons passives mitoyennes et individuelles, localisées à Saint-Etienne. Les surfaces des maisons en duplex varient de 93 m<sup>2</sup> à 113 m<sup>2</sup>. Le lotissement privilégie la circulation extérieure des voitures. Les espaces verts partagés sont aménagés pour le bien-être des habitants.

D'autres informations sont disponibles sur [www.bddmaisonpassive.fr](http://www.bddmaisonpassive.fr) **ID 6634**

Valeur U mur extérieur 0.082 W/(m <sup>2</sup> K)	Besoin de chal. PHPP	14.73 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Valeur U sol 0.087 W/(m <sup>2</sup> K)		
Valeur U toit 0.105 W/(m <sup>2</sup> K)	Besoin EP PHPP	33.8 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Valeur U fenêtres 0.80 W/(m <sup>2</sup> K)		
Récupération de chaleur 75.7 %	Test de pression	n50=0.45 vol/h

## 2. Page de présentation du projet en anglais

### Certification Passive House Designer - Passivhaus / Certificate Extension On the basis of a project Passive House example **Passivhaus Documentation**



Construction of 5 individual houses in Saint Etienne **ID : 6634**

PassiveHouse Designer, Project leader

Sebastien FAUDRIN

Architect : Sebastien FAUDRIN Atelier d'architecture Rivat

Builder : multiple single lot contractors

This project consists of five passive houses, both semi-detached and detached, located in Saint-Étienne. The duplex houses range in size from 93 m<sup>2</sup> to 113 m<sup>2</sup>. The development prioritizes external car circulation, enhancing pedestrian-friendly areas. Shared green spaces are designed to promote residents' well-being.

More information is available at [www.bddmaisonpassive.fr](http://www.bddmaisonpassive.fr) **ID 6634**

U-value external walls	0.082 W/(m <sup>2</sup> K)	PHPP space heat demand	14.73 kWh/(m <sup>2</sup> a)
U-value floor	0.087 W/(m <sup>2</sup> K)	PHPP Primary energy demand	33.8 kWh/(m <sup>2</sup> a)
U-value roof	0.105 W/(m <sup>2</sup> K)	Pressure test	n50 = 0.45 vol/h
U-value window	0.80 W/(m <sup>2</sup> K)		
Heat Recovery	75.7 %		

## SOMMAIRE

Page de présentation du projet en anglais.....	2
Sommaire.....	3
Photos de façades.....	4
Photos d'intérieur.....	6
Plan masse.....	7
Coupes de la réalisation.....	8
Plans.....	9
Détails de construction de la dalle de sol.....	12
Construction des murs extérieurs.....	13
Construction du toit.....	15
Fenêtres et installation de la fenêtre.....	16
Etanchéité à l'air de l'enveloppe.....	18
Conception du système de ventilation.....	21
Chauffage/ECS.....	23
Brèves descriptions des résultats PHPP (feuille de vérification) .....	25
Coût de construction.....	26
Année de construction.....	26
Architecte.....	26
Bureau d'études.....	26

### 3. Photos de façades



Façade Sud



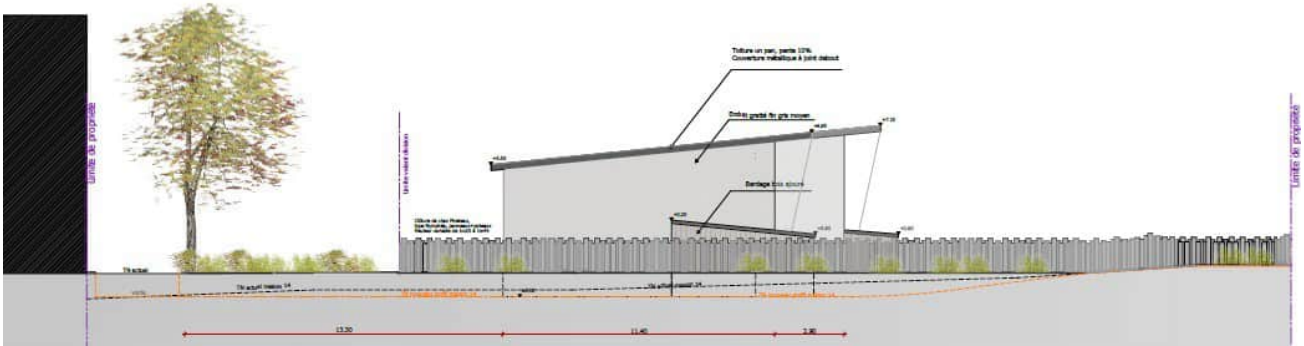
Façade Nord



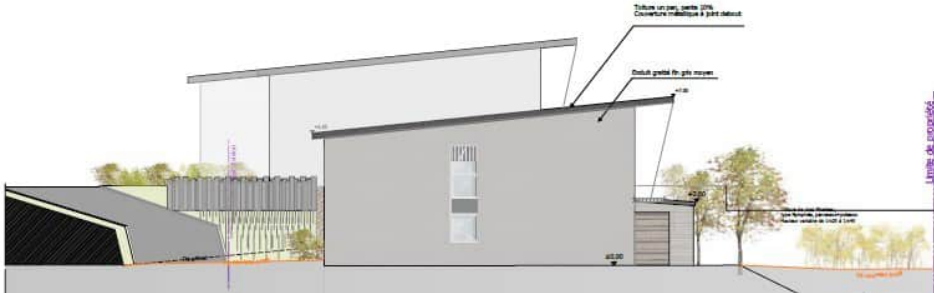
Façade Nord



Façade Sud

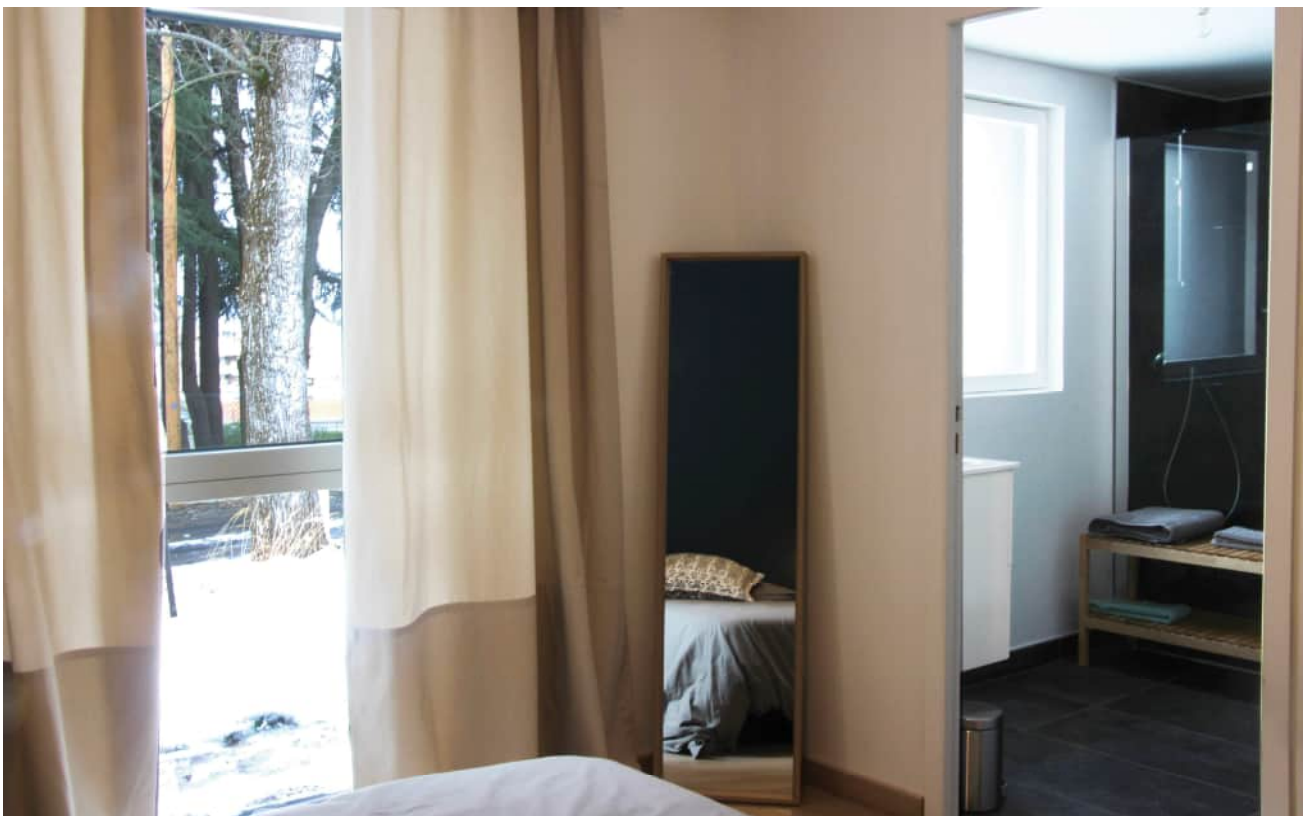


Façade Est



Façades Ouest

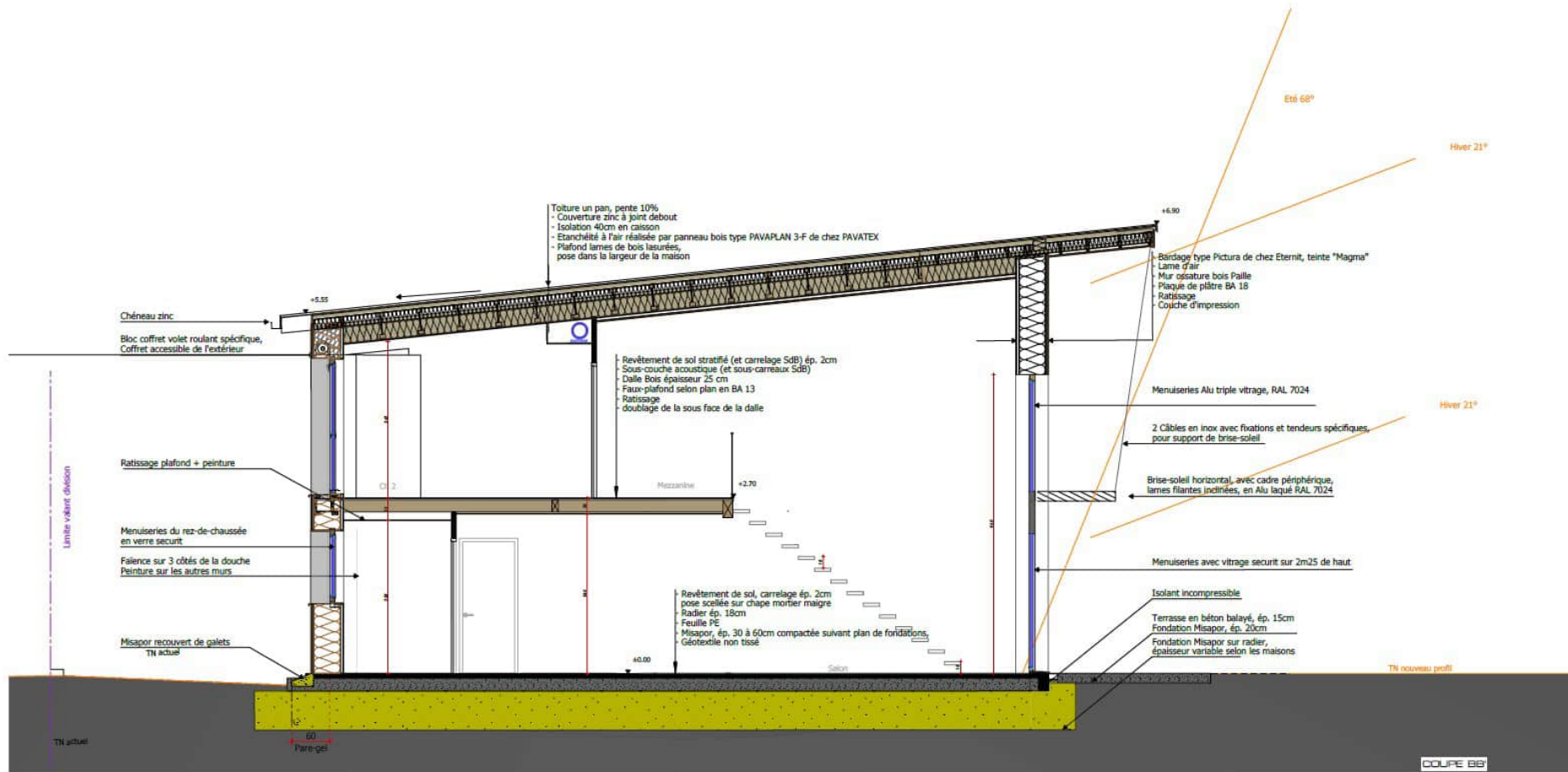
#### 4. Photos d'intérieur



## 5. Plan masse



## 6. Coupes de la réalisation



Coupe transversale

## 7. Plans



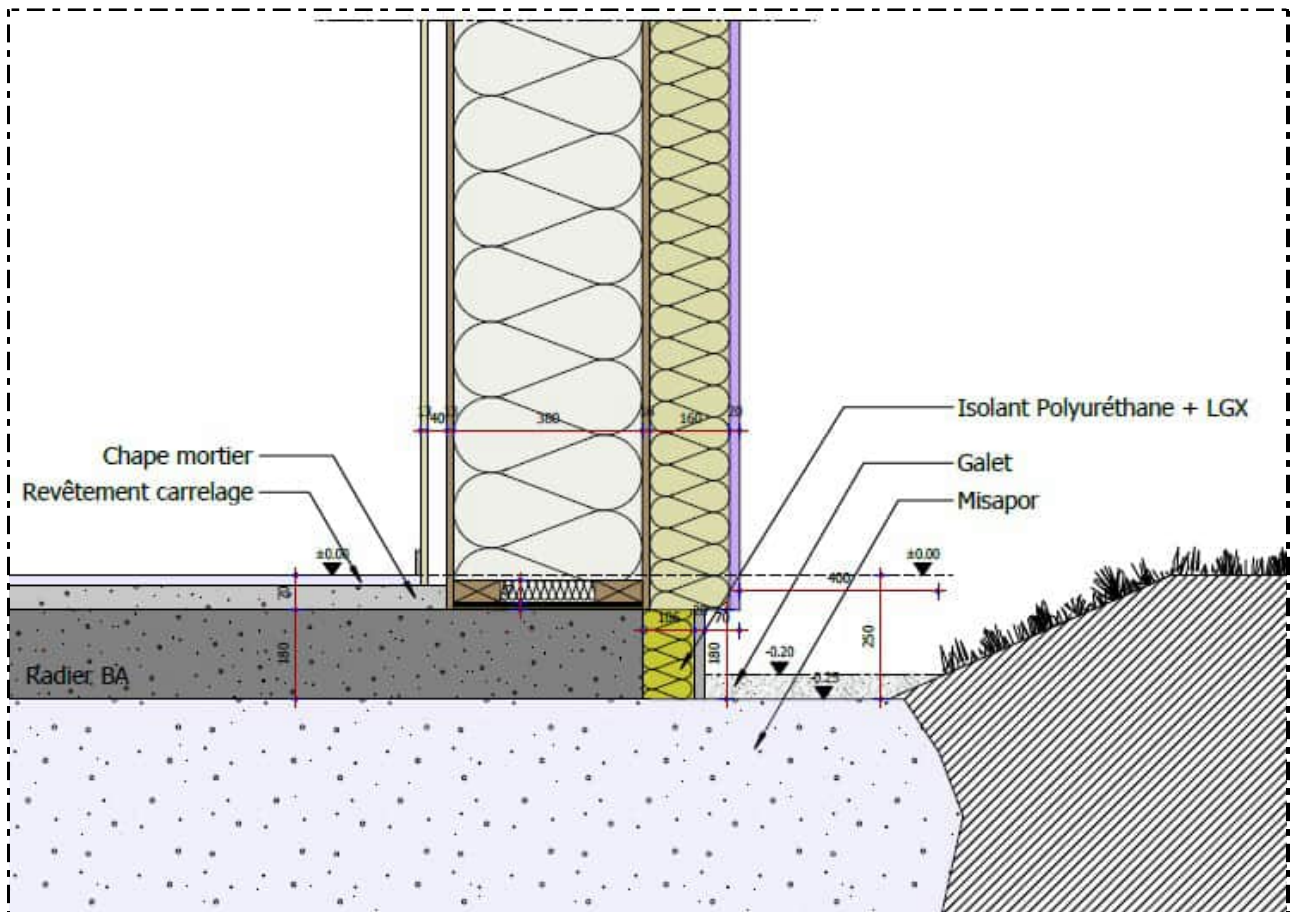
Plan RDC



## 8. Détails de construction de la dalle de sol

Notre plancher bas se compose de la manière suivante :

- Un sol en carrelage de 10mm.
- Une chape au mortier de 60mm.
- Un radier en béton armé de 180mm.
- Un matelas isolant et drainant en Misapor de 900mm.







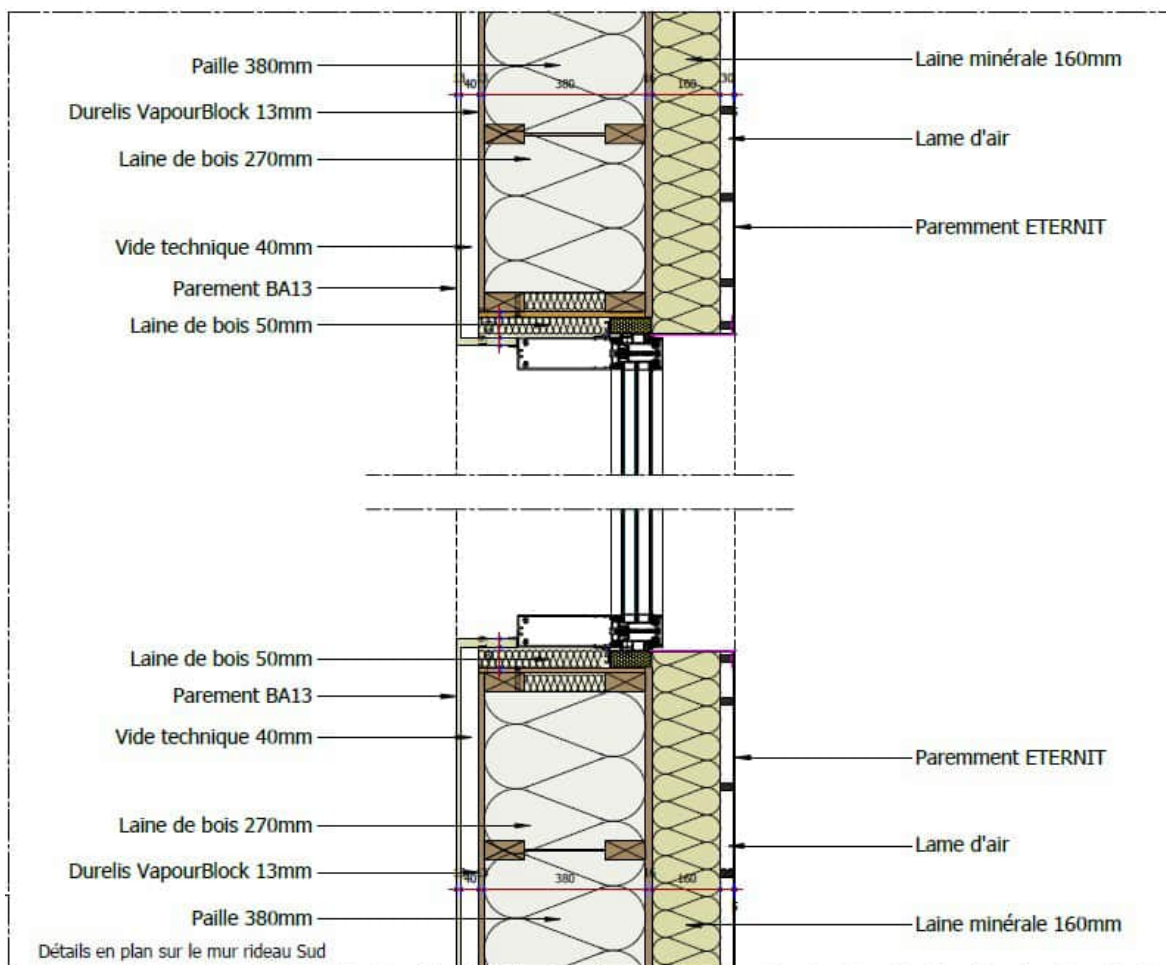
9

## Construction des murs extérieurs

Les murs des maisons en ossature bois sont constitués de la manière suivante de l'intérieur vers l'extérieur :

- Un parement en plaque de plâtre de 13mm.
- Un vide technique de 40mm.
- Un OSB étanche à l'air Durelis VapourBlock de 13mm.
- Un isolant thermique en paille de 380mm.
- Un panneau pare-pluie en fibres de bois collées de 16mm.
- Un isolant thermique en laine minérale de 160mm.
- Une lame d'air de 30mm.
- Un parement extérieur en panneaux fibre-ciment ETERNIT de 5mm en façade Sud.

On a une finition en enduit de 20mm sur les autres façades.



Nr. de la paroi	Description de la paroi		Isolation intérieure?			
01ud	Murs extérieur		<input type="checkbox"/>			
Orientation de la paroi	2-mur	Résistance superficielle [m <sup>2</sup> K/W]				
Adjacent à	1-air extérieur	intérieure R <sub>si</sub>	0,13			
		extérieure R <sub>se</sub>	0,04			
Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
Laine de roche ECOROC	0,035					160
AGEPAN DWD	0,090					16
Paille	0,052	Talon poutre en I	0,130			95
Paille	0,052			Ame poutre en I	0,130	190
Paille	0,052	Talon poutre en I	0,130			95
Durelis Vapourblock	0,130					13
Plénum technique	0,220					40
BA13	0,320					13
Pourcentage de surface de la section 1	89%	Pourcentage de surface de la section 2	8,9%	Pourcentage de surface de la section 3	2,0%	Total
						62,2 cm
Majoration de la valeur U	<input type="checkbox"/>	Valeur U: 0,082 W/(m <sup>2</sup> K)				

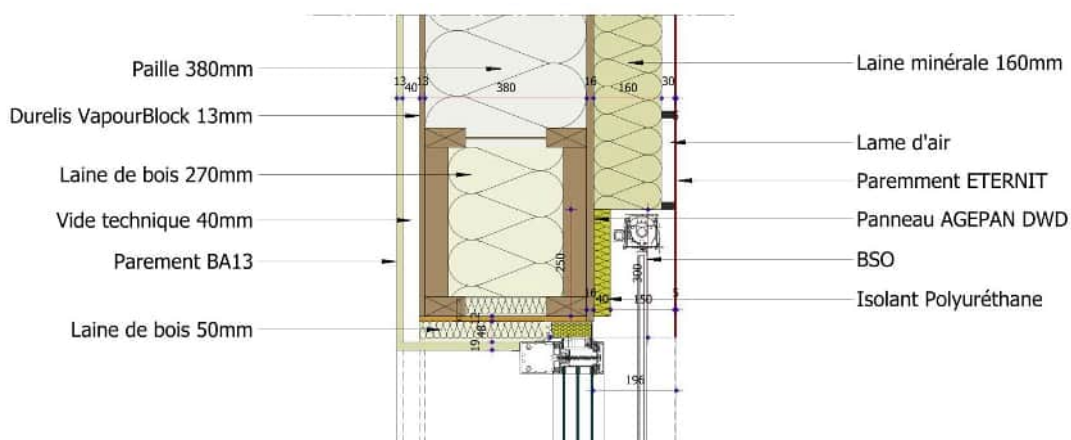
Cette technique de construction est rapide et simple à mettre en place (préfabrication), et génère peu de déchets sur le chantier.



La composition des murs est différente derrière le BSO en façade Sud et derrière les coffres de volets roulants des fenêtres.

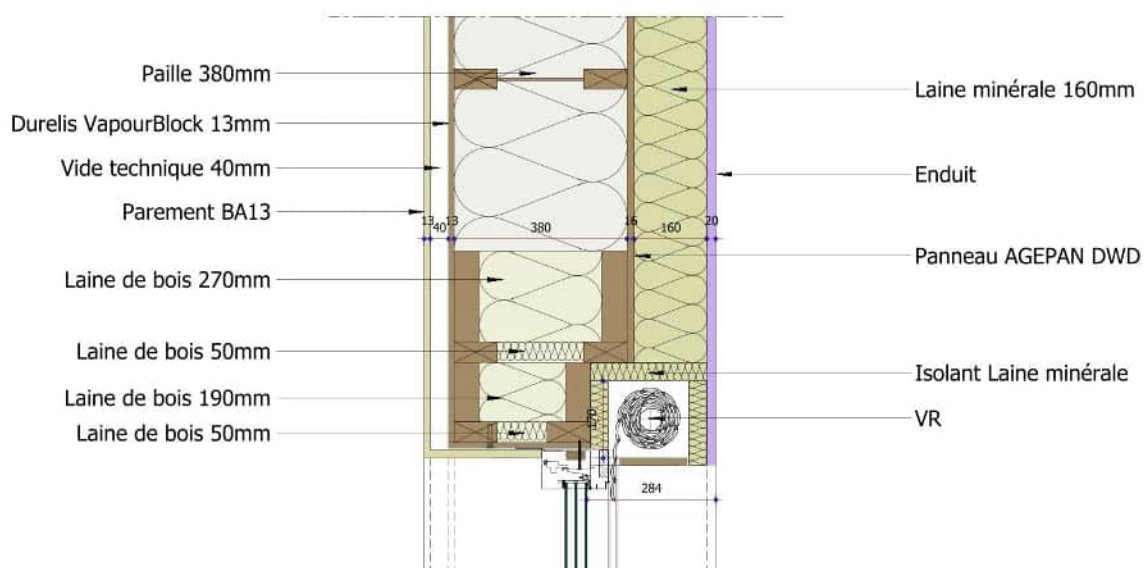
Derrière le BSO, on a :

- Un parement en plaque de plâtre 13mm.
- Un vide technique de 40mm.
- Un OSB étanche à l'air Durelis VapourBlock de 13mm.
- Un isolant thermique en laine de bois de 270mm dans un caisson bois.
- v Un panneau pare-pluie en fibres de bois collées de 16mm.
- Un isolant polyuréthane de 40mm derrière le BSO.



Derrière les volets roulants, on a :

- Un parement en plaque de plâtre 13mm.
- Un vide technique de 40mm.
- Un OSB étanche à l'air Durelis VapourBlock de 13mm.
- Un isolant thermique en laine de bois de 270mm dans un caisson bois.
- Le coffre de volet roulant réalisé avec un isolant en laine minérale de 40mm.



## 10. Construction du toit

Pour la toiture, la composition est la suivante :

- Zinc à joints debout.
- Voligeage en sapin 20mm.
- Chevrons en sapin 45mm.
- Isolation thermique en ouate de cellulose 400mm (45+310+45mm) entre les poutres en « I ».

Les poutres en « I » ont des talons de 90x45mm.

- Panneau bois étanche à l'air PAVAPLAN 3-F 15mm.

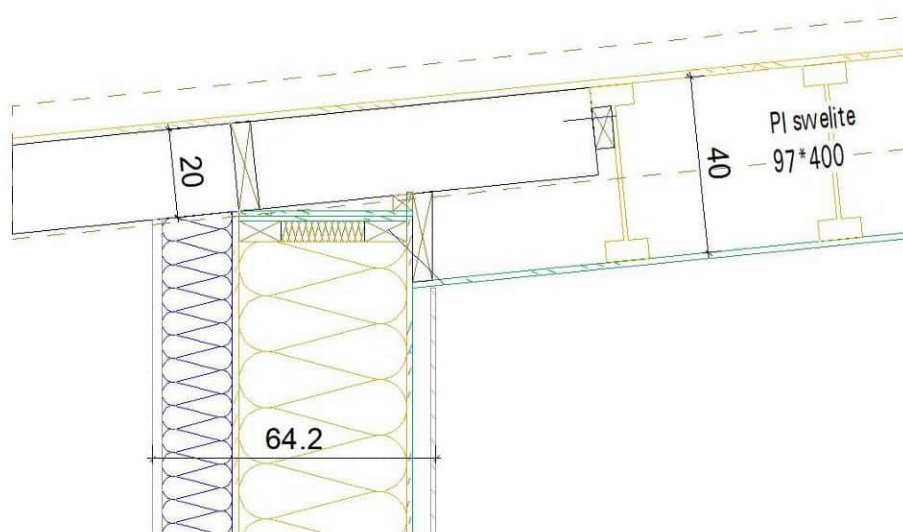


Figure 7: coupe dépassé de toiture Nord

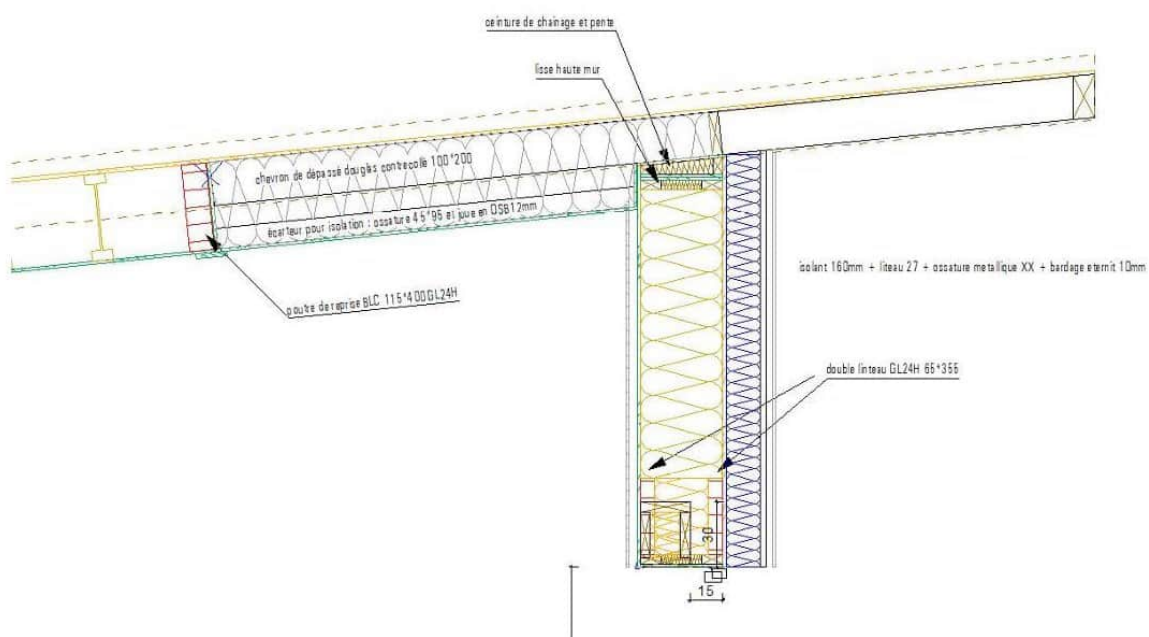


Figure 8: coupe dépassé toiture nord

N° de la paroi

03ud **Toiture**

Isolation intérieure?

Résistance superficielle [m<sup>2</sup>K/W]

Orientation des parois **1-toit**

intérieure R<sub>si</sub> : 0,10

Adjacent à **1-air extérieur**

extérieure R<sub>se</sub> : 0,04

Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
<b>Agepan DWD</b>	<b>0,090</b>					<b>16</b>
<b>Ouate de cellulose</b>	<b>0,041</b>	<b>Talon poutre en I 90x45 entraxe 600 mm</b>	<b>0,130</b>			<b>45</b>
<b>Ouate de cellulose</b>	<b>0,041</b>			<b>Ame poutre en I</b>	<b>0,130</b>	<b>310</b>
<b>Ouate de cellulose</b>	<b>0,041</b>	<b>Talon poutre en I 90x45 entraxe 600 mm</b>	<b>0,130</b>			<b>45</b>
<b>Pavaplan 3F</b>	<b>0,140</b>					<b>15</b>

Pourcentage de surface de la section 1  
83%

Pourcentage de surface de la section 2  
**15,0%**

Pourcentage de surface de la section 3  
**1,7%**

Total  
**43,1** cm

Majoration de la valeur U  W/(m<sup>2</sup>K)

**Valeur U : 0,105** W/(m<sup>2</sup>K)

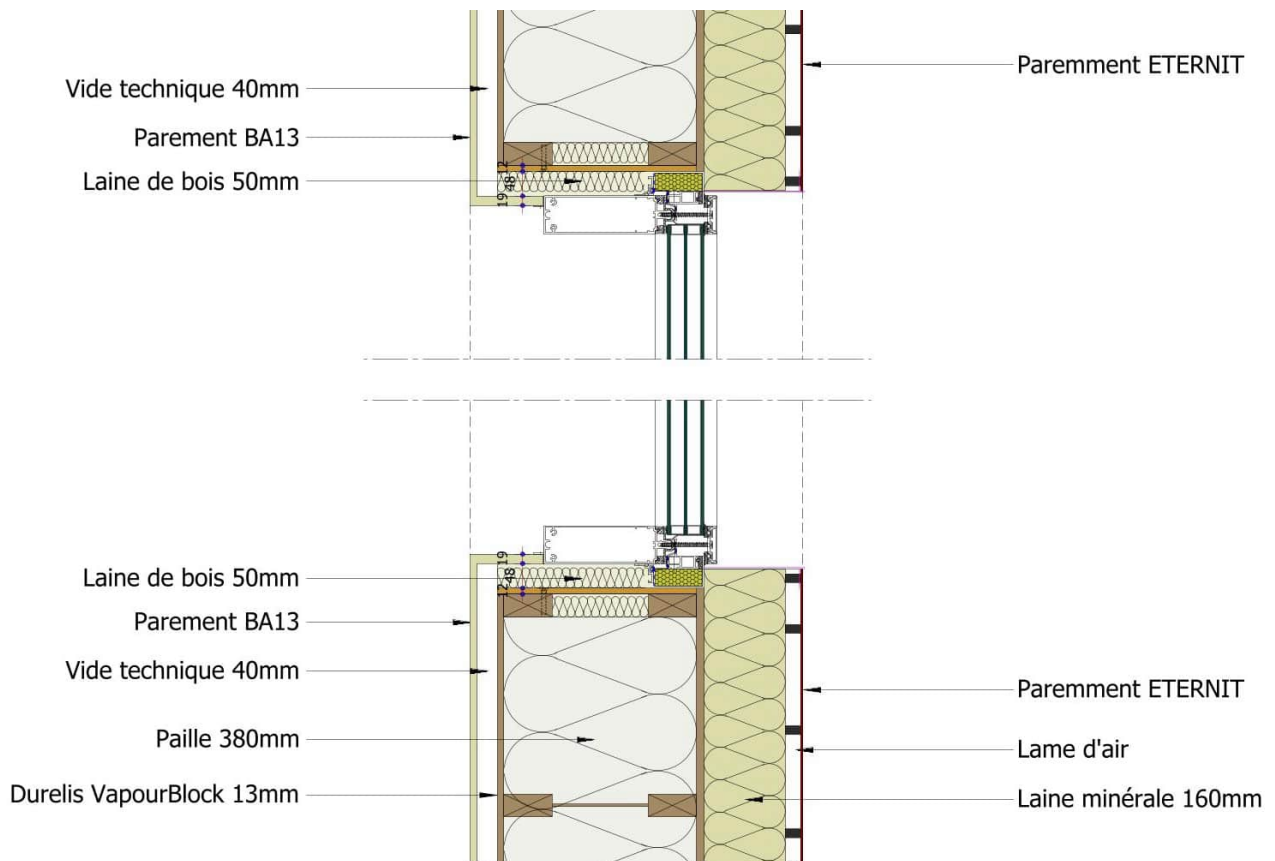




## 11. Fenêtres et installation de la fenêtre

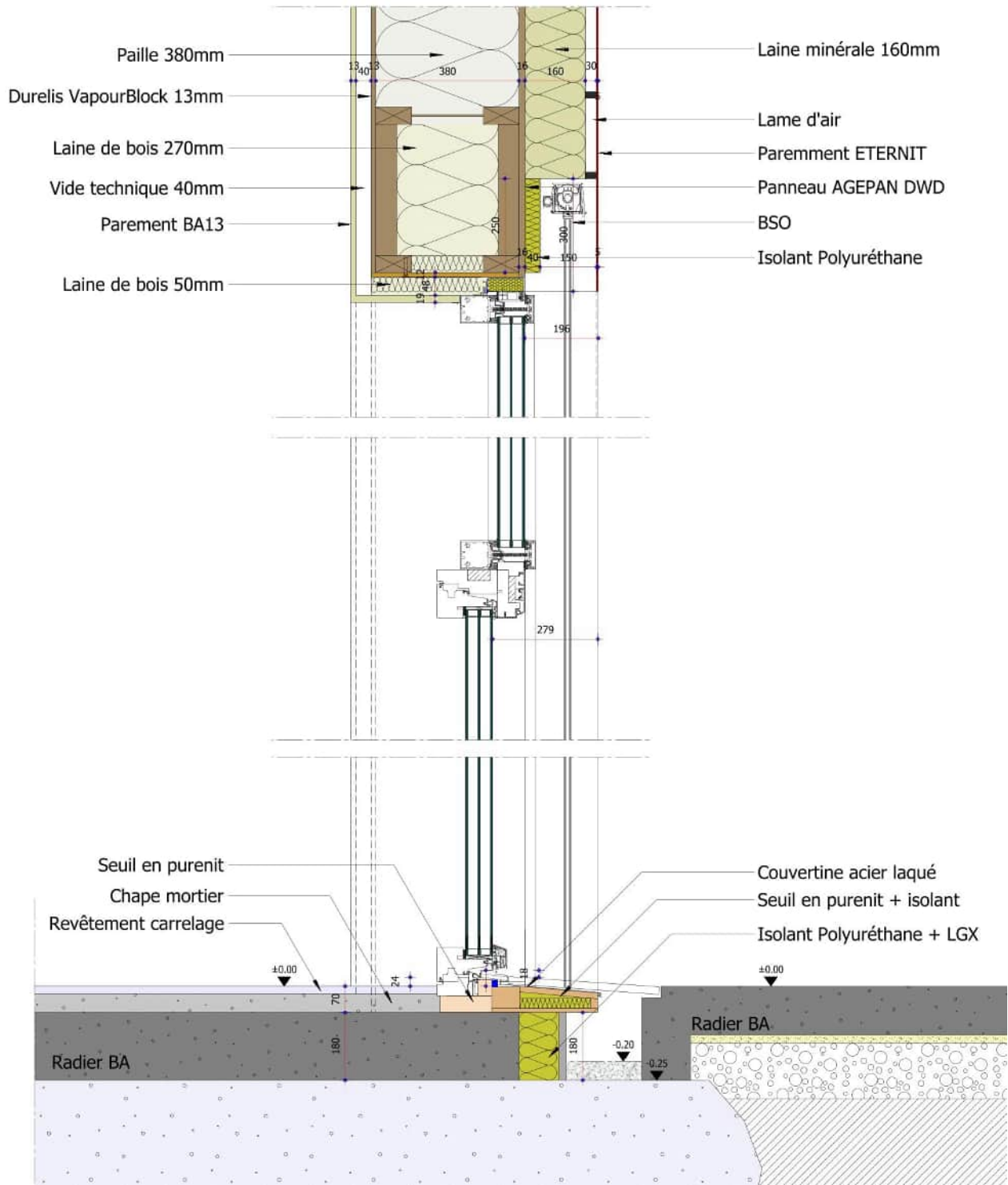
Concernant les fenêtres, les cadres ont été fabriqués par l'entreprise menuiserie BRUNON à Saint-Etienne suivant le cahier des charges du bâtiment et les exigences Passivhaus. Les calculs  $U_w$  et les détails ont été fournis et validés. Le produit ne provient pas d'une marque spécifique.

Concernant le vitrage, il était de la marque AGC glass europe. La fiche technique avec les performances thermiques a été présentée et validée.



## COUPE HORIZONTALE SUR UNE FENÊTRE

En façade Sud, c'est un mur rideau en triple vitrage qui a été mis en place. Un BSO est disposé devant pour réaliser la protection solaire extérieure.



COUPE VERTICALE SUR LE MUR RIDEAU

Vitrages		Vitrages	
Valeur de départ recommandée pour l'optimisation : vitrage conseillé triple vitrage protection hivernale (Veuillez respecter les critères de confort !)			
ID	Description	Facteur solaire (valeur g)	Valeur $U_g$
			W/(m²K)
01ud	01-PF Sud (4/16/4/16/P2A9 TRIIII)	0,63	0,69
02ud	02-mur rideau bas (44.2/16/4/16/4 TRIIII)	0,57	0,75
03ud	03-mur rideau haut (4/18/4/18/4 TRIIII)	0,63	0,65
04ud	04-fenêtres Nord/Est/Ouest (4/16/4/16/P2A9 EN2+)	0,53	0,58
05ud	05-fenêtres Nord (4/18/4/18/4 EN2+)	0,53	0,53
06ud	06-verre satiné (4/16/4sat/16/P2A9 En2+)	0,52	0,58
07ud			
08ud			

Valeurs des vitrages (extrait de la feuille PHPP Composants)

Châssis		Châssis																	
ID	Description	Valeur $U_i$				Largeur du châssis				Pont thermique du bord du vitrage				Pont thermique raccord avec la paroi				Façades mur-rideau:  Valeur $\gamma_{GT}$ - support du vitrage	
		gauche	droit	bas	haut	gauche	droit	bas	haut	$\Psi_{\text{isolérate}}$ lia gauche	$\Psi_{\text{isolérate}}$ lia droit	$\Psi_{\text{isolérate}}$ lia bas	$\Psi_{\text{isolérate}}$ lia haut	$\Psi_{\text{raccord}}$ avec paroi gauche	$\Psi_{\text{raccord}}$ avec paroi droit	$\Psi_{\text{raccord}}$ avec paroi bas	$\Psi_{\text{raccord}}$ avec paroi haut		W/K
01ud	OB + VR pro Passivhausfenster - smartwin - SuperSp, Tri-Seal	0,68	0,68	0,89	0,68	0,086	0,086	0,086	0,086	0,026	0,026	0,025	0,026	0,017	0,017	0,035	0,038		
02ud	FIXE pro Passivhausfenster - SmartWinFix - SWISSP, V	0,52	0,52	0,69	0,52	0,086	0,086	0,086	0,086	0,028	0,028	0,027	0,028	0,017	0,017	0,056	0,038		
03ud	PF pro Passivhausfenster - smartwin - SuperSp, Tri-Seal	0,68	0,68	1,00	0,68	0,086	0,086	0,086	0,086	0,026	0,026	0,025	0,026	0,017	0,017	0,056	0,038		
04ud																			
05ud																			
06ud	RAICO THERM+ A.I 50 n°1	1,08	1,08	1,09	1,09	0,050	0,025	0,050	0,025	0,028	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,056	0,034	0,004	
07ud	RAICO THERM+ A.I 50 n°3	1,08	1,08	1,09	1,09	0,025	0,050	0,050	0,025	0,028	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,056	0,034	0,004	
08ud	RAICO THERM+ A.I 50 n°4	1,08	1,08	1,09	1,09	0,050	0,025	0,050	0,025	0,028	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,056	0,034	0,004	
09ud	RAICO THERM+ A.I 50 n°5	1,08	1,08	1,09	1,09	0,025	0,050	0,050	0,025	0,028	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,056	0,034	0,004	
10ud	RAICO THERM+ A.I 50 n°6	1,08	1,08	1,09	1,09	0,025	0,050	0,050	0,025	0,028	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,056	0,034	0,004	

Valeurs des cadres de fenêtres et du mur rideau (extrait de la feuille PHPP Composants)



## 12. Etanchéité à l'air de l'enveloppe

L'étanchéité à l'air des bâtiments est assurée par :

- Plancher bas : la dalle en béton de 18cm.
- Murs projet : les panneaux OSB Durelis VapourBlock de 13mm des caissons bois/paille.

L'étanchéité à l'air entre les panneaux est réalisée avec des scotchs spécifiques de la marque RISSAN.

- Toiture projet : les panneaux bois PAVAPLAN 3-F de 15mm.

L'étanchéité à l'air entre les panneaux est réalisée avec des scotchs spécifiques de la marque RISSAN.

Le test de perméabilité à l'air du bâtiment est effectué en dépression et en surpression à 50Pa.

La valeur mesurée en test final est de 0.34 h-1.

Le résultat est conforme à l'objectif n50 inférieur à 0,6 h-1.

Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment	
<b>n50 = 0,35 h<sup>-1</sup></b>	
Intervalle : ± 12,47 % [0,31, 0,40]	
<b>Q4<sub>Pa-surf</sub> = 0,10 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)</b>	
Pressurisation	Dépressurisation
Exposant du débit d'air	
n = 0,66 Intervalle : ± 3,04 % [0,64, 0,68]	n = 0,76 Intervalle : ± 4,87 % [0,73, 0,80]
Coefficient de fuite d'air en m <sup>3</sup> /(h.Pa <sup>n</sup> )	
C <sub>L</sub> = 9,18 Intervalle : ± 7,20 % [8,55, 9,87]	C <sub>L</sub> = 6,40 Intervalle : ± 13,37 % [5,60, 7,31]
Coefficient de débit d'air en m <sup>3</sup> /(h.Pa <sup>n</sup> )	
C <sub>env</sub> = 9,39 Intervalle : ± 7,20 % [8,74, 10,09]	C <sub>env</sub> = 6,47 Intervalle : ± 13,37 % [5,67, 7,40]
Surface de fuite effective	
ELA = 24,61 cm <sup>2</sup>	ELA = 19,80 cm <sup>2</sup>





### 13. Conception du système de ventilation

Les maisons sont ventilées par des centrales de ventilation double flux (CTA) avec récupération de chaleur.

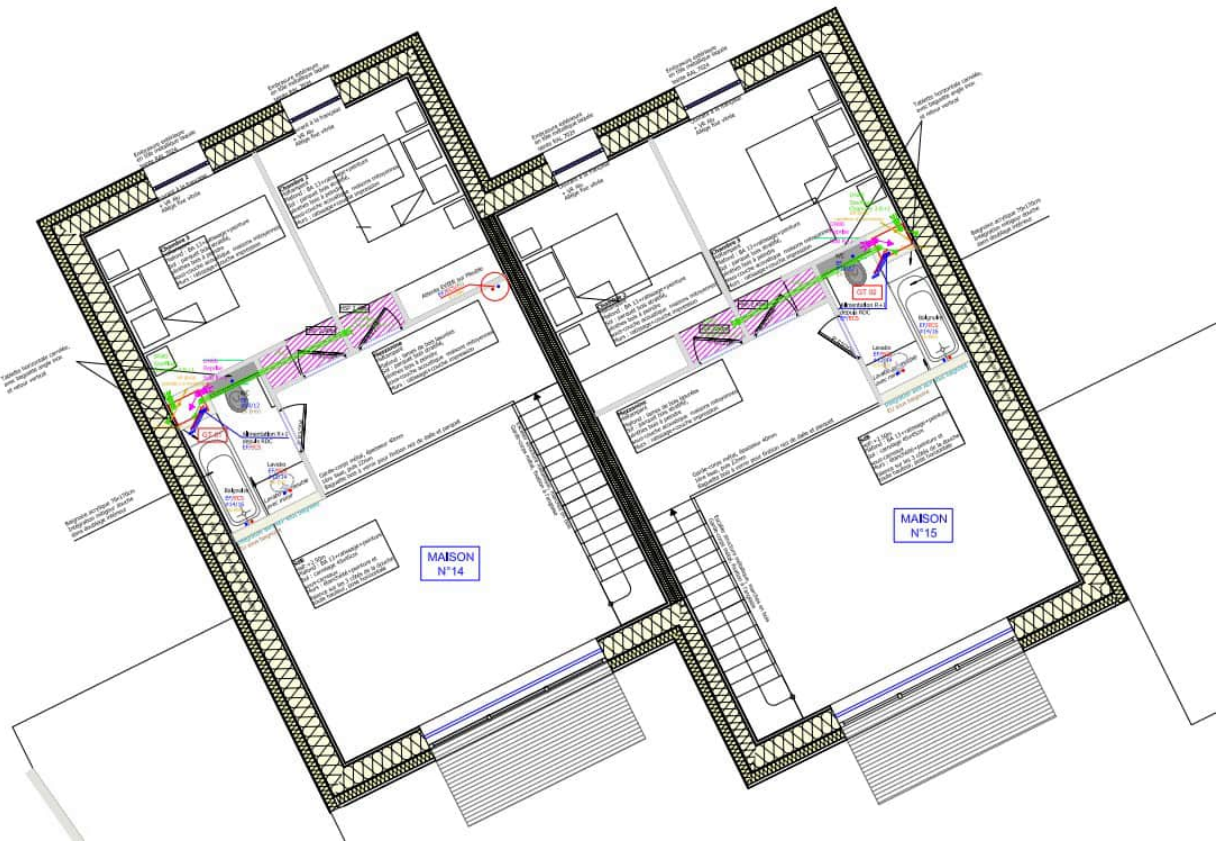
- Des VMC double-flux type COMPACT P COOLING POLAR CTS7000 de chez Nilan avec ballon ECS inclus.

Le projet prévoit la sur-ventilation nocturne automatique en été. L'inertie des murs en ossature bois paille et du dallage en béton, permette de stocker la fraîcheur qui sera restituée sur plusieurs heures dans la journée.

La consommation électrique de cette centrale est de 434 kWh/a.

Le taux de récupération de chaleur est de 75.7 %.

La valeur d'efficacité électrique est de 0.20 Wh/m<sup>3</sup>



PLAN DU SYSTÈME DE VENTILATION AU R+1



## Certificate

**Passive House Suitable Component**  
For cool temperate climates, valid until 31. December 2020

Category: **Compact Heat Pump System**  
Manufacturer: **Nilan A/S**  
Product name: **8722 Hedensted, DENMARK**  
**Compact P (172 m³/h)**

This certificate was awarded based on the following criteria (limit values\*):

Thermal Comfort:  $\theta_{\text{supply, air}} \geq 16,5^{\circ}\text{C}$   
Heat Recovery of ventilation system:  $\eta_{\text{VRG, air}} \geq 75\%$   
Electric efficiency ventilation system:  $P_e \leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$   
Air tightness (internal/external):  $V_{\text{leakage}} \leq 3\%$   
Total Primary Energy Demand (\*\*):  $PE_{\text{total}} \leq 55 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$   
Control and calibration (\*)  
Air pollution filters (\*)  
Anti freezing strategy (\*)  
Noise emission and reduction (\*)

Measured values to be used in PHPP (set point 172 m³/h) useful air flow rates 120 to 205 m³/h

**Heating**

	Test point 1	Test point 3	Test point 3	Test point 4	
Outside Air Temperature $T_{\text{out}}$	-3.7 °C	2.0 °C	6.9 °C		°C
Thermal Output Heating Heat Pump $P_{\text{heat, HP}}$	0.61	0.78	0.92		kW
COP number Heating Heat Pump $COP_{\text{heat, HP}}$	2.65	3.18	3.58		-
Maximum available supply air temperature with Heat Pump only(*)	28.6				°C

**Hot water**

	Test point 1	Test point 3	Test point 3	Test point 4	
Outside Air Temperature $T_{\text{out}}$	-4.0 °C	2.0 °C	7.0 °C	20.2 °C	°C
Thermal Output Heat Pump for heating up storage tank $P_{\text{heat, HP}}$	0.60	0.83	0.99	1.14	kW
Thermal Output Heat Pump for recirculating storage tank $P_{\text{heat, HP}}$	0.53	0.82	0.95	1.05	kW
COP Heat Pump for heating up storage tank $COP_{\text{heat, HP}}$	2.13	2.87	3.31	3.68	-
COP Heat Pump for recirculating storage tank $COP_{\text{heat, HP}}$	1.81	2.72	3.05	3.28	-
Average storage tank temperature (specific storage heat losses without air addition if applicable)	56.5				°C
	1.63				W/K m³/h

(\*) detailed description of criteria and key values see attachment.  
(\*\*) for heating, domestic hot water (DHW), ventilation, auxiliary electricity in the reference building, explanation see attachment.

[www.passivehouse.com](http://www.passivehouse.com) 0391ch03

Passivhaus Institut  
Dr. Wolfgang Feist  
64283 Darmstadt  
GERMANY

**Heat Recovery**  
 $\eta_{\text{VRG, air}} = 80\%$

**Electric efficiency**  
0.40 Wh/m³

**Air tightness**  
 $V_{\text{leak, internal}} = 1.0\%$   
 $V_{\text{leak, external}} = 1.1\%$

**Frost protection**  
down to -4 °C

**Total Primary Energy Demand (\*\*)**  
**51.4 kWh/(m²a)**

Passive House Institute

28



## 14. Chauffage/ECS

### Le Chauffage :

Il est assuré par une unité pompe à chaleur installée dans les CTA avec batterie chaude en début de départ soufflage.

Besoin en chauffage =  $14.73 \text{ Kwh}/(\text{m}^2\text{a})$



Eau chaude sanitaire :

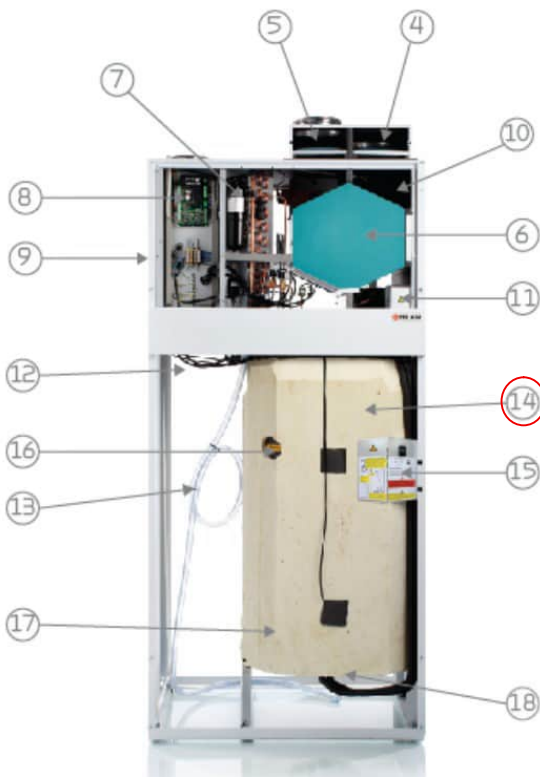
Elle est produite de manière délocalisée et 100% électrique par :

- Ballons de 180 litres inclus dans la CTA

Besoin = 24 kwh/(m<sup>2</sup>a)

Besoin d'eau chaude pour les douches : 15,4 kWh/(m<sup>2</sup>.a).

Besoin d'eau chaude pour les autres usages : 9 kWh/(m<sup>2</sup>.a).



### Certificate

**Passive House Suitable Component**  
For cool temperate climates, valid until 31. December 2020

Passivhaus Institut  
Dr. Wolfgang Feist  
64283 Darmstadt  
GERMANY

---

Category: **Compact Heat Pump System**  
Manufacturer: **Nilan A/S**  
Product name: **8722 Hedensted, DENMARK**  
**Compact P (172 m<sup>3</sup>/h)**

This certificate was awarded based on the following criteria (limit values\*):

Thermal Comfort:	$\theta_{supply, air} \geq 16,5^{\circ}\text{C}$
Heat Recovery of ventilation system:	$\eta_{VR, air} \geq 75\%$
Electric efficiency ventilation system:	$P_e \leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$
Air tightness (internal/external):	$V_{Leakage} \leq 3\%$
Total Primary Energy Demand (**):	$PE_{total} \leq 55 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$

Control and calibration (\*)  
Air pollution filters (\*)  
Anti freezing strategy (\*)  
Noise emission and reduction (\*)

Measured values to be used in PHPP (set point 172 m<sup>3</sup>/h)  
useful air flow rates 120 to 205 m<sup>3</sup>/h

	Test point 1	Test point 3	Test point 3	Test point 4		
<b>Heating</b>						
Outside Air Temperature	$T_{out}$	-3.7 °C	2.0 °C	6.9 °C	°C	
Thermal Output Heating Heat Pump	$P_{out,HP}$	0.61	0.78	0.92	kW	
COP number Heating Heat Pump	$COP_{HP,heat}$	2.65	3.18	3.58	-	
Maximum available supply air temperature without Pumping(*)		28.6			°C	
<b>Hot water</b>						
Outside Air Temperature	$T_{out}$	-4.0 °C	2.0 °C	7.0 °C	20.2 °C	°C
Thermal Output Heat Pump for heating up storage tank	$P_{out,HP,heat,ST}$	0.60	0.83	0.99	1.14	kW
Thermal Output Heat Pump for re-heating storage tank	$P_{out,HP,heat,RT}$	0.53	0.82	0.95	1.05	kW
COP Heat Pump for heating up storage tank	$COP_{HP,heat,ST}$	2.13	2.87	3.31	3.68	-
COP Heat Pump for re-heating storage tank	$COP_{HP,heat,RT}$	1.81	2.72	3.05	3.28	-
Average storage tank temperature		56.5			°C	
Specific storage heat losses (Exhaust air addition if applicable)		1.63			Wh/m <sup>3</sup>	

**Heat Recovery**  
 $\eta_{VR, air} = 80\%$

**Electric efficiency**  
0.40 Wh/m<sup>3</sup>

**Air tightness**  
 $V_{leak, internal} = 1.0\%$   
 $V_{leak, external} = 1.1\%$

**Frost protection**  
down to -4 °C

**Total Primary Energy Demand (\*\*)**  
**51.4 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

CERTIFIED COMPONENT

Passive House Institute

(\*) detailed description of criteria and key values see attachment.  
(\*\*) for heating, domestic hot water (DHW), ventilation, auxiliary electricity in the reference building, explanation see attachment.

www.passivehouse.com0391ch03



## 16. Coût de construction

Nota : Coût de construction concerne l'ensemble du projet comprenant 5 maisons.

LOT	Montant H.T.
Lot N°2 – MISAPOR complémentaire	5 328.00 €
Lot N°3 – Radiers - Dallages	33 541.56 €
Lot N°4 – Ossature Bois/Paille - Charpente	238 494.31 €
Lot N°5 – Couverture Zinc - Zinguerie	76 774.45 €
Lot N°6 – Revêtements de façades	98 109.50 €
Lot N°8 – Macro - Lot Menuiserie	142 676.40 €
Lot N°11 – Plâtrerie - Peinture	89 120.14 €
Lot N°12 – Carrelages - Faïences	29 494.96 €
Lot N°14 – Plomberie - Sanitaires	31 329.50 €
Lot N°15 – Chauffage – Ventilation	16 000.00 €
Lot N°16 – Groupe VMC	30 154.03 €
Lot N°17 – Electricité	45 805.15 €
<b>TOTAL</b>	<b>836 828.00 €</b>

Coût VRD et espaces verts non compris.

Le coût de la construction est de **850 644.76 € HT**.

La surface construite est de **698 m<sup>2</sup>** pour les **5 maisons**.

Cela donne un coût de **1219 € / m<sup>2</sup> H.T.** par maison.

## 17. Année de construction

Le chantier s'est déroulé en 2018 et 2019.

## 18. Architecte

Le bâtiment a été conçu par une équipe composée de plusieurs personnes, parmi lesquelles Sebastien FAUDRIN, architecte et spécialiste des bâtiments passifs. Sebastien FAUDRIN a été particulièrement impliquée dans l'élaboration des dossiers PRO et DCE (plans, détails, descriptifs), ainsi que dans le suivi de la phase de chantier. Ce projet a contribué à enrichir ses compétences dans la conception de bâtiments passifs.

## 19. Bureau d'études

Les études thermiques ont été réalisées par Jean-Luc DELPONT de bureau d'études Heliasol, spécialisé dans la construction passive.