

Certification Concepteur Maison Passive - Passivhaus / Prolongation du certificat

Sur la base d'un projet Maison Passive exemple Documentation de l'objet Maison Passive



Bâtiment administratif du Conseil Départementale de la Loire à Saint Etienne **ID : 6232**

Concepteur Maison Passive responsable Anna CZERWINSKA

Architecte : Anna CZERWINSKA (Atelier d'architecture Rivat)

Bureau d'études thermiques : Heliasol

Projet de rénovation énergétique et restructuration d'un bâtiment des années 60 en structure béton poteaux-poutres. Les extensions habillées au bois pré-grisé permettent de répondre aux surfaces du programme. Le bâtiment a été isolé par l'extérieur et toutes les menuiseries ont été remplacées par des fenêtres aluminium à rupteur de ponts thermiques. Des stores screen extérieurs gris foncés sont mis en place sur l'ensemble des menuiseries afin d'éviter la surchauffe des locaux. Anna Czerwińska a été particulièrement impliquée dans l'élaboration du dossier PRO et DCE (plans, détails, descriptives), ainsi que dans le suivi de la phase de chantier.

La présente documentation a été complétée par les détails constructifs « passifs » afin de présenter d'avantage l'implication d'Anna dans le projet, notamment la construction de l'extension béton.

D'autres informations sont disponibles sur www.bddmaisonpassive.fr **ID 6232**

Particularités :	rénovation énergétique d'un bâtiment existant - niveau EnerPHit		
Valeur U mur extérieur	0.162 W/(m ² K)	Besoin de chal. PHPP 18 kWh/(m ² a)	
Valeur U sol	0.165 W/(m ² K)		
Valeur U toit	0.089 W/(m ² K)	Besoin EP PHPP	121 kWh/(m ² a)
Valeur U fenêtre	0.86 W/(m ² K)		
Récupération de chaleur	85 %	Test de pression	n50=0.97 vol/h

SOMMAIRE

2. Page de présentation du projet en anglais	2
SOMMAIRE	3
3. Photos de façades.....	4
4. Photos d'intérieur.....	4
5. Coupes de la réalisation	1
6. Plans.....	1
7. Détails de construction de la dalle de sol	1
9. Construction du toit	5
10. Fenêtres et installation de la fenêtre	8
11. Etanchéité à l'air de l'enveloppe	22
12. Conception du système de ventilation	25
13. Unité centrale de ventilation.....	28
14. Chauffage/ECS	29
15. Brèves descriptions des résultats PHPP (feuille de vérification).....	31
16. Coût de construction	32
17. Année de construction.....	32
18. Architecte.....	32
19. Bureau d'études	32

3. Photos de façades



Façade Est



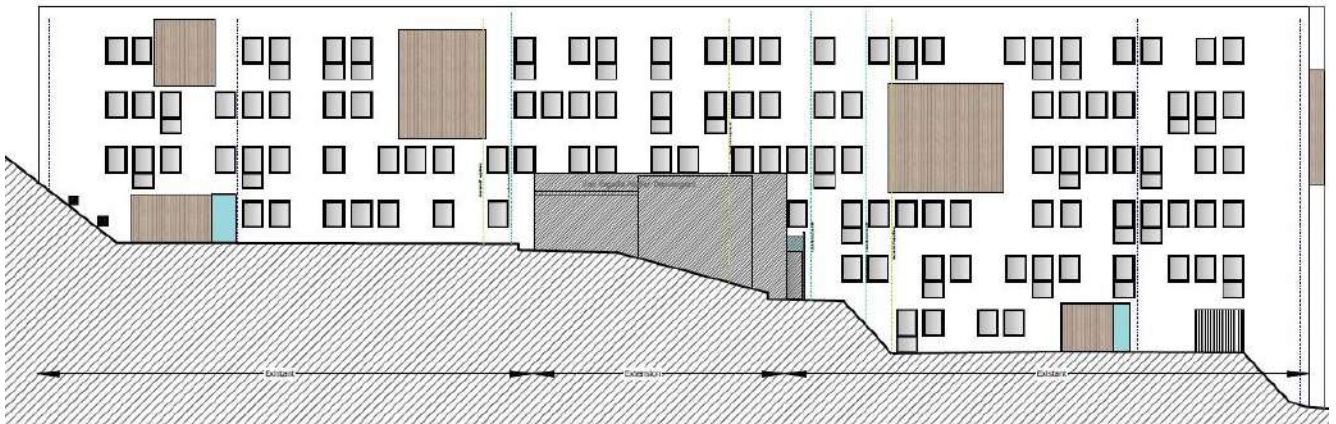
Façade Ouest



Façade Nord-Est



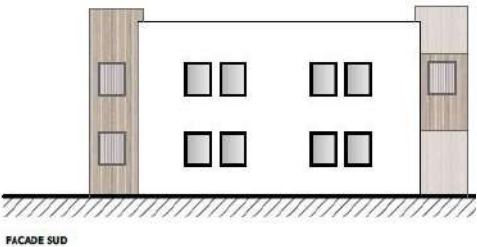
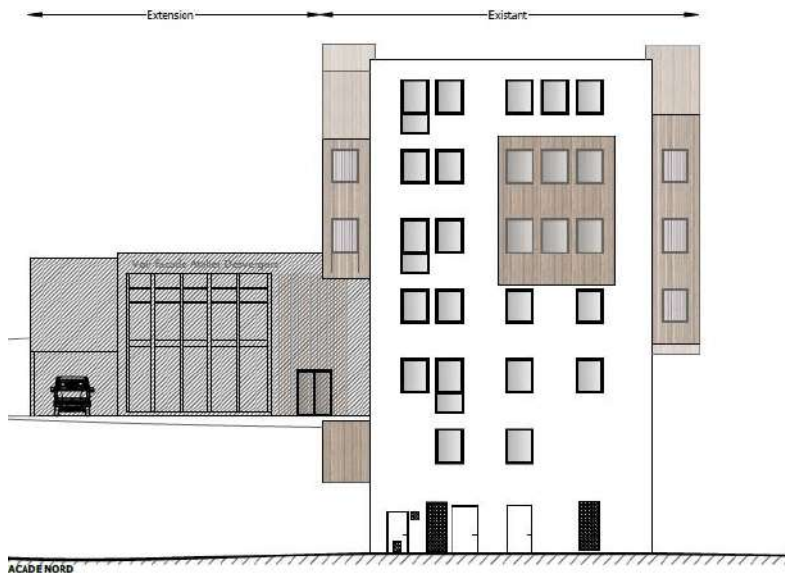
Aperçues de la façade Sud



Façade Est



Façade Ouest



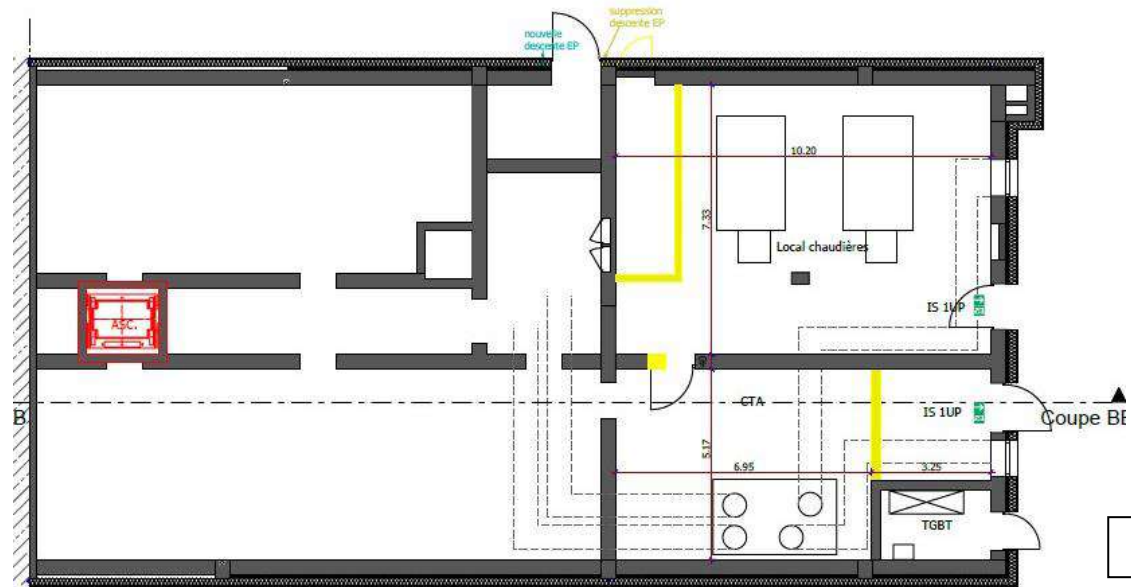
Façades Nord et Sud

4. Photos d'intérieur

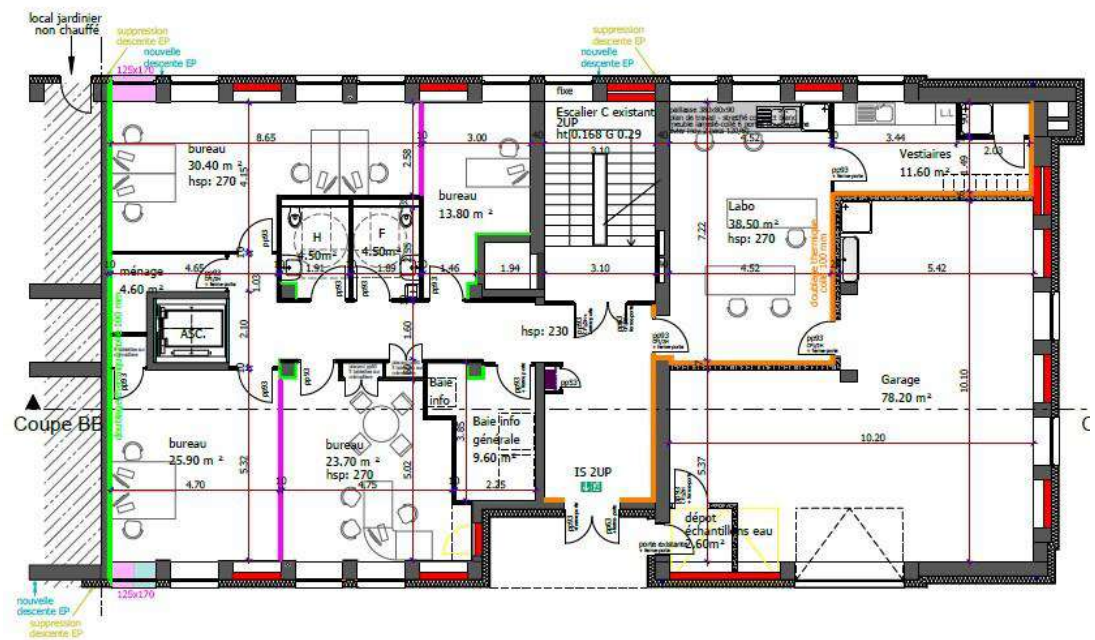




6. Plans



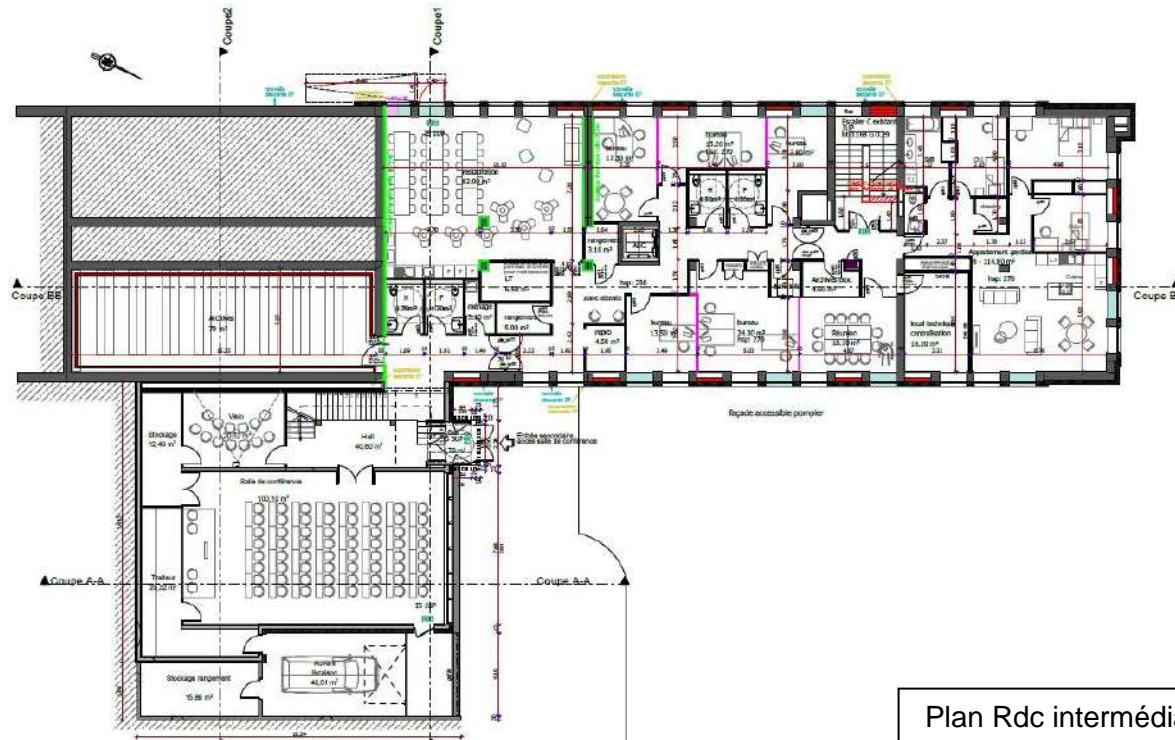
Plan R-1



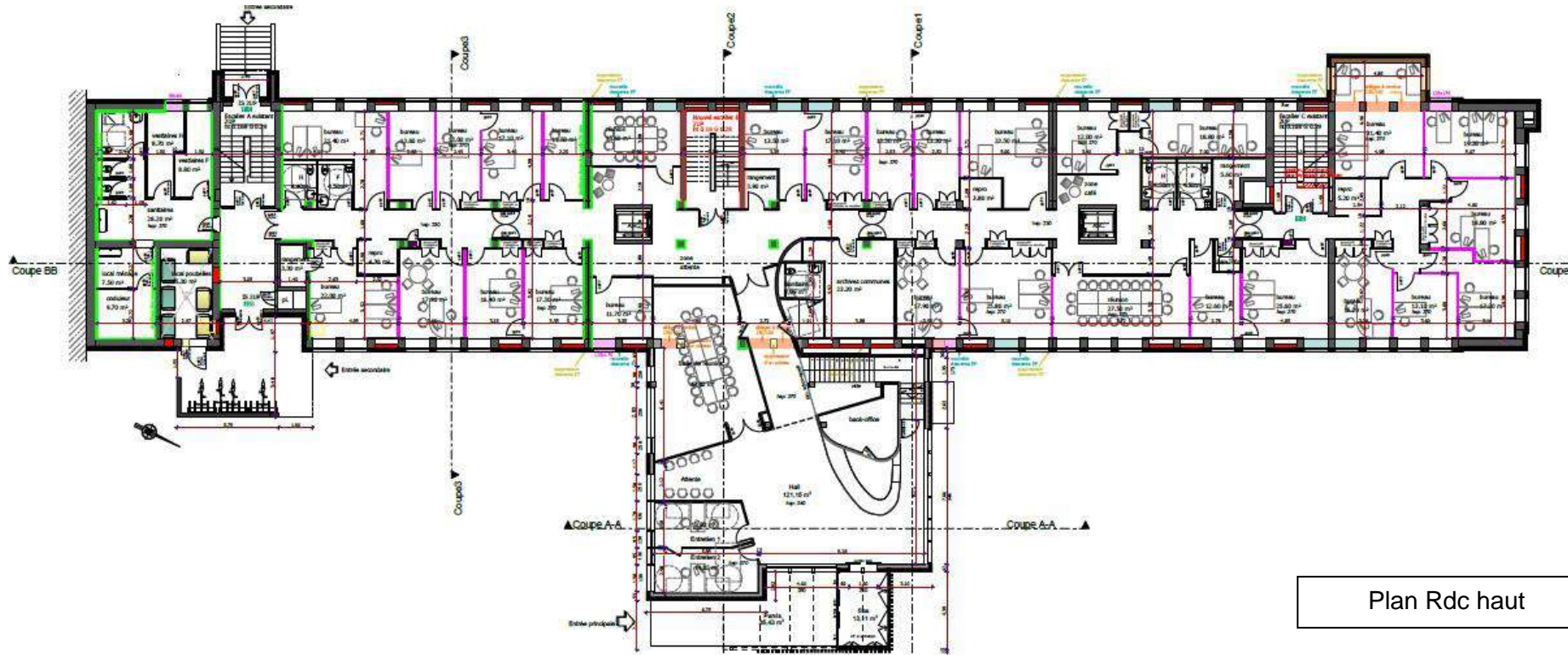
Plan Rdc bas



- bouchement de fenêtre aggro 200mm+ enduit étanchéité à l'air
- menuiserie neuve identique à l'existant 130/170
- menuiserie neuve 130/170



Plan Rdc intermédiaire



Plan Rdc haut



Plan R+1



Plan R+2



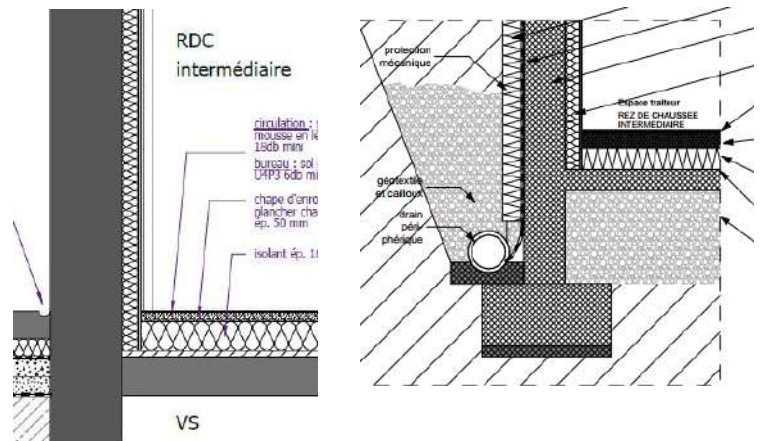
Plan R+3

7. Détails de construction de la dalle de sol

La dalle basse du bâtiment se compose de différentes parties :

Dalle béton sur le vide sanitaire (détail à gauche) , qui a été isolé par l'intérieur avec les panneaux de PSE et recouvert d'une chape pour l'enrobage de plancher chauffant.

Le plancher béton sur terre-plein (détail à droit) a été isolé avec 10 cm d'isolant XPS posé sur la dalle béton et recouvert d'une chape



N° de la paroi: 10ud **Plancher bas sur VS [existant]** Isolation intérieure?

Résistance superficielle [m²K/W]

Orientation de la paroi: **3-sous-sol** intérieure R_{si} : 0,17

Adjacent à: **2-sol** extérieure R_{se} : 0,00

Section 1	λ [w/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [w/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [w/(mK)]	Epaisseur [mm]
chape	1,400					20
Quadrifoam sol	0,029					160
dalle béton	2,100					200
Pourcentage de surface de la section 1	100%	Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
						38,0 cm

Majoration de la valeur U: W/(m²K) **Valeur U : 0,173** W/(m²K)

N° de la paroi: 13ud **Plancher bas sur TP [extension]** Isolation intérieure?

Résistance superficielle [m²K/W]

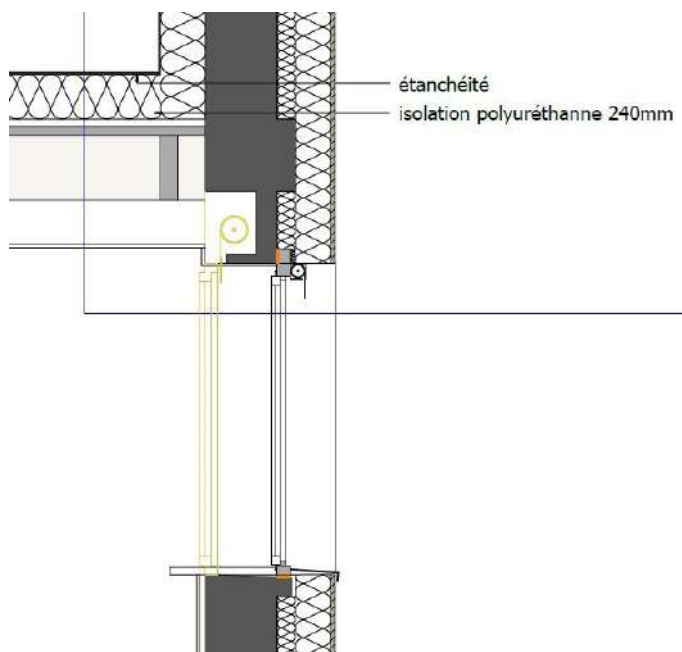
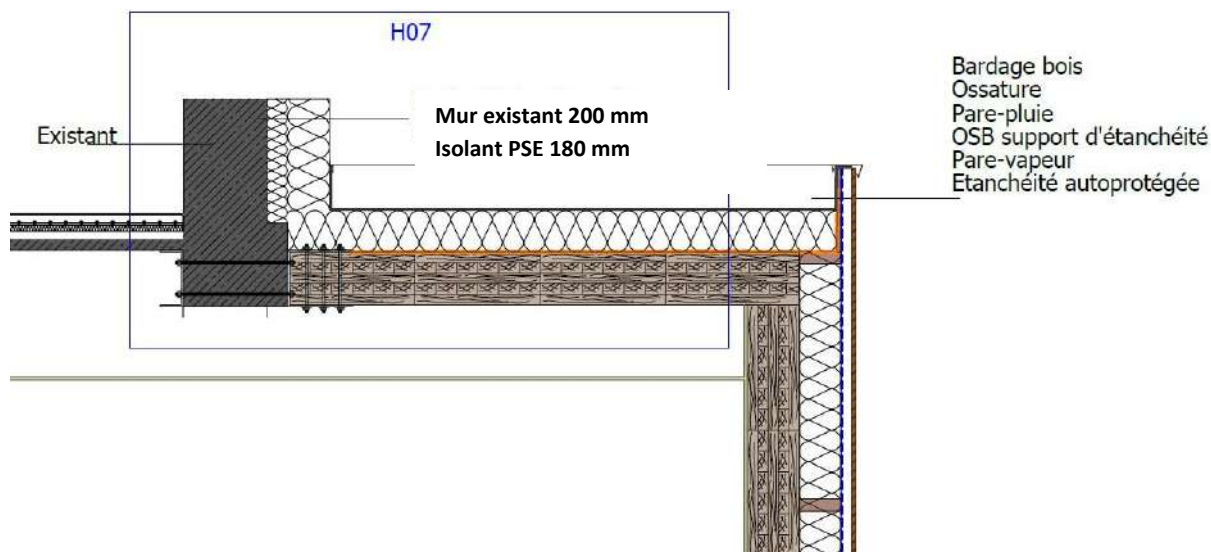
Orientation de la paroi: **3-sous-sol** intérieure R_{si} : 0,17

Adjacent à: **2-sol** extérieure R_{se} : 0,00

Section 1	λ [w/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [w/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [w/(mK)]	Epaisseur [mm]
chape	1,500					70
XPS SL Artic	0,029					100
dalle béton	2,100					100
Pourcentage de surface de la section 1	100%	Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
						27,0 cm

Majoration de la valeur U: W/(m²K) **Valeur U : 0,269** W/(m²K)

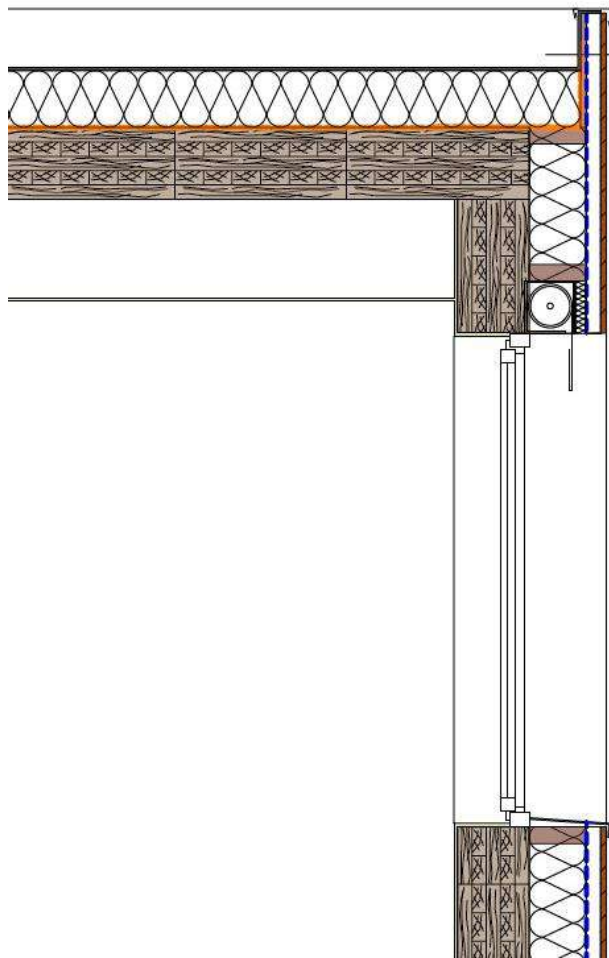
8. Construction des murs extérieurs



Composition des murs :

- Les murs existants en béton ont été isolés avec 18 cm de PSE.
- Les murs de l'extension bois (boîtes en façade) ont été isolés avec 20 cm de la laine de roche.
- Les murs de l'extension béton au Rdc ont été isolés avec 18 cm de PSE

Nr. de la paroi	Description de la paroi	Résistance superficielle [m²K/W]			Isolation intérieure?	
01 ud	Mur ext [existant]				<input type="checkbox"/>	
Orientation de la paroi	2-mur	intérieure R_{si} :	0,13			
Adjacent à	1-air extéri	extérieure R_{se} :	0,04			
Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
BA13	0,250					13
Béton	2,100					400
PSE	0,032					180
Enduit ext	1,200					20
Pourcentage de surface de la section 1	100%	Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
						61,3 cm
Majoration de la valeur U	<input type="checkbox"/>	Valeur U:		0,165 W/(m²K)		



Bardage bois
 Ossature
 Pare-pluie
 OSB support d'étanchéité
 Pare-vapeur
 Etanchéité autoprotégée

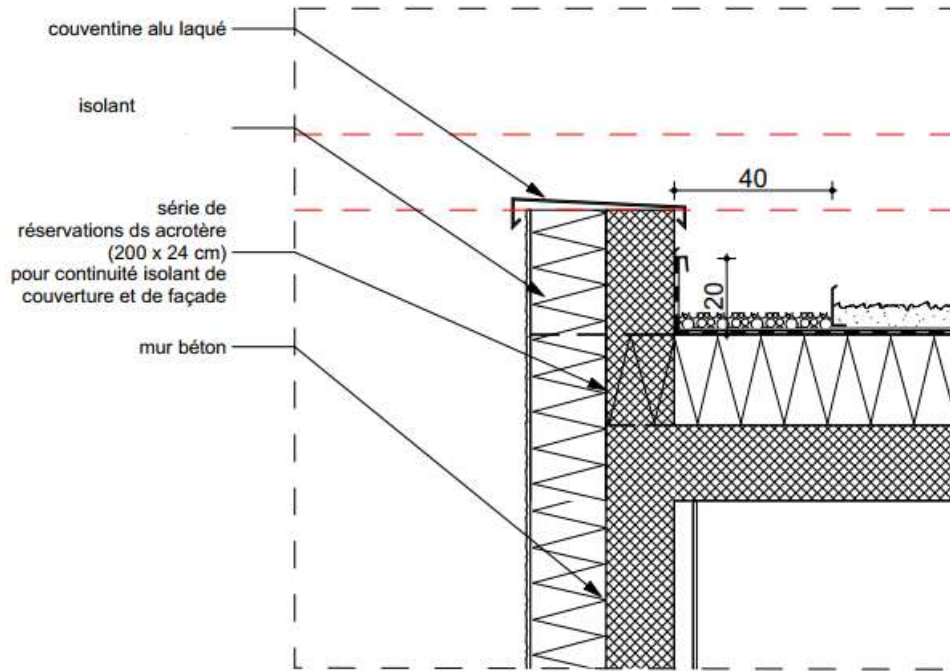
N° de la paroi: 05ud **Mur ext [boite]** Isolation intérieure?

Résistance superficielle [m²K/W]
 Orientation des parois: **2-mur** intérieure R_{si}: 0,13
 Adjacent à: **1-air extéri** extérieure R_{se}: 0,04

Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
BA13	0,250					13
KLH	0,180					250
Laine de roche ecorock	0,036					200

Pourcentage de surface de la section 1: 100%
 Pourcentage de surface de la section 2:
 Pourcentage de surface de la section 3:
 Total: **46,3** cm

Majoration de la valeur U: W/(m²K)
Valeur U : 0,140 W/(m²K)

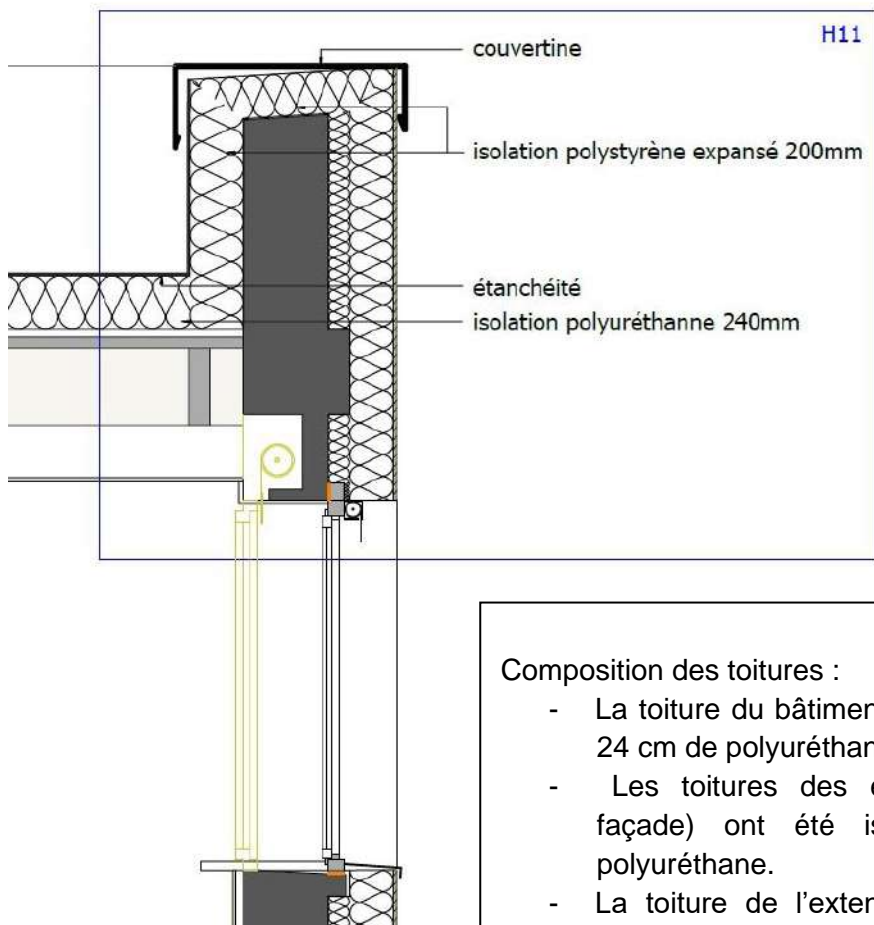


N° de la paroi		10ud			Mur extension			Isolation intérieure?	
Orientation de la paroi		2-mur			Résistance superficielle [m²K/W]		interieure R _{si} : 0,13		
Adjacent à		1-air extérieu					extérieure R _{se} : 0,04		
Section 6	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Épaisseur [mm]			
BA18	0,250					18			
Lame d'air	0,330					60			
Béton	2,000					200			
EPS	0,032					180			
Enduit extérieu	1,500					15			
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total			
100%						47,3 cm			
Majoration de la valeur U :		0,01 W/(m²K)		Valeur U :		0,176 W/(m²K)			





9. Construction du toit



Composition des toitures :

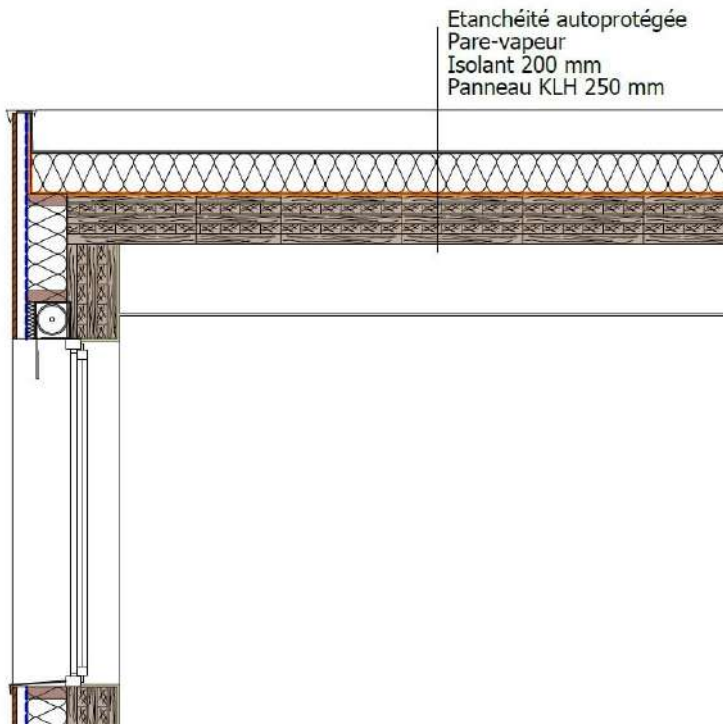
- La toiture du bâtiment existant a été isolée avec 24 cm de polyuréthane.
- Les toitures des extensions bois (boîtes en façade) ont été isolées avec 20 cm de polyuréthane.
- La toiture de l'extension béton au Rdc a été isolée avec 24 cm de polyuréthane.

N° de la paroi: 14ud | Plancher haut [existant] | Isolation intérieure?

Orientation de la paroi: 1-toit | Résistance superficielle [m²K/W]: intérieure R_{si}: 0,10

Adjacent à: 1-air extérieu | extérieure R_{se}: 0,04

Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
BA13	0,250					13
Lame d'air	2,140					350
béton	2,100					50
Polyurethane	0,023					240
Pourcentage de surface de la section 1: 100% Pourcentage de surface de la section 2: <input type="text"/> Pourcentage de surface de la section 3: <input type="text"/>						Total: 65,3 cm
Majoration de la valeur U: <input type="text"/> W/(m²K)						Valeur U: 0,092 W/(m²K)



N° de la paroi

15ud **Plancher haut [Boîte]**

Isolation intérieure?

Résistance superficielle [m²K/W]

Orientation de la paroi **1-toit**
 Adjacent à **1-air extérieu**

intérieure R_{si} : 0,10
 extérieure R_{se} : 0,04

Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
BA13	0,250					13
lame d'air	2,140					350
KLH	0,180					250
Polyurethane	0,023					200

Pourcentage de surface de la section 1
100%

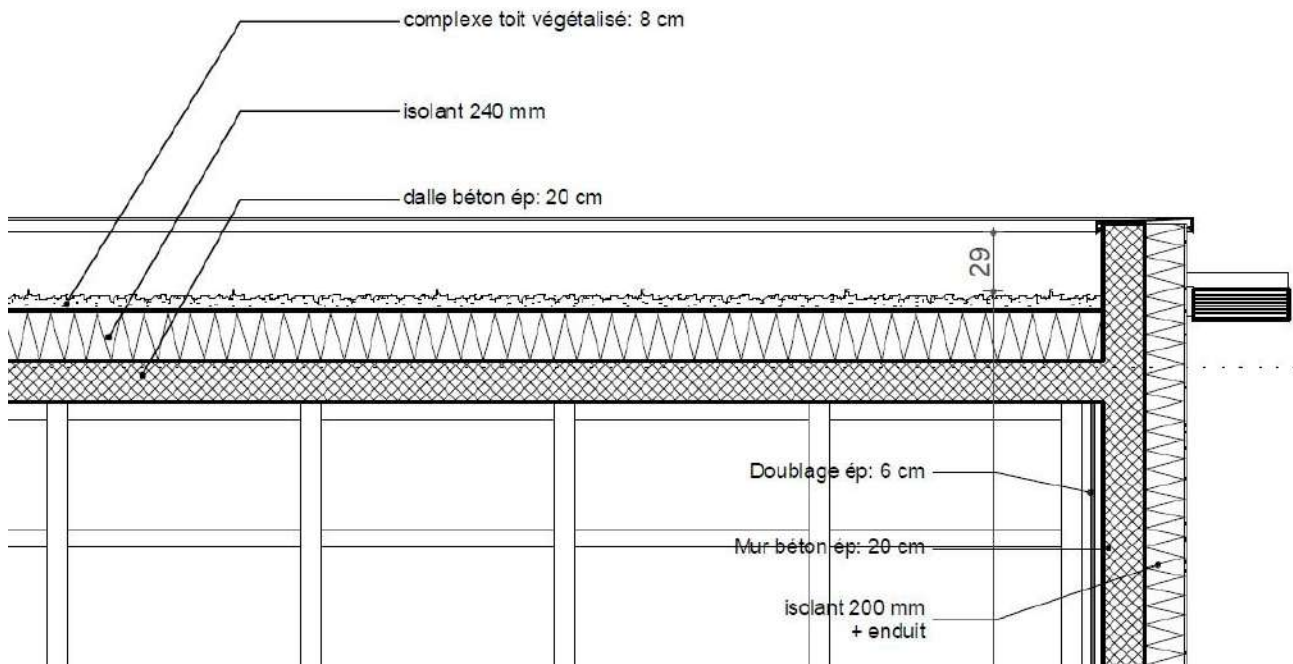
Pourcentage de surface de la section 2

Pourcentage de surface de la section 3

Total
81,3 cm

Majoration de la valeur U W/(m²K)

Valeur U : **0,096** W/(m²K)



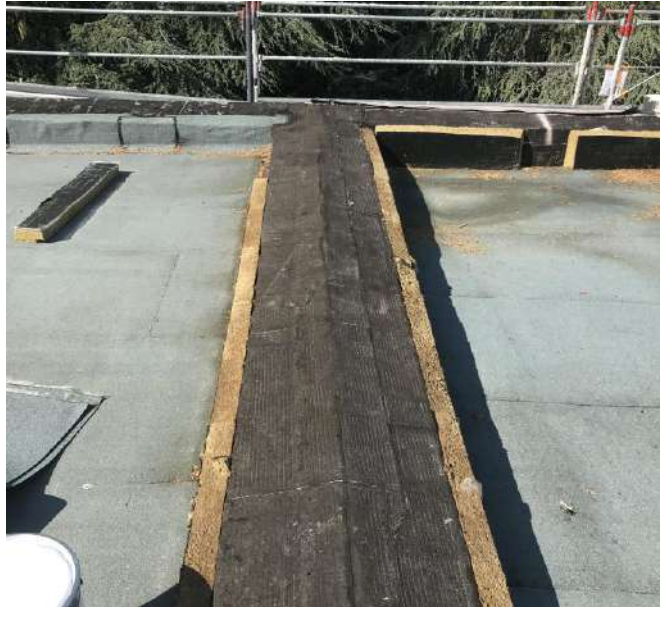
N° de la paroi: 16ud **Plancher haut [extension]** Isolation intérieure?

Orientation de la paroi: **1-toit** Résistance superficielle [m²K/W]
 Adjacent à: **1-air extérieur** intérieure R_{si}: 0,10
 extérieure R_{se}: 0,04

Section 1	λ (w/(mK))	Section 2 (optionnelle)	λ (w/(mK))	Section 3 (optionnelle)	λ (w/(mK))	Epaisseur (mm)
BA13	0,250					13
lame air	3,300					550
béton	2,100					200
Polyuréthane	0,023					240
toit végétal						80

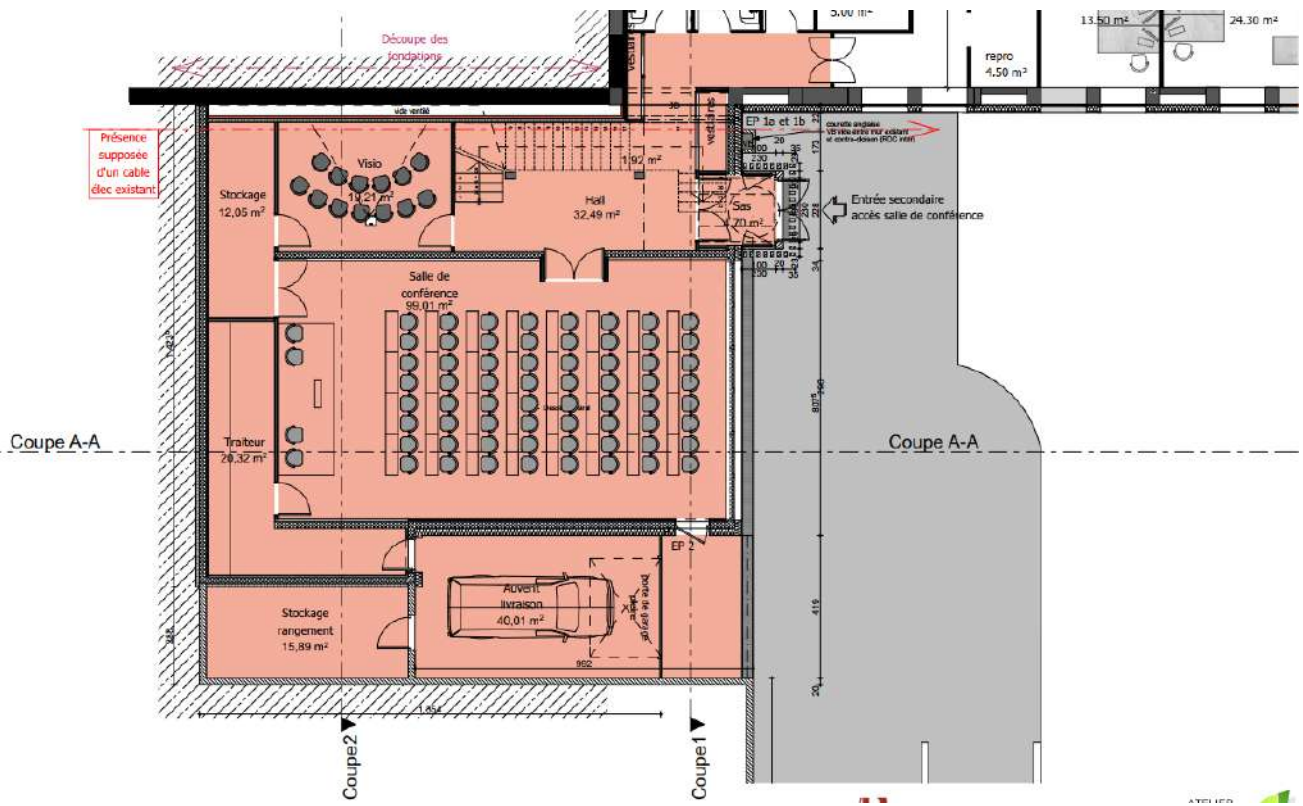
Pourcentage de surface de la section 1: 100% Pourcentage de surface de la section 2: Pourcentage de surface de la section 3: Total: **108,3** cm

Majoration de la valeur U: W/(m²K) Valeur U: **0,092** W/(m²K)

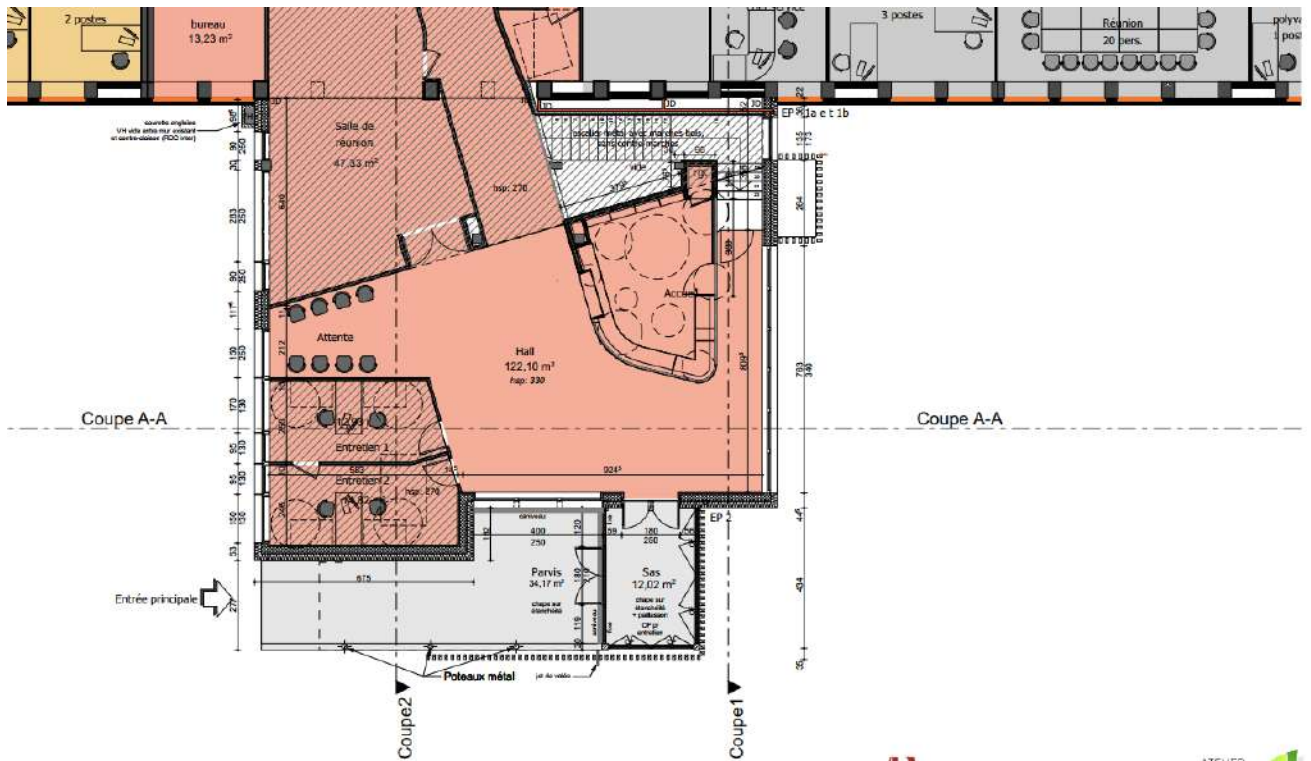


FOCUS SUR L'EXTENSION BETON AU RDC / R-1

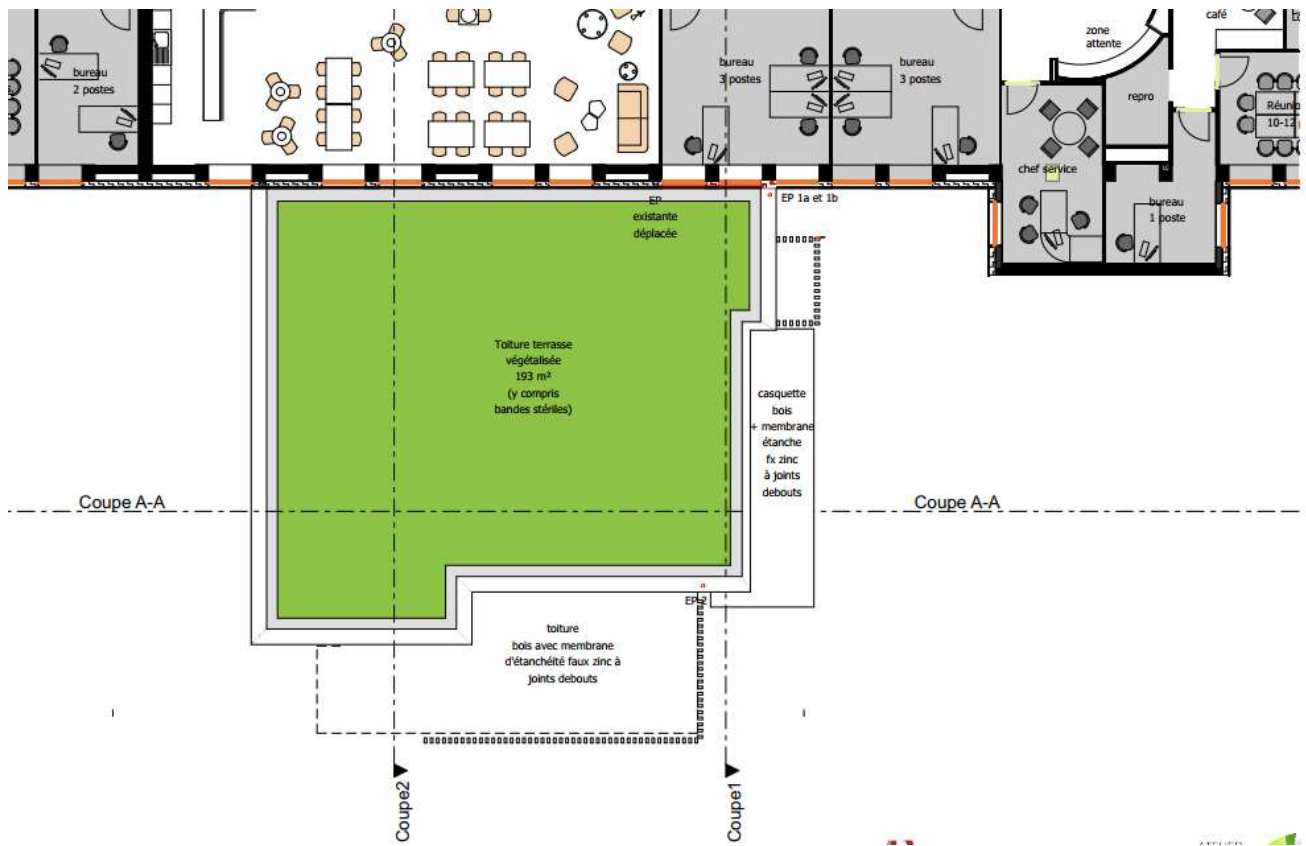
SOUS-SOL



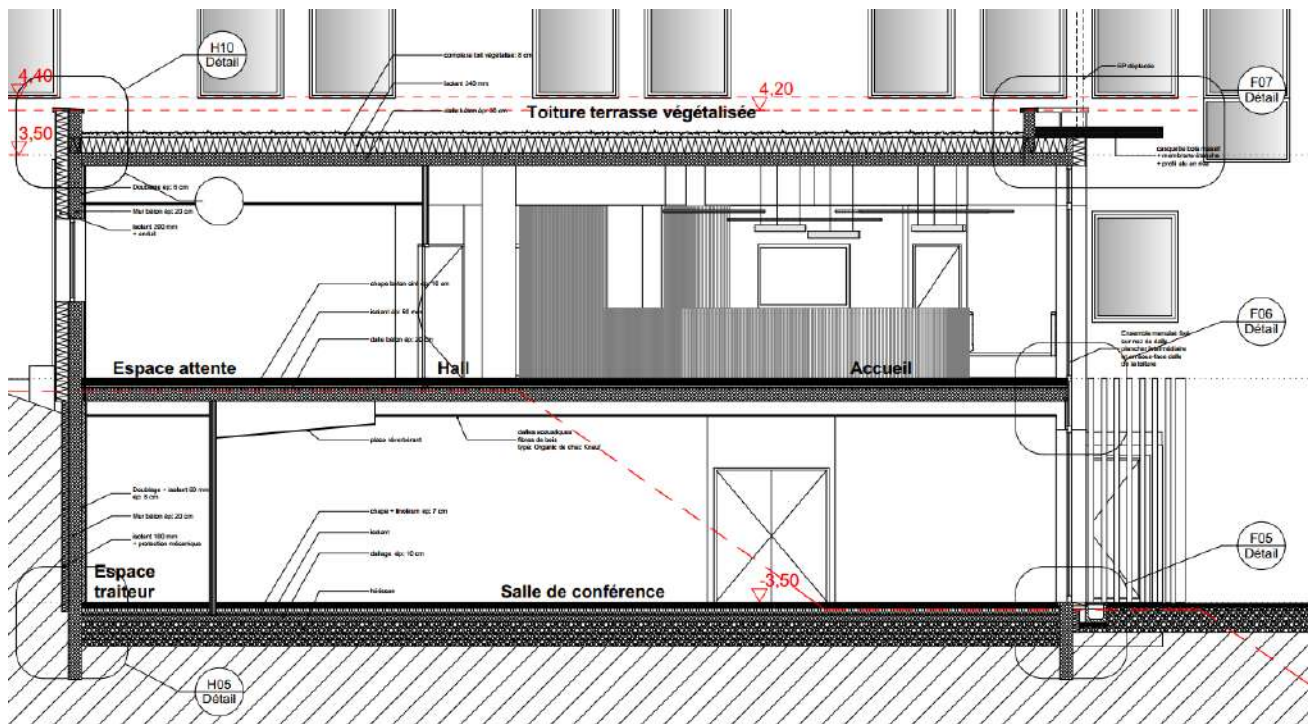
REZ-DE-CHAUSSEE



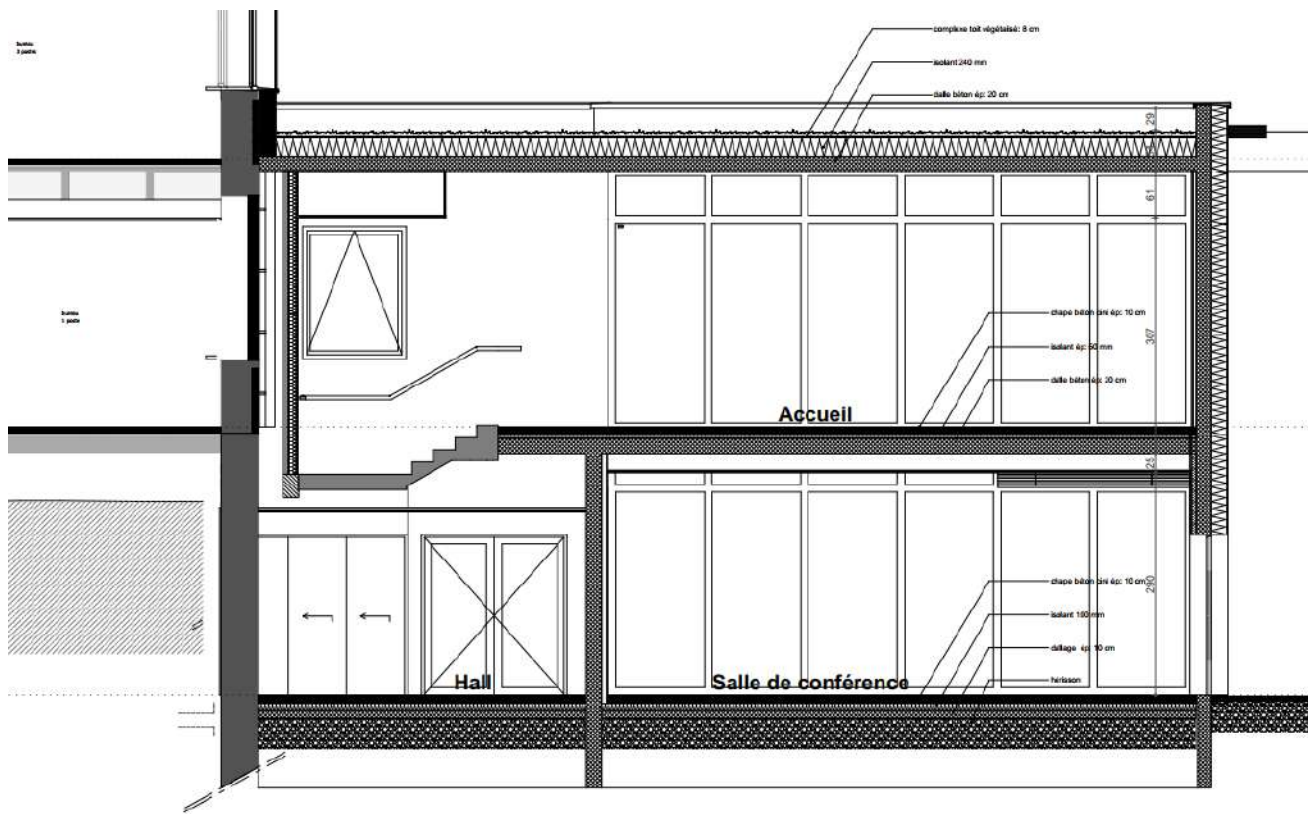
PLAN TOITURE VEGETALISEE



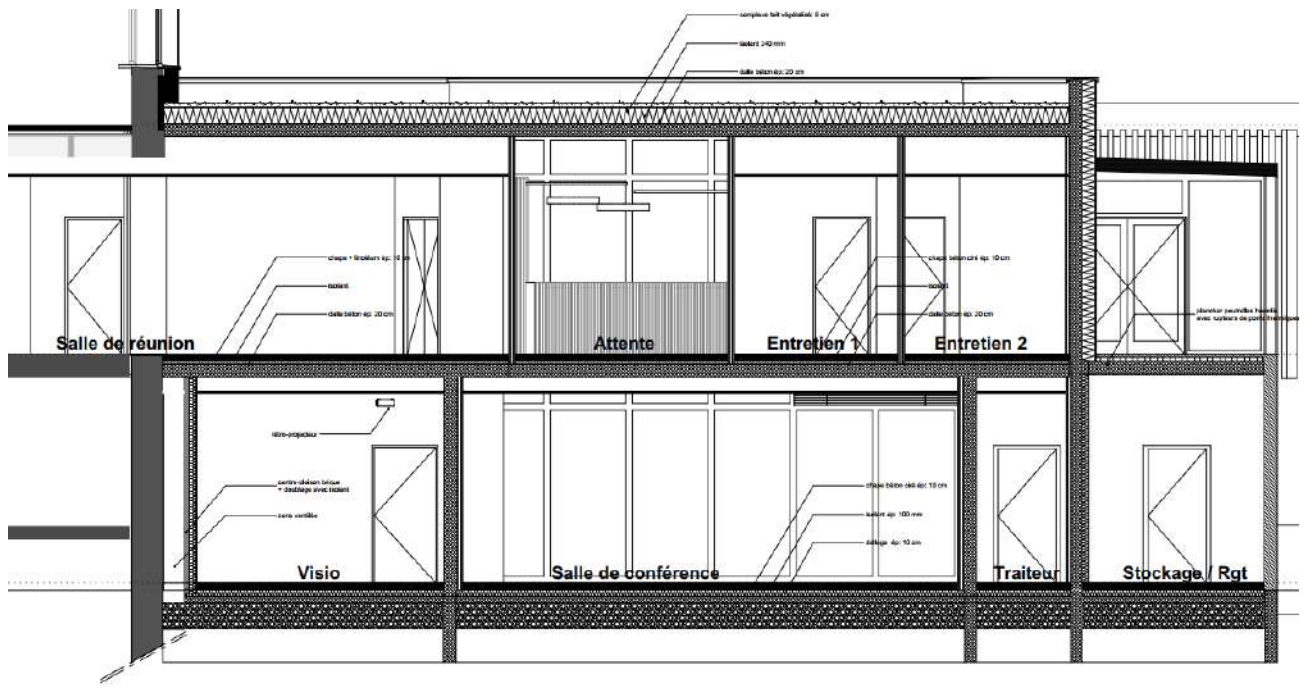
COUPE AA



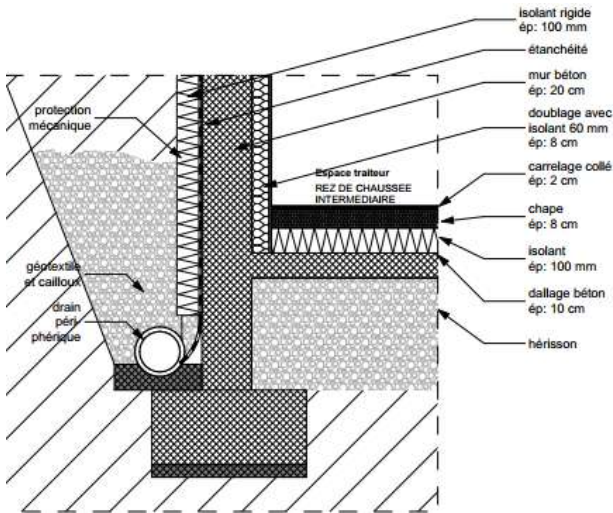
COUPE 1-1



COUPE 2-2



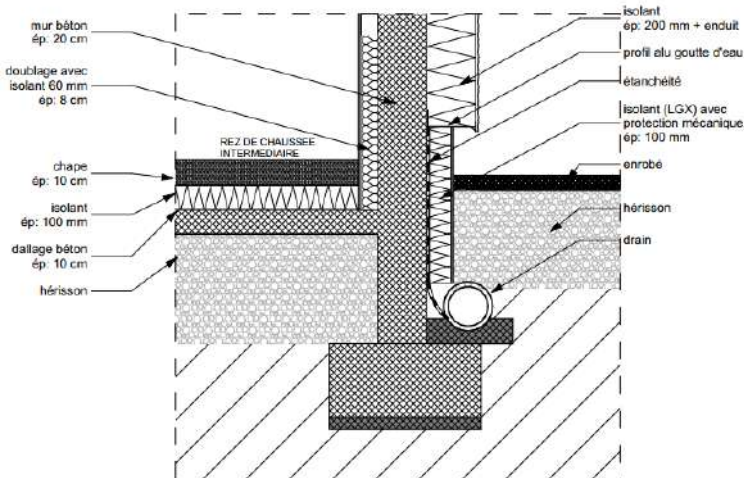
DETAILS



Détail H05 présente la jonction entre la dalle basse de l'extension au R-1 et le mur :

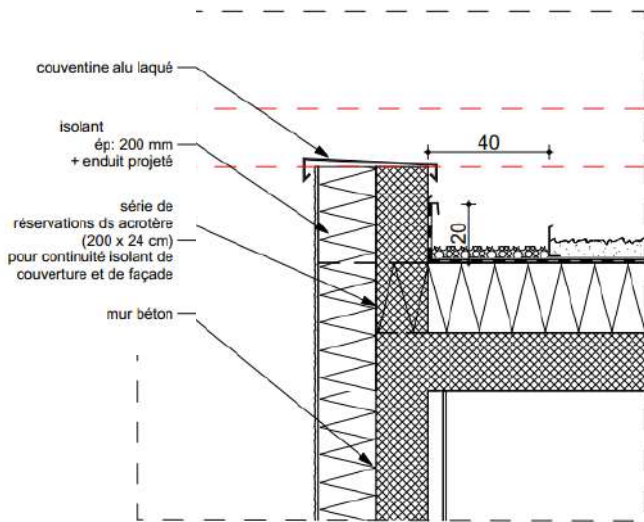
- Le mur béton enterré est isolé avec un isolant type XPS type EFYOS
- Le plancher bas est isolé par intérieur avec 10 cm d'isolant type XPS SL Artic
- Il y a un doublage intérieur de 6 cm de laine minérale afin de couper le pont thermique de la fondation

N° de la paroi		Résistance superficielle [m²K/W]		Isolation intérieure?		
11ud		Mur enterré extension Sud		<input type="checkbox"/>		
Orientation de la paroi: 2-mur		interne R _{si} : 0,13				
Adjacent à: 2-sol		extérieure R _{se} : 0,00				
Section 7	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
BA18	0,250					18
Doublage	0,035					60
Béton	2,000					200
Isolant	0,035					100
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
100%						37,8 cm
Majoration de la valeur U		Valeur U		0,205 W/(m²K)		



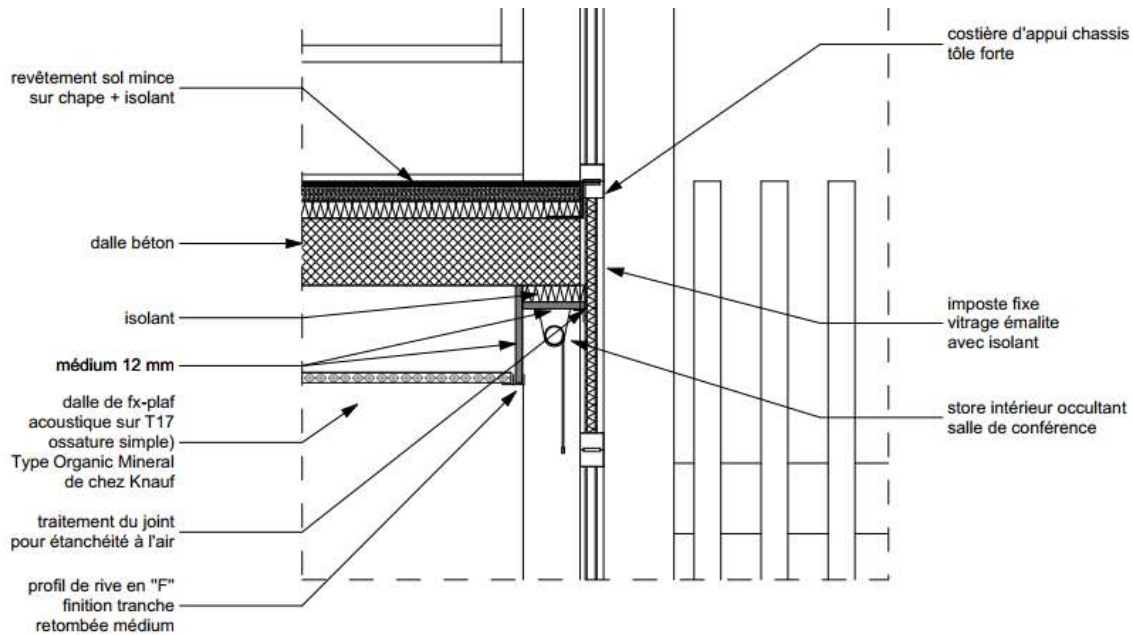
Détail H06 présente la jonction entre la dalle basse de l'extension au R-1 et le mur de la façade :

- La façade est isolée avec un isolant PSE type Sto Top3 (18 cm)
- Le pied de façade est isolé avec 10 cm de PSE de type Roofmate GLX
- Le plancher bas est isolé par intérieur avec 10 cm d'isolant type XPS SL Artic



Détail H10 présente la jonction entre la dalle haute de l'extension et le mur extérieur (acrotère) :

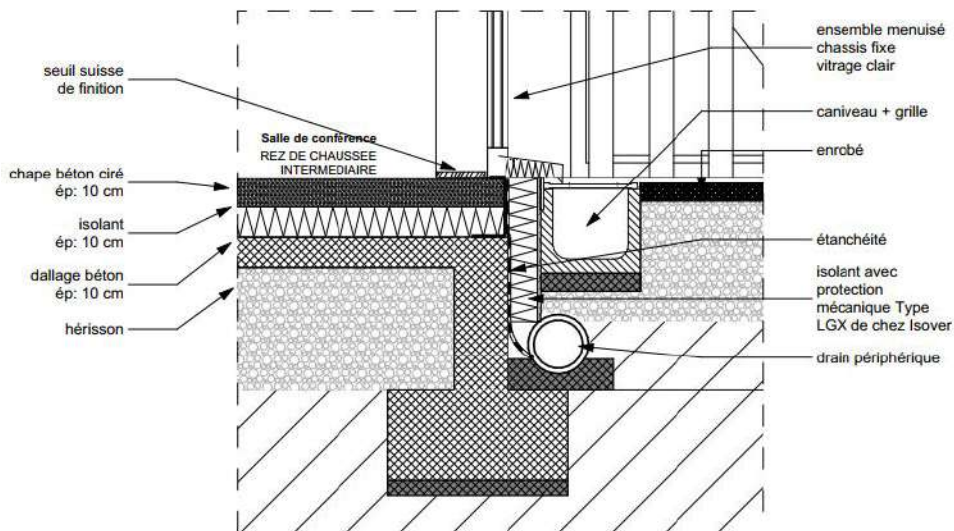
- Le mur béton est isolé avec un isolant PSE type Sto Top3 (18 cm)
- Le plancher haut est isolé par avec 24 cm de polyuréthane
- Le pont thermique de l'acrotère est réduit grâce à la continuité de l'isolant du plancher dans les réservations du béton. La composition est la suivante : 20 cm de plot en béton, 200 cm d'isolant, 20 cm de béton, et ainsi de suite.



Détail F06 présente la jonction entre le plancher intermédiaire, le mur-rideau et l'incorporation d'un coffret de screen store (occultation de la salle de conférence) :

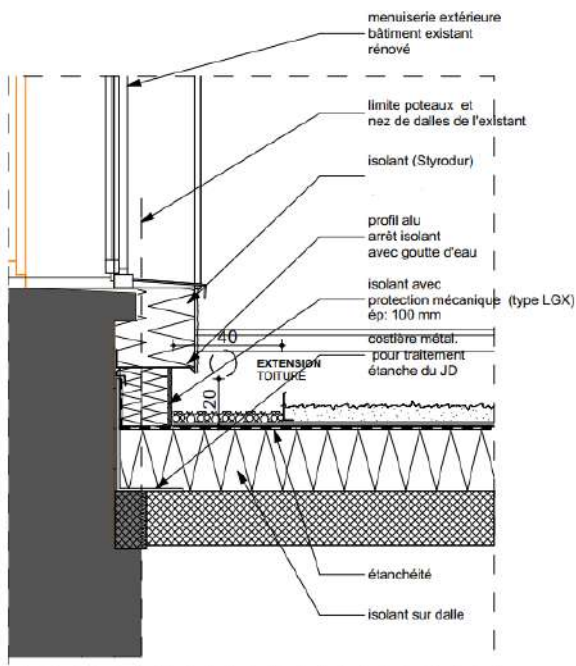
- Le mur rideau est en triple vitrage
- L'imposte fixe est en panneau Emalite avec un isolant incorporé

Description	gauche	droit	bas	haut	gauche	droit	bas	haut	$\Psi_{\text{intercalair}}$ gauche	$\Psi_{\text{intercalair}}$ droit	$\Psi_{\text{intercalair}}$ bas	$\Psi_{\text{intercalair}}$ haut	Ψ_{raccord} avec paroi gauche	Ψ_{raccord} avec paroi droit	Ψ_{raccord} avec paroi bas	Ψ_{raccord} avec paroi haut
	W(m²K)	W(m²K)	W(m²K)	W(m²K)	m	m	m	m	W(mK)	W(mK)	W(mK)	W(mK)	W(mK)	W(mK)	W(mK)	W(mK)
Châssis 92 mm BEAL mur rideau R-1	0,86	0,86	0,88	0,95	0,061	0,121	0,121	0,121	0,039	0,039	0,039	0,039	-0,022	-0,022	-0,387	1,106
Châssis 92 mm BEAL mur rideau RdC	0,86	0,86	0,88	0,95	0,061	0,121	0,121	0,121	0,039	0,039	0,039	0,039	-0,022	-0,022	1,106	0,096



Détail F05 présente la jonction entre le plancher sur terre-plein et la porte d'entrée du bâtiment (y compris caniveau) :

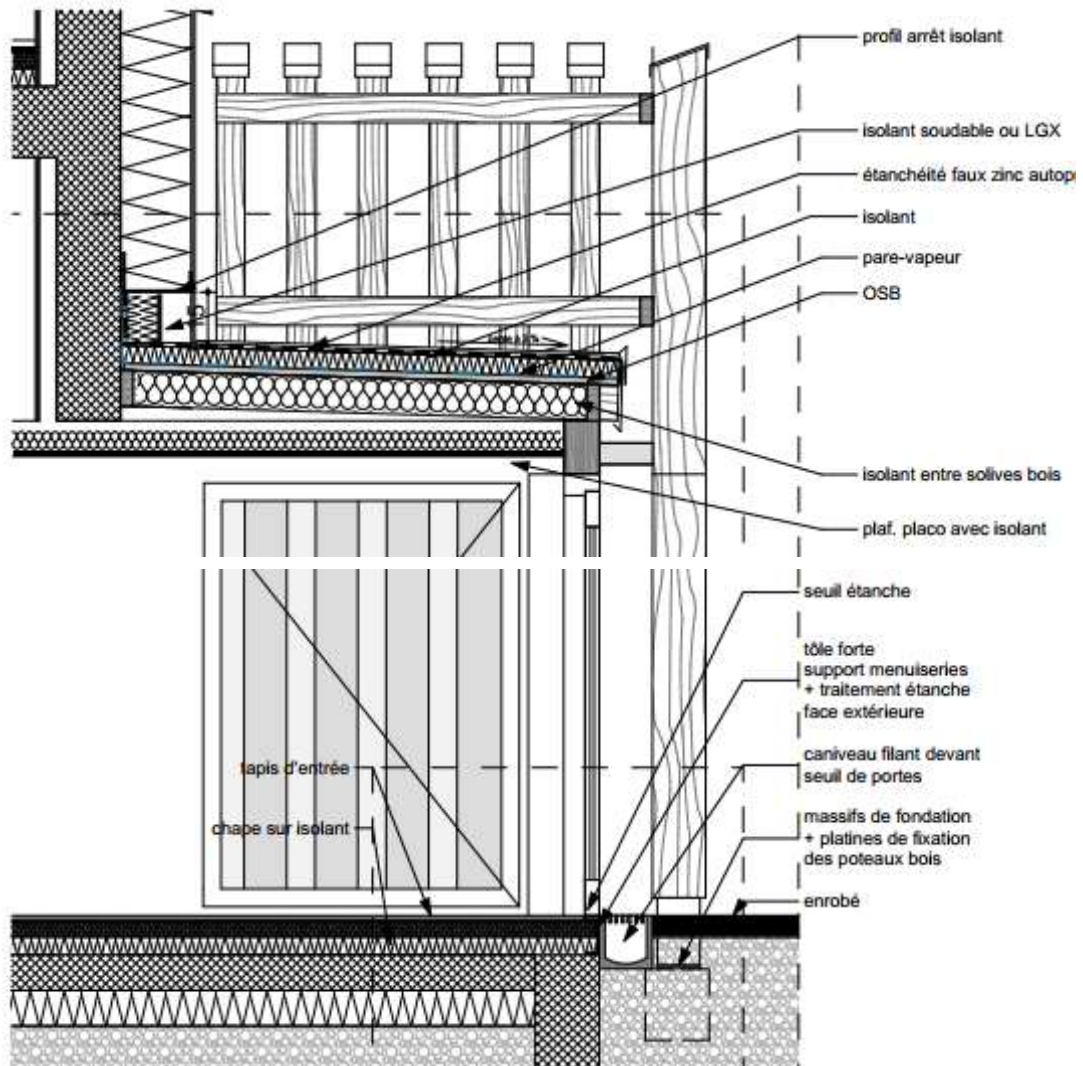
- Le plancher bas est isolé par intérieur avec 10 cm d'isolant type XPS SL Artic
- Le pied de façade est isolé avec 10 cm de PSE de type Roofmate GLX



Détail H09 présente la jonction entre la dalle haute de l'extension et le mur existant isolé :

- Le plancher haut est isolé par avec 24 cm de polyuréthane
- Les murs existants en béton ont été isolés avec 18 cm de PSE.
- Le relevé d'étanchéité sur 20 cm de hauteur a été isolé avec 10 cm de PSE de type Roofmate GLX

COUPE PAR LE SAS D'ENTREE



N° de la paroi		22ud				Toiture sas Nord		Isolation intérieure?	
Orientation de la paroi		1-toit		Résistance surfacique [m²K/W]		Intérieure R _{si} : 0,10			
Adjacent à		1-air extérieur				extérieure R _{se} : 0,04			
Section 1	λ [W/(m·K)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(m·K)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(m·K)]	Épaisseur [mm]			
Isolant Th36	0,036					100			
OSB	0,130					18			
Isolant	0,023					50			
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total		16,8 cm	
100%									
Majoration de la valeur U		W/(m²K)		Valeur U :		0,191		W/(m²K)	

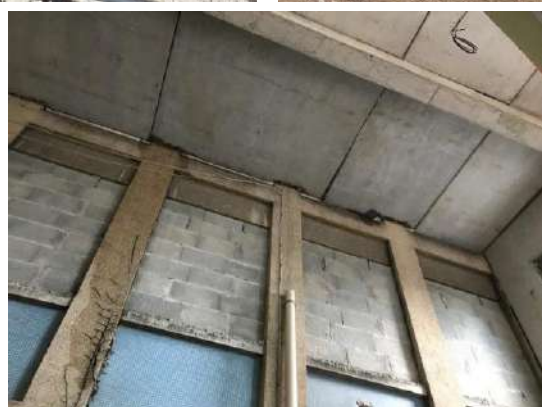
Photos spécifiques de l'extension béton :



Photo ci-dessus avant construction



Photo ci-dessus après





Réservations pour passer l'isolant de l'acrotère (détail H10)

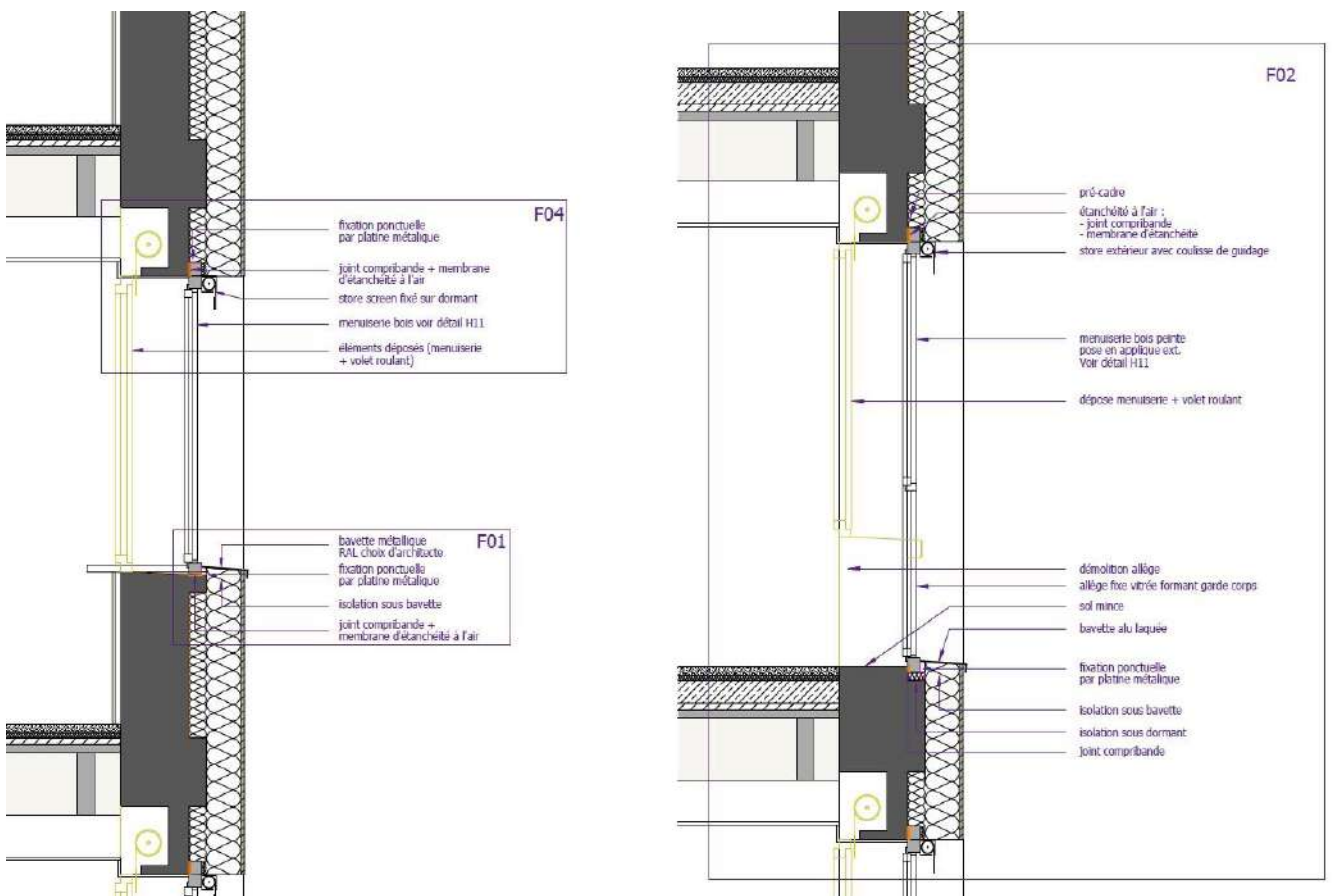


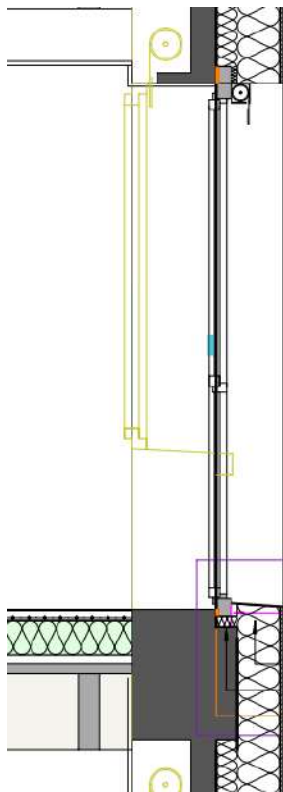
10. Fenêtres et installation de la fenêtre

Concernant les fenêtres, les cadres ont été fabriqués par l'entreprise Beal Menuiserie à Saint Priest-En-Jarez 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.

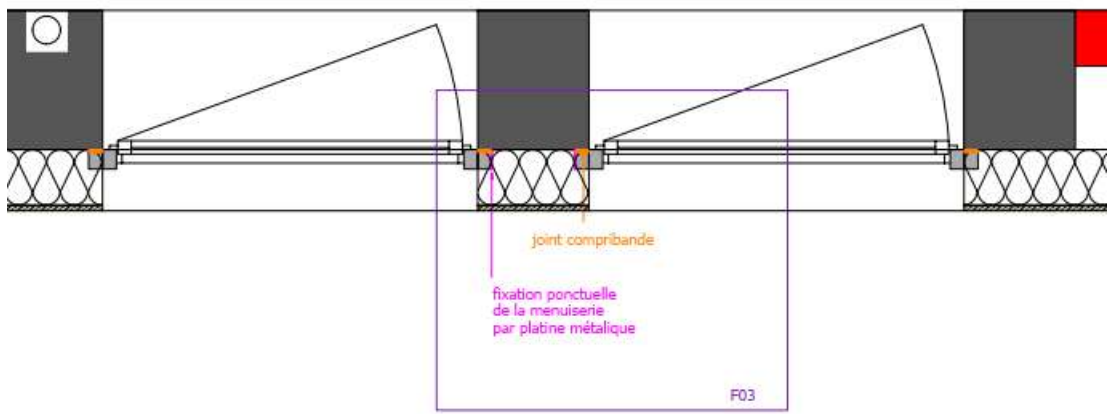
Concernant le vitrage, il était de la marque AGC Glass Europe. La fiche technique avec les performances thermiques a été présentée et validée.

Installation des menuiseries dans bâtiment existant :





- La mise en œuvre des fenêtres dans le bâtiment existant rénové a été réalisée avec un joint étanche de type Comriband ainsi qu'un ruban d'étanchéité, garantissant une double protection pour chaque menuiserie.
- Une fine couche d'isolant a été posée sous le dormant afin de réduire davantage le pont thermique au niveau de la connexion.
- Une attention particulière a été portée à l'installation des menuiseries, compte tenu du grand nombre d'ouvertures à traiter.



ID	Description	gauche	droit	bas	haut	gauche	droit	bas	haut	$\Psi_{intercalaire\ gauche}$	$\Psi_{intercalaire\ droit}$	$\Psi_{intercalaire\ bas}$	$\Psi_{intercalaire\ haut}$	$\Psi_{raccord\ avec\ paroi\ gauche}$	$\Psi_{raccord\ avec\ paroi\ droit}$	$\Psi_{raccord\ avec\ paroi\ bas}$	$\Psi_{raccord\ avec\ paroi\ haut}$
		W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	m	m	m	m	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)
01ud	fenêtre avec appui	1,40	1,40	1,40	1,40	0,120	0,120	0,120	0,120	0,043	0,043	0,043	0,043	0,035	0,035	0,065	0,063
02ud	fenêtre avec allège vitrée	1,40	1,40	1,40	1,40	0,120	0,120	0,120	0,120	0,043	0,043	0,043	0,043	0,035	0,035	0,053	0,063
03ud	fenêtre fixe escalier	1,40	1,40	1,40	1,40	0,120	0,120	0,120	0,120	0,043	0,043	0,043	0,043	0,035	0,035	0,065	0,063
04ud	fenêtre mur nord extension façade ouest	1,40	1,40	1,40	1,40	0,120	0,120	0,120	0,120	0,043	0,043	0,043	0,043	-0,220	-0,220	-0,037	0,902
05ud	fenêtre mur nord extension façade nord	1,40	1,40	1,40	1,40	0,120	0,120	0,120	0,120	0,043	0,043	0,043	0,043	-0,220	-0,220	-0,037	0,032
06ud																	
07ud	porte	2,10	2,10	2,10	2,10	0,120	0,120	0,120	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,035	0,035	0,035

ID	Description	Facteur solaire (valeur g)	Valeur U_g
			W/(m²K)
01ud	double vitrage	0,60	1,10
02ud	triple vitrage	0,60	0,80

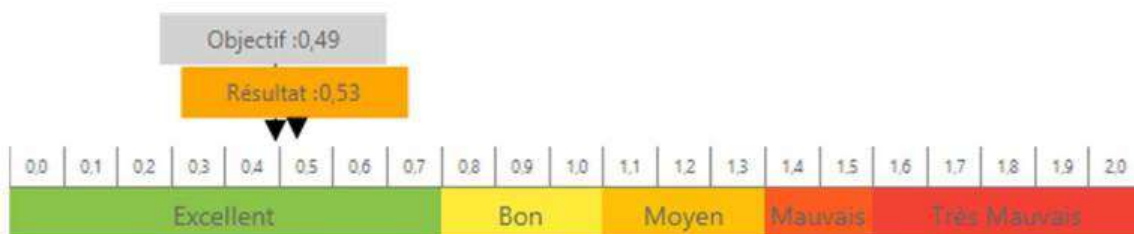
11. Etanchéité à l'air de l'enveloppe

- L'étanchéité à l'air des bâtiments est assuré par :
- Plancher bas : dalle en béton
- Murs existants : mur béton épaisseur 20 cm
- Murs de l'extension : mur béton épaisseur 20 cm
- Murs des « boîtes » en bois: membrane pare-vapeur
- Toiture existant et toiture de l'extension: dalle en béton
- Toiture des « boîtes » en bois : membrane pare-vapeur



- Bandes spécifiques pour les liaisons entre : le mur et les fenêtres, les murs existants et les « boîtes » en bois
- Le test de perméabilité du bâtiment est effectué sous dépression et en surpression de 50Pa.
- La valeur mesurée en test final est de 0.97 h⁻¹.

Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment	
n50 = 0,97 h⁻¹	
Intervalle : ± 13,07 % [0,84, 1,10]	
Q4_{Pa-surf} = 0,53 m³/(h.m²)	
Pressurisation	Dépressurisation
Exposant du débit d'air	
n = 0,68 Intervalle : ± 6,53 % [0,64, 0,72]	n = 0,64 Intervalle : ± 4,24 % [0,62, 0,67]
Coefficient de fuite d'air en m ³ /(h.Pa ⁿ)	
C _L = 826,56 Intervalle : ± 15,81 % [706,14, 967,52]	C _L = 1006,57 Intervalle : ± 9,88 % [912,04, 1110,90]
Coefficient de débit d'air en m ³ /(h.Pa ⁿ)	
C _{env} = 844,34 Intervalle : ± 15,81 % [721,33, 988,34]	C _{env} = 1020,08 Intervalle : ± 9,88 % [924,28, 1125,80]
Surface de fuite effective	
ELA = 2281,69 cm ²	ELA = 2641,88 cm ²



Résultat conforme à l'objectif.

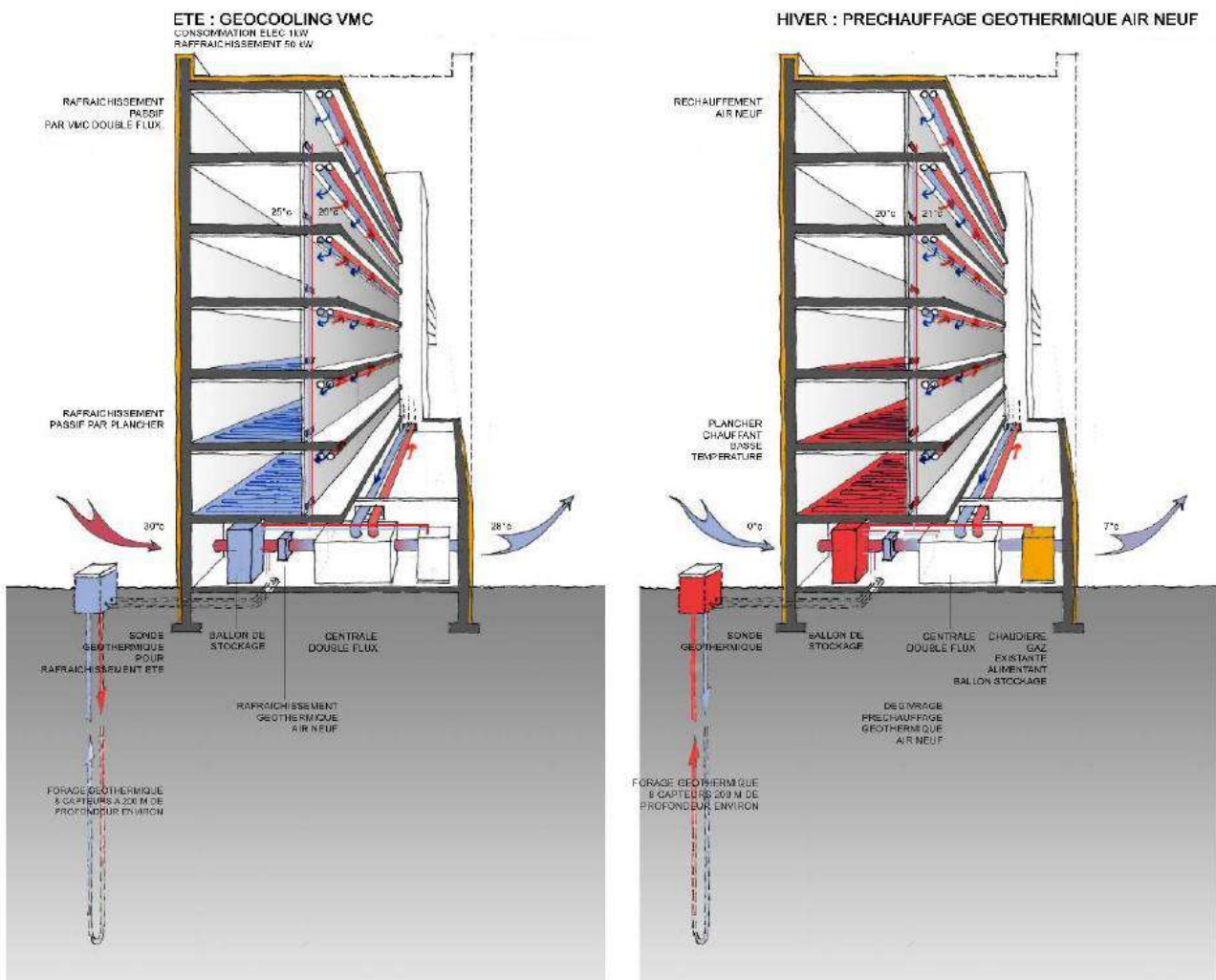


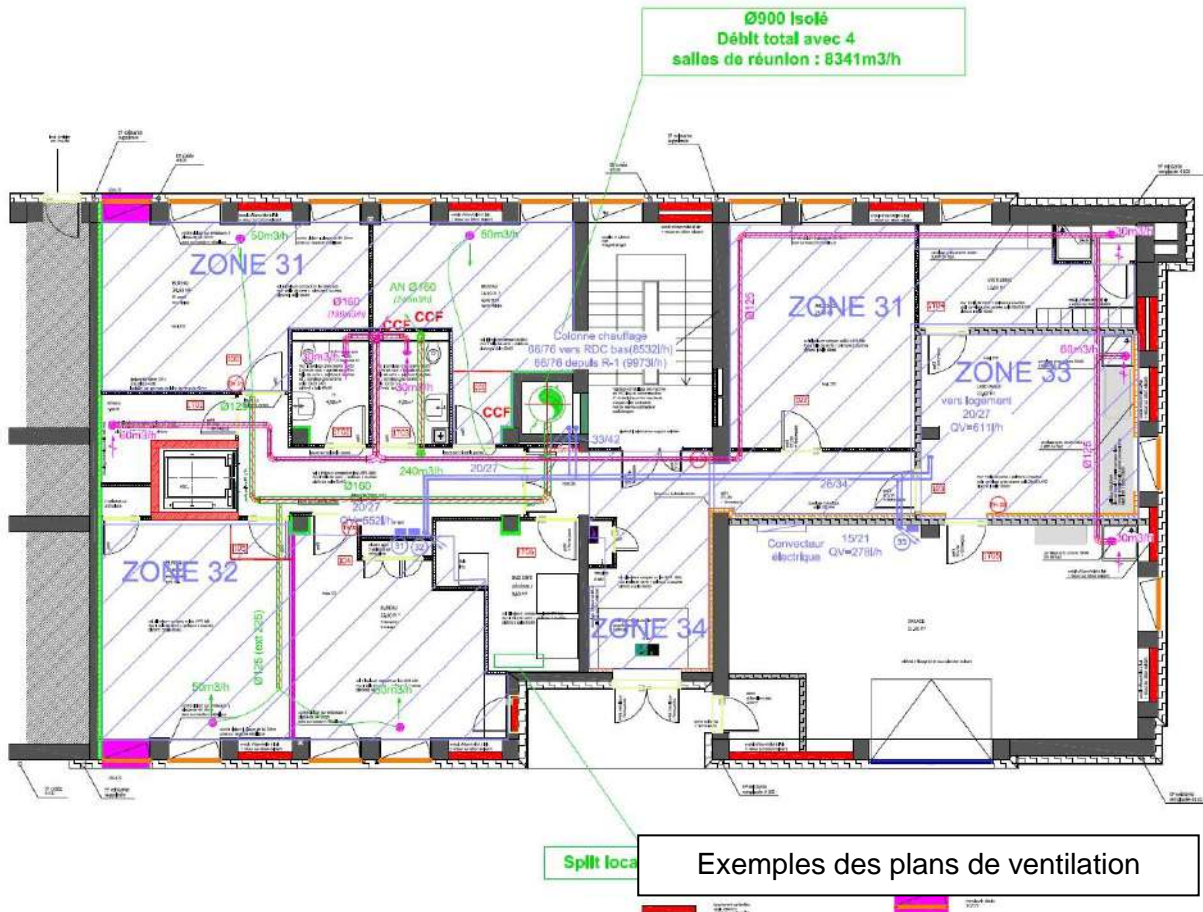
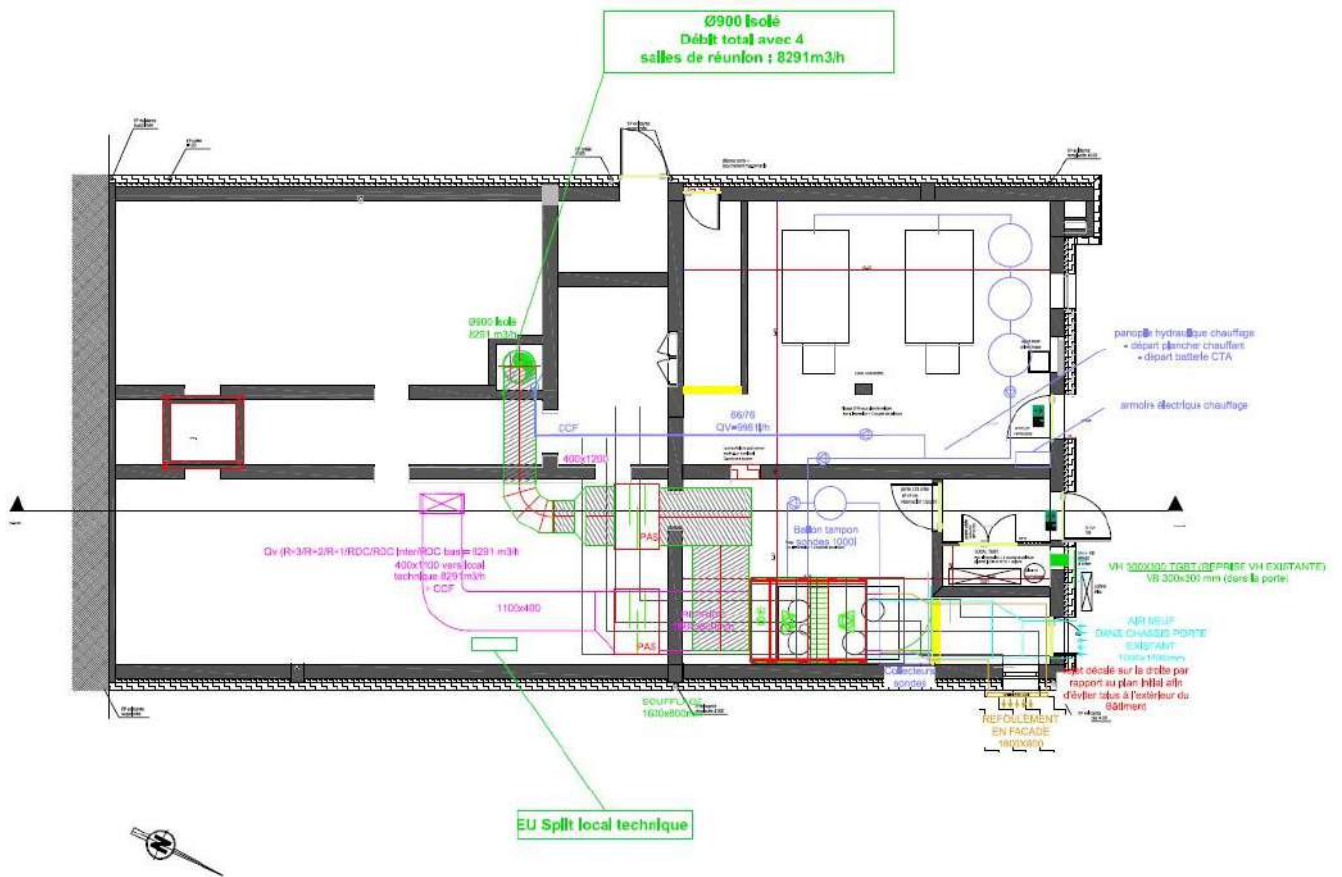
12. Conception du système de ventilation

Le bâtiment est ventilé par trois centrales de ventilation double flux avec récupération de chaleur Swegon GOLD RX. Le projet prévoit la sur-ventilation nocturne automatique en été. L'inertie des murs et dalles en béton permette de stocker la fraîcheur qui sera restituée sur plusieurs heures dans la journée.

Le projet bénéficie du système de 7 forages géothermiques. Une batterie de géo-cooling est installée sur la CTA RX 50 des bureaux et salles de réunion, bénéficiant de la fraîcheur de la terre apportée par les forages. Elle offre un rafraîchissement par l'air la journée, via les bouches de soufflage installée dans chaque bureau.

Une climatisation par pompe à chaleur Split Inverter est prévue pour le local informatique.







13. Unité centrale de ventilation

Il y a trois centrales de ventilation dans le bâtiment :

- Une centrale desservant les bureaux, les archives et les salles de réunion: SWEGON RX50 84%
La centrale fonctionne pendant 12h/jour et 5 jours/semaine, avec un débit global constant de 8341 m³/h en fonctionnement.
- Une centrale desservant le restaurant et la salle de conférences : SWEGON RX07 84 %
Pour la salle de visioconférence : avec un débit de 300 m³/h modulé par une sonde CO₂ dont le coefficient Crdbnr est de 0.29 (sous avis technique)
Pour la salle de conference : avec un débit de 1410 m³/h modulé par une sonde CO₂ dont le coefficient Crdbnr est de 0.32 (sous avis technique)
Pour le réfectoire : avec un débit de 1740 m³/h modulé par une sonde CO₂ dont le coefficient Crdbnr est de 0.48 (sous avis technique)
- Une centrale desservant les sanitaires, les vestiaires, les locaux ménage: SWEGON RX11 84%
La centrale fonctionne en permanence, avec un débit global constant de 1470 m³/h.

La consommation électrique de ces centrales est de 0.42 Wh/m³.

Certificate

Certified Passive House Component
For cool, temperate climates, valid until 31 December 2018

Category: **Heat recovery unit**
Manufacturer: **Swegon Operations AB**
53523 Kvanum, Sweden
Product name: **GOLD RX Series**

Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
84283 Darmstadt
GERMANY

Certified for air flow rates of (total series) 540 – 9000 m³/h
Requirements non residential buildings (Therewith device also applicable for residential buildings)

η_{HR,eff} ≥ 84%

Electric power consumption 0.45 Wh/m³ ³⁾

This certificate was awarded based on the following criteria:

Thermal comfort	θ _{supply air} ≥ 16.5 °C at θ _{outdoor air} = -10 °C
Effective heat recovery rate	η _{HR,eff} ≥ 75%
Electric power consumption	P _{el} ≤ 0.45 Wh/m ³
Performance number	≥ 10
Airtightness	Interior ²⁾ and exterior air leakage rates less than 3% of nominal air flow rate
Balancing and adjustability	Air flow balancing possible: yes Automated air flow balancing: yes
Sound insulation	It is assumed that large ventilation units are installed in a separate building services room. Sound levels documented in the appendix of this certificate.
Indoor air quality	Outdoor air filter F7 Extract air filter F5
Frostprotection	No frost protection strategy is required until falling under -15°C.

1) Carry-over from extract air to supply air side.
2) Due to heat exchanger condition the risk of carry-over from extract air to supply air side exists. In order to avoid carry-over into the supply air side, pressure conditions in the device must be set as given by the manufacturer.
Further information can be found in the appendix of this certificate.

www.passivehouse.com

CERTIFIED COMPONENT
Passive House Institute



14. Chauffage/ECS

Le Chauffage

Il est assuré par deux chaudières existantes De Dietrich GT410. Par rapport au futur besoin du bâtiment elles sont surdimensionnées. Un volume tampon est installé pour éviter les courts cycles des brûleurs.

Ces chaudières alimentent :

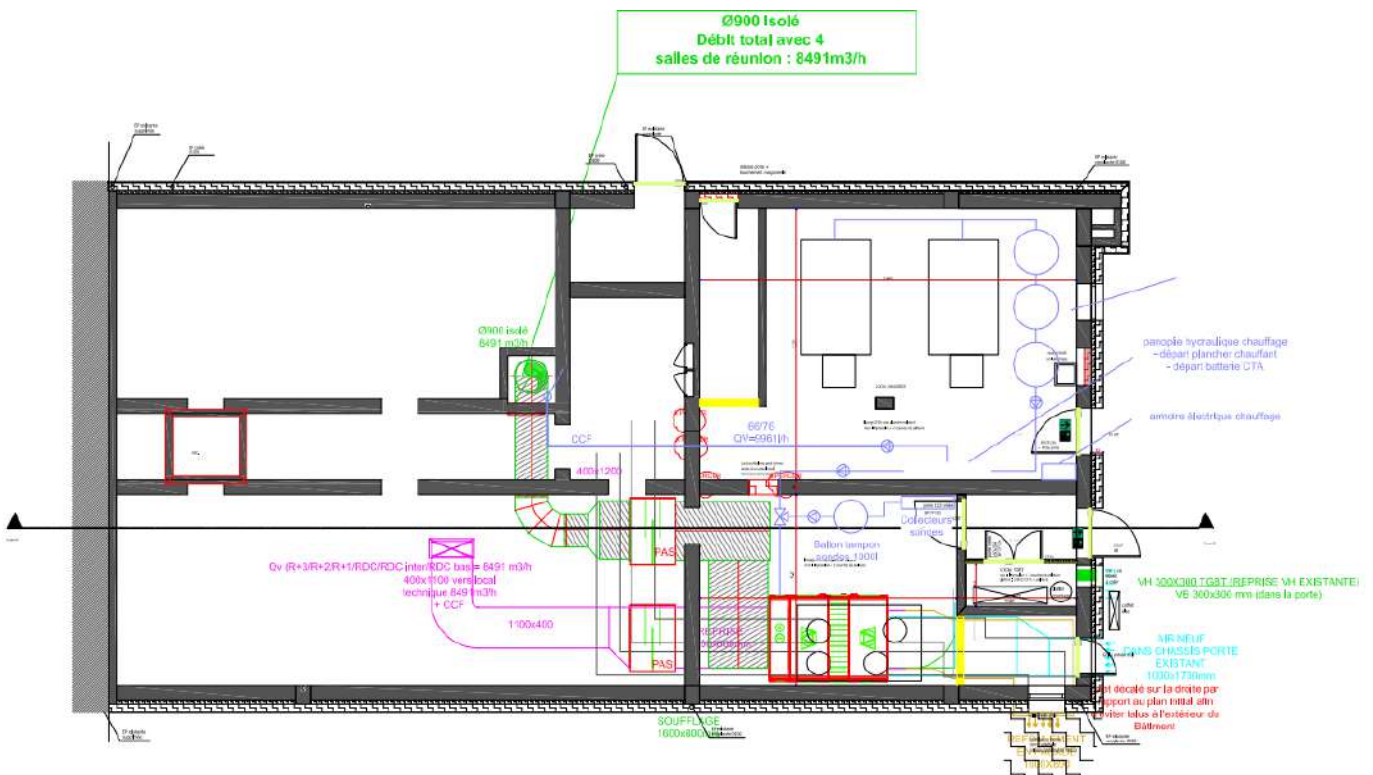
- Des réseaux de plancher chauffant
- Une batterie hydraulique de préchauffage sur la CTA des bureaux (RX50)



Eau chaude sanitaire

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

- Un ballon de 250 litres pour le logement de fonction (Cr 0.18 Wh /I.K.jour)
- 7 ballons de 50 litres pour les sanitaires (Cr 0.35 Wh /I.K.jour)
- 4 ballons de 100 litres pour le local traiteur/laboratoire/réfectoire/vestiaires Rdc (Cr 0.27 Wh /I.K.jour)



15. Brèves descriptions des résultats PHPP (feuille de vérification)

EnerPHit-Vérification



Architecte:	Atelier RIVAT
Adresse:	53 cours Fauriel
Code postal / localité:	42100 Saint Etienne
Région:	Auvergne Rhône Alpes FR-France
Bureau d'études thermiques:	HELIASOL
Adresse:	15 allée des Magnolias
Code postal / localité:	69390 Vourles
Région:	Auvergne Rhône Alpes FR-France
Année de construction:	2019
Nombre de logements:	1
Nombre d'occupants:	255,0

Projet:	Conseil Départemental rénovation Paul Petit		
Adresse:	22 rue Paul Petit		
Code postal / localité:	42000	Saint Etienne	
Région:	Auvergne Rhône Alpes FR-France		
Type de bâtiment:	Bureau		
Données climatiques:	FR0004a-Lyon		
Région:	3: Climat tempéré frais	Altitude:	583 m
Maître(s) de l'ouvrage:	Conseil Départemental de la Loire		
Adresse:			
Code postal / localité:	42000	Saint Etienne	
Région:	Auvergne Rhône Alpes FR-France		
Entreprise de construction:			
Adresse:			
Code postal / localité:			
Région:			
PHPP	HELIASOL		
Bilan énergétique:			
Adresse:	15 allée des Magnolias		
Code postal / localité:	69390	Vourles	
Région:	Auvergne Rhône Alpes FR-France		
Température intérieure hiver [°C]	19,4	Température intérieure été [°C]	25,0
Apports internes Chauffage [W/m²]	3,5	Apports internes Refroidissement [W/m²]	3,5
Capacité thermique surfacique [Wh/K par m² SRE]	108	Refroidissement mécanique	

Performance énergétique annuelle du bâtiment

			Critères		Conforme?²	
			Critères	Critères alternatifs		
Chauffer	Surface de référence énergétique: m²	4331,7				
	Besoin de chauffage kWh/(m²a)	16	≤	25	-	oui
	Puissance de chauffe W/m²	12	≤	-	-	
Refroidir	Refroidissement + déshumidification kWh/(m²a)	-	≤	-	-	-
	Puissance de refroidissement W/m²	-	≤	-	-	
	Fréquence de surchauffe (> 25°C) %	2	≤	10		oui
	Fréquence d'humidité excessive (> 12 g/kg) %	0	≤	20		oui
Etanchéité à l'air	Test d'infiltrométrie n ₅₀ 1/h	1,0	≤	1,0		oui
Energie primaire non-renouvelable (EP)	Consommation d' EP kWh/(m²a)	118	≤	-		-
Energie primaire renouvelable (EP-R)	Consommation d'EP-R kWh/(m²a)	69	≤	62	69	oui
	Production d'énergie renouvelable (par rapport à la surface au sol kWh/(m²a) de la zone bâtie)	30	≥	-	22	

²champ vide: les données sont manquantes; "-": Aucune exigence

Le soussigné déclare que les résultats ci-dessus ont été fournis et calculés suivant la méthode de calcul PHPP sur base des caractéristiques du bâtiment. La note de calcul avec le PHPP est fournie en annexe.

EnerPHit Classique? **oui**

16. Coût de construction

LOT	Montant H.T.	Montant T.T.C
Lot N°1 – Démolition- désamiantage	203 318.54 €	254 148.18 €
Lot N°2 – Gros œuvre	814 702.58 €	1 018 378.23 €
Lot N°3 – Infiltrométrie	6 646.52 €	8 0308.15 €
Lot N°4 – Etanchéité	122 679.70 €	153 349.62 €
Lot N°5 – Façade ITE	369 423.89 €	461 779.86 €
Lot N°6 – Ossature - Bardage Bois	392 444.25 €	490 555.31 €
Lot N°7 – Metallerie- Menuiseries alu	141 880.21 €	177 350.26 €
Lot N°8 – Menuiserie ext. bois - occultations	492 353.60 €	615 442.00 €
Lot N°9 – Menuiserie intérieure	274 195.40 €	342 744.24 €
Lot N°10 – Cloisons modulaires	73 813.10 €	92 266.38 €
Lot N°11 – Plafond suspendus	103 343.36 €	129 179.20 €
Lot N°12 – Plâtrerie peinture	533 913.98 €	667 392.47 €
Lot N°13 – Plomberie- Sanitaire	79 277.91 €	99 097.39 €
Lot N°14 – Chauffage - Ventilation	533 303.76 €	666 629.70 €
Lot N°15 – Electricité CF/cf	606 509.48 €	758 137.22 €
Lot N°16 – Installation photovoltaïque	7 554.07 €	9 442.59 €
Lot N°17 – Chapes	131 206.05 €	164 007.56 €
Lot N°18 – Carrelage –Faïences	26 874.39 €	33 592.99 €
Lot N°19 – Sols minces	150 919.82 €	188 649.78 €
Lot N°20 – Ascenseurs	61 838.85 €	77 298.56 €
Lot N°21 – Forages Géothermiques	42 760.80 €	53 451.00 €
TOTAL	5 168 960.56 €	6 461 200.70€

Le coût de la construction est de **5 168 960.56 € HT.**

Cela donne **1 196.80 €/m².**

Les travaux VRD ne faisait pas partie des missions.

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 Anna Czerwińska, architecte et spécialiste des bâtiments passifs. Anna Czerwińska 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, s'appuyant sur son expérience acquise au sein du Passivhaus Institut à Darmstadt, en Allemagne.

19. Bureau d'études

Les études thermiques ont été réalisées par Franck Janin de bureau d'études Heliasol, spécialisé dans la construction passive.