

Certification Concepteur Maison Passive - Passivhaus / Prolongation du certificat

Sur la base d'un projet Maison Passive exemple

Documentation de l'objet Maison Passive



Maison individuelle à La GIETTAZ, Savoie (73590), France - ID : 7259

Conseiller Maison Passive responsable : CHATZ Sylvain Bureau d'études : ENERCOBAT
Architecte : OPUS Architecture Maître d'oeuvre : Archibois Concept

Cette « Maison Passive Plus » de 199 m², située à La Giettaz en Savoie (73590-France) à 1196 m d'altitude, a été conçue et construite entre 2020 et 2023. En amont de la sélection de l'architecte et du maître d'oeuvre, le maître d'ouvrage monsieur Franck WILLMANN a mandaté Sylvain CHATZ, conseiller CEPH et gérant du bureau d'études thermique et fluides ENERCOBAT, afin de réaliser toutes les études et suivis nécessaires à la réussite du label « Maison Passive Plus ».

La certification a été obtenue en Décembre 2023.

D'autres informations sont disponibles sur www.passivehouse-database.org ID 7259

Particularités :

Système constructif mixte maçonnerie (RDC) et ossature bois (R+1, R+2). Plancher bas sur terre-plein, menuiseries triple-vitrages Smartwin de chez ANDRE, BSO GRIESSER Grinotex III, VMC double-flux BRINK Flair 325, PAC double service chauffage (PCBT) et ecs (285 L) CHAFFOTEAUX modèle Arianext M, Ballons ecs électrique d'appoint Duralis de chez THERMOR (300 L), centrale photovoltaïque SOLISTEK 6.9 kWc avec batterie BYD HVS 10.2 kWh et onduleur FRONIUS.

Valeur U mur extérieur = 0.12 W/(m ² K)	Besoin de chaleur 11 kWh/(m ² a)
Valeur U sol = 0.09 W/(m ² K)	Besoin EP non renouvelable 78 kWh/(m ² a)
Valeur U toit = 0.09 W/(m ² K)	Besoin EP renouvelable 35 kWh/(m ² a)
Valeur U fenêtre = 0.79 W/(m ² K)	Production énergie renouvelable 55 kWh/(m ² a)

Récupération de chaleur = 91 %

Test de pression : n50 = 0.53 vol/h

2. Page de présentation du projet en anglais

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

Passivhaus Documentation



Detached single family house, La GIETTAZ, Savoie (73590), France - **ID : 7259**

PassiveHouse Consultant : CHATZ Sylvain (ENERCOBAT), Project leader : Franck WILLMANN
Architect : OPUS Architecture, Builder : Archibois Concept

This “Passive House Plus” building, 199 m², based in La Giettaz (73590 - France) at alt. 1196 m, was designed and built from 2020 to 2023. Before choosing the architect and the builder, Mr Franck WILLMAN mandated Mr. Sylvain CHATZ, CEPH consultant and manager of ENERCOBAT thermal and CVC engineering office, to conduct all the necessary studies allowing achievement of Passive House Plus certification. Certification has been obtained on December 2023.

Special features :

Concrete structure (ground floor) plus timber frame (first and second floor). Ground floor under median, triple glazed windows Smartwin ANDRE, external adjustable sunshade GRIESSER Grinotex III, BRINK Flair 325 ventilation unit, dual service heat pump for heating (heated floor) and domestic hot water production (285 L) CHAFFOTEAUX Arianext M reference, THERMOR additional electric hot water tank (300 L), photovoltaic power plant V SOLISTEK 6.9 kWc with battery BYD HVS 10.2 kWh and inverter FRONIUS.

U-value external walls	012 W/(m ² K)	Annual heating demand 11 kWh/(m ² a)
U-value floor	0.09 W/(m ² K)	non-renewable Primary energy 78 kWh/(m ² a)
U-value roof	0.09 W/(m ² K)	renewable Primary energy 35 kWh/(m ² a)
U-value window	0.79 W/(m ² K)	Generation of renewable energy 55 kWh/(m ² a)
Heat Recovery	91 %	Pressure test n50 = 0.53 vol/h

SOMMAIRE

2. Page de présentation du projet en anglais	2
SOMMAIRE	3
3. Photos de façades.....	4
4. Photos d'intérieur.....	5
5. Coupes de la réalisation	8
6 Façades	9
7. Plans.....	11
8. Détails de construction de la Dalle de sol	13
9. Construction des murs extérieurs	16
10. Construction du toit	19
11. Fenêtres et installation de la fenêtre	21
12. Etanchéité à l'air de l'enveloppe	23
13. Conception du système de ventilation	25
14. Unité centrale de ventilation.....	29
15. Alimentation en chaleur.....	29
16. Brèves descriptions des résultats PHPP (feuille de vérification).....	32
17. Coût du bâtiment.....	33
18. Coût de construction	33
19. Année de construction.....	33
20. Architecte.....	33
21. Bureau d'études	33

3. Photos de façades



Façade SUD



Façade EST

4. Photos d'intérieur



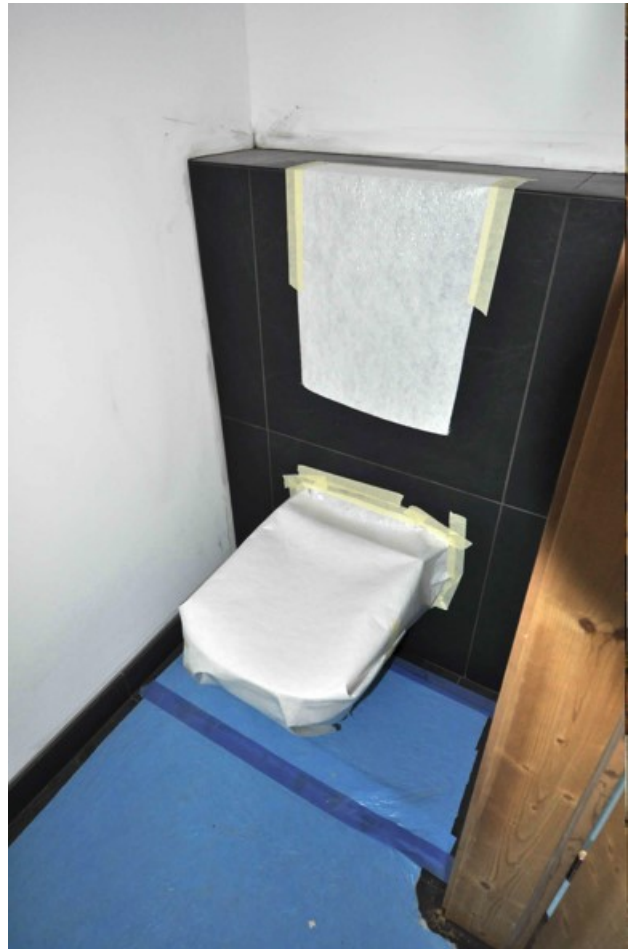
NIVEAU SOUS-SOL



NIVEAU REZ-DE TERRE



SALLE DE BAINS CH 2 ETAGE



WC SOUS-SOL

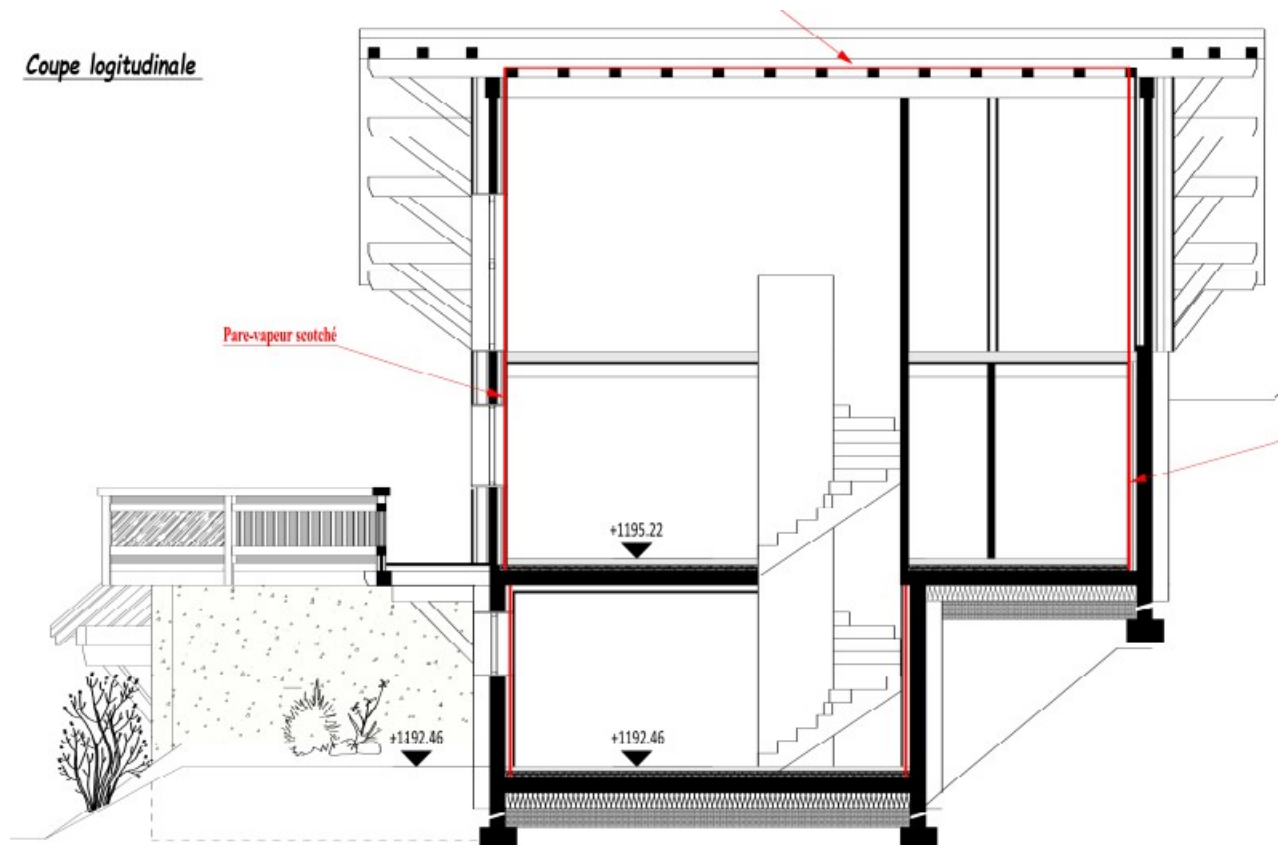
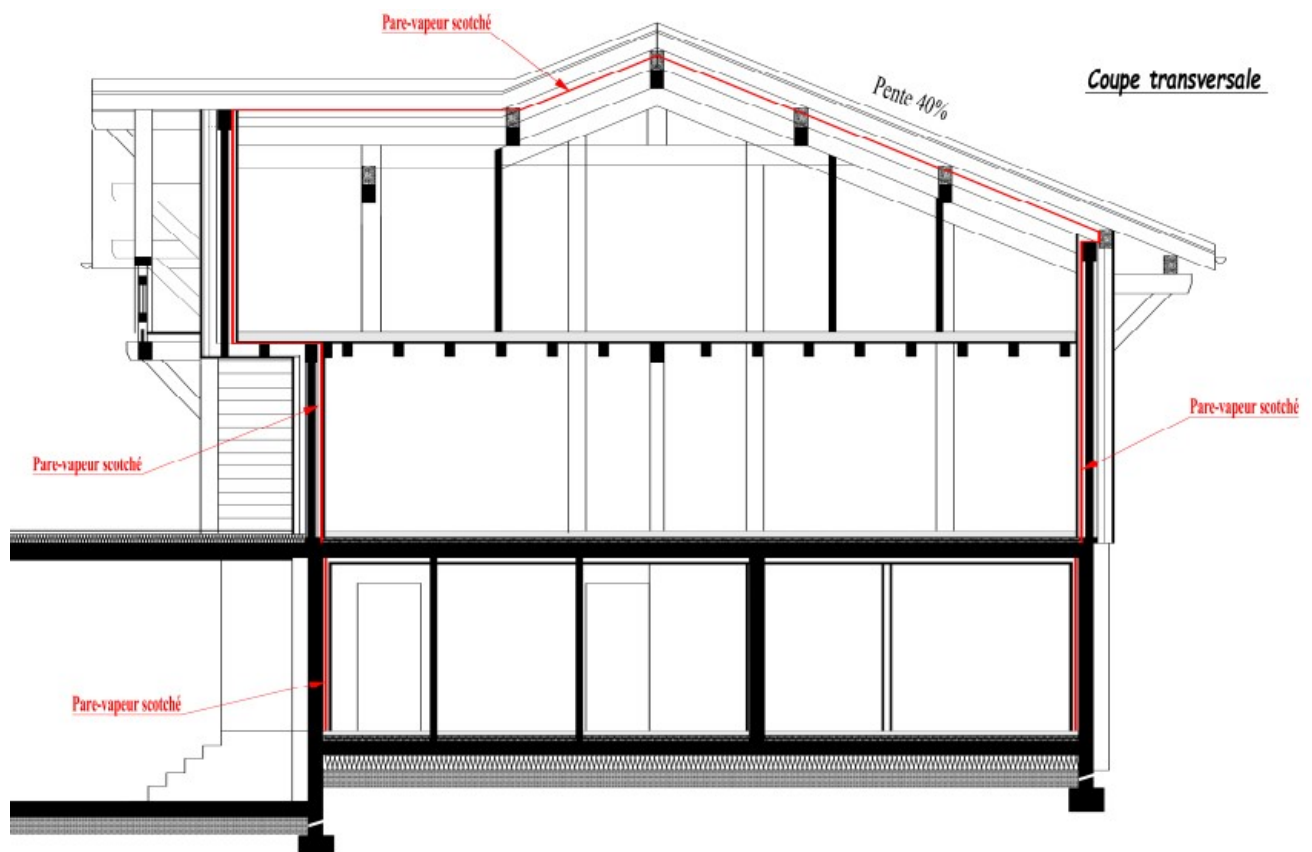


NIVEAU ETAGE PALIER CH 4 & 5

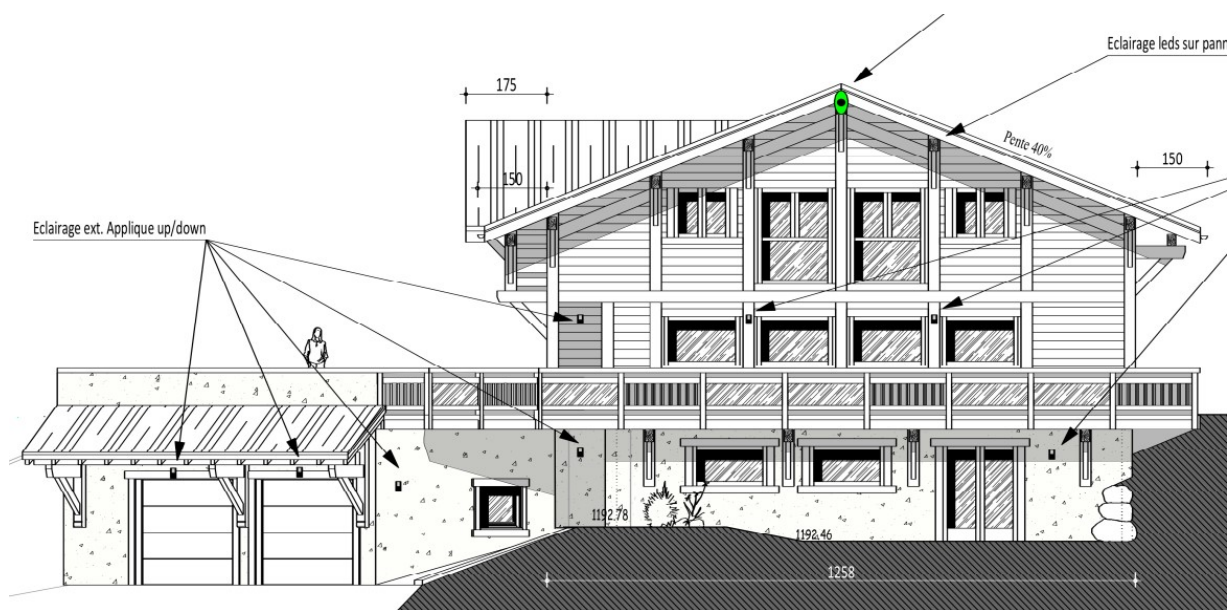


NIVEAU ETAGE CH 3

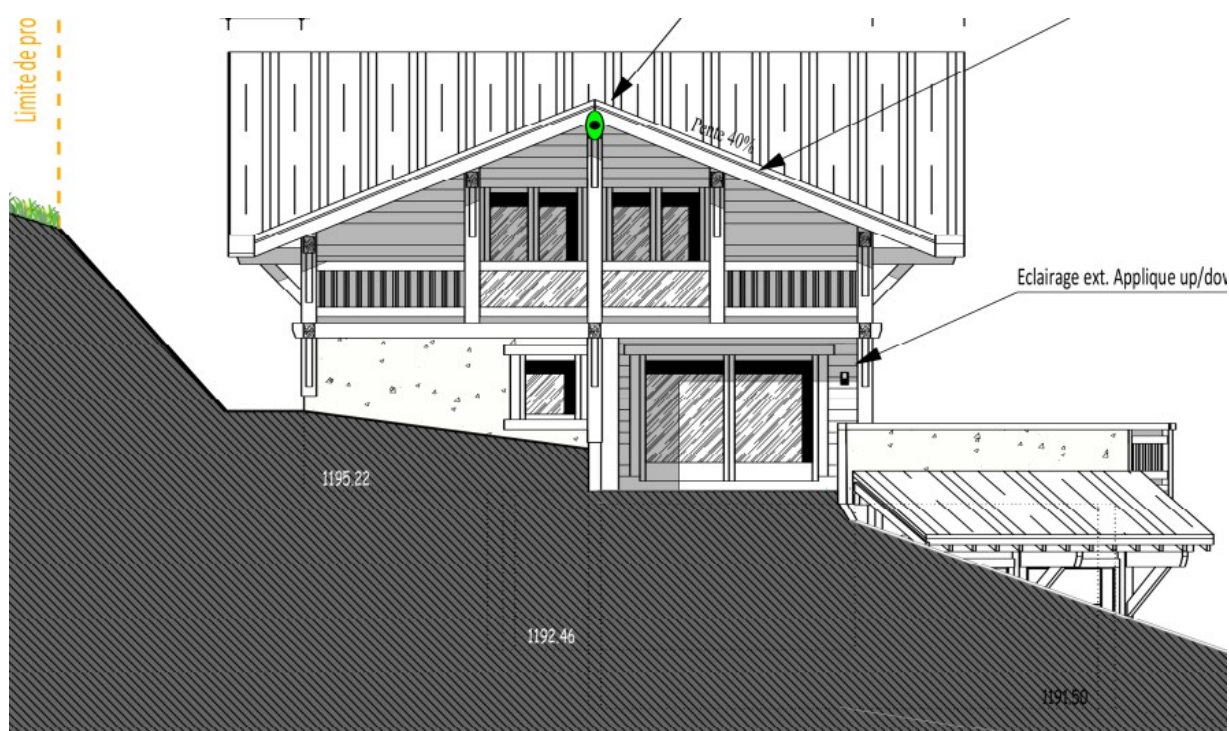
5. Coupes de la réalisation



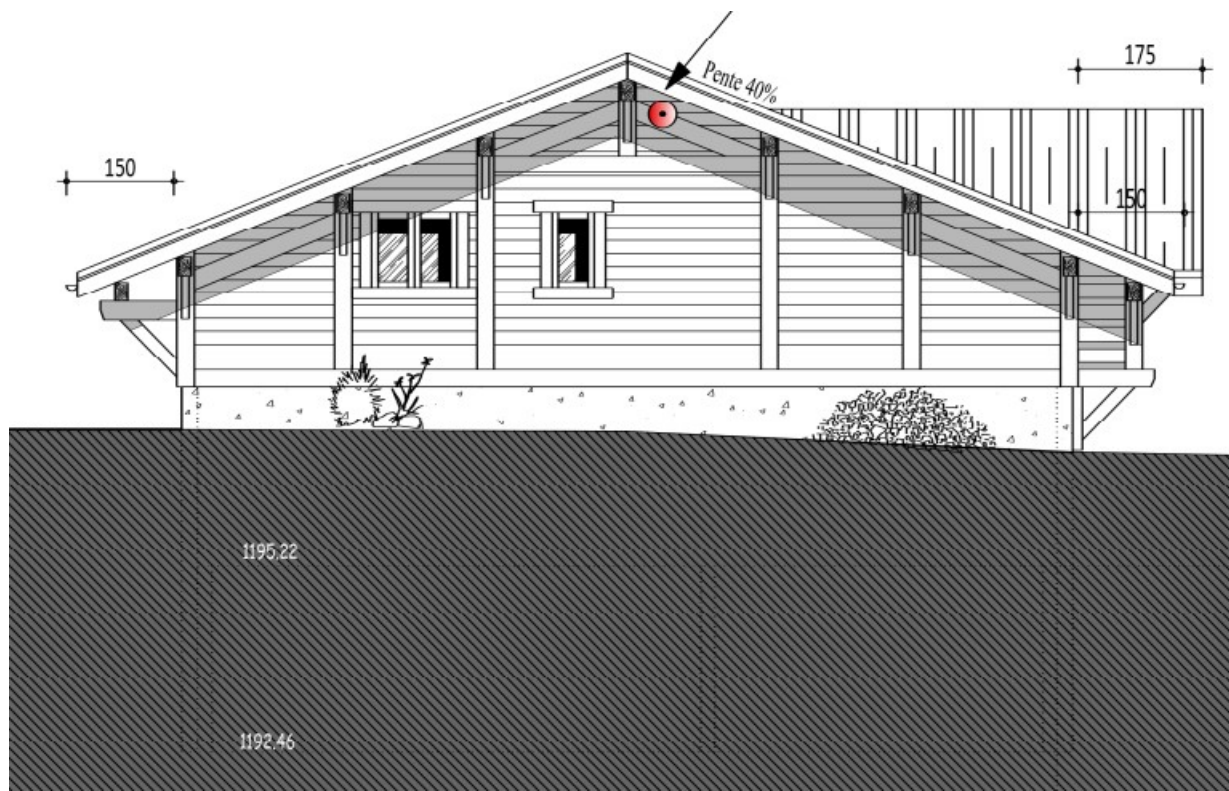
6 Façades



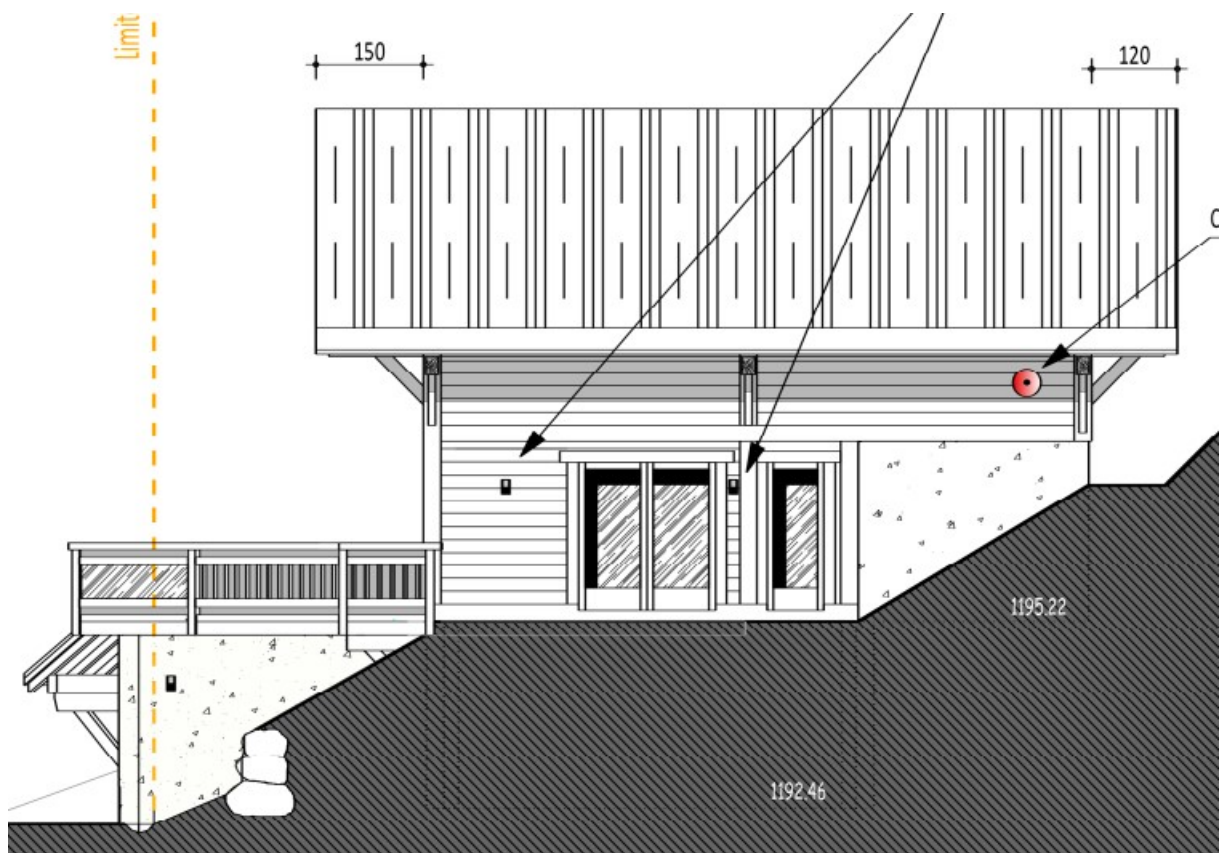
Façade SUD



Façade OUEST

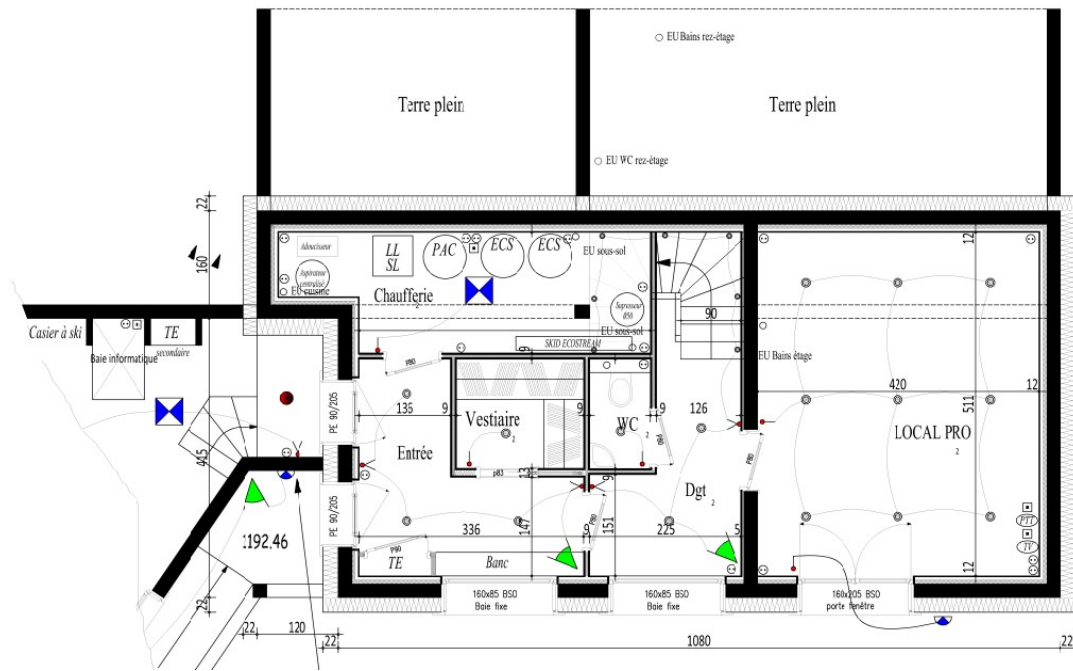


Façade NORD

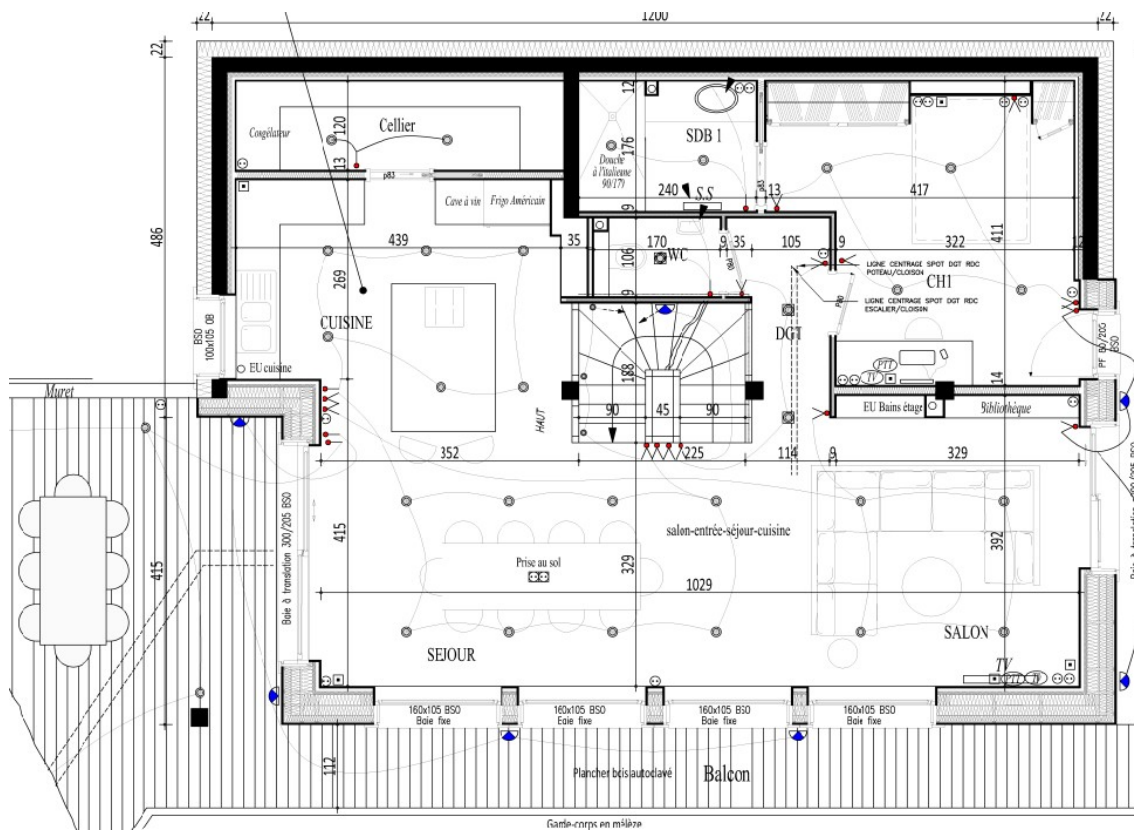


Façade EST

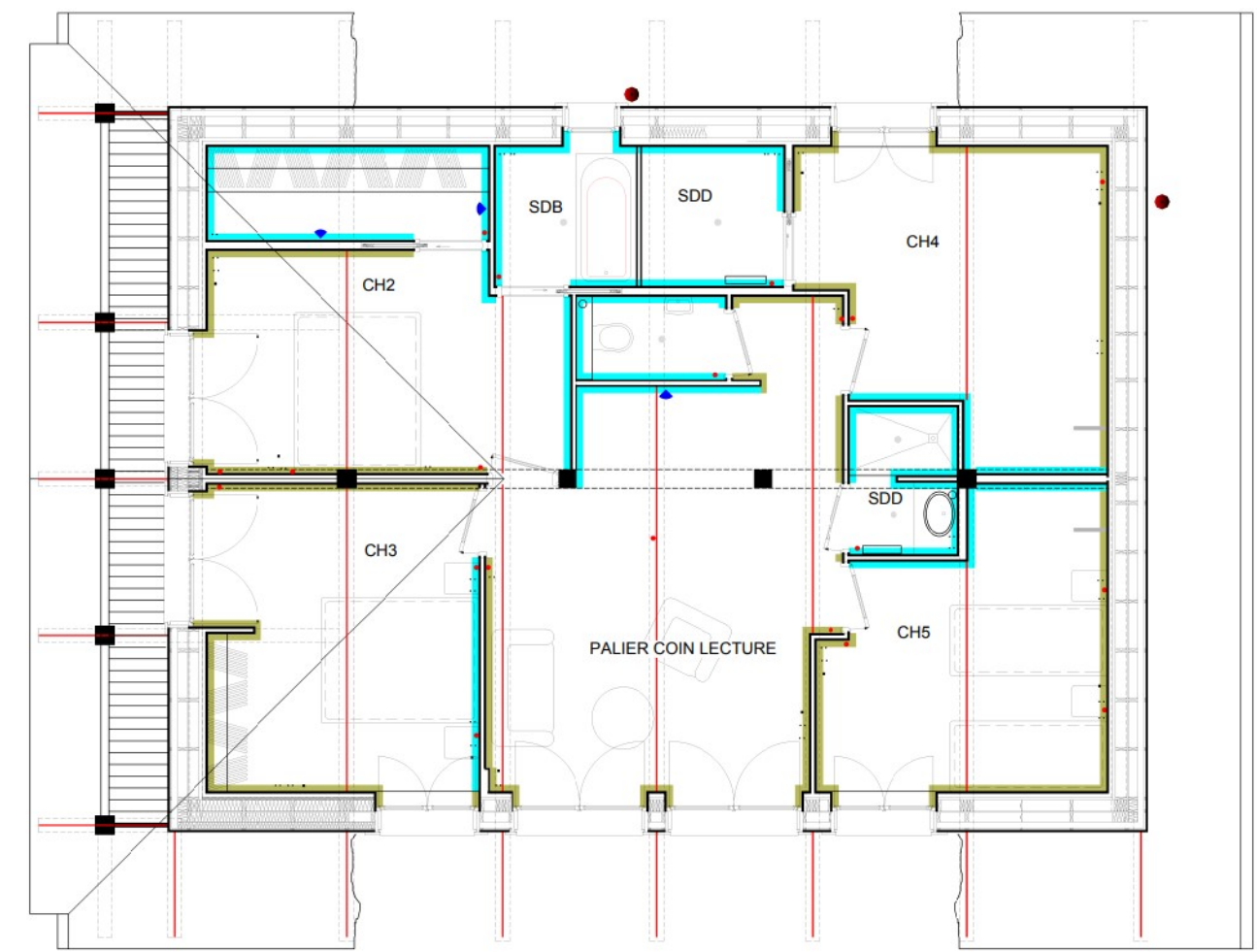
7. Plans



SOUS-SOL



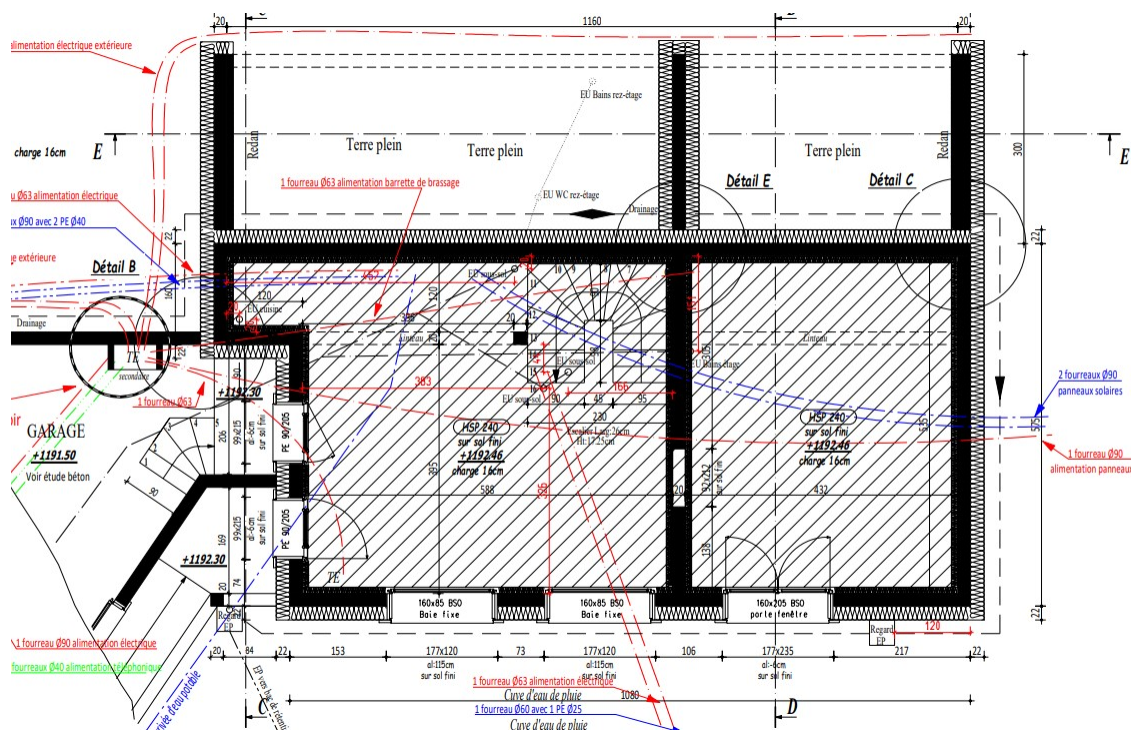
REZ-DE TERRE



ETAGE

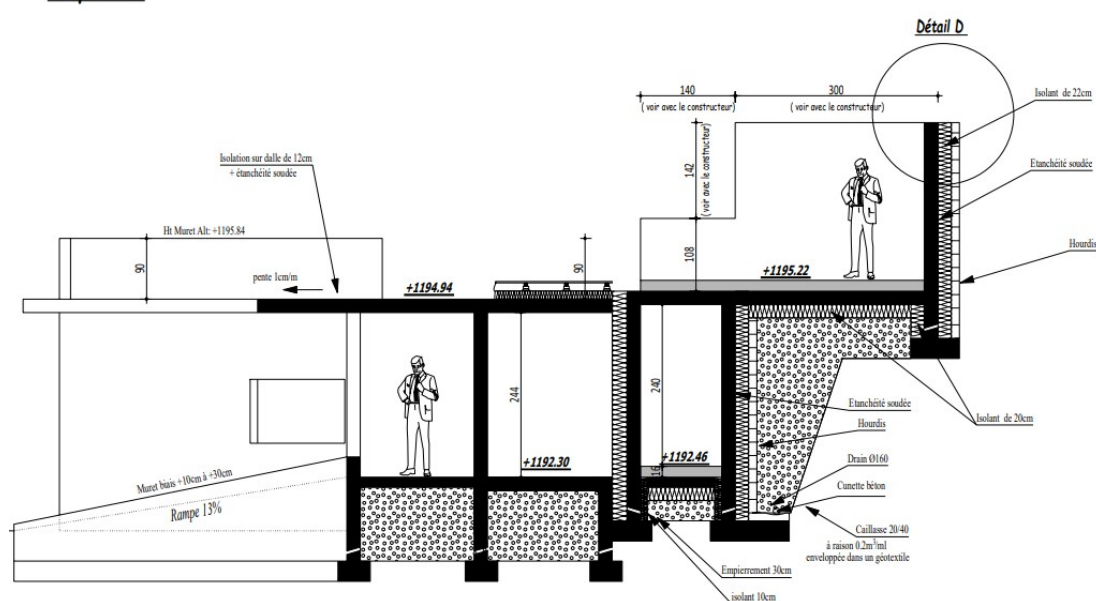
8. Détails de construction de la Dalle de sol

Le bâtiment est implanté dans un terrain en pente, sans vide sanitaire ni sous-sol, directement sur terre-plein. Afin d'éviter une paroi clouée onéreuse pour tenir la terre en amont, nous avons été obligés de prévoir des redans, source de ponts thermiques compliqués à traiter. Ces redans, tout comme le garage attenant à la maison, ont été désolidarisés pour permettre d'isoler en continu les parois verticales.



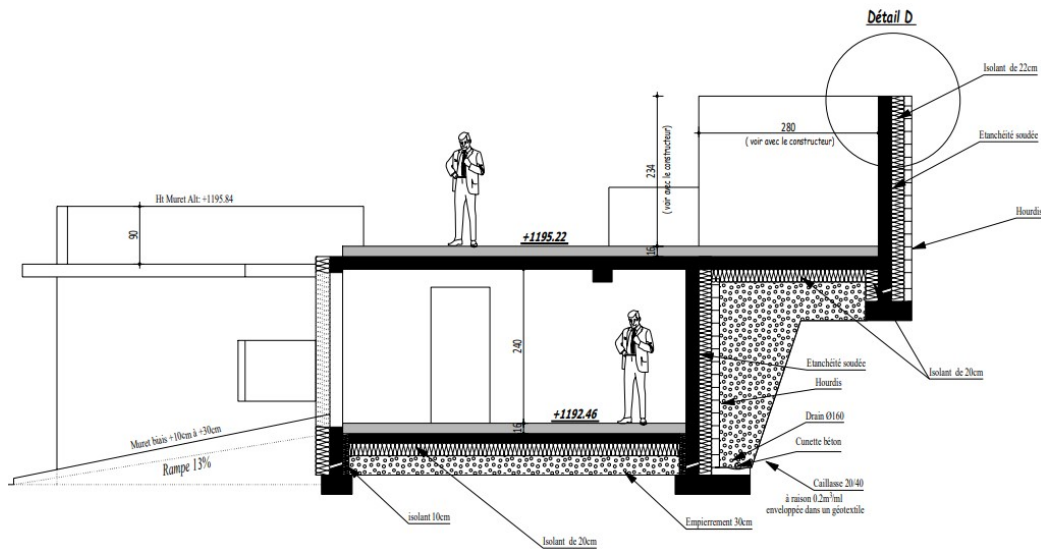
Localisation des coupes C-C, D-D et E-E

Coupe C-C



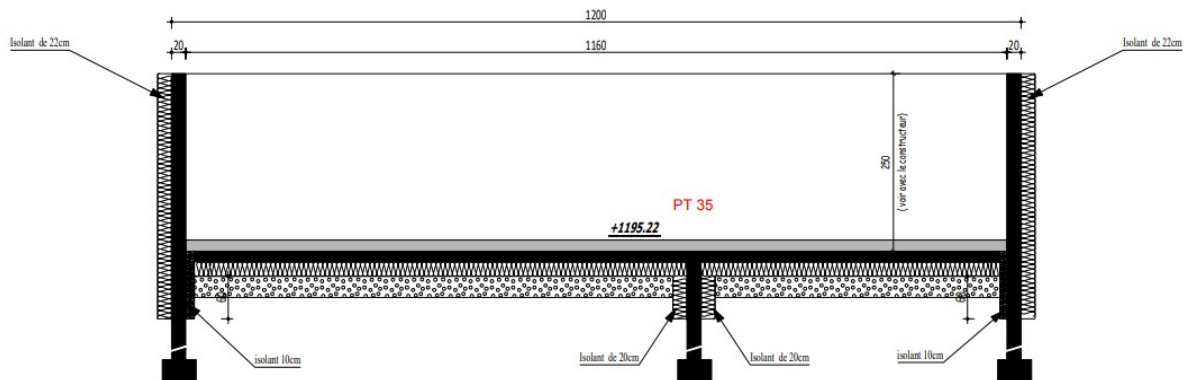
Coupe C-C

Coupe D-D

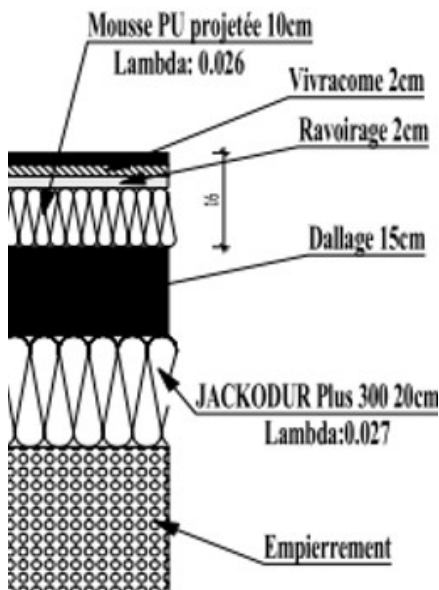


Coupe D-D

Coupe E-E



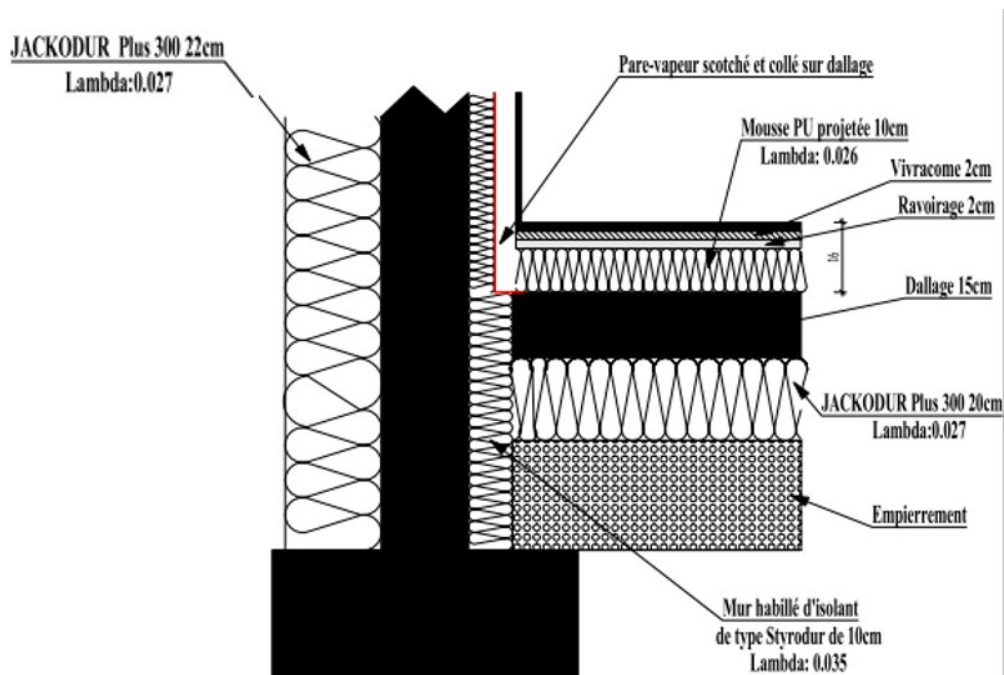
Coupe E-E



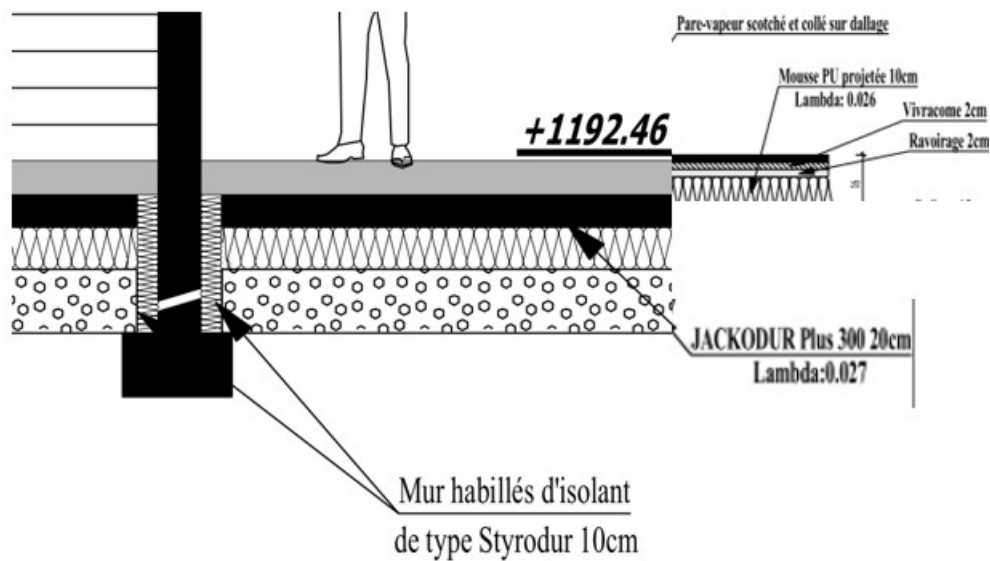
Composition du plancher bas sur terre-plein :

20 cm de JACKODUR Plus 300, lambda 0.027 W/(m.K), posés sur un hérisson. Par-dessus a été coulée la dalle de 15 à 20 cm suivant les endroits. Nous avons projeté sur cette dalle 10 cm de mousse PUR ISOLAT BMS, lambda 0.026 W/(m.K), avant la finition de 6 cm composée avec 2 cm de ravoirage, 2 cm de plancher chauffant mince système Vivracome de THERMACOME et 2 cm de carrelage.

Principe d'isolation des planchers bas sur terre-plein



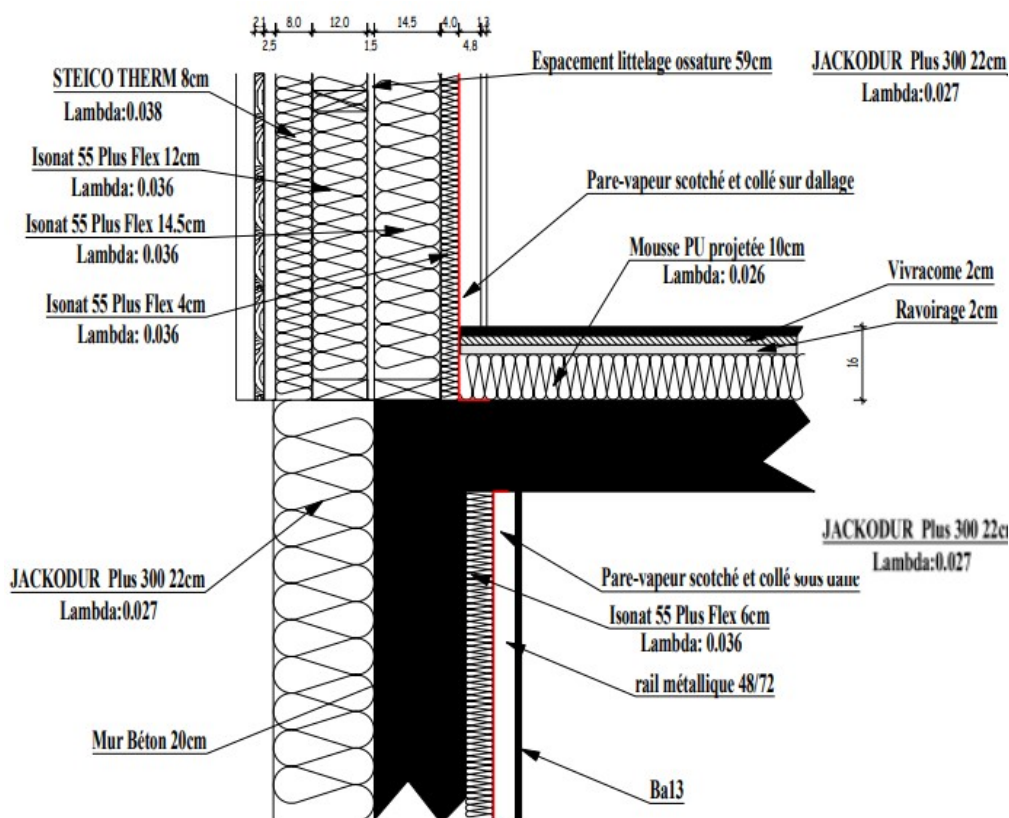
Liaison murs ext-plancher bas (parties courantes)



Liaison plancher bas-refends

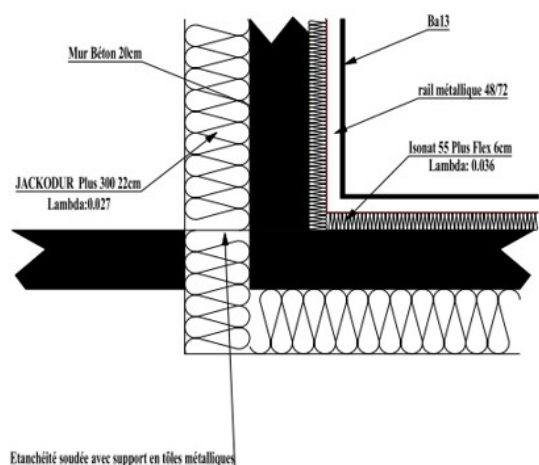
9. Construction des murs extérieurs

Le système constructif est en béton pour le niveau sous-sol, avec une dalle intermédiaire en béton entre le niveau sous-sol et le niveau rez-de-terre, puis les élévations verticales des deux niveaux rez-de-terre et étage sont en ossature bois.

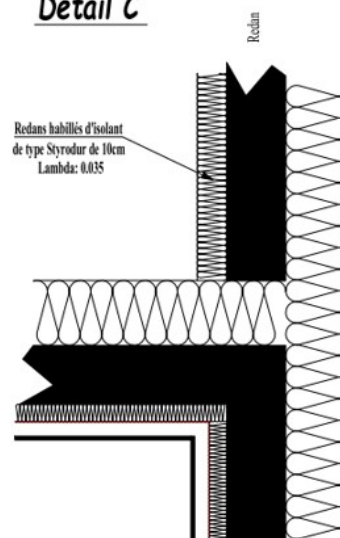


Principe d'isolation des murs extérieurs

Détail B



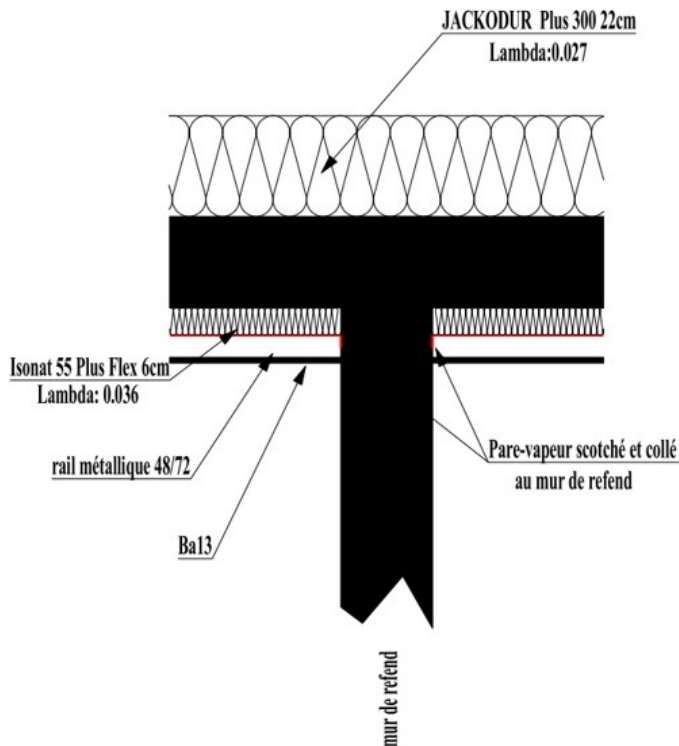
Détail C



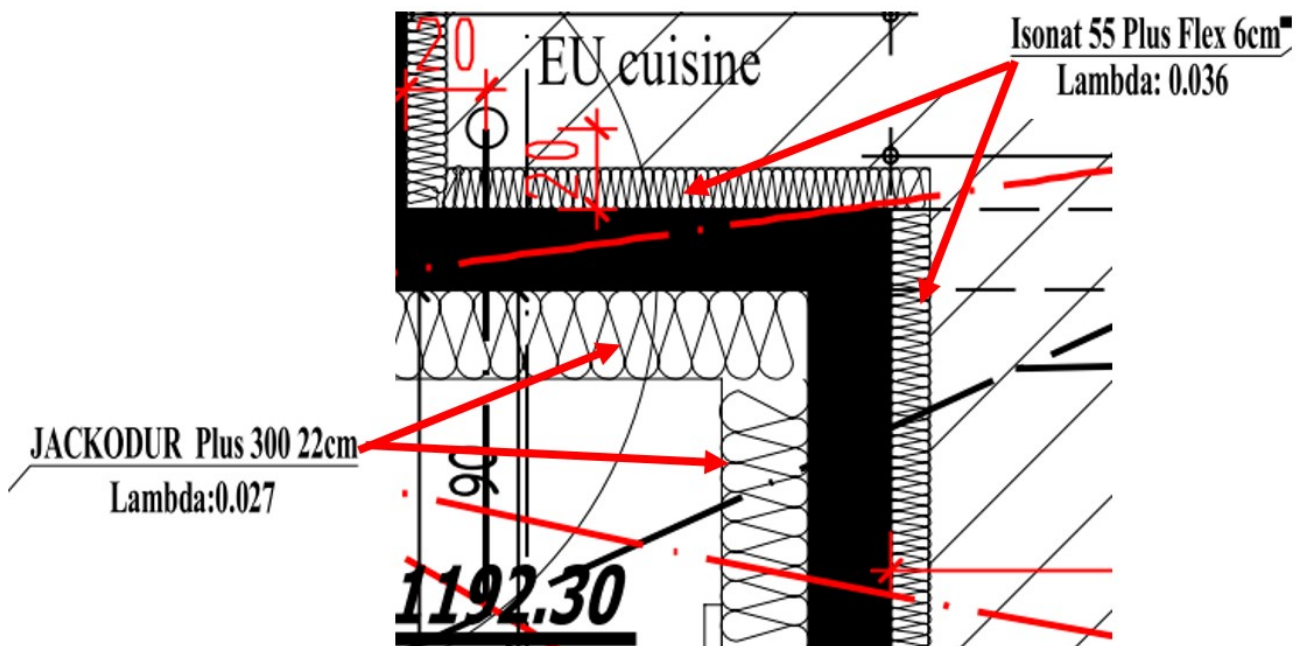
Liaisons murs-murs béton angles sortant (redan sans contact)

Composition des murs maçonnés :

Un voile de béton armé de 20 cm isolé à l'extérieur par 22 cm d'isolant JACKODUR Plus 300, $\lambda = 0.027$ W/(m.K), avant un parement en pierre naturelle monté devant l'isolant sur fondation. Côté intérieur nous avons ajouté 6 cm d'isolant ISONAT 55 Plus Flex, $\lambda = 0.036$ W/(m.K), avant un vide technique de 45 mm précédant une plaque de finition BA13.



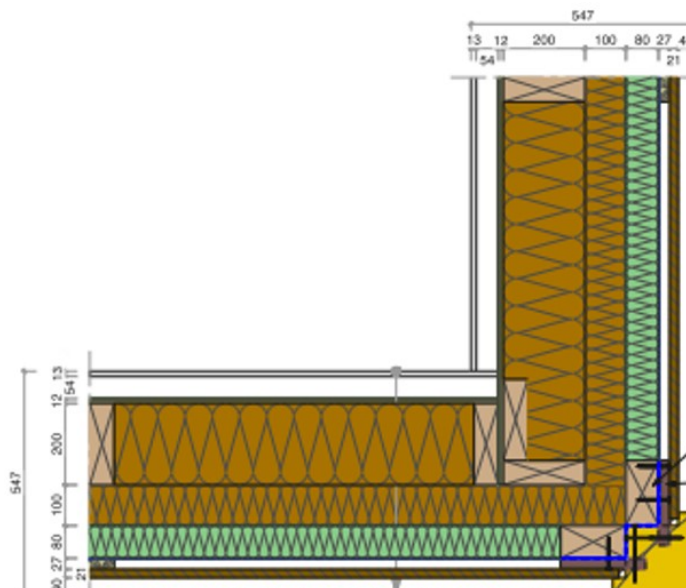
Liaison murs ext-murs de refend



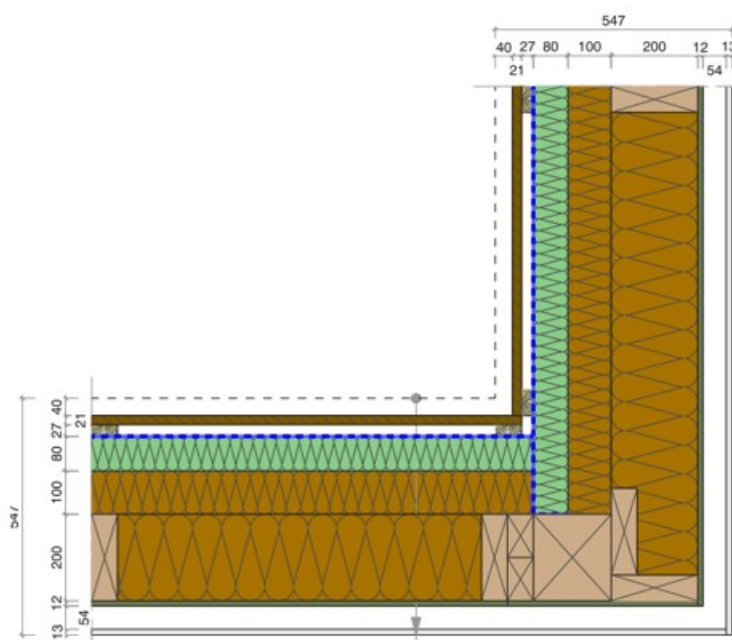
Liaison murs-murs béton rentrant

Composition des murs à ossature bois :

Une ossature bois de base avec 20 cm de laine de bois ISONAT Flex 55 $\lambda 0.036 \text{ W/(m.K)}$. Nous avons ajouté 10 cm d'ISONAT Flex 55 par l'extérieur avec un panneau en fibre de bois rigide Steicotherm faisant office de pare-pluie, $\lambda 0.036 \text{ W/(m.K)}$, avant la finition en bardage ventilé. Côté intérieur nous avons un panneau de particules hydrofuge DURELIS Vapourblock qui assure le contreventement, l'étanchéité à l'air et le frein-vapeur. L'étanchéité à l'air a été renforcée par l'ajout d'un film frein vapeur avant le vide technique de 45 mm et la plaque de finition BA13.



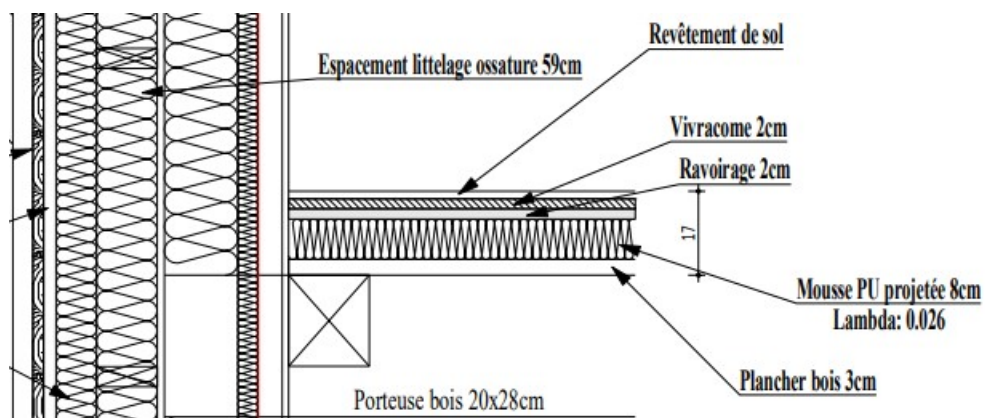
Liaison murs-murs ext sortant ossature bois



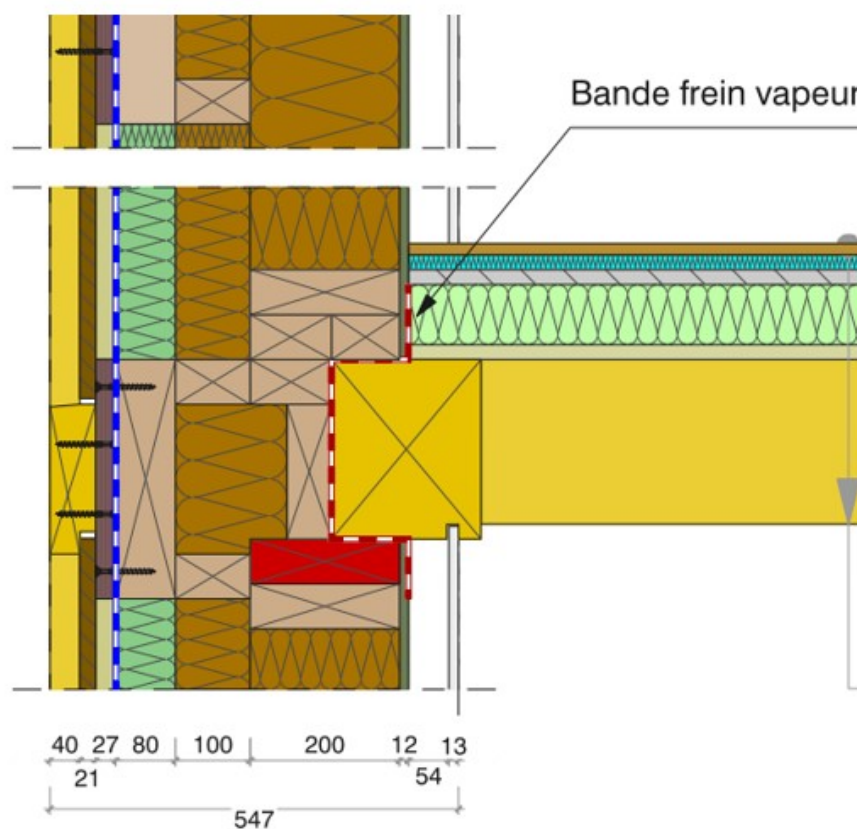
Liaison murs-murs ext rentrant ossature bois

10. Construction du toit

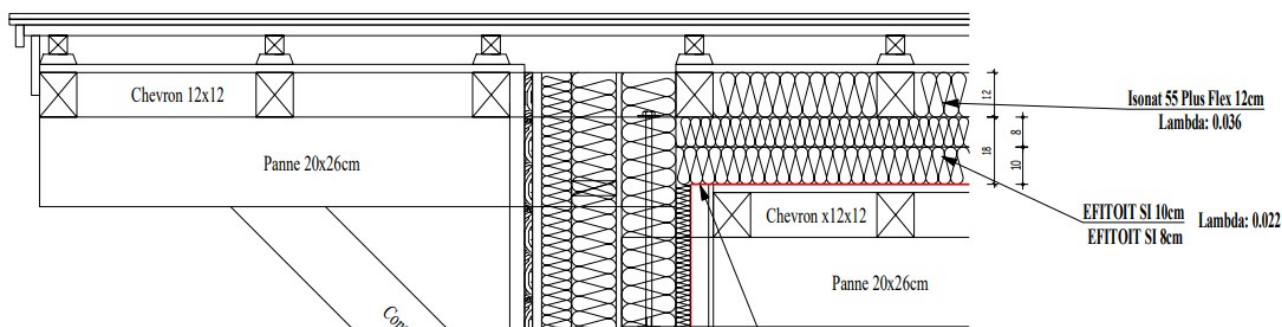
Le plancher intermédiaire entre le niveau rez-de-terre et le niveau étage est en bois.



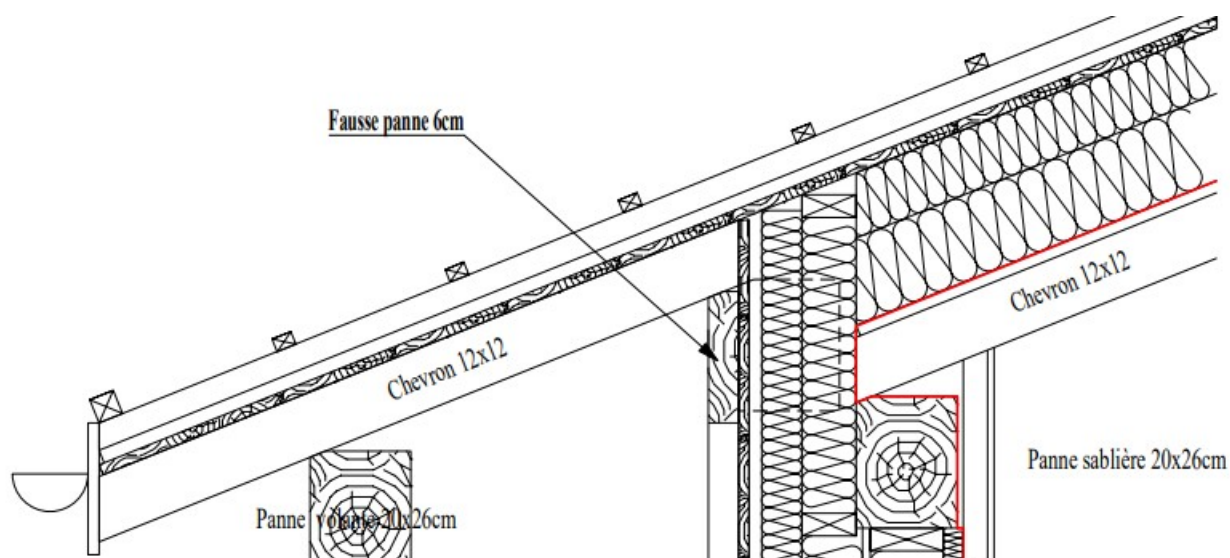
Principe d'isolation (acoustique) du plancher bois intermédiaire



Liaison murs ext ossature bois – plancher bois



Principe d'isolation de la toiture



Liaison toiture – murs ext au niveau de l'avant-toit

Composition des toitures sur rampant :

Les toitures sur rampant sont isolées en sarking, avec 18 cm de panneaux en polyuréthane EFFITOIT SI $\lambda 0.022 \text{ W/(m.K)}$ posés sur un platelage en panneaux de bois de 2 cm fixé sur les chevrons. Par-dessus nous avons ajouté un deuxième chevronnage avec 12 cm de panneau en fibre de bois rigide Steicotherm entre chevrons, faisant office de pare-pluie, $\lambda 0.036 \text{ W/(m.K)}$, avant la finition par voligeage avec des panneaux de bois de 2 cm qui supportent le lattage pour la pose des tuiles.

11. Fenêtres et installation de la fenêtre

Les menuiseries sont des Smartwin classic de chez MENUISERIE ANDRE SARL.

En fonction des dimensions et des types de châssis (fixe, ouvrant, coulissant), les valeurs de U_f varient de 0.63 à 0.99 $W/(m^2.K)$ et le pont thermique d'intercalaire entre 0.024 et 0.026 $W/(m.K)$

Suivant les types de châssis (fixe, ouvrant, coulissant), les dimensions des baies et les positions des différentes menuiseries, quatre types de triple-vitrages ont été utilisés :

- V1 / 4-18-4-18-4 EN2+, $U_g = 0.53 W/(m^2.K)$, $g = 53\%$
- V2 / 4-18-4sat-18-4 EN2+, $U_g = 0.53 W/(m^2.K)$, $g = 52\%$
- V3 / P5A10-14-4-16-4 EN2+, $U_g = 0.61 W/(m^2.K)$, $g = 48\%$
- V4 / 4-16-4-16-P2A9 EN2+, $U_g = 0.58 W/(m^2.K)$, $g = 53\%$

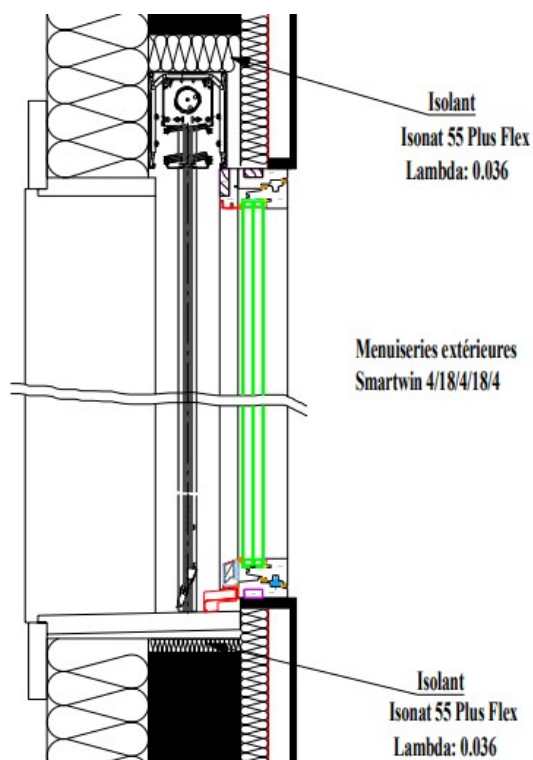
Le U_w moyen sur l'ensemble des menuiseries est 0.78 $W/(m^2.K)$

Le g moyen est de 53% sauf pour la façade Ouest à 46%.

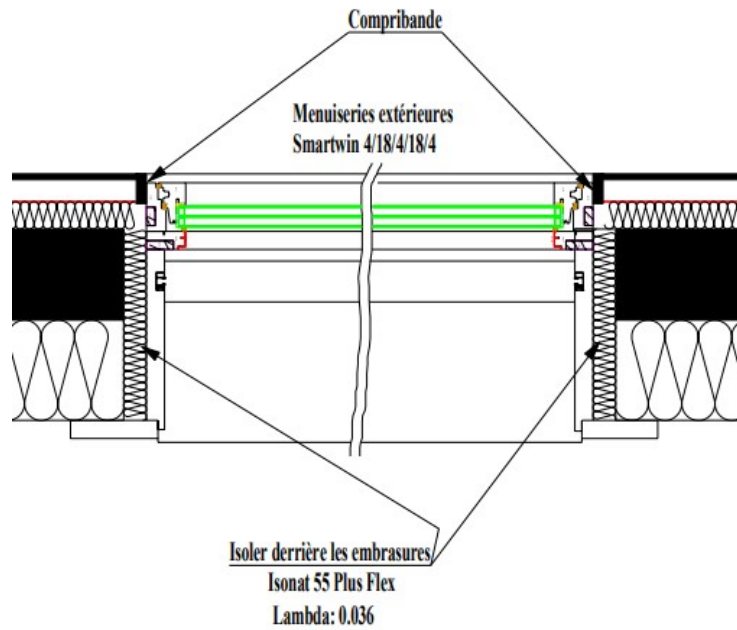
La porte d'entrée mixte 78 étanche présente un $U_d = 1.15 W/(m^2.K)$

Il n'y a aucune fenêtre de toit sur ce chalet.

Installation des fenêtres et BSO dans les murs béton :

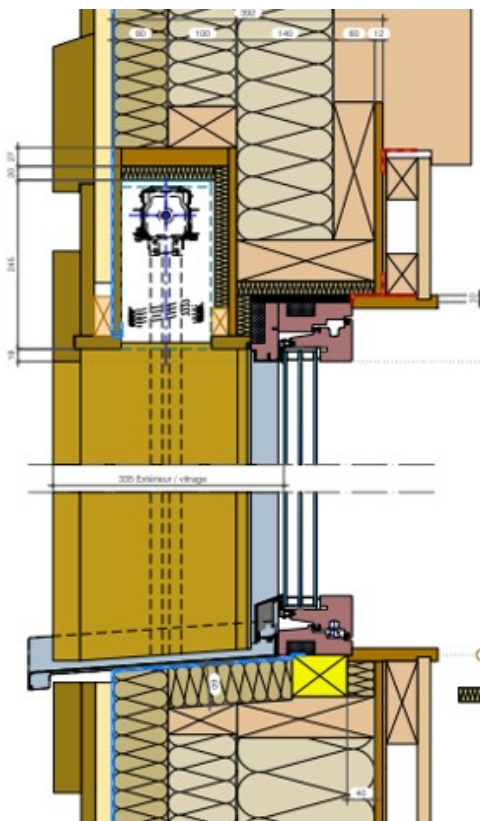


Coupe verticale, liaison appui et linteau

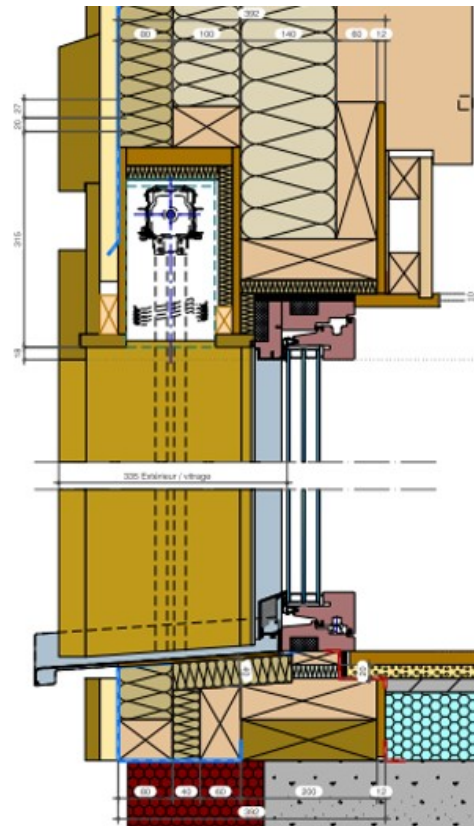


Coupe horizontale, liaisons au tableau

Installation des fenêtres et BSO dans les murs ossature bois :

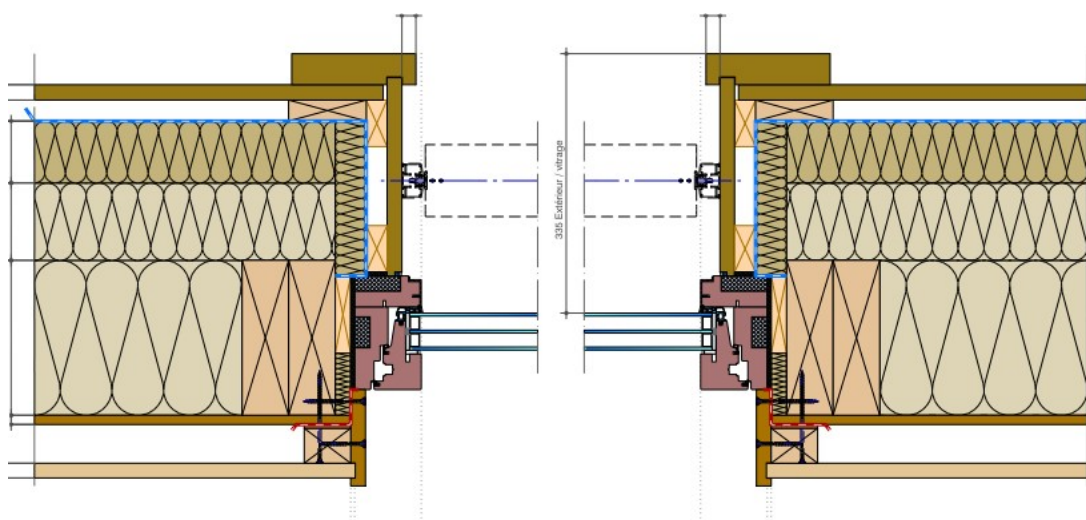


Niveau étage



niveau rez-de-terre

Coupes verticales, liaisons appuis et linteaux



Coupe horizontale, liaisons au tableau

12. Etanchéité à l'air de l'enveloppe

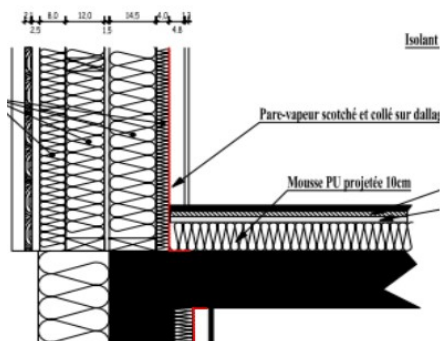
Le test final de perméabilité à l'air a donné un $n_{50} = 0.53 \text{ h}^{-1}$.

Ce résultat a été obtenu pas le soin apporté dans la mise en œuvre, tant sur les parties maçonnées que sur les parties à ossature bois. Le carnet de détails ont fait figurer pour 22 liaisons à risque la position de la couche d'étanchéité en précisant les différents matériaux à utiliser. Les entreprises ont été invitées à s'engager dès le début du chantier sur ces carnets de détails annexés à leurs contrats.

La continuité de la couche d'étanchéité à l'air a été assurée par des membranes frein-vapeur scotchées étanches entre elles, placées côté intérieur des isolants sur toute la périphérie des murs ossature bois et la toiture. La continuité au niveau du plancher intermédiaire en bois entre le rez-de-terre et l'étage a été assurée par une membrane prépositionnée en nez de plancher puis raccordée aux membranes des murs extérieurs. Les menuiseries ont été posées sur joints compribandes et les membranes des murs ont on été raccordées par scotch étanche sur les dormant. Pour les dalles en béton armée du sous-sol et du rez-de-terre, nous sommes venus coller les membranes des murs sur les dalles (dessus et dessous pour la dalle du rez-de-terre) avec une colle primaire adaptée. Nous avons utilisés des manchons spécifiques pour la traversée des gaines de prise d'air neuf et de rejet sur le mur nord, sachant que toutes les gaines de distribution soufflage et reprise circulent à l'intérieur de l'enveloppe étanche sans traversées. Les quelques travervées de l'enveloppe étanche inévitables pour l'électricité et la plomberie-chauffage ont été traitées soit par des manchons spéciaux pour câbles ou canalisations, soit du mortier liquide sans retrait pour certaines canalisations.

Exemples :

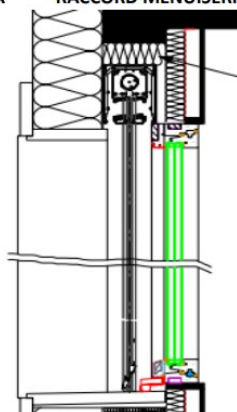
11-12/22 A MURS OB/DALLE RDC



PARE VAPEUR TYPE SIGA MAJREX CONTINU IMPRIME COTE CHAUD
 RECOUVREMENT DES LES DE 10CM
 RACCORD ENTRE LES AVEC ADHESIF SPECIAL ETANCHEITE AIR TYPE SIGA SICRALL
 RACCORDS DALLE RDC AVEC PRIMAIRE ACCROCHE TYPE SIGA DOCKSKIN+ ADHESIF RISSAN
 EVITER TOUTES TRACTION OU PLIS
 RESPECTER BOUCLE DE DETENTE
 POSE LISSE BASSE SUR COMPRIBANDE



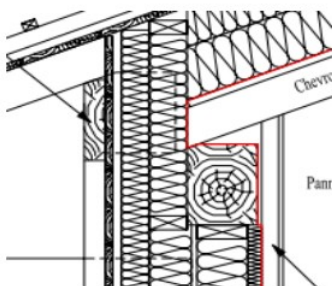
14/22 A RACCORD MENUISERIE APPUI/LINTEAU



JOINT MOUSSE COMPRIBANDE PERIPHERIQUE IMPREGNE RESINE SYNTHETIQUE
 RACCORD DU PARE VAPEUR SUR DORMANT AVEC ADHESIF TYPE SIGA CORVUM OU FENTRIM IS
 RECOUVREMENT DES LES DE 10CM
 RACCORD ENTRE LES AVEC ADHESIF SPECIAL ETANCHEITE AIR TYPE SIGA SICRALL
 EVITER TOUTES TRACTION OU PLIS



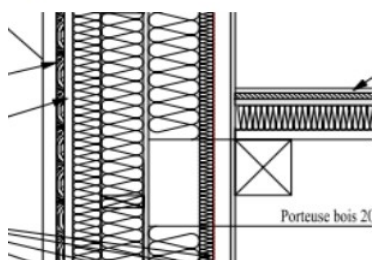
16/22 RACCORD TOITURE BAS DE PENTE



PARE VAPEUR TYPE SIGA MAJREX CONTINU IMPRIME COTE CHAUD
 RECOUVREMENT DES LES DE 10CM
 RACCORD ENTRE LES AVEC ADHESIF SPECIAL ETANCHEITE AIR TYPE SIGA SICRALL
 EVITER TOUTES TRACTION OU PLIS
 PREVOIR "ENROBAGE" DES CHEVRONS POUR POSITIONNER LE PARE VAPEUR EN CONTINUE
 RESPECTER BOUCLE DE DETENTE



15/22 A RACCORD PLANCHER INTERMEDIAIRE R+1



PARE VAPEUR TYPE SIGA MAJREX CONTINU IMPRIME COTE CHAUD
 RECOUVREMENT DES LES DE 10CM
 RACCORD ENTRE LES AVEC ADHESIF SPECIAL ETANCHEITE AIR TYPE SIGA SICRALL
 EVITER TOUTES TRACTION OU PLIS
 RACCORDS CONTOURS DE LA PORTEUSE AVEC ADHESIF TYPE SIGA CORVUM SUR PARE VAPEUR



POINT SINGULIER 1 : TRAVERSER DE MEMBRANE PARE VERTICALE BA TYPE CONDUIT VMC DF AIR NEUF AIR REJETE



TRAITEMENT VIA MANCHON D'ETANCHEITE EPDM 80/200mm+ADHESIF ACRYLIQUE PREVU AU DESCRIPTIF
 A ADHESIFER SUR LE PARE VAPEUR

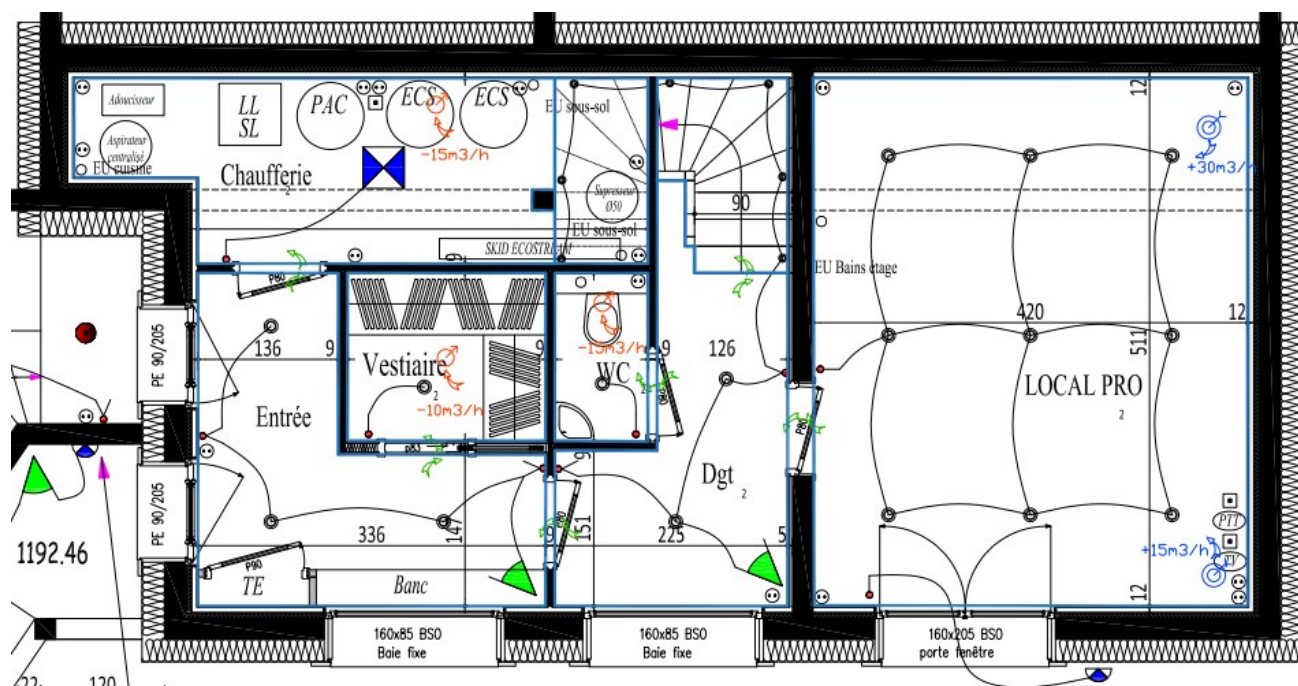
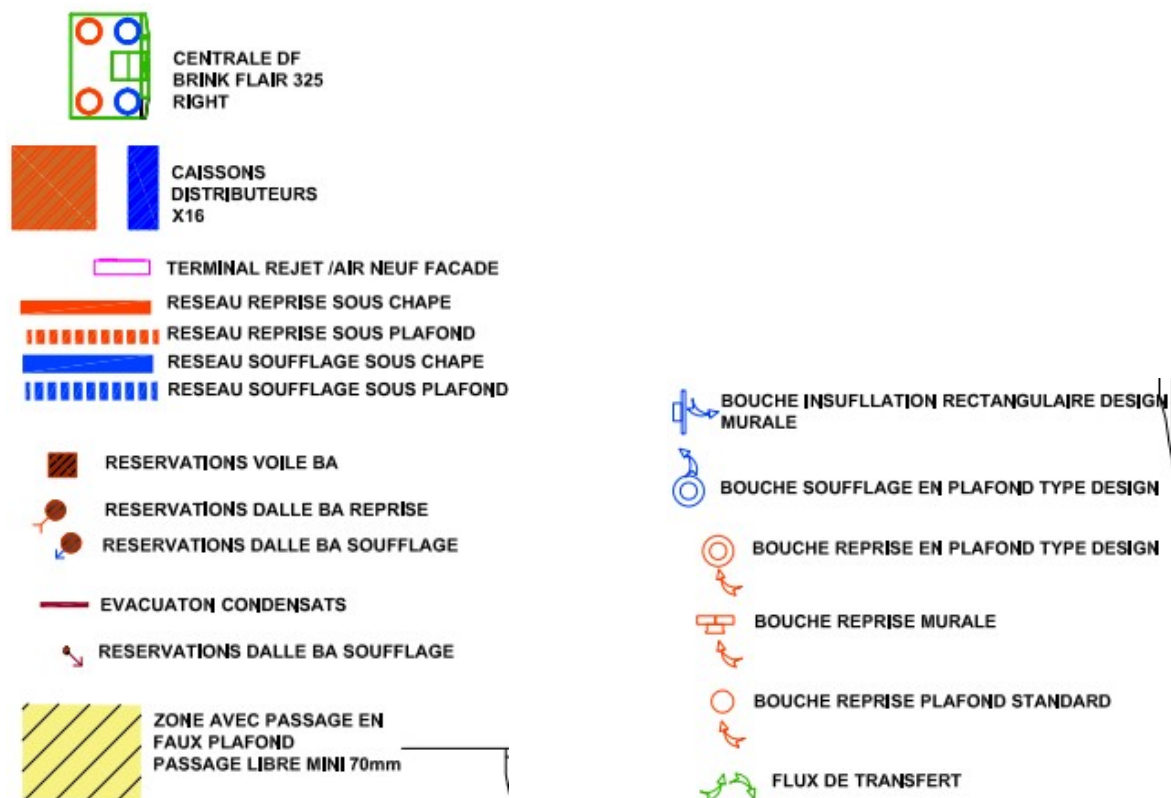
Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment	
$n_{50} = 0,53 \text{ h}^{-1}$	
Intervalle : $\pm 14,77 \%$ [0,45, 0,61]	
$Q_{4Pa\text{-surf}} = 0,13 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$	
Pressurisation	Dépressurisation
Exposant du débit d'air	
$n = 0,73$	$n = 0,73$
Intervalle : $\pm 1,59 \%$ [0,72, 0,74]	Intervalle : $\pm 1,86 \%$ [0,72, 0,75]
Coefficient de fuite d'air en $\text{m}^3/(\text{h}.\text{Pa}^n)$	
$C_L = 16,60$	$C_L = 17,67$
Intervalle : $\pm 3,96 \%$ [15,95, 17,27]	Intervalle : $\pm 4,70 \%$ [16,86, 18,52]
Coefficient de débit d'air en $\text{m}^3/(\text{h}.\text{Pa}^n)$	
$C_{env} = 17,12$	$C_{env} = 18,13$
Intervalle : $\pm 3,96 \%$ [16,46, 17,81]	Intervalle : $\pm 4,70 \%$ [17,30, 19,00]
Surface de fuite effective	
$ELA = 48,90 \text{ cm}^2$	$ELA = 52,65 \text{ cm}^2$

13. Conception du système de ventilation

Nous avons installé une VMC double-flux avec récupération de chaleur, modèle Flair 325 de chez BRINK. Les prises d'air neuf et de rejet d'air vicié ont été réalisées sur une courette anglaise en façade nord, à proximité de l'unité centrale pour réduire les longueurs

des gaines, au moyen d'une grille double-service qui garantit la séparation des deux flux. La distribution intérieure est de type étoile à partir d'un caisson de distribution situé dans un placard du rez-de-terre pour le soufflage, et d'un caisson de collecte situé en faux plafond dans le local VMC. Toutes les gaines UBBINK utilisées sont plates, en polyéthylène haute densité, lisses, de qualité alimentaire, antistatiques et antibactériennes. Elles permettent un réseau de distribution particulièrement étanche grâce aux raccords mécaniques clipsés à joints. Toutes les gaines horizontales du sous-sol et du rez-de-terre circulent dans l'isolation PUR projeté qui fait office de ravaillage. A l'étage, les gaines horizontales circulent dans les faux-plafonds. Les gaines verticales circulent dans les cloisons intérieures rapportées sur les murs extérieurs afin qu'aucune n'ait à traverser la couche d'étanchéité à l'air.

Légende des plans :



niveau sous-sol



14. Unité centrale de ventilation

Category: **Air handling unit with heat recovery**

Manufacturer: **Brink Climate Systems B.V.
Netherlands**

Product name: **Brink Flair 325**

Specification: Airflow rate < 600 m³/h

Heat exchanger: Recuperative

This certificate was awarded based on the product meeting the following main criteria

Heat recovery rate $\eta_{HR} \geq 75 \%$

Specific electric power $P_{el,spec} \leq 0.45 \text{ Wh/m}^3$

Leakage < 3%

Comfort Supply air temperature $\geq 16.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ at outdoor air temperature of $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Airflow range

69–251 m³/h

Heat recovery rate

$\eta_{HR} = 91 \%$

Specific electric power

$P_{el,spec} = 0.21 \text{ Wh/m}^3$

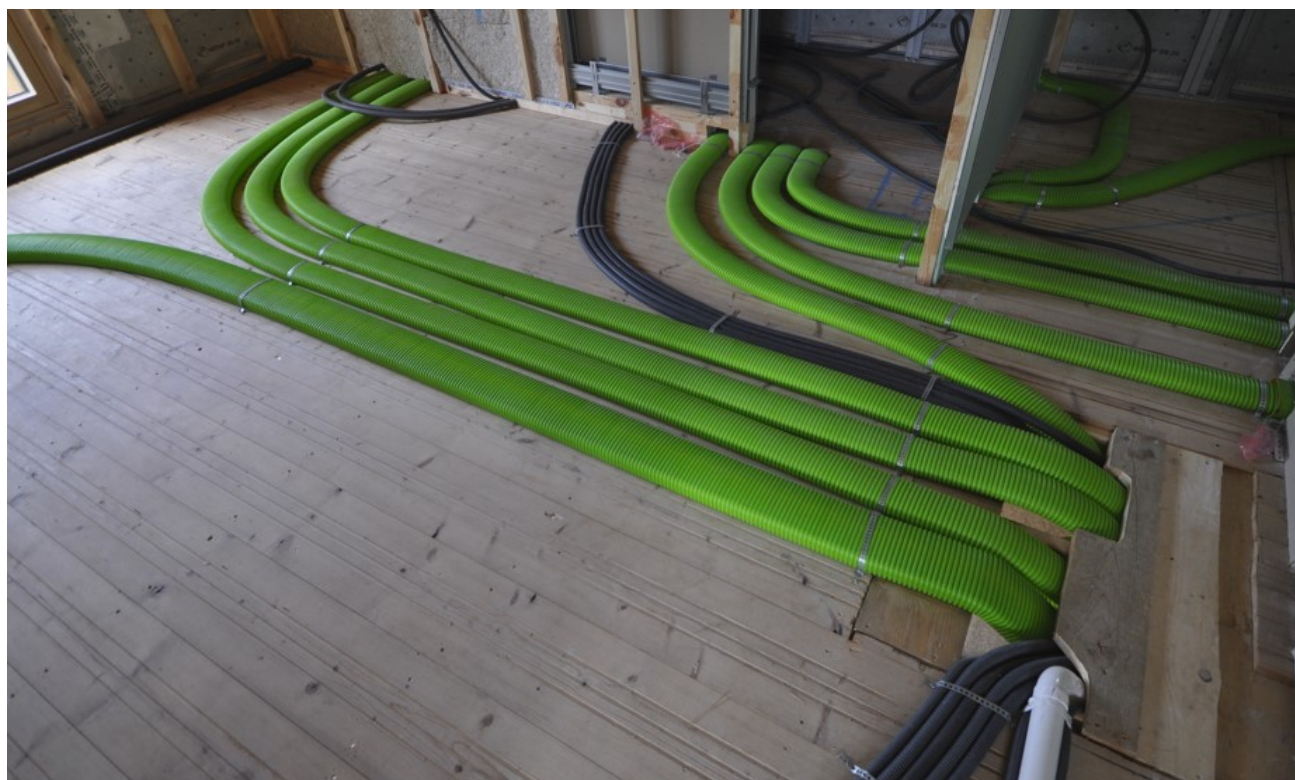


Component-ID : 1288vs03



Répartition des débits :

Nr.	Local (chaque bouche indivi.)	Surface	Haut. sous plaf.	Vol. local	Volumes d'air			Renovell. d'air	Type d'ouverture de transfert (sous porte, grille dans porte, cadre, bouche ...)
		A m²	h m	A x h m³	V _{Asi} m³/h	V _{Ax} m³/h	V _{Or} m³/h	n 1/h	
1	Local technique buanderie	4,46	2,50	11,2		15		1,34	Sous Porte detalonnage 1 cm
2	Entrée	7,32	2,50	18,3			45	2,46	
3	Vestiaire	3,12	2,50	7,8		10		1,28	Sous Porte detalonnage 1 cm
4	Dégagement	5,83	2,50	14,6			25	1,72	
5	WC RDC	1,47	2,50	3,7		15		4,10	Sous Porte detalonnage 1 cm
6	Local Pro	21,44	2,50	53,6	45			0,84	Sous Porte detalonnage 1 cm
7	CELLIER	5,35	2,50	13,4		15		1,12	Sous Porte detalonnage 1 cm
8	CUISINE	15,33	2,50	38,3		45		1,17	
9	SEJOUR	19,29	2,50	48,2	50			1,04	
10	SALON	17,01	2,50	42,5	25			0,59	
11	Dégagement	3,21	2,50	8,0			30	3,74	
12	Chambre 1	14,99	2,50	37,5	30			0,80	Sous Porte detalonnage 1 cm
13	Salle de douche 1	4,22	2,50	10,5		30		2,85	Sous Porte detalonnage 1 cm
14	WC RDJ	1,81	2,50	4,5		15		3,32	Sous Porte detalonnage 1 cm
15	Chambre 2	14,77	2,50	36,9	25			0,68	Sous Porte detalonnage 1 cm
16	Chambre 3	11,58	2,50	29,0	25			0,86	Sous Porte detalonnage 1 cm
17	Coin lecture / dégagement	18,33	2,50	45,8			15	0,33	
18	Chambre 5	8,61	2,50	21,5	20			0,93	Sous Porte detalonnage 1 cm
19	Chambre 4	9,75	2,50	24,4	30			1,23	Sous Porte detalonnage 1 cm
20	Salle de bain ch2	3,20	2,50	8,0		30		3,75	Sous Porte detalonnage 1 cm
21	Salle de douche Ch4	3,21	2,50	8,0		30		3,74	Sous Porte detalonnage 1 cm
22	Salle de douche Ch3/Ch5	2,54	2,50	6,3		30		4,73	Sous Porte detalonnage 1 cm
23	WC R+1	2,02	2,50	5,1		15		2,97	Sous Porte detalonnage 1 cm
	Total:	198,84	---	477,69	250,0	250,0	---	0,52	



15. Alimentation en chaleur

La production de chaleur est assurée par une PAC (pompe à chaleur), air-eau, double service, de marque CHAFFOTEAUX, modèle ARIANEXT FLEX M 90 TRIPHASE.

Cette PAC alimente, via un ballon tampon de 200 litres, des boucles de plancher chauffant basse température (PCBT = 35°C) sur les trois niveaux pour le chauffage, mais aussi un ballon ecs de 285 litres (double service).

Puissance nominale (-7/35°C) = 9.6 kW

Puissance maximale (+7/35°C) = 14 kW

COP chauffage (-7/35°C) = 3.18

COP ecs (-7/50°C) = 2.00

COP annuel moyen (PHPP) = 2.05 (PAC par défaut PHPP prise en compte.)

[2096 kWh d'électricité consommés pour 2430 kWh de chauffage et 1828 kWh d'ecs]

Pour l'ecs, un ballon électrique complémentaire de 300 litres, marque THERMOR, modèle DURALIS, a été installé pour faire face aux besoins exceptionnels ponctuels.



Une centrale photovoltaïque a été installée pour la production d'électricité renouvelable :

21 modules SOLISTEK de 330 Wc installés au sol sur structure métallique à côté du chalet, soit C'trois lignes parallèles de 7 modules en série pour une puissance totale de 6.930 Wc.

4 batteries BYD HVS de 2.56 kWh, soit une capacité de stockage de 10.2 kWh.

1 Onduleur FRONIUS Gen 24 Symo 10.0 Plus pour



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

Performance énergétique annuelle du bâtiment					Critères alternatifs		Conforme? ²
Surface de référence énergétique: m²		198,8			Critères		
Chauffer	Besoin de chauffage kWh/(m²a)	11	≤	15	-		oui
	Puissance de chauffe W/m²	11	≤	-	10		
Refroidir	Refroidissement + déshumidification kWh/(m²a)	-	≤	-	-		-
	Puissance de refroidissement W/m²	-	≤	-	-		
	Fréquence de surchauffe (> 25°C) %	0	≤	10			oui
	Fréquence d'humidité excessive (> 12 g/kg) %	0	≤	20			oui
Etanchéité à l'air	Test d'infiltrométrie n ₅₀ 1/h	0,5	≤	0,6			oui
Energie primaire non-renouvelable (EP)	Consommation d'EP kWh/(m²a)	78	≤	-			-
Energie primaire renouvelable (EP-R)	Consommation d'EP-R kWh/(m²a)	35	≤	45	35		oui
	Production d'énergie renouvelable (par rapport à la surface au sol kWh/(m²a) de la zone bâtie)	55	≥	60	43		

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

⇒ **Bâtiment Passif Plus**

17. Coût du bâtiment

Eléments non disponibles, confidentiel pour le maître d'ouvrage.

18. Coût de construction

Eléments non disponibles, confidentiel pour le maître d'ouvrage.

19. Année de construction

Début en 2020, fin en 2023.

20. Architecte

Elodie CHOUVET, OPUS architecture, 74230 Thônes

+33 6 28 96 40 93

elodie@agence-opus.fr

21. Bureau d'études

Sylvain CHATZ, ENERCOBAT, 74300 Châtillon-sur-Cluses

+33 6 33 33 44 49

s.chatz@enercobat.com