

## Construction de 2 villas ind. et d'un couvert pour 4 voitures (Villa A)

Parcelle n°325, 1062 Denges

### Nouvelle construction

Justification globale selon SIA 380/1, éd. 2009

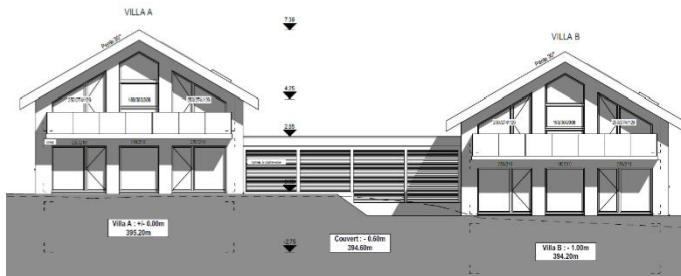


Figure 1 – source : Villvert SA



Figure 2 – source : geo.vd.ch

#### Auteur du bilan

SERISA SA

Marc Richard/Léo Rohrbach  
Chemin de Préveyres 57C  
1132 Lully

#### Maître d'ouvrage

Newland Project SA  
p.a. Villvert SA  
Chemin de Mochettaz 7  
1030 Bussigny

#### Maître d'œuvre

Villvert SA  
Chemin de Mochettaz 7  
1030 Bussigny

#### Date

23.09.2025

## Table des matières :

Formulaires de mises à l'enquête.....	5
Justification globale selon SIA 380/1, édition 2009 .....	6
A1 : Diagramme des flux d'énergies .....	7
A2 : Liste des coefficients de transmission .....	8
A3 : Liste des modèles .....	9
A4 : Calcul de la surface de référence énergétique .....	10
A5 : Calculs des surfaces de l'enveloppe thermique .....	11
A6 : Check-list des ponts thermiques .....	12

Le présent bilan thermique, concernant la construction de 2 villas individuelles et d'un couvert pour 4 voitures (Villa A) démontre le respect de la norme SIA 380/1, édition 2009, concernant l'énergie thermique dans le bâtiment. Ce bilan a été élaboré selon les plans transmis par l'auteur du projet.

Au vu des caractéristiques du bâtiment et des travaux planifiés, il a été choisi de constituer un bilan thermique avec justification globale. Les informations ainsi que le tableau ci-dessous indiquent les points importants à respecter en matière d'installation et d'isolation thermique du bâtiment.

### Installations techniques

- Production de chaleur : PAC air/eau intérieure de 8.5 kW (A-7/W35)
- Régulation : pièce par pièce
- Distribution : chauffage au sol – température de départ 35 °C
- Respect production 30 % ECS renouvelable et 20 % électricité renouvelable :
  - Panneaux solaires photovoltaïques – 3.0 kWp ( $\approx$  8 pan. à 375 W)

### Eléments d'enveloppe

Fenêtres	Velux		
○ Triple vitrage - Valeur $U_g$ : 0.50 W/m <sup>2</sup> K	○ Double vitrage - Valeur $U_g$ : 1.00 W/m <sup>2</sup> K		
○ Cadre - Valeur $U_f$ : 1.00 W/m <sup>2</sup> K	○ Cadre - Valeur $U_f$ : 1.40 W/m <sup>2</sup> K		
○ Intercalaire $\Psi$ : 0.037 W/m·K	○ Intercalaire $\Psi$ : 0.040 W/m·K		

Elément de construction	Isolation(s)	Lambda $\lambda$ [W/m·K]	Epaisseur(s) [cm]	Valeur U Élément complet [W/m <sup>2</sup> .K]
M1 – Toiture CAE	GUTEX Ultratherm	0.042	6	<b>0.159</b>
	GUTEX Ultraflex	0.036	20	
M2 – Façade CAE	LAMBDA White 031	0.031	18	<b>0.165</b>
M3 – Caisson de store	Flumroc 3	0.033	4	<b>0.678</b>
M4 – Mur sous-sol CT	XPS 300 SF	0.035	18	<b>0.187</b>
M6 – Radier CT	XPS 300 SF	0.035	18	<b>0.187</b>

### Abréviations utilisées dans ce rapport

CAE : contre air extérieur  
CNC : contre non chauffé

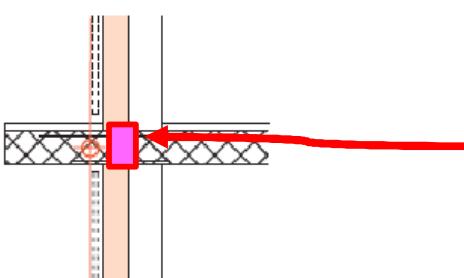
Lully, le 23.09.2025

**Marc Richard / Léo Rohrbach**  
SERISA SA

### **Ponts thermiques**

Le tableau ci-dessous résume les ponts thermiques présents sur le bâtiment et indique les améliorations qui leur ont été apportées pour mitiger, au mieux, leur impact sur le bilan énergétique. Ces améliorations sont à implémenter dans la construction pour garantir le respect des exigences en termes de besoin de chaleur.

L'emplacement de ces ponts thermiques est disponible au chapitre A5 de ce rapport.

Nom	Schéma	Caractéristique
PT – Balcon		Console isolante de <b>8 cm</b>

## Formulaires de mises à l'enquête

- *EN-VD : Justificatif des mesures énergétiques*
- *EN-VD-2b : Isolation Performance globale*
- *EN-VD-3 : Chauffage et eau chaude sanitaire*
- *EN-VD-72 : Part minimale d'énergie renouvelable*

# Justificatif des mesures énergétiques

Pour bâtiments à construire/agrandissement et transformations/  
changement d'affectation

**EN-VD**



Commune : 1062 Denges

Parcelle : 325

Projet/Objet : Construction de 2 villas individuelles et d'un couvert pour 4 voitures (Villa A)

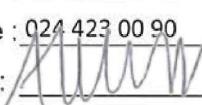
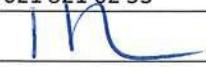
Nature des travaux :

Bâtiment à construire<sup>1)</sup>

- Construction nouvelle
- Agrandissement<sup>2)</sup>
- Surélévation
- Aménagement d'un rural
- Murs et dalles intérieurs évacués

Transformation<sup>3)</sup>

- Changement d'affectation<sup>4)</sup>
- Aménagement de combles et/ou du sous-sol sans modification du volume construit
- Rénovation de l'enveloppe

<b>Maître de l'ouvrage</b> Nom : Newland Project SA Adresse : p.a. Villvert SA Ch. de Mochettaz 7 NPA, Lieu : 1030 Bussigny e-mail : support@villvert.ch Téléphone : 024 423 00 90 Signature : 	<b>Architecte</b> Nom : Villvert SA Adresse : Ch. de Mochettaz 7 NPA, Lieu : 1030 Bussigny e-mail : support@villvert.ch Téléphone : 024 423 00 90 Signature : 	<b>Responsable du projet énergétique</b> Nom : SERISA SA Adresse : Ch. de Préveyres 57C NPA, Lieu : 1132 Lully e-mail : energies@serisa.ch Téléphone : 021 821 02 53 Signature : 

			A remplir par le responsable du projet énergétique		A remplir par le responsable communal		Objet de compétence
			Nécessaire <sup>8)</sup>	Annexé <sup>9)</sup>	oui	non	
<b>Eléments du justificatif de projet</b>	Formulaire :						
<b>Part minimale d'énergie renouvelable</b> Justificatif : « Part minimale d'énergie renouvelable »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>EN-VD-72</b>	<input type="checkbox"/>	Communale
<b>Enveloppe du bâtiment</b> Justificatif : « Isolation - Performances ponctuelles » Justificatif : « Isolation - Performance globale »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-2a <input type="checkbox"/> EN-VD-2b	<input type="checkbox"/>	Communale
<b>Installations de chauffage et de production d'eau chaude</b> Justificatif : « Chauffage et eau chaude sanitaire »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-3	<input type="checkbox"/>	Communale
<b>Installations de ventilation</b> Justificatif : « Installations de ventilation »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-4	<input type="checkbox"/>	Cantonale
<b>Installations de refroidissement et/ou humidification confort et process</b> Justificatif : « Refroidissement / humidification »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-5	<input type="checkbox"/>	Cantonale

	A remplir par le responsable du projet énergétique		A remplir par le responsable communal		Objet de compétence
Eléments du justificatif de projet	Nécessaire <sup>8)</sup>		Annexé <sup>9)</sup>		
	oui	non	oui	non	
<b>Installations et bâtiments spéciaux</b>					
Justificatif : « Locaux frigorifiques »	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-6	<input type="checkbox"/>	Communale
Justificatif : « Serres artisanales ou agricoles»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-7	<input type="checkbox"/>	Cantonale
Justificatif : « Halles gonflables»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-8	<input type="checkbox"/>	Cantonale
Justificatif : « Installation de production d'électricité »	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-9	<input type="checkbox"/>	Cantonale
Justificatif : « Chauffage de plein air»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-10	<input type="checkbox"/>	Communale
Justificatif : « Piscines, jacuzzis et spa chauffés»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-11	<input type="checkbox"/>	Cantonale
Justificatif : « Eclairage»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-12	<input type="checkbox"/>	Communale
Justificatif : « Ventilation/climatisation »	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-13	<input type="checkbox"/>	Communale
Justificatif : « Nouveaux sites de consommation pour les Grands Consommateurs »	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-15	<input type="checkbox"/>	Cantonale
<b>Demande de dérogation</b>	<input type="checkbox"/> oui				

**Engagement :** La construction sera réalisée conformément aux informations se trouvant dans les justificatifs ci-dessus.

<sup>1)</sup> à <sup>9)</sup> Voir note en page 4

## Remarques et explications

### Abréviations, sources :

LVLEne *Loi cantonale sur l'énergie du 16 mai 2006, révisée le 1<sup>er</sup> juillet 2014*

### Aides à l'application :

EN-X [www.endk.ch](http://www.endk.ch)

EN-VD-72 [www.vd.ch/energie](http://www.vd.ch/energie)

### **EN-VD-72 Justificatif : « Part minimale d'énergie renouvelable »**

Les bâtiments à construire et les extensions de bâtiments existant (surélévations, annexes, etc.) doivent respecter les critères suivants :

#### Chauffage :

Les besoins de chaleur à atteindre varient en fonction du mode de production de chaleur :

- si celui-ci est totalement ou partiellement renouvelable, les besoins de chaleur à atteindre sont identiques à ceux de la norme SIA 380/1, édition 2009 ( $Qh < 100\% Qh,li$  ou valeurs  $U < 100\% Uli$ ) ;
- si celui-ci est du gaz naturel, les besoins de chaleur à atteindre sont 20% inférieurs à ceux de la norme SIA 380/1, édition 2009 ( $Qh < 80\% Qh,li$  ou valeurs  $U < 80\% Uli$ ) ;
- si celui-ci est du mazout ou du charbon, les besoins de chaleur à atteindre sont 40% inférieurs à ceux de la norme SIA 380/1, édition 2009 ( $Qh < 60\% Qh,li$  ou valeurs  $U < 60\% Uli$ ).

Les chaudières bi-combustibles doivent respecter les exigences pour le vecteur fossile.

Une nouvelle production de chaleur par un chauffage électrique direct n'est pas autorisée (article 30a de la loi sur l'énergie).

#### Eau chaude :

La production d'eau chaude sanitaire, dans des conditions normales d'utilisation, doit être couverte pour au moins 30% par l'une des sources d'énergie suivantes :

- des capteurs solaires ;
- un réseau de chauffage à distance alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur ;
- du bois, à condition que la puissance nominale de la chaudière excède 70 kW, hors des zones soumises à immissions excessives.

#### Electricité :

Les besoins d'électricité, dans des conditions normales d'utilisation, doivent être couverts pour au moins 20% par une source renouvelable.

#### Refroidissement et/ou humidification :

La consommation d'électricité pour alimenter une nouvelle installation de confort, pour des besoins de refroidissement et/ou d'humidification, respectivement de déshumidification, doit être couverte au moins pour moitié par une énergie renouvelable ou, la nouvelle installation doit être alimentée à 100% par une source renouvelable (eaux de surface, eau de la nappe phréatique, etc.)

### **EN-VD-2a Justificatif : « Isolation - Performances ponctuelles »**

Selon la norme SIA 380/1 «Energie thermique dans le bâtiment», édition 2009.

Pour les nouvelles constructions, le justificatif doit être apporté pour tous les éléments formant une enveloppe complètement fermée autour des zones chauffées ou refroidies. Lors de transformations ou de changements d'affectation, le justificatif ne concerne que les éléments touchés par ces travaux.

Les conditions de justification par cette méthode sont celles fixées par la norme, à savoir qu'elle est toujours admise, sauf dans le cas de façades rideaux ou lorsque les vitrages ont un taux de transmission d'énergie globale inférieur à 0,3.

### **EN-VD-2b Justificatif : « Isolation - Performance globale »**

Selon la norme SIA 380/1 «Energie thermique dans le bâtiment», édition 2009.

Pour les nouvelles constructions, le besoin de chaleur doit être justifié pour l'ensemble des zones chauffées ou refroidies. Lors de transformations ou de changements d'affectation, la performance globale doit concerner au minimum tous les locaux ayant des éléments touchés par la transformation ou le changement d'affectation.

#### Stations climatiques :

- Payerne si altitude < 800 m ;
- La Chaux-de-Fonds si altitude > 800 m et dans l'Arc jurassien ;
- Adelboden si altitude > 800 m et dans les Préalpes.

voir :

LVLEne, art. 28a

LVLEne, art. 28b

LVLEne, art. 30b

Aide EN-VD-72

EN-VD-3	<b>Justificatif : « Chauffage et eau chaude sanitaire »</b> Le justificatif doit être apporté pour tout élément nouveau, transformé ou remplacé.	LVLEne, art. 28
EN-VD-4	<b>Justificatif : « Installations de ventilation »</b> Le justificatif doit être apporté pour tout élément nouveau ou remplacé assurant le soufflage, la reprise et/ou le traitement de l'air.	LVLEne, art. 28 Aide EN-4
EN-VD-5	<b>Justificatif : « Refroidissement / humidification »</b> Le justificatif doit être apporté pour tout élément nouveau ou remplacé assurant le refroidissement, l'humidification et/ou la déshumidification des locaux.	LVLEne, art. 28 Aide EN-5
EN-VD 6/7/8	<b>Justificatif « Locaux frigorifiques/Serres artisanales ou agricoles/Halles gonflables »</b> Le justificatif doit être apporté pour tous les nouveaux éléments et pour toutes les parties d'installation concernées par une transformation. Pour locaux frigorifiques: les renseignements concernant les éventuels rejets de chaleur de l'installation de production de froid sont à mentionner avec les installations de chauffage (voir EN-3).	LVLEne, art. 28 Aide EN-6 Aide EN-7 Aide EN-8
EN-VD-9	<b>Justificatif : « Installation de production d'électricité »</b> Le justificatif doit être apporté pour tous les nouveaux éléments et pour toutes les parties d'installation concernées par une transformation d'installation de production d'électricité utilisant des combustibles fossiles.	LVLEne, art. 18 Aide EN-9
EN-VD-10/11	<b>Justificatif « Chauffage de plein air» / « Piscines et jacuzzis extérieurs chauffés »</b> Le justificatif doit être apporté pour tous les éléments d'installation nouveaux, remplacés ou concernés par une transformation, ainsi que lors du remplacement du générateur de chaleur.	LVLEne, art. 28 Aide EN-10
EN-12/13	<b>Justificatif : « Eclairage» / « Ventilation/climatisation »</b> Selon la norme SIA 380/4 « L'énergie électrique dans le bâtiment », édition 2006. Habitat excepté, le justificatif doit être apporté pour tout bâtiment à construire, transformation ou changement d'affectation dont la surface de référence énergétique dépasse 1'000 m <sup>2</sup> .	LVLEne, art. 28 Aide EN-12 Aide EN-13
EN-VD-15	<b>Justificatif « Nouveaux sites de consommation pour les Grands Consommateurs »</b> Le justificatif doit être apporté pour les nouveaux sites. Il doit comporter une étude analysant plusieurs variantes favorisant l'efficacité énergétique et la part d'énergie renouvelable.	LVLEne, art. 28c LVLEne, art. 28d

## Notes relatives aux pages 1 et 2 du formulaire

- <sup>1)</sup> Bâtiments à construire : Toutes les nouvelles constructions destinées à être chauffées de manière active sont soumises à la loi sur l'énergie.
- <sup>2)</sup> Agrandissement : En cas de surélévation du bâtiment de constructions annexes ou de transformations conséquentes pouvant s'apparenter à une nouvelle construction, notamment lorsque les murs intérieurs et les dalles sont évacués, les exigences s'appliquant aux nouvelles constructions sont à respecter.
- <sup>3)</sup> Transformation : Un élément de construction ou des parties de bâtiments, notamment son enveloppe, sont dits « touché par les transformations » si des travaux plus importants qu'un simple rafraîchissement ou des réparations mineures sont entrepris. Sont notamment considérés comme « touché par les transformations » : Une nouvelle couverture de toiture ou sa rénovation ; La rénovation de façades (excepté des rénovations mineures ou de simple rafraîchissement de peinture) ; Le remplacement des fenêtres.
- <sup>4)</sup> Changement d'affectation : Du point de vue énergétique, un élément de construction ou partie de bâtiment sont considérés comme touchés par un changement d'affectation dès lors que leur température intérieure, définie pour des conditions normales d'utilisation, est modifiée.
- <sup>5)</sup> Com : Objet de compétence communale.
- <sup>6)</sup> Cant : Objet de compétence cantonale.
- <sup>7)</sup> Le justificatif fait partie intégrante de la demande de permis, et son contrôle est du ressort de l'autorité d'octroi du permis de construire. Cette dernière ne peut délivrer un permis que lorsqu'elle a validé le justificatif.
- <sup>8)</sup> Nécessaire : Pour cette demande, le formulaire doit-il être rempli ?
- <sup>9)</sup> Annexé : Le formulaire nécessaire rempli est-il annexé ?



Commune : 1062 Denges N° parcelle : 325

Objet : Construction de 2 villas individuelles et d'un couvert pour 4 voitures (Villa A)

**Performance globale** (→ joindre le calcul)

Valeur limite respectée :  oui  non

Le calcul annexé est-il effectué à l'aide d'un programme certifié :  oui  non

**Protections solaires**

- Extérieures (Volets, stores)
- Intérieures
- Pas de protection (joindre calcul de la valeur g)

Refroidissement  non  
 oui → Fournir formulaire EN-VD-5

**Données générales**

Distribution de chaleur (plusieurs possible)

Catégorie d'ouvrage : II = habitat individuel

SRE :	182	m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs)
SRE :		m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(S = chauffage au sol)
SRE :		m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(A = autre)

Catégorie d'ouvrage :

Catégorie d'ouvrage :

Total des surfaces : SRE : 182 m<sup>2</sup> Altitude: 395.2 m

**Exigences**

Agent énergétique pour le chauffage : Electricité (PAC)

$$Q_h < Q_{h,II}$$

Performances globales : 174.5 MJ/m<sup>2</sup> < 212.5 MJ/m<sup>2</sup>

**Annexes**

- Calcul de la SRE, enveloppe thermique
- Autre :
- Plans (1:100) avec désignation des éléments
- Justificatif thermique
- Check-list des ponts thermiques

**Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation**

**Signatures**

Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise	Justificatif établi par :	A REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct
	SERISA SA	
	Ch. de Préveyres 57C, 1132 Lully	
	Marc Richard/Léo Rohrbach, 021 821 02 53	
Responsable, tél. :		
Adresse mail :	energies@serisa.ch	
Lieu, date, signature :	Lully, le 23.09.2025 Ch. de Préveyres 57C serisa CH-1132 Lully (VD)	



Commune : 1062 Denges N° parcelle : 325  
Objet : Construction de 2 villas individuelles et d'un couvert pour 4 voitures (Villa A)

## Production de chaleur

Installation	Type de générateur de chaleur	Puissance thermique	But
neuve	PAC air/eau, installée dans le bâtiment	8.5 kW	<input checked="" type="checkbox"/> Ch <input checked="" type="checkbox"/> ECS
		kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS
		kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS

Pour les PAC : le mode réversible pour une production de froid est bridé.  oui  
(les constructions légères type pavillon ou container ont l'obligation de justifier le mode froid)  non → joindre le formulaire EN-VD-5

Surface de référence énergétique SRE 182 m<sup>2</sup> Dont neuf : 182 m<sup>2</sup>

Accumulateur de chaleur :  non  
 oui → isol. ①  isolation d'usine (déclaration de conformité ①)  
 isolation sur place (annexe 3 RLVLEne)

① Sur demande, la déclaration de conformité (Ordonnance fédérale sur l'énergie, art 10) doit être fournie par le distributeur (fabricant, importateur). Projeteur/euses, installateur et contrôleurs doivent seulement sur demande indiquer le nom du fournisseur.

## Distribution de chaleur et d'eau chaude sanitaire (article 32 RLVLEne)

Isolation des conduites y c.  
robinetterie et pompes, dans locaux       oui  
non chauffés, à l'extérieur ou enterré :       non, motif de dérogation : ↓

## Dispositif d'émission de chaleur (article 33 RLVLEne)

Emission de chaleur uniquement  
dans les locaux isolés :       oui  
 non, motif de dérogation : ↓

Température de départ par  
dispositif d'émission de chaleur :       radiateur / convecteur /  ≤ 50°C  
aérochauffeur       > 50°C, motif : ↓

chauffage au sol       ≤ 35°C  
 > 35°C, motif : ↓

Régulation de la température par local :       vanne thermostatique  
 électronique avec sonde d'ambiance par local  
 aucune, car chauffage au sol avec température de départ  
max. ≤ 30°C (justificatif à fournir)



## Production d'eau chaude sanitaire (ECS), (article 31 RLVLEne)

Accumulateur ECS :  isolation d'usine (déclaration de conformité<sup>①</sup>)  
 isolation sur place (annexe 3 RLVLEne)

Température ECS  $\leq 60^{\circ}\text{C}$  :  oui  non, motif de dérogation : ↓

Isolation de la distribution ECS selon  
annexe 3 RLVLEne :  oui  non, motif de dérogation : ↓

<sup>①</sup> Sur demande, la déclaration de conformité (Ordonnance fédérale sur l'énergie, art 10) doit être fournie par le distributeur (fabricant, importateur). Projeteur/euses, installateur et contrôleurs doivent seulement sur demande indiquer le nom du fournisseur.

## Décompte individuel des frais de chauffage et d'ECS (DIFC), (articles 41 à 44 RLVLEne) (Soumis dès 5 unités d'occupation)

Nombre d'unité d'occupation : 1

Bâtiment neuf ou existant rénové équipé :  oui  non ↓  
 Puissance thermique spécifique  $< 20\text{W/m}^2$  SRE  
 Label Minergie P  
 Demande de dérogation, motif : ↓

Résidence secondaire  non  oui ↓

non soumis (art 48a RLVLEne)  
 soumis → Réglage à distance d'eau au moins 2 niveaux de température  
ambiante par unité d'occupation :  
 oui  
 non, motif de dérogation ↓

## Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

### Signatures

Nom et adresse,  
ou tampon de l'entreprise

Justificatif établi par :

SERISA SA

Ch. de Préveyres 57C, 1132 Lully

Responsable, tél. :

Marc Richard/Léo Rohrbach, 021 821 02 53

Adresse mail :

energies@serisa.ch

Lieu, date, signature :

Lully, le 23.06.2024 SERISA SA  
Ch. de Préveyres 57C  
serisa CH-1132 Lully (VD)

A REMPLIR PAR LA COMMUNE

Le justificatif est certifié complet et correct

Commune : 1062 Denges

n° parcelle : 325

Objet : Construction de 2 villas individuelles et d'un couvert pour 4 voitures (Villa A)

### Domaine d'application

Nouvelle construction

Agrandissement (grande extension)  
( $SRE_{nouvelle} > 50m^2$  et 20%  $SRE_{existante}$ )  
ou ( $SRE_{nouvelle} > 1'000 m^2$ )

Installation de confort  
(selon le formulaire ENVD-5)

### 1. Chauffage (art. 30b LVLEne)

	<b>Performances globales selon SIA 380/1</b>	<b>Performances ponctuelles selon SIA 380/1</b>
<input type="checkbox"/> Chaudière à bois <input checked="" type="checkbox"/> Pompe à chaleur <input type="checkbox"/> Chauffage à distance (rejets thermiques, déchets, biomasse) <input type="checkbox"/> CCF alimenté par une énergie renouvelable <input type="checkbox"/> Solaire thermique (>20% avec gaz ou >40% avec mazout)	$Q_h < Q_{h,li}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>174.5</span> <span>MJ/m<sup>2</sup> &lt;</span> <span>212.5</span> <span>MJ/m<sup>2</sup></span> </div>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à gaz	$Q_h < 80\% Q_{h,li}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>MJ/m<sup>2</sup> &lt;</span> <span>MJ/m<sup>2</sup></span> </div>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 80\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à mazout <input type="checkbox"/> Autre :	$Q_h < 60\% Q_{h,li}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>MJ/m<sup>2</sup> &lt;</span> <span>MJ/m<sup>2</sup></span> </div>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 60\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)

### 2. Eau chaude sanitaire (art.28a LVLEne)

Affectation	Besoins [MJ/m <sup>2</sup> ]	SRE [m <sup>2</sup> ]
II. habitat individuel	50	182
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser

**759 [kWh]**

<input type="checkbox"/> Solaire thermique <input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque (avec PAC élec.) <input type="checkbox"/> Chauffage à distance (déchets, biomasse, géothermie profonde) <input type="checkbox"/> Chaudière à bois (P > 70kW et hors zone à immissions excessives)	Énergie thermique à compenser : - kWh
	Énergie électrique à compenser : 759 kWh
<input type="checkbox"/> Demande de dérogation : (joindre des justificatifs)	

<sup>1)</sup> Valeur par défaut en cas d'orientation entre sud-est et sud-ouest avec inclinaison favorable (20° - 60°) : 400kWh/m<sup>2</sup> ; capteurs sous vide : 500kWh/m<sup>2</sup> ; absorbeurs non vitrés : 250kWh/m<sup>2</sup>) - calcul type Polysun admis.

### 3. Electricité (art.28b al.1 LVLEne)

Affectation	Besoins [MJ/m <sup>2</sup> ]	SRE [m <sup>2</sup> ]
II. habitat individuel	80	182
	0	-
	0	-
	0	-

Énergie totale à compenser

**809 [kWh]**

<input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque <input type="checkbox"/> Demande de dérogation : (joindre des justificatifs)	Énergie électrique à compenser : 809 kWh

#### 4. Installation de confort (art.28b al.2 LVLEne)

Somme cumulée des énergies électriques à compenser pour les installations de froid, d'humidification, de déshumidification ainsi que les saunas et hammams selon le(s) formulaire(s) EN-VD-5.

Énergie électrique totale à compenser  
selon EN-VD-5

[kWh]

<input type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque	Énergie électrique à compenser : - kWh
<input type="checkbox"/> Demande de dérogation : <i>(joindre des justificatifs)</i>	

#### 5. Compensation électrique (solaire photovoltaïque)

Énergie électrique totale à compenser :

$P_{ECS\_électrique} + P_{élec} + P_{confort} =$  1'568 [kWh]

Installation	nombre de panneaux	$P_{unitaire}$ [Wc]	$P_{installation}$ [kWc]	temps <sup>2)</sup> d'ensoleillement [h/an]	rendement <sup>3)</sup> du champ [%]	production [kWh/an]
Installation S	8	375	3.0	900	95	2'565
			-			-
			-			-
			-			-
Puissance totale de l'installation :			3 [kWc]	Production totale annuelle :		
				2565 [kWh/an]		

<sup>2)</sup> Valeur par défaut : 900h/an - calcul type PVsyst admis.

<sup>3)</sup> Rendement du champ de panneaux solaires selon l'illustration indiquant le rendement annuel en fonction de l'orientation dans l'onglet "introduction" du présent fichier et dans l'aide à l'application EN-VD-72 §2 ([www.vd.ch/energie](http://www.vd.ch/energie)). Si les capteurs constituant le champ ont différentes orientations, le calcul de la moyenne pondérée des rendements est à fournir séparément et à prendre en compte sous ce chiffre.

#### 6. Compensation thermique (solaire thermique)

Énergie thermique totale à compenser :

$P_{ECS\_thermique} =$  0 [kWh]

Installation	nombre de panneaux	$S_{unitaire}$ [m <sup>2</sup> ]	$S_{installation}$ [m <sup>2</sup> ]	production <sup>1)</sup> surfacique [kWh/m <sup>2</sup> ]	production [kWh/an]
			-		-

<sup>1)</sup> Valeur par défaut en cas d'orientation entre sud-est et sud-ouest avec inclinaison favorable (20° - 60°) : 400kWh/m<sup>2</sup> ; capteurs sous vide : 500kWh/m<sup>2</sup> ; absorbeurs non vitrés : 250kWh/m<sup>2</sup> - calcul type Polysun admis.

#### Synthèse

Production thermique renouvelable : compensation via PAC électrique et panneaux solaires photovoltaïques

Production électrique renouvelable : compensation via panneaux photovoltaïques ok : 2565kWh > 1568kWh

#### Références normatives

Norme SIA 382/2, édition 2010

Norme SIA 382/1, édition 2007

Norme SIA 180, édition 1999

#### Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

--

#### Signatures

Justificatif établi par :	À REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct
SERISA SA Ch. de Préveyres 57C, 1132 Lully	
Marc Richard/Léo Rohrbach, 021 821 02 53	
energies@serisa.ch	
Lully, le 23.09.2025	
 SERISA SA Ch. de Préveyres 57C CH-1132 Lully (VD)	

## Justification globale selon SIA 380/1, édition 2009

1. *Diagramme des flux d'énergies*
2. *Liste des coefficients de transmission*
3. *Liste des modèles*
4. *Calcul de la surface de référence énergétique (SRE)*
5. *Calcul des surfaces de l'enveloppe thermique*
6. *Check-list des ponts thermiques*

Projet: **BT1857 - Parcelle 325, Denges - Villa A** N° du dossier: **BT1857**

Emplacement du projet: EGID:

NPA: 1062 No parcelle: 325

Ville: Denges

**Maître de l'ouvrage:** Newland Project SA**Représentant du maître de l'ouvrage:** p.a. Villvert SA**Adresse:** Chemin de Mochettaz 7, 1030 Bussigny

Tél.: 024 423 00 90 Fax: E-Mail: support@villvert.ch

**Auteur du projet:** Villvert SA**Collaborateur en charge du dossier:****Adresse:** Chemin de Mochettaz 7, 1030 Bussigny

Tél.: 024 423 00 90 Fax: E-Mail: support@villvert.ch

**Auteur du justificatif thermique:** SERISA SA**Collaborateur en charge du dossier:** Léo Rohrbach**Adresse:** Chemin de Préveyres 57C, 1132 Lully

Tél.: 021 821 02 53 Fax: E-Mail: energies@serisa.ch

Nature des travaux: Nouvelle construction  Transformation  Extension  Changement d'affectation 

## Justification globale

Exigences d'après: **SIA 380/1 (éd. 2009) Bâtiment neuf**Canton: **Vaud**Station climatique: **Payerne** Ref: **SIA 2028**Surface de référence énergétique (SRE) Ae : **182.3 m<sup>2</sup>** Rapport de forme  $A_{th}/A_E$  : **2.54**Facteur d'ombrage de la façade ayant la plus grande surface vitrée: **Fs** : **0.7**Longueur totale des ponts thermiques linéaires: **l** : **147 m**Supplément pour régulation non performante  $\Delta\Theta_{i,g}$  : **0 °C** Système : régulation par pièce**Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage** **Q<sub>h,li</sub>: 100 [%]** **213 [MJ/m<sup>2</sup>]****Besoins de chaleur pour le chauffage du projet** **Q<sub>h</sub>:** **174.5 [MJ/m<sup>2</sup>]****Exigence globale:** **respectée**  **non respectée** Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire **Q<sub>ECS</sub>:** **50 [MJ/m<sup>2</sup>]**

Les soussignés confirment par leur signature que les indications figurant ci-dessus et celles utilisées pour établir la justification d'une isolation thermique suffisante sont exactes et complètes.

**L'auteur du projet:**

Date:

25.09.2025

**L'auteur du justificatif:**

Date:

23.09.2025

## 1.a Surface de référence énergétique, volume net et valeur-limite/cible

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>th</sub> /A <sub>E</sub>	Vol. net [m <sup>3</sup> ]	Q <sub>h,li</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Type*
Zone chauffée	Habitat individuel	182.3	2.535	446.7	212.5	A1
	<b>Total</b>	<b>182.3</b>	<b>2.535</b>	<b>446.7</b>	<b>212.5</b>	

Correction de Q<sub>h,li</sub> en fonction de la température moyenne annuelle θ<sub>ea</sub> :

-7.5 %

A1: Bâtiment neuf

A2: Transformation

A3: Adjonction à un bâtiment existant

A4: Changement d'affectation

## 1.b Surfaces, hauteurs par zones

### 1.b.1 Zone chauffée

	Hauteur étage [m]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Vol. Brut [m <sup>3</sup> ]
Sous-sol	3	7.4	22.2
SRE Etage	3.2	84.6	270.7
SRE Rez-de-chaussée	2.94	90.3	265.5
<b>Total</b>		<b>182.3</b>	<b>558.4</b>

## 2. Surface de l'enveloppe

### 2.1 Zone chauffée

	contre ext.	contre non-chauffé		contre le terrain		contre chauffé	surfaces totales	
		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction	sans facteur de réduction	avec facteur de réduction		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction
Surfaces en m <sup>2</sup>								
Toit, plafond	104.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	104.2	104.2
Façades	211.8	0.0	0.0	104.2	80.2	0.0	316.0	292.0
Plancher	0.0	0.0	0.0	90.3	65.9	0.0	90.3	65.9
<b>Total</b>	<b>316.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>194.5</b>	<b>146.2</b>	<b>0.0</b>	<b>510.5</b>	<b>462.2</b>

Rapport de surface A<sub>th</sub>/A<sub>E</sub> = 2.535

## 3. Distribution des éléments d'enveloppe et facteur de réduction dus à l'effet des ombres permanentes

### 3.1 Zone chauffée

### 3. Distribution des éléments d'enveloppe et facteur de réduction dus à l'effet des ombres permanentes

Surfaces des éléments en m <sup>2</sup>	toit, plafond	façades								plancher	total
		Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ouest	NO		
opaques	103.4	68.9	0.0	64.2	0.0	65.1	0.0	55.8	0.0	90.3	447.7
translucides et portes	0.8	2.9	0.0	22.1	0.0	6.7	0.0	30.4	0.0	0.0	62.8
total	104.2	71.8	0.0	86.2	0.0	71.8	0.0	86.2	0.0	90.3	510.5
rapport él. translucides + portes/ surface enveloppe	0.01	0.04	0.00	0.26	0.00	0.09	0.00	0.35	0.00	0.00	0.12
Facteur de réduction Fs dû à l'effet des ombres permanentes.											
F <sub>s1</sub> (horizon)	0.98	0.83	0.00	0.80	0.00	0.70	0.00	0.84	0.00	---	---
F <sub>s2</sub> (surplomb)	0.98	0.82	0.00	0.87	0.00	0.75	0.00	0.86	0.00	---	---
F <sub>s3</sub> (écran latéral)	0.98	0.88	0.00	0.96	0.00	0.58	0.00	0.98	0.00	---	---
F <sub>s</sub> (F <sub>s1</sub> .F <sub>s2</sub> .F <sub>s3</sub> )	0.95	0.77	1.00	0.69	1.00	0.29	1.00	0.70	1.00	---	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE :

34.44 %

### 4. Eléments d'enveloppe

#### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	A [m <sup>2</sup> ]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1	Zone chauffée										0.0
2	Toiture N CAE	A1	1	26.00	30	N	0.16	1.00	52.1	8.3	15.1
3	Toiture S CAE	A1	1	26.00	30	S	0.16	1.00	51.3	8.2	14.9
4	78/98 1x	D1	1		30	S	1.31	1.00	0.8	1	1.8
5	Façade E CAE	B1	1	18.00	90	E	0.17	1.00	32.8	5.4	9.9
6	162/210 1x (p)	D1	1		90	E	0.88	1.00	3.4	3	5.5
7	180/360/308 1x	D1	1		90	E	0.79	1.00	6.0	4.8	8.7
8	180/80 1x	D1	1		90	E	0.85	1.00	1.4	1.2	2.2
9	250/274/129 2x	D1	2		90	E	0.83	1.00	5.0	8.3	15.2
10	80/80 1x	D1	1		90	E	0.91	1.00	0.6	.6	1.1
11	940/30	B5	1	4.00	90	E	0.68	1.00	3.3	2.2	4.1
12	Façade N CAE	B1	1	18.00	90	N	0.17	1.00	42.1	6.9	12.6
13	240/100 1x	D1	1		90	N	0.80	1.00	2.4	1.9	3.5
14	240/30	B5	1	4.00	90	N	0.68	1.00	0.7	.5	0.9
15	Façade O CAE	B1	1	18.00	90	O	0.17	1.00	24.8	4.1	7.4
16	180/210 1x	D1	1		90	O	0.75	1.00	3.8	2.8	5.2
17	180/360/308 1x	D1	1		90	O	0.79	1.00	6.0	4.8	8.7
18	250/210 2x	D1	2		90	O	0.78	1.00	5.3	8.2	14.9
19	250/274/129 2x	D1	2		90	O	0.83	1.00	5.0	8.3	15.2

## 4. Eléments d'enveloppe

### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	A [m <sup>2</sup> ]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
20	1360/30	B5	1	4.00	90	O	0.68	1.00	2.6	1.7	3.2
21	Façade S CAE	B1	1	18.00	90	S	0.17	1.00	37.8	6.2	11.4
22	150/80 1x	D1	1		90	S	0.86	1.00	1.2	1	1.9
23	240/210 1x	D1	1		90	S	0.78	1.00	5.0	4	7.2
24	390/30	B5	1	4.00	90	S	0.68	1.00	1.2	.8	1.4
25	Mur sous-sol est CT	B2	1	18.00	90	E	0.19	0.77	26.5	3.8	7.0
26	Mur sous-sol nord CT	B2	1	18.00	90	N	0.19	0.77	24.6	3.5	6.5
27	Mur sous-sol ouest CT	B2	1	18.00	90	O	0.19	0.77	28.5	4.1	7.5
28	Mur sous-sol sud CT	B2	1	18.00	90	S	0.19	0.77	24.6	3.5	6.5
29	Saut de loup est CAE	B1	1	18.00	90	E	0.19	1.00	1.5	.3	0.5
30	80/60.2	D1	1		90	E	0.95	1.00	0.5	.5	0.8
31	Saut de loup nord CAE	B1	1	18.00	90	N	0.19	1.00	1.5	.3	0.5
32	80/60	D1	1		90	N	0.95	1.00	0.5	.5	0.8
33	Saut de loup sud CAE	B1	1	18.00	90	S	0.19	1.00	1.5	.3	0.5
34	80/60.1	D1	1		90	S	0.95	1.00	0.5	.5	0.8
35	Radier CT	C2	1	18.00	0		0.19	0.73	90.3	12.3	22.5

Tot.: 123.8 226.0

b: Facteur de réduction

A: Surface de l'élément

g: Coefficient de transmission énergétique global pour le rayonnement diffus

Isol: épaisseur de l'isolation

cat: catalogue

SP: contre serre ou double peau

### 4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élém.	A [m <sup>2</sup> ]	Atot [m <sup>2</sup> ]	inclin. [°]	orient.	Cadre [%]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]
1	162/210 1x (p)	1	3.4	3.4	90	E	45.7	0.88	0.6	1
2	180/360/308 1x	1	6.01	6.01	90	E	24.4	0.79	0.6	1
3	180/80 1x	1	1.44	1.44	90	E	33.3	0.85	0.6	1
4	250/274/129 2x	2	5.04	10.08	90	E	28.9	0.83	0.6	1
5	80/80 1x	1	0.64	0.64	90	E	43.8	0.91	0.6	1
6	240/100 1x	1	2.4	2.4	90	N	26.7	0.8	0.6	1
7	180/210 1x	1	3.78	3.78	90	O	19.6	0.75	0.6	1
8	180/360/308 1x	1	6.01	6.01	90	O	24.4	0.79	0.6	1
9	250/210 2x	2	5.25	10.5	90	O	24	0.78	0.6	1
10	250/274/129 2x	2	5.04	10.08	90	O	28.9	0.83	0.6	1
11	150/80 1x	1	1.2	1.2	90	S	35	0.86	0.6	1
12	240/210 1x	1	5.04	5.04	90	S	24.6	0.78	0.6	1
13	80/60.2	1	0.48	0.48	90	E	50	0.95	0.6	1
14	80/60	1	0.48	0.48	90	N	50	0.95	0.6	1
15	80/60.1	1	0.48	0.48	90	S	50	0.95	0.6	1
16	78/98 1x	1	0.76	0.76	30	S	40.8	1.31	1	1.4

n°	Désignation	orient. [°]	g <sub>⊥</sub>	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m <sup>2</sup> ]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1	162/210 1x (p)	E	0.48	0.62	0.812	0.792	0.965	6.6	5.5
2	180/360/308 1x	E	0.48	0.72	0.812	0.922	0.968	18.8	8.7
3	180/80 1x	E	0.48	0.71	0.812	0.906	0.968	3.9	2.2
4	250/274/129 2x	E	0.48	0.7	0.812	0.886	0.977	28.9	15.2
5	80/80 1x	E	0.48	0.69	0.812	0.906	0.932	1.4	1.1
6	240/100 1x	N	0.48	0.88	0.943	0.932	0.996	4.6	3.5
7	180/210 1x	O	0.48	0.66	0.837	0.81	0.972	11.6	5.2
8	180/360/308 1x	O	0.48	0.75	0.837	0.922	0.972	19.7	8.7
9	250/210 2x	O	0.48	0.66	0.837	0.81	0.98	30.6	14.9
10	250/274/129 2x	O	0.48	0.73	0.837	0.887	0.98	30.1	15.2
11	150/80 1x	S	0.48	0.03	0.733	0.041	0.968	0.2	1.9
12	240/210 1x	S	0.48	0.37	0.733	0.94	0.532	10.4	7.2
13	80/60.2	E	0.48	0	0	0	0	0	0.8
14	80/60	N	0.48	0	0	0	0	0	0.8
15	80/60.1	S	0.48	0	0	0	0	0	0.8
16	78/98 1x	S	0.5	0.95	0.978	0.981	0.985	4.1	1.8
								Tot.:	170.7 93.6

#### 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1	5_1_A3	150/80 1x	1	L5	0.09	1.00	1.6	0.14	0.3
2	5_2_A7	150/80 1x	1	L5	0.09	1.00	1.5	0.13	0.2
3	5_3_A3	150/80 1x	1	L5	0.09	1.00	1.5	0.13	0.2
4	5_1_A3	162/210 1x (p)	1	L5	0.09	1.00	4.2	0.37	0.7
5	5_2_A7	162/210 1x (p)	1	L5	0.09	1.00	1.6	0.14	0.3
6	5_3_A3	162/210 1x (p)	1	L5	0.09	1.00	1.6	0.14	0.3
7	5_1_A3	180/210 1x	1	L5	0.09	1.00	4.2	0.37	0.7
8	5_2_A7	180/210 1x	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.16	0.3
9	5_3_A3	180/210 1x	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.16	0.3
10	5_1_A3	180/360/308 1x	1	L5	0.09	1.00	6.7	0.58	1.1
11	5_1_A3	180/360/308 1x	1	L5	0.09	1.00	6.7	0.58	1.1
12	5_2_A7	180/360/308 1x	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.16	0.3
13	5_2_A7	180/360/308 1x	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.16	0.3
14	5_3_A3	180/360/308 1x	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.16	0.3
15	5_3_A3	180/360/308 1x	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.16	0.3
16	5_1_A3	180/80 1x	1	L5	0.09	1.00	1.6	0.14	0.3
17	5_2_A7	180/80 1x	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.16	0.3
18	5_3_A3	180/80 1x	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.16	0.3
19	5_1_A3	240/100 1x	1	L5	0.09	1.00	2.0	0.17	0.3
20	5_2_A7	240/100 1x	1	L5	0.09	1.00	2.4	0.21	0.4
21	5_3_A3	240/100 1x	1	L5	0.09	1.00	2.4	0.21	0.4
22	5_1_A3	240/210 1x	1	L5	0.09	1.00	4.2	0.37	0.7
23	5_2_A7	240/210 1x	1	L5	0.09	1.00	2.4	0.21	0.4
24	5_3_A3	240/210 1x	1	L5	0.09	1.00	2.4	0.21	0.4
25	5_1_A3	250/210 2x	2	L5	0.09	1.00	4.2	0.73	1.3

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	$\Psi$ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. $\Psi$ [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
26	5_2_A7	250/210 2x	2	L5	0.09	1.00	2.5	0.44	0.8
27	5_3_A3	250/210 2x	2	L5	0.09	1.00	2.5	0.44	0.8
28	5_1_A3	250/274/129 2x	2	L5	0.09	1.00	4.0	0.70	1.3
29	5_1_A3	250/274/129 2x	2	L5	0.09	1.00	4.0	0.70	1.3
30	5_2_A7	250/274/129 2x	2	L5	0.09	1.00	2.5	0.44	0.8
31	5_2_A7	250/274/129 2x	2	L5	0.09	1.00	2.5	0.44	0.8
32	5_3_A3	250/274/129 2x	2	L5	0.09	1.00	2.5	0.44	0.8
33	5_3_A3	250/274/129 2x	2	L5	0.09	1.00	2.5	0.44	0.8
34	5_1_H4	78/98 1x	1	L5	0.13	1.00	2.0	0.25	0.5
35	5_2_H4	78/98 1x	1	L5	0.11	1.00	0.8	0.09	0.2
36	5_3_H4	78/98 1x	1	L5	0.14	1.00	0.8	0.11	0.2
37	5_1_A3	80/60	1	L5	0.08	1.00	1.2	0.10	0.2
38	5_2_A7	80/60	1	L5	0.08	1.00	0.8	0.07	0.1
39	5_3_A3	80/60	1	L5	0.08	1.00	0.8	0.07	0.1
40	5_1_A3	80/60.1	1	L5	0.08	1.00	1.2	0.10	0.2
41	5_2_A7	80/60.1	1	L5	0.08	1.00	0.8	0.07	0.1
42	5_3_A3	80/60.1	1	L5	0.08	1.00	0.8	0.07	0.1
43	5_1_A3	80/60.2	1	L5	0.08	1.00	1.2	0.10	0.2
44	5_2_A7	80/60.2	1	L5	0.08	1.00	0.8	0.07	0.1
45	5_3_A3	80/60.2	1	L5	0.08	1.00	0.8	0.07	0.1
46	5_1_A3	80/80 1x	1	L5	0.09	1.00	1.6	0.14	0.3
47	5_2_A7	80/80 1x	1	L5	0.09	1.00	0.8	0.07	0.1
48	5_3_A3	80/80 1x	1	L5	0.09	1.00	0.8	0.07	0.1
49	PT - Balcon	Façade E CAE	1	L1	0.28	1.00	15.7	4.35	7.9
								Tot.:	15.87
									29.0

Tot. L1: 4.4 W/K - 15.7 m

Tot. L2: 0 W/K - 0 m

Tot. L3: 0 W/K - 0 m

Tot. L5: 11.5 W/K - 131 m

4.3 ponts thermiques ponctuels

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\chi$ [W/K]	b [-]	z	b.z. $\chi$ [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1				0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
						Tot.:		0.00

**5. Données d'entrée spéciales (SIA380/1)**

Zone thermique	Capacité thermique rapportée à la surface de réf. én. C/Ae [MJ/m <sup>2</sup> K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément $\Delta\Theta_{i,\gamma}$ pour régulation non performante de la température ambiante: [°C]	Si système de chauffage intégré, température de départ maximale $\theta_h$ [°C]	Si corps de chauffe devant translucide, température de départ maximale $\theta_h$ [°C]	Débit d'air neuf [m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )]
Zone chauffée	0.3	180	0.0			0.0
						0.70

## 6. Bilan thermique

Zone thermique	Q <sub>T</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>i</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	η <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>h,li</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Lim. [%]	Q <sub>ww</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]
Zone chauffée	255	74.6	74.4	170.7	0.63	174.5	212.5	100	50
Total	255	75	74	171	---	175	213		50

$$Q_h = (Q_T + Q_V) - h_g (Q_i + Q_s)$$

(Q<sub>h,li</sub> : SIA 380/1)

## 7. Bilan thermique mensuel

### 7.1 Zone chauffée

Mois	Q <sub>T</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Apports de chaleur			η <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]
			Q <sub>i</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Total [MJ/m <sup>2</sup> ]		
Janvier	40.4	11.8	6.3	5.4	11.7	1	40.5
Février	34.1	10	5.7	8.4	14.1	1	30
Mars	29.7	8.7	6.3	14.9	21.2	1	17.4
Avril	23.2	6.8	6.1	17.2	23.4	1	7.8
Mai	13.5	4	6.3	21.1	27.4	0.6	0.3
Juin	7.2	2.1	6.1	22.7	28.8	0.3	0
Juillet	2.7	0.8	6.3	24.2	30.5	0.1	0
Août	2.9	0.8	6.3	21.8	28.1	0.1	0
Septembre	11.7	3.4	6.1	15.8	21.9	0.7	0.4
Octobre	20.7	6.1	6.3	9.9	16.2	1	10.8
Novembre	31.4	9.2	6.1	5.2	11.4	1	29.2
Décembre	37.5	11	6.3	4.1	10.5	1	38.1
Total	255	74.6	74.4	170.7	245.1	-	174.5

## A1 : Diagramme des flux d'énergies



## A2 : Liste des coefficients de transmission

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Numéro du modèle
1	Toiture N CAE	Extérieur	A1	1	1	0.16	52.1	
2	Toiture S CAE	Extérieur	A1	1	1	0.16	51.3	
3	Façade E CAE	Extérieur	B1	1	1	0.17	32.8	
4	Façade N CAE	Extérieur	B1	1	1	0.17	42.1	
5	Façade O CAE	Extérieur	B1	1	1	0.17	24.8	
6	Façade S CAE	Extérieur	B1	1	1	0.17	37.8	
7	Mur sous-sol est CT	Ter. -3m,0m	B2	1	0.77	0.19	26.5	
8	Mur sous-sol nord CT	Ter. -3m,0m	B2	1	0.77	0.19	24.6	
9	Mur sous-sol ouest CT	Ter. -3m,0m	B2	1	0.77	0.19	28.5	
10	Mur sous-sol sud CT	Ter. -3m,0m	B2	1	0.77	0.19	24.6	
11	Saut de loup est CAE	Extérieur	B1	1	1	0.19	1.5	
12	Saut de loup nord CAE	Extérieur	B1	1	1	0.19	1.5	
13	Saut de loup sud CAE	Extérieur	B1	1	1	0.19	1.5	
14	Radier CT	Ter. -3m,38m	C2	1	0.73	0.19	90.3	
15	150/80 1x	Extérieur	D1	1	1	0.86	1.2	
16	162/210 1x (p)	Extérieur	D1	1	1	0.88	3.4	
17	180/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.75	3.8	
18	180/360/308 1x	Extérieur	D1	1	1	0.79	6.0	
19	180/360/308 1x	Extérieur	D1	1	1	0.79	6.0	
20	180/80 1x	Extérieur	D1	1	1	0.85	1.4	
21	240/100 1x	Extérieur	D1	1	1	0.80	2.4	
22	240/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.78	5.0	
23	250/210 2x	Extérieur	D1	2	1	0.78	5.3	
24	250/274/129 2x	Extérieur	D1	2	1	0.83	5.0	
25	250/274/129 2x	Extérieur	D1	2	1	0.83	5.0	
26	78/98 1x	Extérieur	D1	1	1	1.31	0.8	
27	80/60	Extérieur	D1	1	1	0.95	0.5	
28	80/60.1	Extérieur	D1	1	1	0.95	0.5	
29	80/60.2	Extérieur	D1	1	1	0.95	0.5	
30	80/80 1x	Extérieur	D1	1	1	0.91	0.6	
31	1360/30	Extérieur	B5	1	1	0.68	2.6	
32	240/30	Extérieur	B5	1	1	0.68	0.7	
33	390/30	Extérieur	B5	1	1	0.68	1.2	
34	940/30	Extérieur	B5	1	1	0.68	3.3	

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	b	$l$ [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
1	5_1_A3	150/80 1x	L5	0.09	1.00	1.6	0.14
2	5_2_A7	150/80 1x	L5	0.09	1.00	1.5	0.13
3	5_3_A3	150/80 1x	L5	0.09	1.00	1.5	0.13
4	5_1_A3	162/210 1x (p)	L5	0.09	1.00	4.2	0.37
5	5_2_A7	162/210 1x (p)	L5	0.09	1.00	1.6	0.14

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	b	$l$ [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
6	5_3_A3	162/210 1x (p)	L5	0.09	1.00	1.6	0.14
7	5_1_A3	180/210 1x	L5	0.09	1.00	4.2	0.37
8	5_2_A7	180/210 1x	L5	0.09	1.00	1.8	0.16
9	5_3_A3	180/210 1x	L5	0.09	1.00	1.8	0.16
10	5_1_A3	180/360/308 1x	L5	0.09	1.00	6.7	0.58
11	5_1_A3	180/360/308 1x	L5	0.09	1.00	6.7	0.58
12	5_2_A7	180/360/308 1x	L5	0.09	1.00	1.8	0.16
13	5_2_A7	180/360/308 1x	L5	0.09	1.00	1.8	0.16
14	5_3_A3	180/360/308 1x	L5	0.09	1.00	1.8	0.16
15	5_3_A3	180/360/308 1x	L5	0.09	1.00	1.8	0.16
16	5_1_A3	180/80 1x	L5	0.09	1.00	1.6	0.14
17	5_2_A7	180/80 1x	L5	0.09	1.00	1.8	0.16
18	5_3_A3	180/80 1x	L5	0.09	1.00	1.8	0.16
19	5_1_A3	240/100 1x	L5	0.09	1.00	2.0	0.17
20	5_2_A7	240/100 1x	L5	0.09	1.00	2.4	0.21
21	5_3_A3	240/100 1x	L5	0.09	1.00	2.4	0.21
22	5_1_A3	240/210 1x	L5	0.09	1.00	4.2	0.37
23	5_2_A7	240/210 1x	L5	0.09	1.00	2.4	0.21
24	5_3_A3	240/210 1x	L5	0.09	1.00	2.4	0.21
25	5_1_A3	250/210 2x	L5	0.09	1.00	4.2	0.73
26	5_2_A7	250/210 2x	L5	0.09	1.00	2.5	0.44
27	5_3_A3	250/210 2x	L5	0.09	1.00	2.5	0.44
28	5_1_A3	250/274/129 2x	L5	0.09	1.00	4.0	0.70
29	5_1_A3	250/274/129 2x	L5	0.09	1.00	4.0	0.70
30	5_2_A7	250/274/129 2x	L5	0.09	1.00	2.5	0.44
31	5_2_A7	250/274/129 2x	L5	0.09	1.00	2.5	0.44
32	5_3_A3	250/274/129 2x	L5	0.09	1.00	2.5	0.44
33	5_3_A3	250/274/129 2x	L5	0.09	1.00	2.5	0.44
34	5_1_H4	78/98 1x	L5	0.13	1.00	2.0	0.25
35	5_2_H4	78/98 1x	L5	0.11	1.00	0.8	0.09
36	5_3_H4	78/98 1x	L5	0.14	1.00	0.8	0.11
37	5_1_A3	80/60	L5	0.08	1.00	1.2	0.10
38	5_2_A7	80/60	L5	0.08	1.00	0.8	0.07
39	5_3_A3	80/60	L5	0.08	1.00	0.8	0.07
40	5_1_A3	80/60.1	L5	0.08	1.00	1.2	0.10
41	5_2_A7	80/60.1	L5	0.08	1.00	0.8	0.07
42	5_3_A3	80/60.1	L5	0.08	1.00	0.8	0.07
43	5_1_A3	80/60.2	L5	0.08	1.00	1.2	0.10
44	5_2_A7	80/60.2	L5	0.08	1.00	0.8	0.07
45	5_3_A3	80/60.2	L5	0.08	1.00	0.8	0.07
46	5_1_A3	80/80 1x	L5	0.09	1.00	1.6	0.14
47	5_2_A7	80/80 1x	L5	0.09	1.00	0.8	0.07
48	5_3_A3	80/80 1x	L5	0.09	1.00	0.8	0.07

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	$b$	$l$ [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
49	PT - Balcon	Façade E CAE	L1	0.28	1.00	15.7	4.35

Ponts thermiques ponctuels

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\chi$ [W/K]	$b$	$z$	$b.z.\chi$ W/K
1				0.00	0.00	0.00	0.00

Fenêtres et portes-fenêtres

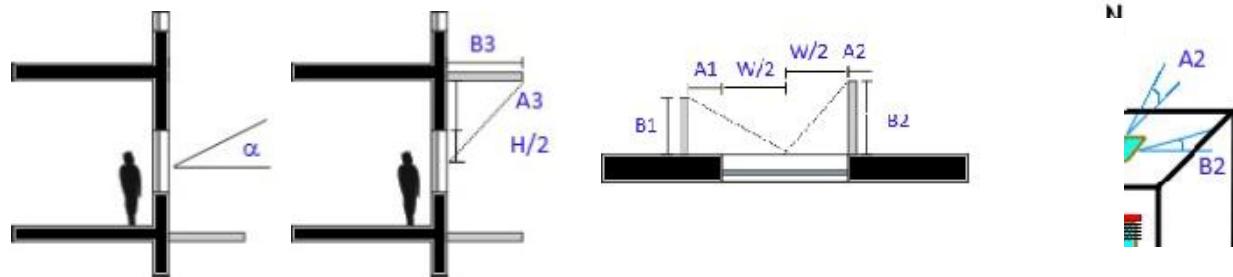
n°	Désignation	Nb élém.	A [m <sup>2</sup> ]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle
1	162/210 1x (p)	1	3.4	0.879	90	E	8.84	46	
2	180/360/308 1x	1	6.0	0.792	90	E	15.28	24	
3	180/80 1x	1	1.4	0.846	90	E	4.4	33	
4	250/274/129 2x	2	5.0	0.828	90	E	15.26	29	
5	80/80 1x	1	0.6	0.914	90	E	2.4	44	
6	240/100 1x	1	2.4	0.799	90	N	6	27	
7	180/210 1x	1	3.8	0.747	90	O	7	20	
8	180/360/308 1x	1	6.0	0.792	90	O	15.28	24	
9	250/210 2x	2	5.3	0.779	90	O	11.8	24	
10	250/274/129 2x	2	5.0	0.828	90	O	15.26	29	
11	150/80 1x	1	1.2	0.857	90	S	3.8	35	
12	240/210 1x	1	5.0	0.784	90	S	11.6	25	
13	80/60.2	1	0.5	0.954	90	E	2	50	
14	80/60	1	0.5	0.954	90	N	2	50	
15	80/60.1	1	0.5	0.954	90	S	2	50	
16	78/98 1x	1	0.8	1.306	30	S	2.72	41	
									F1

Fenêtres et portes-fenêtres

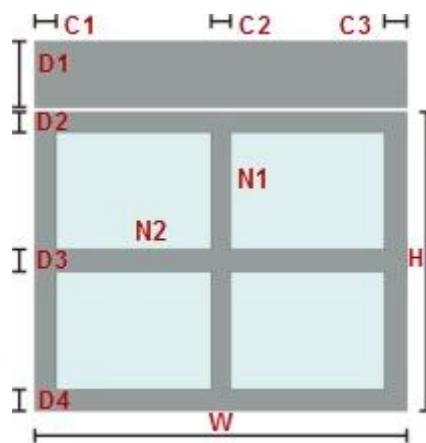
n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	α	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
1	162/210 1x (p)	0.62	0	0.2	0	0.2	0.3	1.2	20	0.81	0.79	0.96	0
2	180/360/308 1x	0.72	0	0.2	0	0.2	0.5	0.9	20	0.81	0.92	0.97	0
3	180/80 1x	0.71	0	0.2	0	0.2	0	0.2	20	0.81	0.91	0.97	0
4	250/274/129 2x	0.7	0	0.2	0	0.2	0.5	0.9	20	0.81	0.89	0.98	0
5	80/80 1x	0.69	0	0.2	0	0.2	0	0.2	20	0.81	0.91	0.93	0
6	240/100 1x	0.88	0	0.2	0	0.2	1.7	0.9	20	0.94	0.93	1	0
7	180/210 1x	0.66	0	0.2	0	0.2	0.4	1.2	20	0.84	0.81	0.97	0
8	180/360/308 1x	0.75	0	0.2	0	0.2	0.5	0.9	20	0.84	0.92	0.97	0
9	250/210 2x	0.66	0	0.2	0	0.2	0.4	1.2	20	0.84	0.81	0.98	0
10	250/274/129 2x	0.73	0	0.2	0	0.2	0.5	0.9	20	0.84	0.89	0.98	0
11	150/80 1x	0.03	0	0.2	0	0.2	0	10	24	0.73	0.04	0.97	0
12	240/210 1x	0.37	0	20	0	0.2	1.7	0.9	24	0.73	0.94	0.53	0
13	80/60.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	80/60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	80/60.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	78/98 1x	0.95	0	0.1	0	0.1	0	0.1	5	0.98	0.98	0.98	0

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	$\alpha$	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
----	-------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	----------	---------	---------	---------	-----------

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Glz [%]	H [cm]	W [cm]	C1 [cm]	C2 [cm]	C3 [cm]	D1 [cm]	D2 [cm]	D3 [cm]	D4 [cm]	N1 [-]	N2 [-]
1	78/98 1x	59.2	98.0	78	10	0	10	0	10	0	10	0	0
2	162/210 1x (p)	54.3	210.0	162	20	20	10	0	20	10	25	1	0
3	180/360/308 1x	75.6	334.0	180	10	10	10	0	10	15	10	0	2
4	180/80 1x	66.7	80.0	180	10	10	10	0	10	10	10	0	0
5	250/274/129 2x	71.1	201.5	250	10	15	10	0	10	15	10	1	1
6	80/80 1x	56.2	80.0	80	10	10	10	0	10	10	10	0	0
7	240/100 1x	73.3	100.0	240	10	10	10	0	10	10	10	0	0
8	180/210 1x	80.4	210.0	180	10	20	10	0	10	10	10	0	0
9	180/360/308 1x	75.6	334.0	180	10	10	10	0	10	15	10	0	2
10	250/210 2x	76	210.0	250	10	20	10	0	10	10	10	1	0
11	250/274/129 2x	71.1	201.5	250	10	15	10	0	10	15	10	1	1
12	150/80 1x	65	80.0	150	10	10	10	0	10	10	10	0	0
13	240/210 1x	75.4	210.0	240	10	20	10	0	10	10	10	1	0
14	80/60.2	50	60.0	80	10	10	10	0	10	10	10	0	0
15	80/60	50	60.0	80	10	10	10	0	10	10	10	0	0
16	80/60.1	50	60.0	80	10	10	10	0	10	10	10	0	0



### A3 : Liste des modèles

### Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

#### M1 - Toiture CAE

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

Capacités thermiques  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 27  
Cm 3cm (2h): 18.9

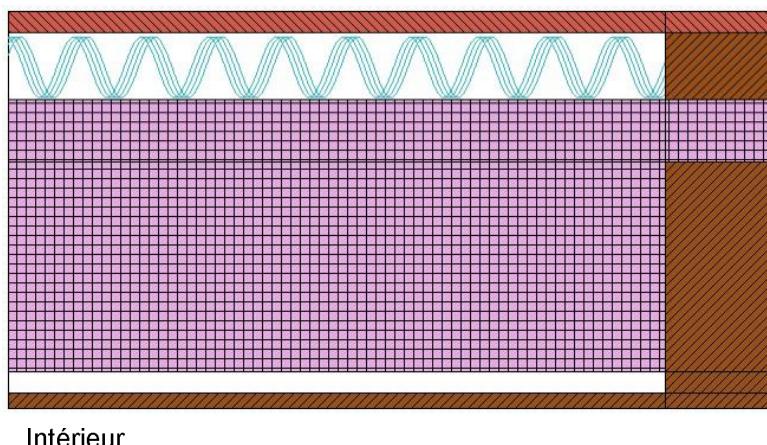
Géométrie  
Epaisseur [mm]: 379

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]

Extérieur

SIA 180 (2014)

1



Valeur U

Statique

0.1591 [W/m<sup>2</sup>K]

Rse: 0.04 [m<sup>2</sup>K/W]

Intérieur

#### Section 1 (Proportion de cette section 85.5%)

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin		1.5	1.05	0.14	70	520	0.611	0.107
2 CEN : Lame d'air		2	0.01	0.127	1	1.23	0.278	0.158
3 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Thermoflex		20	0.4	0.036	2	50	0.583	5.556
4 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm		6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429
5 CEN : Lame d'air		6.4	0.01	0.394	1	1.23	0.278	0
6 CEN : Ardoise		2	20	2.2	1000	2500	0.278	0
	Rse							0.130
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
							RT	7.509

frsi = 0.961 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

#### Section 2 (Proportion de cette section 14.5%)

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin		1.5	1.05	0.14	70	520	0.611	0.107
2 CEN : Bois de construction typique CEN		2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154
3 CEN : Bois de construction typique CEN		20	24	0.13	120	500	0.444	1.538
4 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm		6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429
5 CEN : Bois de construction typique CEN		6.4	7.68	0.13	120	500	0.444	0.492
6 CEN : Ardoise		2	20	2.2	1000	2500	0.278	0.009

**Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**

Rse		0.040
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]	dR	0
	RT	<b>3.899</b>

frsi = 0.961 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées
**M2 - Façade CAE**

N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
42.08 m <sup>2</sup>	-	32.83 m <sup>2</sup>	-	37.79 m <sup>2</sup>	-	24.75 m <sup>2</sup>	-

 Utilisation: Mur  
 Contre extérieur

Intérieur

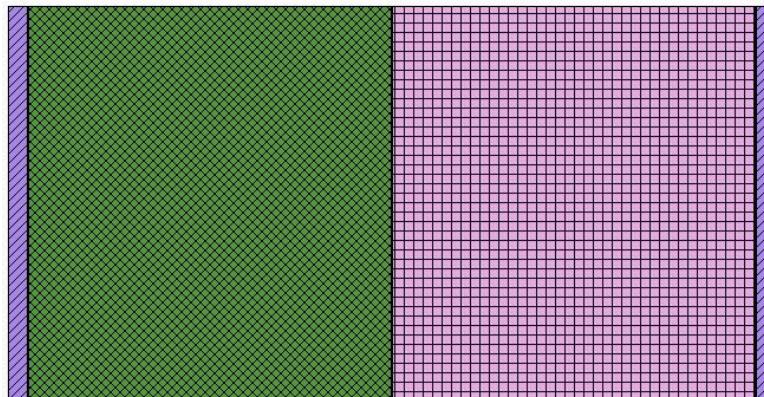
SIA 180 (2014)

Extérieur

3

**Capacités thermiques**  
 [kJ/m<sup>2</sup>K]

 Cm 10cm (24h): 220  
 Cm 3cm (2h): 58.6

**Géometrie**  
 Epaisseur [mm]: 380
**Valeur U**

Statique

0.1645 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]Rse: 0.04 [m<sup>2</sup>K/W]
Section 1

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Rsi							0.130
1	Project : Enduit mortier intérieur	1	0.08	0.7	8	1400	0.25	0.014
2	CEN : Béton armé 1% acier (CEN)	18	23.4	2.3	130	2300	0.278	0.078
3	Project : swissporLAMBDA White 031	18	5.4	0.031	30	16	0.39	5.806
4	Project : Enduit mortier extérieur	1	0.25	0.87	25	1800	0.306	0.011
	Rse							0.040
	dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR = 0
								RT = 6.08

frsi = 0.960 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

### Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

#### M3 - Caisson de store

N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
0.72 m <sup>2</sup>	-	3.3 m <sup>2</sup>	-	1.17 m <sup>2</sup>	-	2.58 m <sup>2</sup>	-

Utilisation: Mur  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

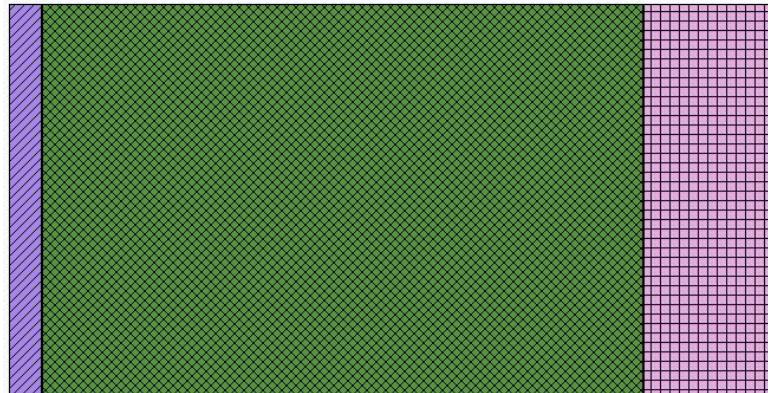
Extérieur

3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 220  
Cm 3cm (2h): 58.6

**Géometrie**  
Epaisseur [mm]: 230

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]

Valeur U

Statique

0.6781 [W/m<sup>2</sup>K]Rse: 0.04 [m<sup>2</sup>K/W]

#### Section 1

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Rsi							0.130
1	Project : Enduit mortier intérieur	1	0.08	0.7	8	1400	0.25	0.014
2	CEN : Béton armé 1% acier (CEN)	18	23.4	2.3	130	2300	0.278	0.078
3	Flumroc : Panneau isolant Flumroc 3	4	0.04	0.033	1	60	0.23	1.212
	Rse							0.040
	dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]						dR	0
							RT	1.475

frsi = 0.843 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

### Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

#### M4 - Murs sous-sol CT

N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
24.6 m <sup>2</sup>	-	26.5 m <sup>2</sup>	-	24.6 m <sup>2</sup>	-	28.5 m <sup>2</sup>	-

Utilisation: Mur  
Contre terre (3m)

Intérieur

SIA 180 (2014)

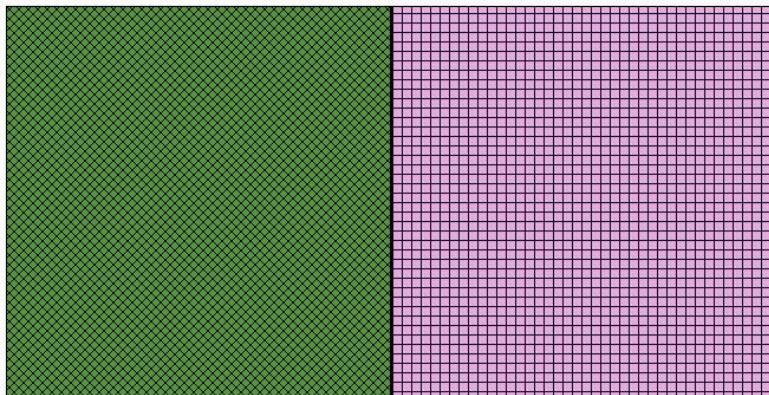
Extérieur

3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 230  
Cm 3cm (2h): 69.1

**Géometrie**  
Epaisseur [mm]: 360

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]**Valeur U**

Statique

0.1869 [W/m<sup>2</sup>K]Rse: 0.00 [m<sup>2</sup>K/W]

#### Section 1

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Rsi							0.130
1	CEN : Béton armé 1% acier (CEN)		18	23.4	2.3	130	2300	0.278
2	Project : swissporXPS 300 SF		18	29.7	0.035	165	30	0.39
	Rse							0.000
	dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]						dR	0
							RT	5.351

frsi = 0.954 [-], frsi,min,cond = 0.411 [-], frsi,min,moist = 0.892 [-]

### Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

#### M5 - Murs sous-sol CT

N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
1.52 m <sup>2</sup>	-	1.52 m <sup>2</sup>	-	1.52 m <sup>2</sup>	-	-	-

Utilisation: Mur  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

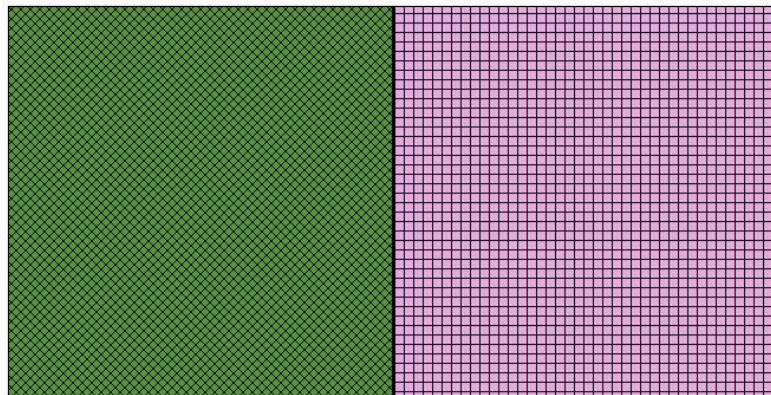
Extérieur

3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 230  
Cm 3cm (2h): 69.1

**Géometrie**  
Epaisseur [mm]: 360

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]**Valeur U**

Statique

0.1855 [W/m<sup>2</sup>K]Rse: 0.04 [m<sup>2</sup>K/W]

#### Section 1

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Rsi							0.130
1	CEN : Béton armé 1% acier (CEN)		18	23.4	2.3	130	2300	0.278
2	Project : swissporXPS 300 SF		18	29.7	0.035	165	30	0.39
	Rse							0.040
	dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]						dR	0
							RT	5.391

frsi = 0.955 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

### Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

#### M6 - Radier CT

Utilisation: Plancher  
Contre terre (3m)

Intérieur

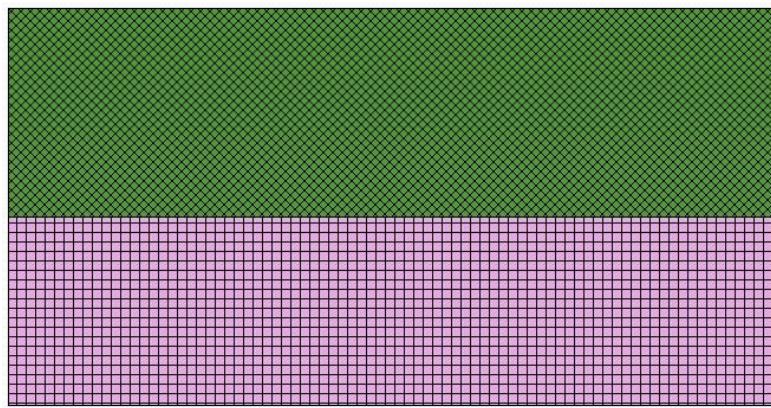
SIA 180 (2014)

2

**Capacités thermiques**  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 230  
Cm 3cm (2h): 69.1

**Géometrie**  
Epaisseur [mm]: 380

**Valeur U**

Statique

0.1866 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]Rse: 0.00 [m<sup>2</sup>K/W]

Extérieur

#### Section 1

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Rsi							0.130
1 CEN : Béton armé 1% acier (CEN)		20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087
2 Project : swissporXPS 300 SF		18	29.7	0.035	165	30	0.39	5.143
	Rse							0.000
	dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]						dR	0
							RT	5.36

frsi = 0.954 [-], frsi,min,cond = 0.411 [-], frsi,min,moist = 0.892 [-]

### Liste des modèles de fenêtres

#### - (F1)

##### Type de vitrage:

Nom vitrage		Fabricant	Norme
Gp [-]	0.5	U vitrage W/m²K	1

##### Type de cadre

##### Intercalaire du vitrage

Matériau	PVC	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.4	Coeff.linéique W/mK	0.04
----------	-----	-----------------------	-----	---------------------	------

#### - (F2)

##### Type de vitrage:

Nom vitrage		Fabricant	Norme
Gp [-]	0.48	U vitrage W/m²K	0.6

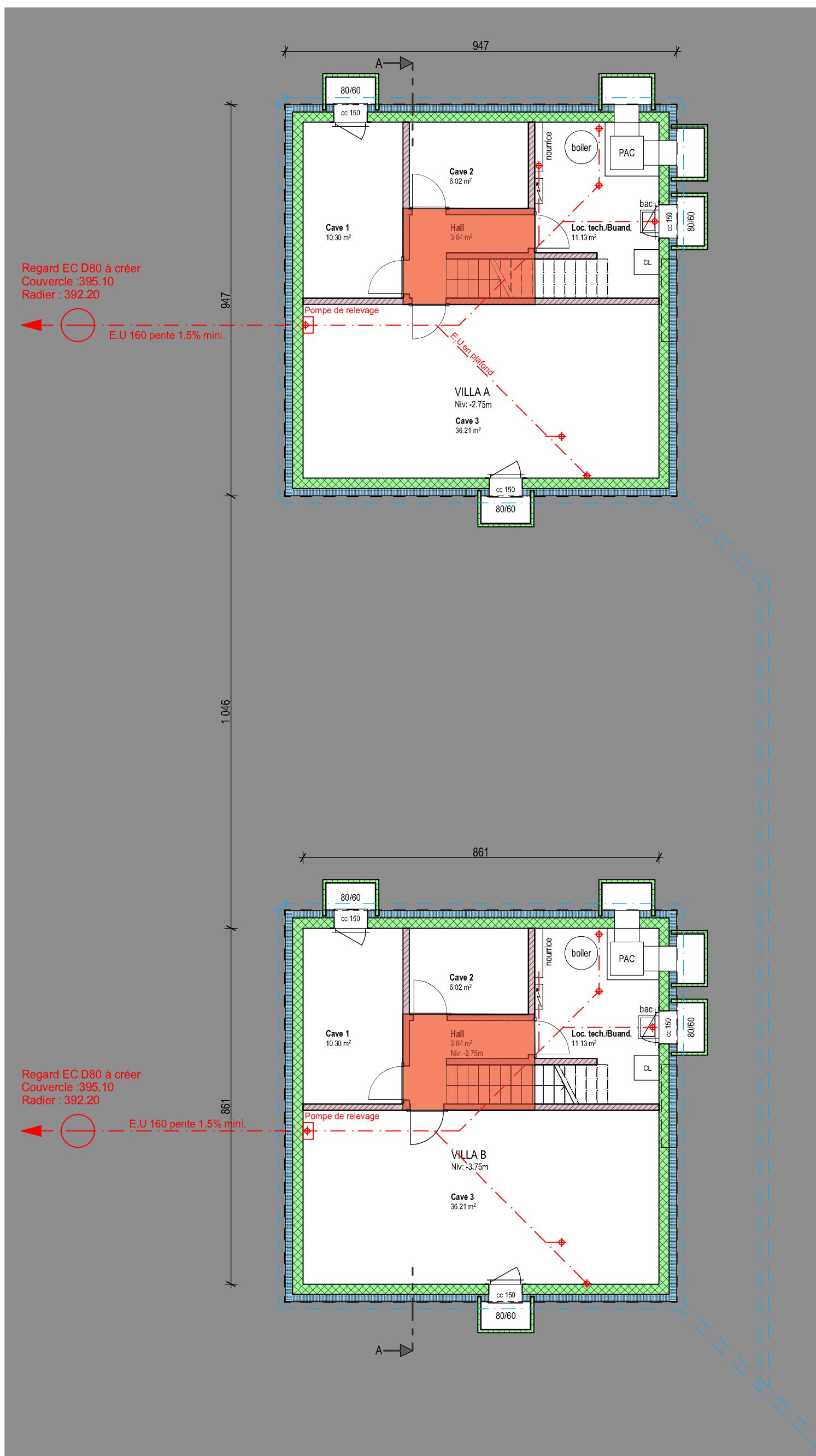
##### Type de cadre

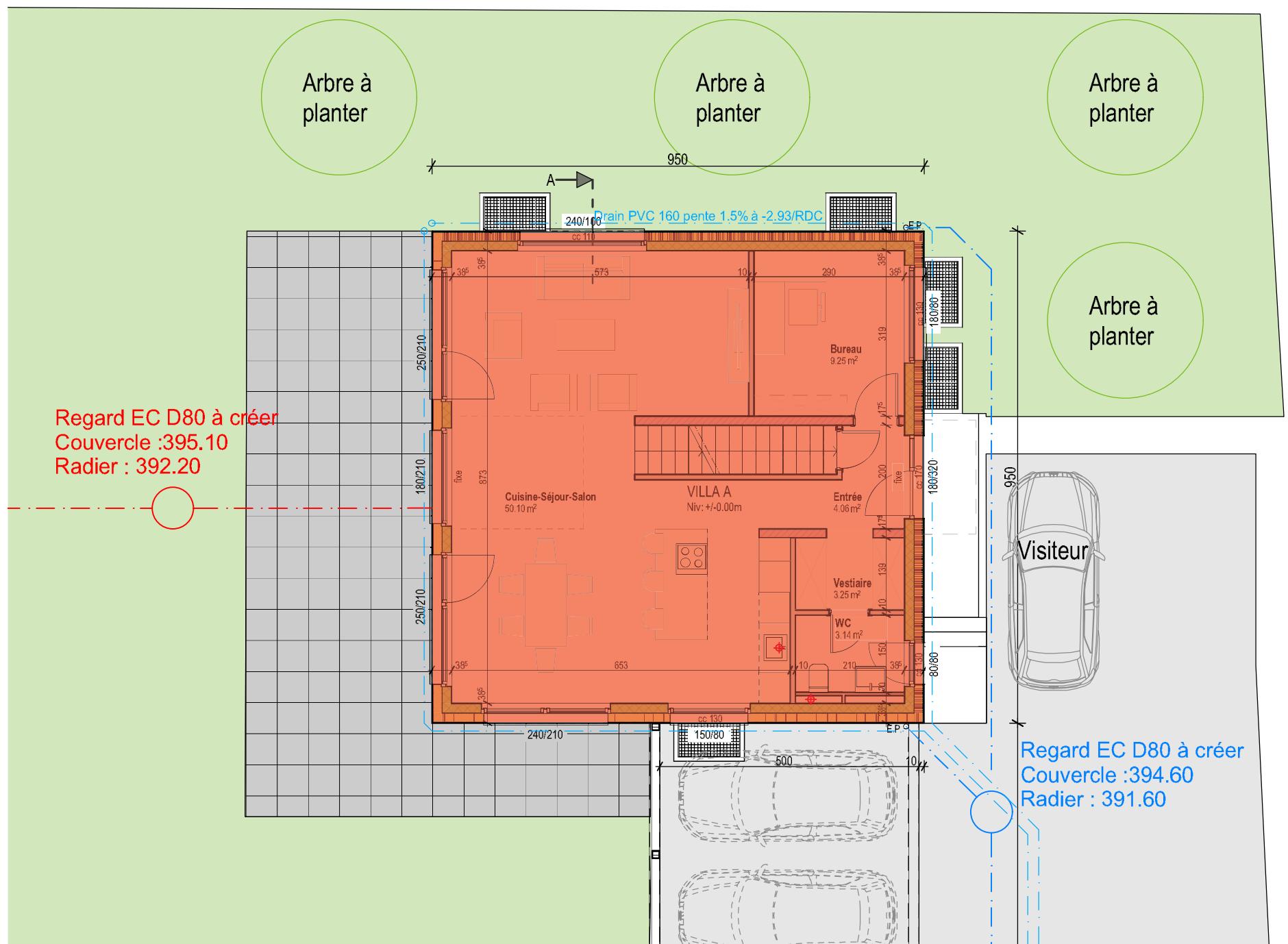
##### Intercalaire du vitrage

Matériau	PVC	Coeff. Uf cadre W/m²K	1	Coeff.linéique W/mK	0.037
----------	-----	-----------------------	---	---------------------	-------

## A4 : Calcul de la surface de référence énergétique

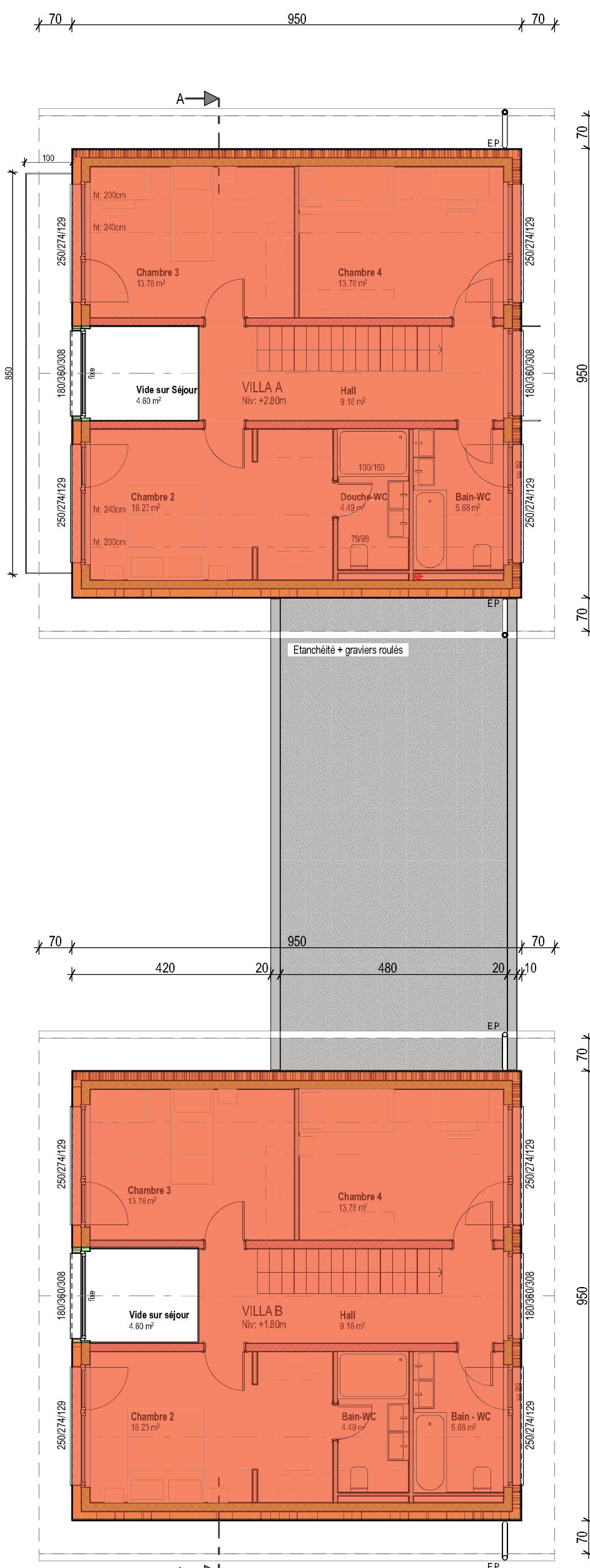
# SRE sous-sol villa A et B = 7.4 m<sup>2</sup>







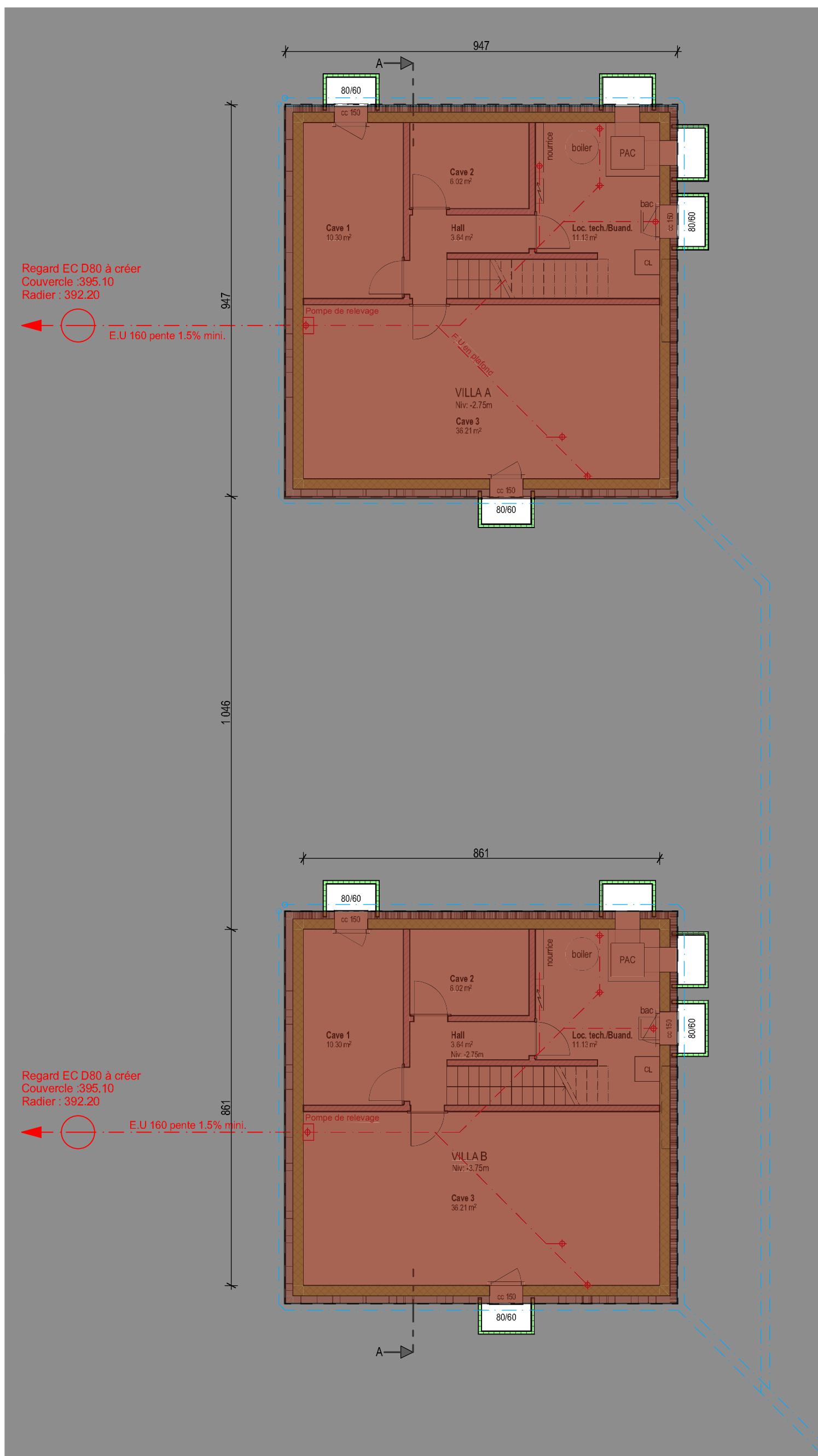
SRE étage villa A et B = 84.6 m<sup>2</sup>



## A5 : Calculs des surfaces de l'enveloppe thermique

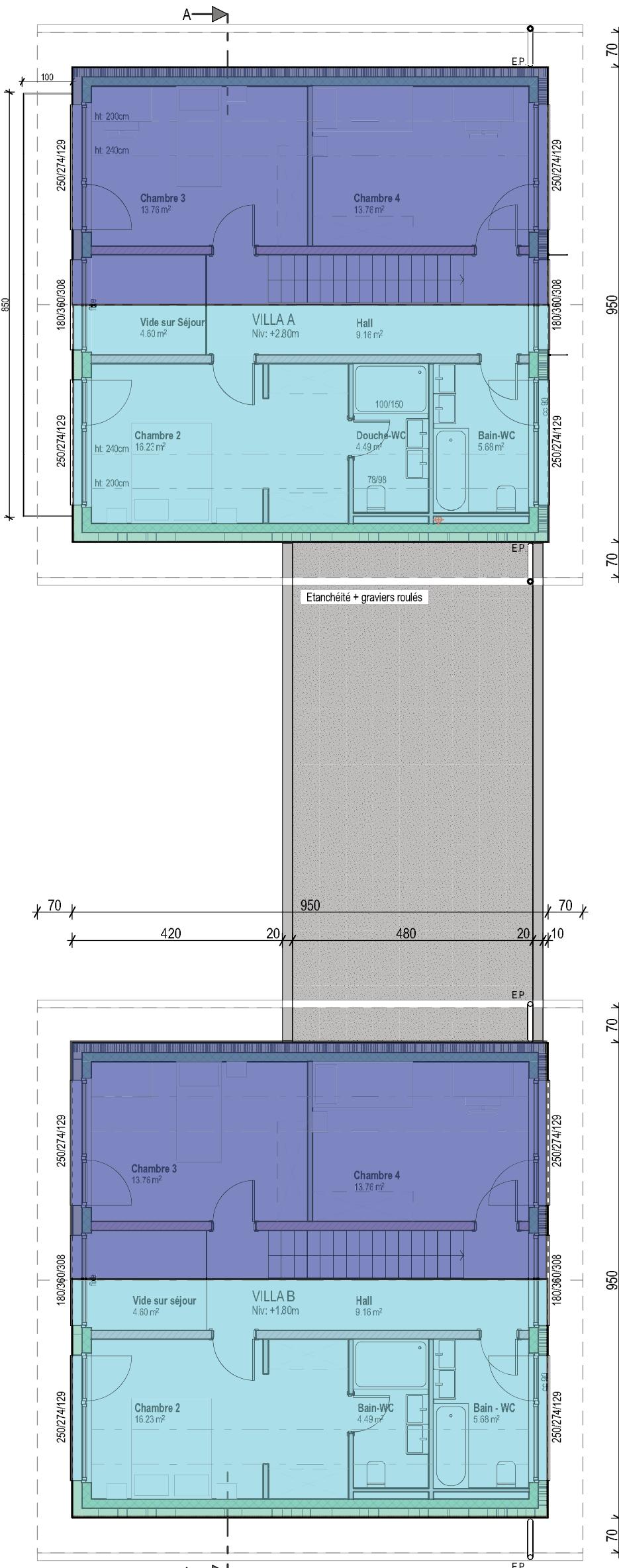


## Radier SS CT villa A et B = 90.3 m<sup>2</sup>



Toiture pan nord CAE = 52.1 m<sup>2</sup>

Toiture pan sud CAE = 52.1 m<sup>2</sup>

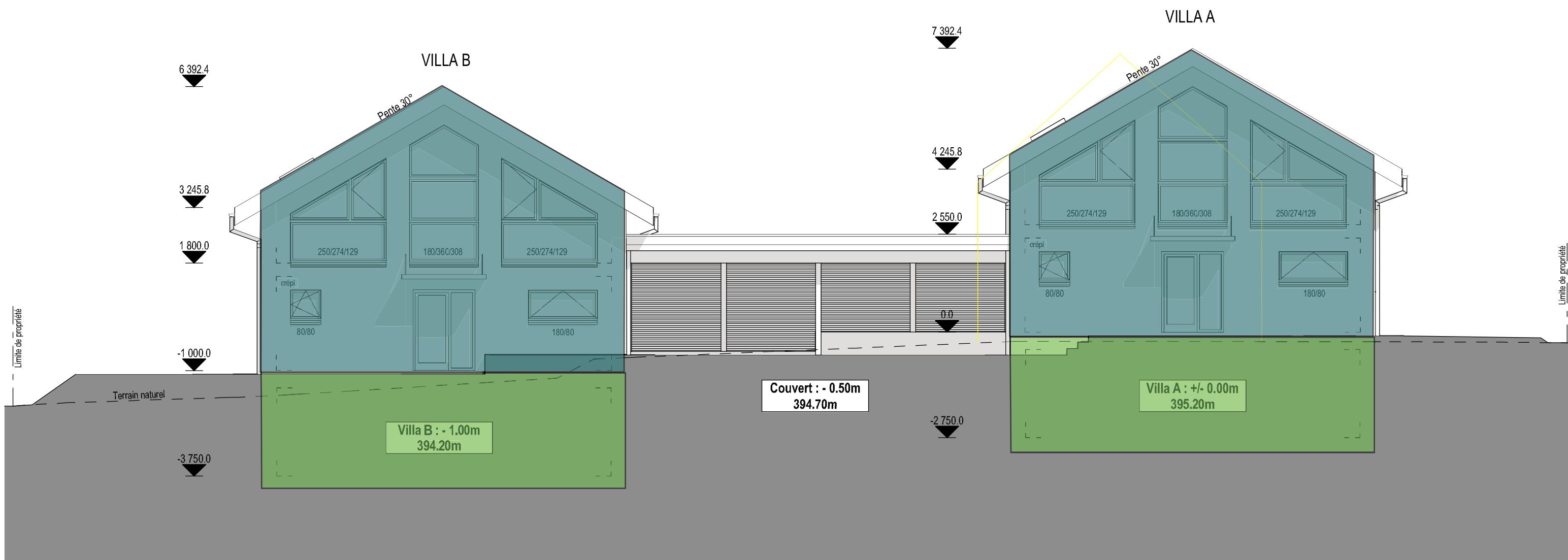




Façade est villa A et B = 57.7 m<sup>2</sup>



Mur sous-sol est CT villa A et B = 28.5m<sup>2</sup>





Façade ouest villa A et B = 57.7 m<sup>2</sup>



Mur sous-sol ouest CT villa A et B = 28.5m<sup>2</sup>

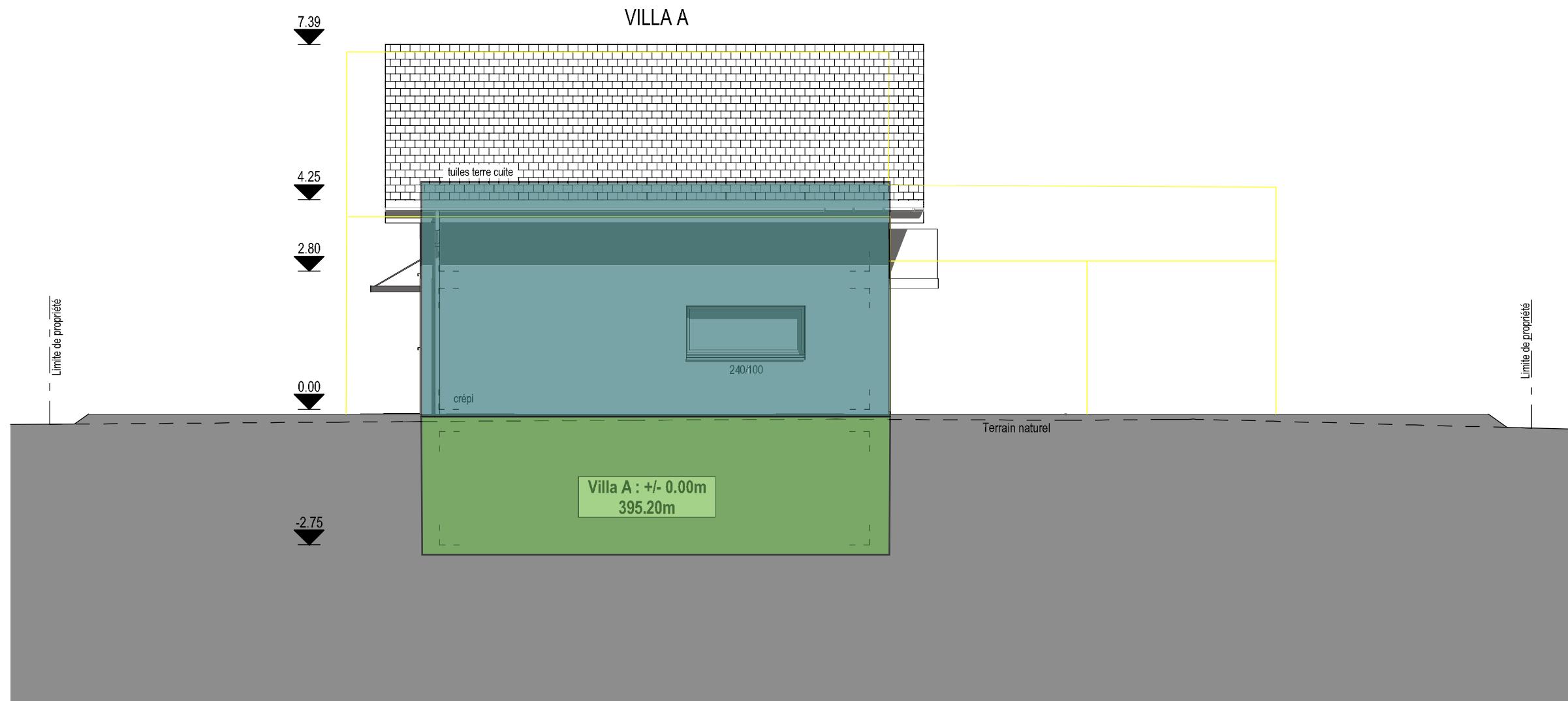




Façade nord villa A = 45.2 m<sup>2</sup>



Mur sous-sol nord CT villa A = 26.6 m<sup>2</sup>

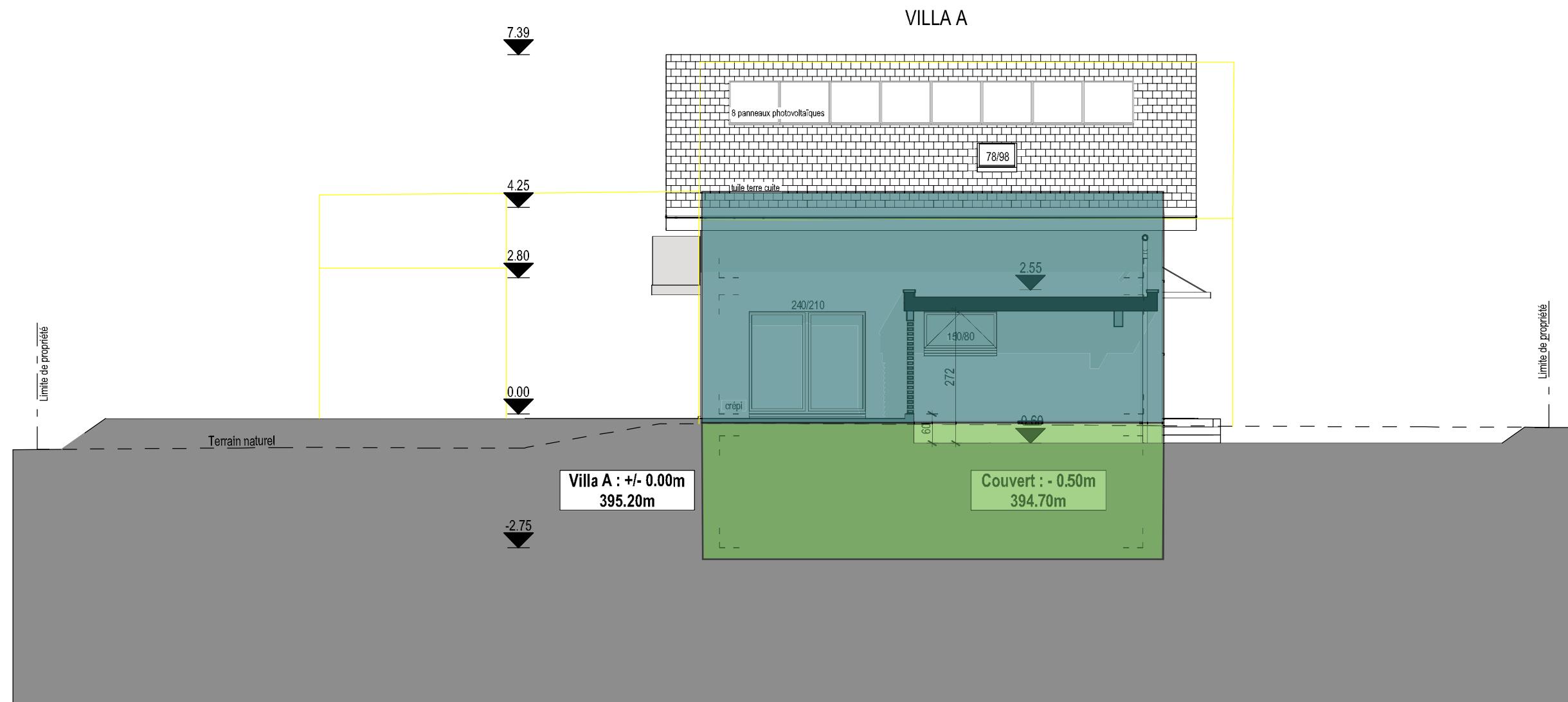




Façade sud villa A = 45.2 m<sup>2</sup>



Mur sous-sol sud CT villa A = 26.6 m<sup>2</sup>



## A6 : Check-list des ponts thermiques



<b>Commune/objet</b> (Description et adresse)	1062 Denges - BT1857 - Parcelle 325, Denges
<b>Auteur du Projet:</b> (Nom et adresse)	- Villvert SA Chemin de Mochettaz 7, 1030 Bussigny
Lieu, date, signature	 SERISA SA Ch. de Préveyres 57c CH-1132 Lully (VD)

### Justificatif des ponts thermiques pour:

- Performances ponctuelles**
- procédure simplifiée
- procédure normale
- Performance globale**

### Version du rapport produite par le logiciel Lesosai ([www.lesosai.com](http://www.lesosai.com))

- Tous les ponts thermiques sont extraits du catalogues de l'OFEN

Lesosai 2025.0 (build 2000)

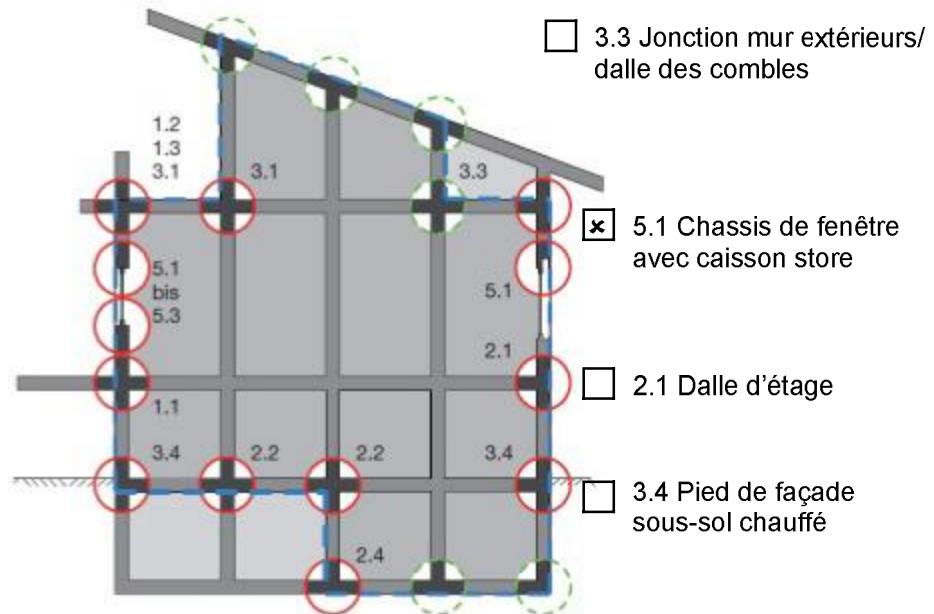
SERISA SA

Imprimé le: 23.09.2025 15:44:58

## **Vue d'ensemble «Ponts thermiques»**

## Vue en coupe

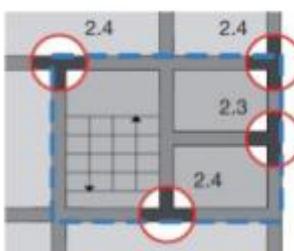
- 3.1 Toiture plate avec avant-toit
  - 1.2 Toiture plate avec avant-toit
  - 1.3 Toiture plate avec mur d'acrotère
  - 3.1 Toiture plate avec bord de toiture
  - 5.1 à 5.3  
Chassis de fenêtre
  - 1.1 Dalle de balcon
  - 3.4 Pied de façade  
sous-sol non chauffé  
ou contre terre



- 2.2 Jonction de mur au plafond du sous-sol entre chauffé/non chauffé  2.4 Jonction de mur au sous-sol

## Vue en plan

- ## 2.4 Jonction de murs au sous-sol



- 2.4 Jonction de murs au sous-sol
  - 2.3 Jonction de murs intérieurs avec murs extérieurs
  - 2.4 Jonction de murs au sous-sol

### Légende:



## Enveloppe thermique du bâtiment



## Détail du raccord avec indications supplémentaires



Négligeable en cas d'exécution  
selon les règles de l'art

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élém.	code	U env [W/m <sup>2</sup> K]	U ant [W/m <sup>2</sup> K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
1	1.1-A2 PT - Balcon ; Chauffage par le sol:Oui=0.02	1	L1	0.16	0.00	0.28	1.00	15.7	4.35	<input checked="" type="checkbox"/>
2	5_1_A3 Valeurs par défaut	2	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	4.2	0.732	<input checked="" type="checkbox"/>
3	5_3_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	0.8	0.07	<input checked="" type="checkbox"/>
4	5_2_A7 Valeurs par défaut	2	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.5	0.436	<input checked="" type="checkbox"/>
5	5_3_A3 Valeurs par défaut	2	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.5	0.436	<input checked="" type="checkbox"/>
6	5_2_A7 Valeurs par défaut	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.8	0.157	<input checked="" type="checkbox"/>
7	5_1_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	6.7	0.582	<input checked="" type="checkbox"/>
8	5_1_A3 Valeurs par défaut	2	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	4.0	0.702	<input checked="" type="checkbox"/>
9	5_2_A7 Valeurs par défaut	2	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.5	0.436	<input checked="" type="checkbox"/>
10	5_3_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.8	0.157	<input checked="" type="checkbox"/>
11	5_3_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.8	0.157	<input checked="" type="checkbox"/>
12	5_3_A3 Valeurs par défaut	2	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.5	0.436	<input checked="" type="checkbox"/>
13	5_1_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	4.2	0.366	<input checked="" type="checkbox"/>
14	5_3_H4 Valeurs par défaut	1	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	0.8	0.109	<input checked="" type="checkbox"/>
15	5_1_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.19	0.00	0.08	1.00	1.2	0.099	<input checked="" type="checkbox"/>
16	5_2_A7 Valeurs par défaut	1	L5	0.19	0.00	0.08	1.00	0.8	0.066	<input checked="" type="checkbox"/>
17	5_3_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.19	0.00	0.08	1.00	0.8	0.066	<input checked="" type="checkbox"/>
18	5_3_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.19	0.00	0.08	1.00	0.8	0.066	<input checked="" type="checkbox"/>

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élém.	code	U env [W/m <sup>2</sup> K]	U ant [W/m <sup>2</sup> K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
19	5_2_A7	1	L5	0.19	0.00	0.08	1.00	0.8	0.066	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
20	5_1_A3	1	L5	0.19	0.00	0.08	1.00	1.2	0.099	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
21	5_1_H4	1	L5	0.16	0.00	0.13	1.00	2.0	0.255	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
22	5_2_H4	1	L5	0.16	0.00	0.11	1.00	0.8	0.086	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
23	5_3_A3	1	L5	0.19	0.00	0.08	1.00	0.8	0.066	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
24	5_2_A7	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.8	0.157	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
25	5_2_A7	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.5	0.131	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
26	5_1_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.6	0.139	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
27	5_1_A3	2	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	4.0	0.702	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
28	5_2_A7	2	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.5	0.436	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
29	5_3_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.8	0.157	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
30	5_3_A3	2	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.5	0.436	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
31	5_2_A7	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.8	0.157	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
32	5_1_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.6	0.139	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
33	5_1_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.6	0.139	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
34	5_2_A7	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	0.8	0.07	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
35	5_3_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.8	0.157	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
36	5_1_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	6.7	0.582	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élém.	code	U env [W/m <sup>2</sup> K]	U ant [W/m <sup>2</sup> K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
37	5_2_A7	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.8	0.157	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
38	5_3_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.6	0.141	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
39	5_1_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	4.2	0.366	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
40	5_2_A7	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.4	0.209	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
41	5_3_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.5	0.131	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
42	5_3_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.4	0.209	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
43	5_2_A7	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.4	0.209	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
44	5_1_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.0	0.174	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
45	5_1_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	4.2	0.366	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
46	5_2_A7	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	1.6	0.141	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
47	5_3_A3	1	L5	0.16	0.00	0.09	1.00	2.4	0.209	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
48	5_1_A3	1	L5	0.19	0.00	0.08	1.00	1.2	0.099	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
49	5_2_A7	1	L5	0.19	0.00	0.08	1.00	0.8	0.066	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
										Tot.: 15.871512

U env: Valeur U de l'élément qui contient le pont thermique

U ant: Si catalogue des ponts thermiques valeur U de l'élément adjacent

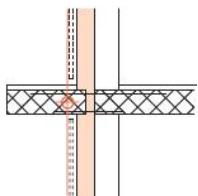
Extrait du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN/CEN

L1: dalle de balcon, avant-toit, etc. L2: liaison entre éléments d'enveloppe massifs

L3: arête horizontale ou verticale L4: châssis élargi de fenêtre ou caisson de store

L5: appui de fenêtre contre mur (embrasure, tablette, linteau)

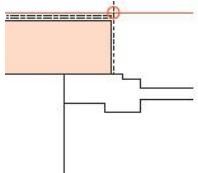
## Ponts thermiques linéaires



### **1\_1\_A2**

Console de dalle isolante

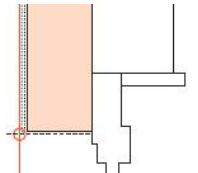
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 1



### **5\_1\_A3**

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

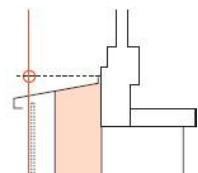
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 2, 7, 8, 13, 15, 20, 26, 27, 32, 33, 36, 39, 44, 45, 48



### **5\_3\_A3**

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

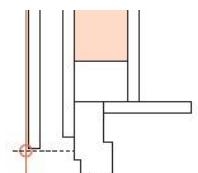
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 3, 5, 10, 11, 12, 17, 18, 23, 29, 30, 35, 38, 41, 42, 47



### **5\_2\_A7**

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure, tablette métallique

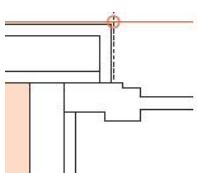
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 4, 6, 9, 16, 19, 24, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46, 49



### **5\_3\_H4**

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

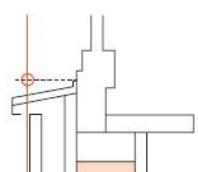
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 14



### **5\_1\_H4**

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

Numéros des ponts thermiques associés :  
no 21



### **5\_2\_H4**

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

Numéros des ponts thermiques associés :  
no 22