

# Transformation et agrandissement d'une ferme villageoise existante et construction d'un nouveau bâtiment (Bâtiment C)

Route du Lac 17, Parcelle n°206, 1026 Denges

## Nouvelle construction

Justification globale selon SIA 380/1, éd. 2009

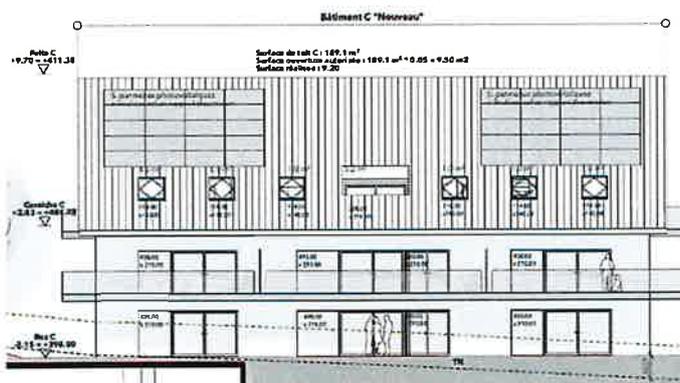


Figure 1 – source : espAcité Sàrl

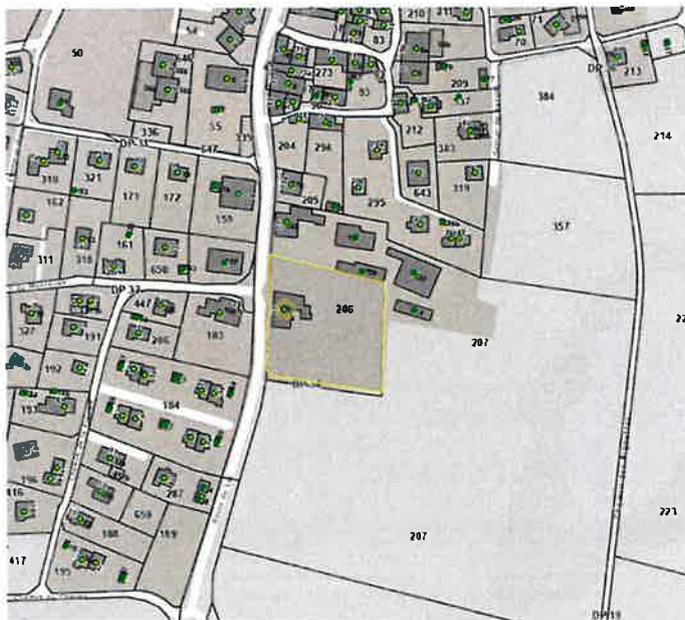


Figure 2 – source : geo.vd.ch

### Auteur du bilan

SERISA SA

Léo Rohrbach

Chemin de Préveyres 57C

1132 Lully

### Maître d'ouvrage

immOcity Sàrl

Rue Louis-de-Savoie 92

1110 Morges

### Maître d'œuvre

espAcité Sàrl

Rue Louis-de-Savoie 92

1110 Morges

### Date

21.01.2025

## Table des matières :

Formulaire de mises à l'enquête.....	8
Justification globale selon SIA 380/1, édition 2009 .....	9
A1 : Diagramme des flux d'énergies .....	10
A2 : Liste des coefficients de transmission .....	11
A3 : Liste des modèles .....	12
A4 : Calcul de la surface de référence énergétique.....	13
A5 : Calculs des surfaces de l'enveloppe thermique .....	14
A6 : Check-list des ponts thermiques .....	15

Le présent bilan thermique, concernant la construction d'un nouveau bâtiment 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 sol/eau de 29.60 kW (B0/W35) avec 3 sondes de 225 m
- 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 – 19.6 kWp ( $\approx$  49 panneaux à 400 W)  
(Besoin Minergie pris en compte)

### Eléments d'enveloppe

#### Fenêtres

- Triple vitrage - Valeur  $U_g$  : 0.6 W/m<sup>2</sup>K
- Cadre - Valeur  $U_f$  : 1.4 W/m<sup>2</sup>K
- Intercalaire  $\Psi$  : 0.04 W/m·K

#### Velux

- Triple vitrage - Valeur  $U_g$  : 0.6 W/m<sup>2</sup>K
- Cadre - Valeur  $U_f$  : 1.4 W/m<sup>2</sup>K
- Intercalaire  $\Psi$  : 0.05 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 – Plafond CAE	PIR Premium Plus	0.018	8	<b>0.211</b>
M2 – Toiture lucarne CAE	GUTEX Ultratherm	0.042	6	<b>0.173</b>
	ISOCONFORT 032	0.032	16	
M3 – Toiture CAE	GUTEX Ultratherm	0.042	6	<b>0.149</b>
	ISOCONFORT 032	0.032	20	
M4 – Façade bois CAE	GUTEX Ultratherm	0.042	6	<b>0.148</b>
	ISOCONFORT 032	0.032	20	
M5 – Caisson de store	PIR Top023	0.026	4	<b>0.571</b>
M6 – Façade crépis CAE	TERA White	0.032	20	<b>0.153</b>
M7 – Façade bardage CAE	TERA White	0.032	20	<b>0.156</b>
M8 – Lucarne CAE	GUTEX Ultratherm	0.042	6	<b>0.180</b>
	ISOCONFORT 032	0.032	16	
M9 – Mur CNC	UNITEX SW KD Light Type 2	0.034	18	<b>0.177</b>
M10 – Mur CT	XPS 300 SF	0.035	20	<b>0.168</b>

M11/12 – Plancher CAE	Roll LAMBDA-T	0.031	2.2	<b>0.171</b>
	EPS 30	0.033	2	
	TERA White	0.032	14	
M13/14 – Plancher CNC (caves et garage)	Roll LAMBDA-T	0.031	2.2	<b>0.238</b>
	EPS 30	0.033	2	
	UNITEX SW KD Light Type 2	0.034	9	
M15/16 – Radier rez CT	Roll LAMBDA-T	0.031	2.2	<b>0.142</b>
	EPS 30	0.033	2	
	XPS 300 SF	0.035	20	
M17 – Radier sous-sol CT	XPS 300 SF	0.035	20	<b>0.167</b>

#### **Abréviations utilisées dans ce rapport**

CAE : contre air extérieur

CNC : contre non chauffé

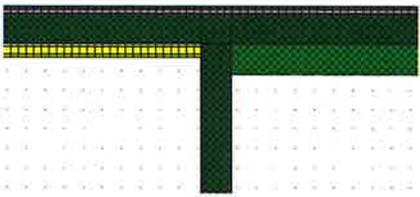
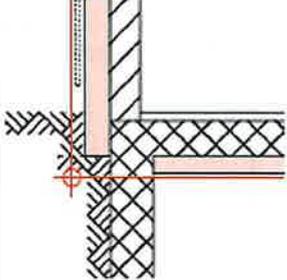
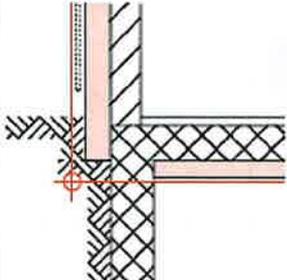
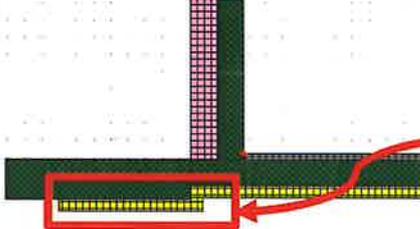
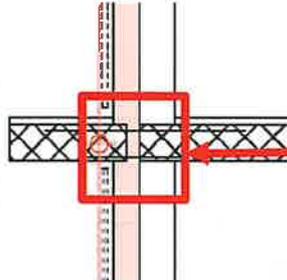
CT : contre terre

## 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 – Coupure mur CNC/CT		-
PT – Coupure mur CNC		-
PT – Coupure plancher (caves)		-
PT – Coupure plancher (garage)		-
PT – Liaison plancher caves/garage		-

<p>PT – Liaison radier/caves</p>		
<p>PT – Pied de façade (garage)</p>		
<p>PT – Pied de façade (caves)</p>		
<p>PT – Dalle garage</p>		<p>9 cm de UNITEX SW KD Light Type 2 sur 1 m</p>
<p>PT - Balcon</p>		<p>Console isolante de 6 cm</p>

## Spécification pour l'obtention du label Minergie selon prédimensionnement

### **Chauffage**

- Production de chaleur : PAC sol/eau de 29.60 kW (B0/W35) avec 3 sondes de 225 m
- Modèle utilisé pour le prédimensionnement : Alpha Innotec SW 302H3
- COP chauffage minimum (B0/W35) : 4.63 [-] (Selon PAC Esti)
- COP eau chaude sanitaire minimum (B0/W35) : 2.89 [-] (Selon PAC Esti)

### **Solaire photovoltaïque**

- Panneaux solaires photovoltaïques : 19.6 kWp (≈ 49 panneaux à 400 W)
- Production annuelle : 23'328 kWh (selon PV Opti Online)
- Autoconsommation : 43.2% (selon PV Opti Online)

### **Ventilation**

- Type de ventilation : simple flux sans récupération de chaleur (< 1'000 m<sup>3</sup>/h)
  - Extraction d'air par soupapes de reprise hygroréglables dans les toilettes, salles d'eau et cuisines
  - Aménée d'air par grilles hygroréglables dans les chambres, salons et bureaux  
(Simple flux hygroréglable de type *HYGRO B* selon aide à l'utilisation des labels Minergie)
- Entraînement de ventilateur : moteur DC/EC
- Régulation : régulateur individuel VAV « volume d'air variable »
- Gestion : dans les bâtiment neufs, chaque appartement a la possibilité de réduire le débit de ventilation en fonction du besoin. La modification doit pouvoir être réalisée de manière manuelle (e.g. unité de contrôle) ou grâce à système automatique (e.g. sonde CO<sub>2</sub> sur air extrait). Avec une ventilation simple flux de type *HYGRO B*, cette exigence est respectée grâce à un système de régulation automatique

### **Borne de recharge**

- Les nouvelles constructions, à l'exception de la catégorie d'ouvrages II (habitat individuel), doivent être préparées à la mobilité électrique conformément au cahier technique SIA 2060, niveau d'équipement C2. Cela signifie que 60 % des places de stationnement doivent être équipées d'une ligne d'alimentation électrique pour une station de recharge, y compris les dispositifs de protection et le câblage de communication nécessaires.

Lully, le 21.01.2025

Léo Rohrbach  
SERISA SA



## 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-4 : Installations de ventilation*
- *EN-VD-5 : Refroidissement / humidification*
- *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 : 1026 Denges

Parcelle : 206

Projet/Objet : (Bâtiment C) Transformation et agrandissement d'une ferme villageoise existante et construction d'un

Nature des travaux : Bâtiment à construire <sup>1)</sup>

Transformation <sup>3)</sup>

Construction nouvelle

Changement d'affectation <sup>4)</sup>

Agrandissement <sup>2)</sup>

Aménagement de combles et/ou du  
sous-sol sans modification du  
volume construit

Surélévation

Aménagement d'un rural

Rénovation de l'enveloppe

Murs et dalles intérieurs évacués

Maître de l'ouvrage	Nom : <u>espAcité Sàrl</u>	Architecte	Nom : <u>immOcité Sàrl</u>	Responsable du projet énergétique	Nom : <u>SERISA SA</u>
	Adresse : <u>Rue Louis-de-Savoie 92</u>		Adresse : <u>Rue Louis-de-Savoie 92</u>		Adresse : <u>Ch. de Prévèyres 57C</u>
	NPA, Lieu : <u>1110 Morges</u>		NPA, Lieu : <u>1110 Morges</u>		NPA, Lieu : <u>1132 Lully</u>
	e-mail : <u>info@espacite.ch</u>		e-mail : <u>info@espacite.ch</u>		e-mail : <u>energies@serisa.ch</u>
	Téléphone : <u>021 802 65 70</u>		Téléphone : <u>021 802 65 70</u>		Téléphone : <u>021 821 02 53</u>
Signature :	Signature :	Signature :			
Rue Louis-de-Savoie 92 Case postale 361 1110 Morges 1		immOcité Sàrl Conseils et réalisations immobilières		serisa CH-1132 Lully (VD)	

		A remplir par le responsable du projet énergétique		A remplir par le responsable communal		Objet de compétence
Eléments du justificatif de projet	Formulaire :	Nécessaire <sup>8)</sup>		Annexé <sup>9)</sup>		
		oui	non	oui	non	
<b>Part minimale d'énergie renouvelable</b> Justificatif : « Part minimale d'énergie renouvelable »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-72	<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"/> EN-VD-2a	<input type="checkbox"/>	Communale
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-2b	<input type="checkbox"/>	
<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"/> EN-VD-3	<input type="checkbox"/>	Communale
<b>Installations de ventilation</b> Justificatif : « Installations de ventilation »		<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 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
Éléments du justificatif de projet	Nécessaire <sup>9)</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					Cantonale

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

1) à 9) 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*  
EN-VD-72 *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 ( $Q_h < 100\% Q_{h,li}$  ou valeurs  $U < 100\% U_{li}$ ) ;
- 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 ( $Q_h < 80\% Q_{h,li}$  ou valeurs  $U < 80\% U_{li}$ ) ;
- 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 ( $Q_h < 60\% Q_{h,li}$  ou valeurs  $U < 60\% U_{li}$ ).

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.)

voir :

LVLEne, art. 28a  
LVLEne, art. 28b  
LVLEne, art. 30b  
Aide EN-VD-72

#### 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.

LVLEne, art. 28  
Aide EN-2

#### 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.

LVLEne, art. 28  
Aide EN-2

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> Annexe : Le formulaire nécessaire rempli est-il annexé ?



Direction générale de  
l'environnement  
Direction de l'énergie

**EN-VD-2b**

Justificatif énergétique  
**Isolation Performance globale**  
Objet de compétence communale

Commune : 1026 Denges

N° parcelle : 206

Objet : (Bâtiment C) Transformation et agrandissement d'une ferme villageoise existante et construction d'un nouvea

**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 : <b>I = habitat collectif</b>	SRE : <u>1107</u> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> R	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> A	(R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs)
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(S = chauffage au sol)
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(A = autre)

Total des surfaces : SRE : 1107 m<sup>2</sup>      Altitude: 398.5 m

**Exigences**

Agent énergétique pour le chauffage : Electricité (PAC)

Performances globales :  $Q_h < Q_{h,li}$   
93.0 MJ/m<sup>2</sup> < 123.7 MJ/m<sup>2</sup>

**Annexes**

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

Autre : \_\_\_\_\_

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

**Signatures**

Nom et adresse,  
ou tampon de l'entreprise

Justificatif établi par :

SERISA SA  
Chemin de Préveyres 57C, 1132 Lully

Responsable, tél. :

Léo Rohrbach, 021 821 02 53

Adresse mail :

energies@serisa.ch

Lieu, date, signature :

Lully, le 21.01.2025  
SERISA SA  
Ch. de Préveyres 57C  
serisa CH-1132 Lully (VD)

**A REMPLIR PAR LA COMMUNE**

Le justificatif est certifié complet et correct



	<b>Direction générale de l'environnement</b> <b>Direction de l'énergie</b>	<b>EN-VD-3</b>	<b>Justificatif énergétique</b> <b>Chauffage et eau chaude sanitaire</b> Objet de compétence communale
---	---	----------------	--

Commune : 1026 Denges N° parcelle : 206  
Objet : (Bâtiment C) Transformation et agrandissement d'une ferme villageoise existante et construction d'un nouvea

### Production de chaleur

Installation	Type de générateur de chaleur	Puissance thermique	But
<u>neuve</u>	<u>PAC sonde géothermique/eau</u>	<u>29.60</u> 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 1107.1 m<sup>2</sup> Dont neuf : 1107.1 m<sup>2</sup>

Accumulateur de chaleur :  non  oui → isol. ①  isolation d'usine (déclaration de conformité①)  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 non chauffés, à l'extérieur ou enterré :  oui  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 / aérochauffeur  ≤ 50°C  > 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 ≤ 60°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 : 9

Bâtiment neuf ou existant rénové équipé :  oui  non ↓

Puissance thermique spécifique < 20W/m<sup>2</sup> SRE  
 Label Minergie P  
 Demande de dérogation, motif : ↓

Résidence secondaire  non  oui ↓

non soumis (art 48a RLVLEne)  
 soumis → Réglage à distance d'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

<p>Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise</p> <p>Responsable, tél. :</p> <p>Adresse mail :</p> <p>Lieu, date, signature :</p>	<p>Justificatif établi par :</p> <p>SERISA SA</p> <p>Chemin de Préveyres 57C, 1132 Lully</p> <p>Léo Rohrbach, 021 821 02 53</p> <p>energies@serisa.ch</p> <p>SERISA SA</p> <p>Lully, le 21.06.2025 Ch. de Préveyres 57C</p> <p><b>serisa</b> CH-1132 Lully (VD)</p>	<p><b>A REMPLIR PAR LA COMMUNE</b></p> <p>Le justificatif est certifié complet et correct</p>
--	---	---

	<b>Direction générale de l'environnement</b> <b>Direction de l'énergie</b>	<b>EN-VD-4</b>	<b>Justificatif énergétique</b> <b>Installations de ventilation</b> Objet de compétence cantonale
---	---	----------------	---

Commune : 1026 Denges

N° parcelle : 206

Objet : (Bâtiment C) Transformation et agrandissement d'une ferme villageoise existante et construction d'un nouvea
**Installation** (→ si plusieurs installations, utiliser plusieurs formulaires)

Désignation : Ventilation simple flux

Genre/type d'installation : Simple flux air repris

Air recyclé :  non  oui (→ joindre le schéma de principe)

Débit maximum : 960 m<sup>3</sup>/h d'air fourni 960 m<sup>3</sup>/h d'air repris

Surface ventilée : 1107 m<sup>2</sup>

Chauffage de l'air :  non  oui → comment ? \_\_\_\_\_

**Récupération de chaleur (RC) (article 35 RLVLEne)**

Technique de récupération : \_\_\_\_\_

performance du récupérateur : \_\_\_\_\_ % (≥ 70 %)

Cas spéciaux : simple flux  maximum 1'000 m<sup>3</sup>/h d'air repris (total par immeuble)

maximum 500 heures de fonctionnement annuel

utilisation de la chaleur de l'air repris par : \_\_\_\_\_

**Installation de refroidissement et/ou d'humidification**

Humidification :  non  oui (→ remplir aussi le formulaire EN-VD-5)

Refroidissement :  non  oui (→ remplir aussi le formulaire EN-VD-5)

**Rideau d'air chaud**

Rideau d'air chaud :  non  oui ↓

présence d'un sas d'entrée

énergies renouvelables uniquement employées

**Références normatives**

Norme SIA 382/1, édition 2007

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

Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise

Justificatif établi par :

SERISA SA
Chemin de Préveyres 57C, 1132 Lully
Léo Rohrbach, 021 821 02 53

Responsable, tél. Adresse mail :

energies@serisa.ch

Lieu, date, signature :

Lully, le 21.01.2015

SERISA SA  
Ch. de Préveyres 57C  
CH-1132 Lully (VD)
**A REMPLIR PAR LE CANTON**

Le justificatif est certifié complet et correct





<b>Direction générale de l'environnement Direction de l'énergie</b>	<b>EN-VD-5</b>	Justificatif énergétique <b>Installations de refroidissement, (dés)humidification, sauna/hammam</b> Objet de compétence cantonale
---	----------------	---

Commune :  n° parcelle :

Objet :

### Domaine d'application

- froid de process et/ou de confort *(joindre les plans des surfaces refroidies et les fiches techniques)*
 (dés)humidification de l'air
  sauna/hammam

### Protections solaires

- l'absence d'automatisation des protections extérieures dans le cadre d'une installation de refroidissement est soumis à dérogation
- l'automatisation des protections extérieures est obligatoire pour les nouvelles constructions

- 1 - Protection solaire extérieure manuelle opaque (stores, volets, volets roulants)
- 2 -
- 3 -

Descriptif / demande de dérogation :

### 1. Installation de refroidissement (art.36 RLVLEne)

*Dans tous les cas, la puissance totale de l'installation de refroidissement (thermique et électrique) doit être annoncée*

Installations		Surface [m <sup>2</sup> ]	Puissance process [kW]		Puissance confort [kW]		P <sub>surface</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
type	description		thermique	électrique	thermique	électrique	
refroidissement	Geocooling	1107.1					

Installations	Temps d'utilisation annuel à compenser [heure/an]				Énergie à compenser
	calcul	protections solaires	majoration	total	
Geocooling	standard			-	kWh
	standard			-	kWh
	standard			-	kWh
	standard			-	kWh

### 2. Compensation des installations de refroidissement (art.28b LVLVEn)

*(minimum 50% d'électricité renouvelable produite sur le bâtiment ou 100% des besoins couvert par une source renouvelable)*

50% électricité renouvelable :

Solaire photovoltaïque → Énergie électrique à compenser :  kWh

100% source renouvelable :

- Eaux de surface  
 Nappe phréatique  
 Sondes géothermiques (geocooling)  
 Réseau alimenté par des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur  
 Autre :

Demande de dérogation :   
*(joindre des justificatifs)*

### 3. Installation de sauna / hammam (art.28b LVLVEn, art.19, 39, 40 RLVLEne)

### Sauna

type d'utilisation :   
→ nombre d'heure d'utilisation annuelle :

situation de l'installation :

surface au sol (murs compris) :  [m<sup>2</sup>]

performances de l'enveloppe :  $U_{\text{moyen}} =$   [W/m<sup>2</sup>.K]

(joindre un justificatif du calcul de la valeur U moyenne ou considérer  $U = 0,7$  [W/m<sup>2</sup>.K] par défaut)

Chauffage au bois  Chauffage électrique → Énergie électrique à compenser :  [kWh]

Descriptif / demande de dérogation :

### Hamam

type d'utilisation :   
→ nombre d'heure d'utilisation annuelle :

situation de l'installation :

surface au sol (murs compris) :  [m<sup>2</sup>]

performances de l'enveloppe :  $U_{\text{moyen}} =$   [W/m<sup>2</sup>.K]

(joindre un justificatif du calcul de la valeur U moyenne considérant plancher, murs et plafond de l'installation)

Énergie électrique à compenser :  [kWh]

Descriptif / demande de dérogation :

### Somme de l'énergie électrique annuelle à compenser

Énergie électrique totale à compenser :  
(à reporter dans le EN-VD-72 rubrique 4)

$P_{\text{froid}} + P_{\text{sauna}} + P_{\text{hammam}} =$   
0 [kWh] + 0 [kWh] + 0 [kWh] =

[kWh]

### 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

Nom et adresse de l'entreprise :  
Responsable :  
tél / mail :  
Lieu, date et signature :

Justificatif établi par :	À REMPLIR PAR LE CANTON Le justificatif est certifié complet et correct
SERISA SA Chemin de Préveyres 57C, 1132 Lully	
Léo Rohrbach, 021 821 02 53	
energies@serisa.ch	
Lully, le 21.01.2025 SERISA SA Ch. de Préveyres 57C	

SERISA CH-1132 Lully (VD)



Commune : 1026 Denges

n° parcelle : 206

Objet : (Bâtiment C) Transformation et agrandissement d'une ferme villageoise existante et construction d'un nouveau bâtiment

**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)**

	Performances globales selon SIA 380/1	Performances ponctuelles selon SIA 380/1
<input type="checkbox"/> Chaudière à bois <input checked="" type="checkbox"/> Pompe à chaleur <input type="checkbox"/> Chauffage à distance ( <i>rejets thermiques, déchets, biomasse</i> ) <input type="checkbox"/> CCF alimenté par une énergie renouvelable <input type="checkbox"/> Solaire thermique ( $>20\%$ avec gaz ou $>40\%$ avec mazout)	$Q_h < Q_{h,li}$ 93 MJ/m <sup>2</sup> < 123.7 MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à gaz	$Q_h < 80\% Q_{h,li}$ MJ/m <sup>2</sup> < MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 80\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à mazout <input type="checkbox"/> Autre :	$Q_h < 60\% Q_{h,li}$ MJ/m <sup>2</sup> < MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 60\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)

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

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
I. habitat collectif	75	1'107
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser  
**6'920 [kWh]**

<input type="checkbox"/> Solaire thermique	Énergie thermique à compenser :	- kWh
<input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque ( <i>avec PAC élec.</i> )	Énergie électrique à compenser :	6'920 kWh
<input type="checkbox"/> Chauffage à distance ( <i>déchets, biomasse, géothermie profonde</i> )		
<input type="checkbox"/> Chaudière à bois ( $P > 70kW$ et hors zone à immissions excessives)		
<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/m2]	SRE [m2]
I. habitat collectif	100	1'107
	0	-
	0	-
	0	-

Énergie totale à compenser  
**6'151 [kWh]**

<input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque	Énergie électrique à compenser :	6'151 kWh
<input type="checkbox"/> Demande de dérogation : (joindre des justificatifs)		

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

Somme cumulée des énergies électriques à compenser pour les

**Énergie électrique totale à compenser**

installations de froid, d'humidification, de déshumidification ainsi que les saunas et hammams selon le(s) formulaire(s) EN-VD-5.

selon EN-VD-5

[kWh]

Solaire photovoltaïque Énergie électrique à compenser : - kWh

Demande de dérogation : [ ]  
(joindre des justificatifs)

### 5. Compensation électrique (solaire photovoltaïque)

Énergie électrique totale à compenser :

$P_{ECS\_électrique} + P_{élec} + P_{confort} = 13'071$  [kWh]

Installation	nombre de panneaux	P <sub>unitaire</sub> [Wc]	P <sub>Installation</sub> [kWc]	temps <sup>2)</sup> d'ensoleillement [h/an]	rendement <sup>3)</sup> du champ [%]	production [kWh/an]
Installation Sud	49	400	19.6	900	95	16'758
			-			-
			-			-
			-			-
Puissance totale de l'installation :			19.6 [kWc]	Production totale annuelle :		16758 [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). 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 <sub>unitaire</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>Installation</sub> [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 : 16758kWh > 13071kWh

### 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

Nom et adresse de l'entreprise :

Responsable :

tél / mail :

Lieu, date et signature :

Justificatif établi par :	À REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct
SERISA SA Chemin de Prévèyres 57C, 1132 Lully	
Léo Rohrbach, 021 821 02 53	
energies@serisa.ch	
Lully, le 21.01.2025 : SERISA SA Ch. de Prévèyres 57C SERISA 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: BT1798 - Lac 17, Denges - Bât C

N° du dossier: BT1798

Emplacement du projet: (Parcelle n°206)

EGID:

NPA: 1026

No parcelle: 206

Ville: Denges

**Maître de l'ouvrage:** immO cité Sàrl

**Représentant du maître de l'ouvrage:** p.a. espAcité Sàrl

**Adresse:** Rue Louis-de-Savoie 92, 1110 Morges

**Tél.:** 021 802 65 70

**Fax:**

**E-Mail:** info@espacite.ch

**Auteur du projet:** espAcité Sàrl

**Collaborateur en charge du dossier:**

**Adresse:** Rue Louis-de-Savoie 92, 1110 Morges

**Tél.:** 021 802 65 70

**Fax:**

**E-Mail:** info@espacite.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 : 1'107.1 m<sup>2</sup>

Rapport de forme A<sub>th</sub>/A<sub>E</sub> : 1.21

Facteur d'ombrage de la façade ayant la plus grande surface vitrée:

F<sub>s</sub> : 0.6

Longueur totale des ponts thermiques linéaires:

l : 583 m

Bâtiment avec chauffage par sol oui

Température de dimensionnement Q<sub>h</sub>,

35 °C

Supplément pour régulation non performante DQ 0 °C

Système : régulation par pièce

### Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage

Q<sub>h,li</sub>: 100 [%] 124 [MJ/m<sup>2</sup>]

### Besoins de chaleur pour le chauffage du projet

Q<sub>h</sub>: 93 [MJ/m<sup>2</sup>]

### Exigence globale:

respectée

non respectée

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire

Q<sub>ECS</sub>: 75 [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:

Architecte

Rue Louis-de-Savoie 92

Case postale 361

1110 Morges 1

SERISA SA

Ch. de Préveyres 57C

SERISA CH-1132 Lully (VD)

Date:

29.01.2025

L'auteur du justificatif:

Date:

21.01.2025

### 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>n,li</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Type*
Zone chauffée	Habitat collectif	1'107.1	1.212	2'503.8	123.7	A1
	<b>Total</b>	<b>1'107.1</b>	<b>1.212</b>	<b>2'503.8</b>	<b>123.7</b>	

Correction de Q<sub>n,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> ]
SRE Sur-combles	2.65	143.7	380.8
SRE Combles	2.8	304.8	853.4
SRE Etage	2.85	314.6	897.2
SRE Rez-de-chaussée	2.93	314.6	921.8
SRE Sous-sol	2.6	29.4	76.4
	<b>Total</b>	<b>1'107.1</b>	<b>3'129.7</b>

## 2. Surface de l'enveloppe

### 2.1 Zone chauffée

Surfaces en m <sup>2</sup>	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
Toit, plafond	421.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	421.7	421.7
Façades	646.2	43.9	30.7	12.5	9.6	0.0	702.6	686.6
Plancher	4.0	214.1	149.9	100.3	79.9	0.0	318.4	233.8
<b>Total</b>	<b>1'071.9</b>	<b>258.0</b>	<b>180.6</b>	<b>112.8</b>	<b>89.6</b>	<b>0.0</b>	<b>1'442.7</b>	<b>1'342.1</b>

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

1.212

## 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	407.3	163.8	54.5	91.4	0.0	111.0	0.0	91.4	0.0	318.4	1'237.9
translucides et portes	14.4	23.5	1.9	45.9	0.0	73.3	0.0	45.9	0.0	0.0	204.8
total	421.7	187.3	56.4	137.3	0.0	184.3	0.0	137.3	0.0	318.4	1'442.7
rapport él. translucides + portes / surface enveloppe	0.03	0.13	0.03	0.33	0.00	0.40	0.00	0.33	0.00	0.00	0.14
Facteur de réduction F <sub>s</sub> dû à l'effet des ombres permanentes.											
F <sub>s1</sub> (horizon)	0.98	0.95	0.00	0.81	0.00	0.82	0.00	0.83	0.00	---	---
F <sub>s2</sub> (surplomb)	0.99	0.90	0.00	0.81	0.00	0.76	0.00	0.81	0.00	---	---
F <sub>s3</sub> (écran latéral)	0.99	0.98	0.00	0.95	0.00	0.97	0.00	0.95	0.00	---	---
F <sub>s</sub> (F <sub>s1</sub> · F <sub>s2</sub> · F <sub>s3</sub> )	0.96	0.84	1.00	0.62	1.00	0.60	1.00	0.64	1.00	---	---
										18.5 %	

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE :

### 4. Éléments d'enveloppe

#### 4.1 Éléments 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	Plafond CAE	A1	1	8.00	0		0.21	1.00	9.8	2.1	0.6
3	Toiture lucarne N CAE	A1	1	22.00	6	N	0.17	1.00	5.9	1	0.3
4	Toiture N CAE	A1	1	26.00	42	N	0.15	1.00	195.6	29.1	8.8
5	114/118 3x	D1	3		42	N	0.99	1.00	1.4	4	1.2
6	78/98 1x	D1	1		42	N	1.11	1.00	0.8	.8	0.3
7	Toiture S CAE	A1	1	26.00	42	S	0.15	1.00	196.0	29.2	8.8
8	114/140 6x	D1	6		42	S	0.97	1.00	1.6	9.3	2.8
9	Façade E bois CAE	B1	1	26.00	90	E	0.15	1.00	1.6	.2	0.1
10	100/210 1x	D1	1		90	E	0.92	1.00	2.1	1.9	0.6
11	100/30	B5	1	4.00	90	E	0.57	1.00	0.3	.2	0.1
12	Façade E crépis CAE	B1	1	20.00	90	E	0.15	1.00	82.8	12.7	3.8
13	200/210 4x	D1	4		90	E	0.89	1.00	4.2	15	4.5
14	300/300 1x	D1	1		90	E	0.84	1.00	9.0	7.5	2.3
15	405/210 1x	D1	1		90	E	0.87	1.00	8.5	7.4	2.2
16	90/210 1x	D1	1		90	E	0.95	1.00	1.9	1.8	0.5
17	90/210 2x	D1	2		90	E	1.00	1.00	1.9	3.8	1.1
18	90/210 2x	D1	2		90	E	0.95	1.00	1.9	3.6	1.1
19	1655/30	B5	1	4.00	90	E	0.57	1.00	5.0	2.8	0.9

## 4. Eléments d'enveloppe

### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élé.	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	Façade N bardage CAE	B1	1	20.00	90	N	0.16	1.00	27.4	4.2	1.3
21	100/210 2x	D1	2		90	N	0.92	1.00	2.1	3.9	1.2
22	Façade N crépis CAE	B1	1	20.00	90	N	0.15	1.00	132.2	20.2	6.1
23	90/210 8x	D1	8		90	N	0.95	1.00	1.9	14.3	4.3
24	720/30	B5	1	4.00	90	N	0.57	1.00	2.2	1.2	0.4
25	Façade O bois CAE	B1	1	26.00	90	O	0.15	1.00	1.6	.2	0.1
26	100/210 1x	D1	1		90	O	0.92	1.00	2.1	1.9	0.6
27	100/30	B5	1	4.00	90	O	0.57	1.00	0.3	.2	0.1
28	Façade O crépis CAE	B1	1	20.00	90	O	0.15	1.00	82.8	12.7	3.8
29	200/210 4x	D1	4		90	O	0.89	1.00	4.2	15	4.5
30	300/300 1x	D1	1		90	O	0.84	1.00	9.0	7.5	2.3
31	405/210 1x	D1	1		90	O	0.87	1.00	8.5	7.4	2.2
32	90/210 1x	D1	1		90	O	0.95	1.00	1.9	1.8	0.5
33	90/210 2x	D1	2		90	O	1.00	1.00	1.9	3.8	1.1
34	90/210 2x	D1	2		90	O	0.95	1.00	1.9	3.6	1.1
35	1655/30	B5	1	4.00	90	O	0.57	1.00	5.0	2.8	0.9
36	Façade S bois CAE	B1	1	26.00	90	S	0.15	1.00	1.7	.3	0.1
37	300/210 1x	D1	1		90	S	0.83	1.00	6.3	5.2	1.6
38	300/30	B5	1	4.00	90	S	0.57	1.00	0.9	.5	0.2
39	Façade S crépis CAE	B1	1	20.00	90	S	0.15	1.00	98.8	15.1	4.6
40	200/210 1x	D1	1		90	S	0.89	1.00	4.2	3.7	1.1
41	200/210 1x	D1	1		90	S	0.89	1.00	4.2	3.7	1.1
42	450/210 2x	D1	2		90	S	0.82	1.00	9.4	15.6	4.7
43	450/210 2x	D1	2		90	S	0.82	1.00	9.4	15.6	4.7
44	495/210 1x	D1	1		90	S	0.81	1.00	10.4	8.5	2.5
45	495/210 1x	D1	1		90	S	0.81	1.00	10.4	8.5	2.5
46	3190/30	B5	1	4.00	90	S	0.57	1.00	9.6	5.5	1.6
47	Lucarne E CAE	B1	1	22.00	90	E	0.18	1.00	1.8	.3	0.1
48	Lucarne N CAE	B1	1	22.00	90	N	0.18	1.00	1.1	.2	0.1
49	161/130 2x	D1	2		90	N	0.98	1.00	2.1	4.1	1.2
50	322/30	B5	1	4.00	90	N	0.57	1.00	1.0	.6	0.2
51	Lucarne O CAE	B1	1	22.00	90	O	0.18	1.00	1.8	.3	0.1
52	Mur CNC	B2	1	18.00	90	NE	0.18	0.70	42.0	5.2	1.6
53	90/210 2x (p)	E1	1	0	90	NE	1.60	0.70	1.9	2.1	0.6
54	Mur CT	B2	1	20.00	90	NE	0.17	0.77	12.5	1.6	0.5
55	Plancher CAE	C1	1	18.20	0		0.00	1.00	0.0		0.0
56	Plancher CAE - CdS	C3	1	18.20	0		0.17	1.00	4.0	.7	0.3
57	Plancher CNC (caves)	C2	1	13.20	0		0.00	0.70	0.0		0.0
58	Plancher CNC (caves) - CdS	C4	1	13.20	0		0.24	0.70	130.2	21.7	8.8
59	Plancher CNC (garage)	C2	1	13.20	0		0.00	0.70	0.0		0.0
60	Plancher CNC (garage) - CdS	C4	1	13.20	0		0.24	0.70	83.9	14	5.7
61	Radier rez CT	C1	1	24.00	0		0.00	0.80	0.0		0.0

## 4. Eléments d'enveloppe

### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m²]
62	Radier rez CT - CdS	C3	1	24.00	0		0.14	0.80	70.9	8.1	3.3
63	Radier sous-sol CT	C1	1	20.00	0		0.17	0.79	29.4	3.9	1.2

Tot.: 378.1 118.5

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 [m²]	Atot [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
1	100/210 1x	1	2.1	2.1	90	E	27.6	0.92	0.6	1.4
2	200/210 4x	4	4.2	16.8	90	E	23.1	0.89	0.6	1.4
3	300/300 1x	1	9	9	90	E	20.7	0.84	0.6	1.4
4	405/210 1x	1	8.51	8.51	90	E	20.7	0.87	0.6	1.4
5	90/210 1x	1	1.89	1.89	90	E	29.6	0.95	0.6	1.4
6	90/210 2x	2	1.89	3.78	90	E	29.6	0.95	0.6	1.4
7	90/210 2x	2	1.89	3.78	90	E	33.3	1	0.6	1.4
8	100/210 2x	2	2.1	4.2	90	N	27.6	0.92	0.6	1.4
9	90/210 8x	8	1.89	15.12	90	N	29.6	0.95	0.6	1.4
10	100/210 1x	1	2.1	2.1	90	O	27.6	0.92	0.6	1.4
11	200/210 4x	4	4.2	16.8	90	O	23.1	0.89	0.6	1.4
12	300/300 1x	1	9	9	90	O	20.7	0.84	0.6	1.4
13	405/210 1x	1	8.51	8.51	90	O	20.7	0.87	0.6	1.4
14	90/210 1x	1	1.89	1.89	90	O	29.6	0.95	0.6	1.4
15	90/210 2x	2	1.89	3.78	90	O	29.6	0.95	0.6	1.4
16	90/210 2x	2	1.89	3.78	90	O	33.3	1	0.6	1.4
17	300/210 1x	1	6.3	6.3	90	S	18.6	0.83	0.6	1.4
18	200/210 1x	1	4.2	4.2	90	S	23.1	0.89	0.6	1.4
19	200/210 1x	1	4.2	4.2	90	S	23.1	0.89	0.6	1.4
20	450/210 2x	2	9.45	18.9	90	S	17.6	0.82	0.6	1.4
21	450/210 2x	2	9.45	18.9	90	S	17.6	0.82	0.6	1.4
22	495/210 1x	1	10.4	10.4	90	S	16.8	0.81	0.6	1.4
23	495/210 1x	1	10.4	10.4	90	S	16.8	0.81	0.6	1.4
24	161/130 2x	2	2.09	4.18	90	N	31.2	0.98	0.6	1.4
25	114/118 3x	3	1.35	4.05	42	N	31.5	0.99	0.6	1.4
26	78/98 1x	1	0.76	0.76	42	N	40.8	1.11	0.6	1.4
27	114/140 6x	6	1.6	9.6	42	S	29.3	0.97	0.6	1.4

n°	Désignation	orient. [°]	g <sup>Λ</sup>	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m²]	Pertes [MJ/m²]
----	-------------	-------------	----------------	--------	---------	---------	---------	---------------	----------------

n°	Désignation	orient. [°]	g <sup>^</sup>	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m²]	Pertes [MJ/m²]
1	100/210 1x	E	0.48	0.74	0.811	0.964	0.944	0.2	0.6
2	200/210 4x	E	0.48	0.58	0.811	0.735	0.971	7.1	4.5
3	300/300 1x	E	0.48	0.64	0.811	0.873	0.91	2.2	2.3
4	405/210 1x	E	0.48	0.67	0.811	0.862	0.951	4.2	2.2
5	90/210 1x	E	0.48	0.71	0.811	0.932	0.938	0.9	0.5
6	90/210 2x	E	0.48	0.56	0.811	0.735	0.938	1.4	1.1
7	90/210 2x	E	0.48	0.56	0.811	0.735	0.938	1.3	1.1
8	100/210 2x	N	0.48	0.79	0.95	0.868	0.957	1.2	1.2
9	90/210 8x	N	0.48	0.87	0.95	0.922	0.992	4.5	4.3
10	100/210 1x	O	0.48	0.76	0.83	0.965	0.949	0.2	0.6
11	200/210 4x	O	0.48	0.6	0.83	0.743	0.974	7.4	4.5
12	300/300 1x	O	0.48	0.67	0.83	0.874	0.919	2.3	2.3
13	405/210 1x	O	0.48	0.69	0.83	0.863	0.956	4.4	2.2
14	90/210 1x	O	0.48	0.73	0.83	0.933	0.944	0.9	0.5
15	90/210 2x	O	0.48	0.58	0.83	0.743	0.944	1.5	1.1
16	90/210 2x	O	0.48	0.58	0.83	0.743	0.944	1.4	1.1
17	300/210 1x	S	0.48	0.61	0.819	0.964	0.777	3.9	1.6
18	200/210 1x	S	0.48	0.55	0.819	0.693	0.976	2.2	1.1
19	200/210 1x	S	0.48	0.63	0.819	0.789	0.976	2.5	1.1
20	450/210 2x	S	0.48	0.56	0.819	0.693	0.989	10.8	4.7
21	450/210 2x	S	0.48	0.64	0.819	0.789	0.989	12.3	4.7
22	495/210 1x	S	0.48	0.64	0.819	0.789	0.99	6.8	2.5
23	495/210 1x	S	0.48	0.56	0.819	0.693	0.99	6	2.5
24	161/130 2x	N	0.48	0.8	0.95	0.851	0.989	1.1	1.2
25	114/118 3x	N	0.5	0.98	0.996	0.987	0.998	3.1	1.2
26	78/98 1x	N	0.5	0.98	0.996	0.984	0.998	0.5	0.3
27	114/140 6x	S	0.5	0.96	0.979	0.986	0.99	9.8	2.8

Tot.: 100.1 53.9

#### 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élé.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. γ	Pertes [MJ/m²]
1	5_1_H2	100/210 1x	1	L5	0.13	1.00	4.2	0.55	0.2
2	5_1_H2	100/210 1x	1	L5	0.13	1.00	4.2	0.55	0.2
3	5_2_H2	100/210 1x	1	L5	0.10	1.00	1.0	0.10	0.0
4	5_2_H2	100/210 1x	1	L5	0.10	1.00	1.0	0.10	0.0
5	5_3_H2	100/210 1x	1	L5	0.13	1.00	1.0	0.13	0.0
6	5_3_H2	100/210 1x	1	L5	0.13	1.00	1.0	0.13	0.0
7	5_1_A3	100/210 2x	2	L5	0.12	1.00	4.2	1.00	0.3
8	5_2_A7	100/210 2x	2	L5	0.08	1.00	1.0	0.16	0.0
9	5_3_A3	100/210 2x	2	L5	0.12	1.00	1.0	0.24	0.1
10	5_1_H4	114/118 3x	3	L5	0.13	1.00	2.4	0.92	0.3
11	5_2_H4	114/118 3x	3	L5	0.11	1.00	1.1	0.38	0.1
12	5_3_H4	114/118 3x	3	L5	0.14	1.00	1.1	0.48	0.1
13	5_1_H4	114/140 6x	6	L5	0.13	1.00	2.8	2.18	0.7

## 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	$\Psi$ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. y	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
14	5_2_H4	114/140 6x	6	L5	0.11	1.00	1.1	<del>0.75</del>	0.2
15	5_3_H4	114/140 6x	6	L5	0.14	1.00	1.1	0.96	0.3
16	5_1_H2	161/130 2x	2	L5	0.12	1.00	2.6	0.64	0.2
17	5_2_H2	161/130 2x	2	L5	0.10	1.00	1.6	0.32	0.1
18	5_3_H2	161/130 2x	2	L5	0.13	1.00	1.6	0.42	0.1
19	5_1_A3	200/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.2	0.50	0.2
20	5_1_A3	200/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.2	0.50	0.2
21	5_2_A7	200/210 1x	1	L5	0.08	1.00	2.0	0.16	0.0
22	5_2_A7	200/210 1x	1	L5	0.08	1.00	2.0	0.16	0.0
23	5_3_A3	200/210 1x	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.1
24	5_3_A3	200/210 1x	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.1
25	5_1_A3	200/210 4x	4	L5	0.12	1.00	4.2	2.01	0.6
26	5_1_A3	200/210 4x	4	L5	0.12	1.00	4.2	2.01	0.6
27	5_2_A7	200/210 4x	4	L5	0.08	1.00	2.0	0.64	0.2
28	5_2_A7	200/210 4x	4	L5	0.08	1.00	2.0	0.64	0.2
29	5_3_A3	200/210 4x	4	L5	0.12	1.00	2.0	0.96	0.3
30	5_3_A3	200/210 4x	4	L5	0.12	1.00	2.0	0.96	0.3
31	5_1_H2	300/210 1x	1	L5	0.13	1.00	4.2	0.55	0.2
32	5_2_H2	300/210 1x	1	L5	0.10	1.00	3.0	0.30	0.1
33	5_3_H2	300/210 1x	1	L5	0.13	1.00	3.0	0.39	0.1
34	5_1_A3	300/300 1x	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.2
35	5_1_A3	300/300 1x	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.2
36	5_2_A7	300/300 1x	1	L5	0.08	1.00	3.0	0.24	0.1
37	5_2_A7	300/300 1x	1	L5	0.08	1.00	3.0	0.24	0.1
38	5_3_A3	300/300 1x	1	L5	0.12	1.00	3.0	0.36	0.1
39	5_3_A3	300/300 1x	1	L5	0.12	1.00	3.0	0.36	0.1
40	5_1_A3	405/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.2	0.50	0.2
41	5_1_A3	405/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.2	0.50	0.2
42	5_2_A7	405/210 1x	1	L5	0.08	1.00	4.1	0.32	0.1
43	5_2_A7	405/210 1x	1	L5	0.08	1.00	4.1	0.32	0.1
44	5_3_A3	405/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.1	0.48	0.1
45	5_3_A3	405/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.1	0.48	0.1
46	5_1_A3	450/210 2x	2	L5	0.12	1.00	4.2	1.00	0.3
47	5_1_A3	450/210 2x	2	L5	0.12	1.00	4.2	1.00	0.3
48	5_2_A7	450/210 2x	2	L5	0.08	1.00	4.5	0.72	0.2
49	5_2_A7	450/210 2x	2	L5	0.08	1.00	4.5	0.72	0.2
50	5_3_A3	450/210 2x	2	L5	0.12	1.00	4.5	1.07	0.3
51	5_3_A3	450/210 2x	2	L5	0.12	1.00	4.5	1.07	0.3
52	5_1_A3	495/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.2	0.50	0.2
53	5_1_A3	495/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.2	0.50	0.2
54	5_2_A7	495/210 1x	1	L5	0.08	1.00	5.0	0.40	0.1
55	5_2_A7	495/210 1x	1	L5	0.08	1.00	5.0	0.40	0.1
56	5_3_A3	495/210 1x	1	L5	0.12	1.00	5.0	0.59	0.2
57	5_3_A3	495/210 1x	1	L5	0.12	1.00	5.0	0.59	0.2
58	5_1_H4	78/98 1x	1	L5	0.13	1.00	2.0	0.25	0.1
59	5_2_H4	78/98 1x	1	L5	0.11	1.00	0.8	0.09	0.0

## 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élé.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. γ	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
60	5_3_H4	78/98 1x	1	L5	0.14	1.00	0.8	<del>0.14</del>	0.0
61	5_1_A3	90/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.2	<del>0.50</del>	0.2
62	5_1_A3	90/210 1x	1	L5	0.12	1.00	4.2	0.50	0.2
63	5_2_A7	90/210 1x	1	L5	0.08	1.00	0.9	0.07	0.0
64	5_2_A7	90/210 1x	1	L5	0.08	1.00	0.9	0.07	0.0
65	5_3_A3	90/210 1x	1	L5	0.12	1.00	0.9	0.11	0.0
66	5_3_A3	90/210 1x	1	L5	0.12	1.00	0.9	0.11	0.0
67	5_1_A3	90/210 2x	2	L5	0.12	1.00	4.2	1.00	0.3
68	5_1_A3	90/210 2x	2	L5	0.12	1.00	4.2	1.00	0.3
69	5_1_A3	90/210 2x	2	L5	0.12	1.00	4.2	1.00	0.3
70	5_1_A3	90/210 2x	2	L5	0.12	1.00	4.2	1.00	0.3
71	5_2_A7	90/210 2x	2	L5	0.08	1.00	0.9	0.14	0.0
72	5_2_A7	90/210 2x	2	L5	0.08	1.00	0.9	0.14	0.0
73	5_2_A7	90/210 2x	2	L5	0.08	1.00	0.9	0.14	0.0
74	5_2_A7	90/210 2x	2	L5	0.08	1.00	0.9	0.14	0.0
75	5_3_A3	90/210 2x	2	L5	0.12	1.00	0.9	0.21	0.1
76	5_3_A3	90/210 2x	2	L5	0.12	1.00	0.9	0.21	0.1
77	5_3_A3	90/210 2x	2	L5	0.12	1.00	0.9	0.21	0.1
78	5_3_A3	90/210 2x	2	L5	0.12	1.00	0.9	0.21	0.1
79	5_1_A1	90/210 2x (p)	1	L5	0.12	0.70	4.2	0.37	0.1
80	5_2_A1	90/210 2x (p)	1	L5	0.17	0.70	0.9	0.11	0.0
81	5_3_A1	90/210 2x (p)	1	L5	0.12	0.70	0.9	0.08	0.0
82	5_1_A3	90/210 8x	8	L5	0.12	1.00	4.2	4.01	1.2
83	5_2_A7	90/210 8x	8	L5	0.08	1.00	0.9	0.58	0.2
84	5_3_A3	90/210 8x	8	L5	0.12	1.00	0.9	0.86	0.3
85	PT - Balcon	Façade E crépis CAE	1	L1	0.31	1.00	61.6	19.06	5.7
86	PT - Coupure mur CNC	Façade E crépis CAE	1	L0	0.80	1.00	8.7	7.00	2.1
87	PT - Coupure mur CNC/CT	Façade E crépis CAE	1	L0	0.63	1.00	5.8	3.66	1.1
88	PT - Coupure plancher (caves)	Façade E crépis CAE	1	L2	0.20	1.00	10.9	2.16	0.6
89	PT - Coupure plancher (garage)	Façade E crépis CAE	1	L2	0.20	1.00	1.2	0.24	0.1
90	PT - Dalle garage	Façade E crépis CAE	1	L0	0.68	1.00	20.6	14.07	4.2
91	PT - Liaison plancher caves/garage	Façade E crépis CAE	1	L0	0.34	1.00	12.7	4.26	1.3
92	PT - Liaison radier/caves	Façade E crépis CAE	1	L0	0.32	1.00	12.7	4.05	1.2
93	PT - Pied de façade (caves)	Façade E crépis CAE	1	L3	0.34	1.00	23.0	7.80	2.3
94	PT - Pied de façade (garage)	Façade E crépis CAE	1	L3	0.34	1.00	5.3	1.80	0.5

Tot.: 111.42 33.5

Tot. L1: 19.1 W/K - 61.6 m

Tot. L2: 2.4 W/K - 12.1 m

Tot. L3: 9.6 W/K - 28.3 m

Tot. L5: 47.3 W/K - 420.2 m

#### 4.3 ponts thermiques ponctuels

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\chi$ [W/K]	b [-]	z	b.z.c [W/K]	Pertes [MJ/m²]
1				0.00	0.00	0.00	<del>0.00</del>	0.0
Tot.:							0.00	0.0

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

Zone thermique	Capacité thermique rapportée à la surface de réf. én. C/Ae [MJ/m²K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément $\Delta\theta_{s,y}$ 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 [m³/(h.m²)]
Zone chauffée	0.3	737	0.0	35.0	0.0	0.70

### 6. Bilan thermique

Zone thermique	$Q_T$ [MJ/m²]	$Q_V$ [MJ/m²]	$Q_i$ [MJ/m²]	$Q_s$ [MJ/m²]	$h_g$	Qh [MJ/m²]	$Q_{h,li}$ [MJ/m²]	Lim. [%]	$Q_{ww}$ [MJ/m²]
Zone chauffée	152	74.6	97.6	100.1	0.68	93	123.7	100	75
Total	152	75	98	100	---	93	124		75

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

( $Q_{h,li}$  : SIA 380/1)

### 7. Bilan thermique mensuel

#### 7.1 Zone chauffée

Bilan mensuel							
Mois	$Q_T$ [MJ/m²]	$Q_V$ [MJ/m²]	Apports de chaleur			$h_g$	Qh [MJ/m²]
			$Q_i$ [MJ/m²]	$Q_s$ [MJ/m²]	Total [MJ/m²]		
Janvier	23.7	11.8	8.3	4.1	12.4	1	23.2
Février	20.1	10	7.5	5.9	13.4	1	16.6
Mars	17.6	8.7	8.3	9.5	17.8	1	8.6
Avril	13.8	6.8	8	9.8	17.8	1	3.6
Mai	8.2	4	8.3	11.2	19.4	0.6	0.1
Juin	4.5	2.1	8	11.6	19.6	0.3	0
Juillet	1.9	0.8	8.3	12.4	20.7	0.1	0
Août	2.1	0.8	8.3	12	20.3	0.1	0
Septembre	7.2	3.4	8	9.7	17.7	0.6	0.0
Octobre	12.4	6.1	8.3	6.8	15.1	1	3.8
Novembre	18.5	9.2	8	4	12	1	15.7
Décembre	22.1	11	8.3	3.3	11.6	1	21.5
Total	152	74.6	97.6	100.1	197.7	-	93



## A1 : Diagramme des flux d'énergies



Logiciel: Lesosai v.2024.0 (build 1908)  
 Logiciel appartenant à: SERISA SA  
 Imprimé le: 21.01.2025 10:53:43  
 Fichier: BT1798 - Lac 17, Denges - Bât C.bld  
 Variante: Base  
 Projet: BT1798 - Lac 17, Denges - Bât C



## Bilan énergétique

**Bilan thermique SIA380/1: 2009**  
 380/1 Justificatif (2007,2009,2016)  
 Projet: BT1798 - Lac 17, Denges - Bât C - Base

Météo: Payeme  
 Rotation du bâtiment 11.3 [°]  
 Surface Ae 1'107 [m²] Ath/Ae : 1.212 [-]

**Lesosai 2024**  
 de Janvier à Décembre

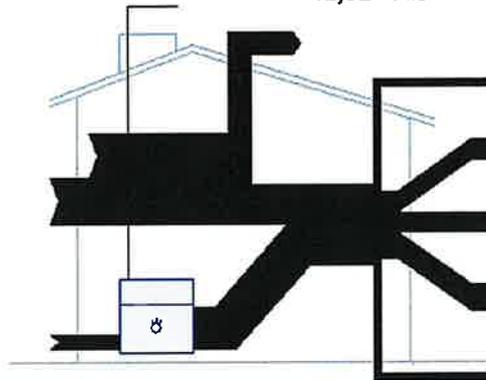
### Apports thermiques [MJ/m²]

Internes 97.6  
 Solaires 100.1  
 Chauffage 31.0

228.7

Pertes techniques -62.0

Rejets 64.2



Frac. utile 3.00

### Pertes thermiques [MJ/m²] [%]

Toit 20.3 9  
 Parois 58.5 25.8  
 Fenêtres 53.9 23.8  
 Aération 74.6 32.9  
 Plancher 19.3 8.5

226.6 100

Dont ponts thermiques: 14.8  
 Dont ponts thermiques (sans pertes aération): 22

### ECS

Energie utile 75.0  
 Energie finale 25.0



Valeur-limite SIA380/1: 123.7 [MJ/m²]  
 Besoins de chaleur pour le chauffage: 93.0 [MJ/m²]

### SIA2031:2016 (informatif)

CombusElectricité (TM / tarif unique)  
 Quantité: 9537 [kWh]  
 Emissions CO2: 1326 [kg-eq]  
 Classe besoins en chauffage: **B**



⊕ [MJ/m²]  
 ⊖ [kWh/m²]  
 ⊖ [MJ]  
 ⊖ [kWh]

Pré-dimensionnement chaudière chauffage: 20.5 [kW]  
 Pré-dimensionnement chaudière ECS: 2.9 [kW]  
 2.6 [W/m²]

Calculs basés sur la SIA384.201 et EN12831



## A2 : Liste des coefficients de transmission

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élé.	b	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Numéro du modèle	
1	Plafond CAE	Extérieur	A1	1	1	0.21	9.8		M1
2	Toiture lucarne N CAE	Extérieur	A1	1	1	0.17	5.9		M2
3	Toiture N CAE	Extérieur	A1	1	1	0.15	195.6		M3
4	Toiture S CAE	Extérieur	A1	1	1	0.15	196.0		M3
5	Façade E bois CAE	Extérieur	B1	1	1	0.15	1.6		M4
6	Façade E crépis CAE	Extérieur	B1	1	1	0.15	82.8		M6
7	Façade N bardage CAE	Extérieur	B1	1	1	0.16	27.4		M7
8	Façade N crépis CAE	Extérieur	B1	1	1	0.15	132.2		M6
9	Façade O bois CAE	Extérieur	B1	1	1	0.15	1.6		M4
10	Façade O crépis CAE	Extérieur	B1	1	1	0.15	82.8		M6
11	Façade S bois CAE	Extérieur	B1	1	1	0.15	1.7		M4
12	Façade S crépis CAE	Extérieur	B1	1	1	0.15	98.8		M6
13	Lucarne E CAE	Extérieur	B1	1	1	0.18	1.8		M8
14	Lucarne N CAE	Extérieur	B1	1	1	0.18	1.1		M8
15	Lucarne O CAE	Extérieur	B1	1	1	0.18	1.8		M8
16	Mur CNC	Non chauffé	B2	1	0.7	0.18	42.0		M9
17	Mur CT	Ter. -3.05m,0m	B2	1	0.77	0.17	12.5		M10
18	Plancher CAE	Extérieur	C1	1	1	0.00	0.0		M11
19	Plancher CNC (caves)	Non chauffé	C2	1	0.7	0.00	0.0		M13
20	Plancher CNC (garage)	Non chauffé	C2	1	0.7	0.00	0.0		M13
21	Radier rez CT	Ter. -0.3m,38.6m	C1	1	0.8	0.00	0.0		M15
22	Radier sous-sol CT	Ter. -1m,21.7m	C1	1	0.79	0.17	29.4		M17
23	Plancher CAE - CdS	Extérieur	C3	1	1	0.17	4.0		M12
24	Plancher CNC (caves) - CdS	Non chauffé	C4	1	0.7	0.24	130.2		M14
25	Plancher CNC (garage) - CdS	Non chauffé	C4	1	0.7	0.24	83.9		M14
26	Radier rez CT - CdS	Ter. -0.3m,38.6m	C3	1	0.8	0.14	70.9		M16
27	100/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.92	2.1		F2
28	100/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.92	2.1		F2
29	100/210 2x	Extérieur	D1	2	1	0.92	2.1		F3
30	114/118 3x	Extérieur	D1	3	1	0.99	1.4		F1
31	114/140 6x	Extérieur	D1	6	1	0.97	1.6		F1
32	161/130 2x	Extérieur	D1	2	1	0.98	2.1		F3
33	200/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.89	4.2		F3
34	200/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.89	4.2		F3
35	200/210 4x	Extérieur	D1	4	1	0.89	4.2		F3
36	200/210 4x	Extérieur	D1	4	1	0.89	4.2		F3
37	300/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.83	6.3		F3
38	300/300 1x	Extérieur	D1	1	1	0.84	9.0		F4
39	300/300 1x	Extérieur	D1	1	1	0.84	9.0		F4
40	405/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.87	8.5		F3
41	405/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.87	8.5		F3
42	450/210 2x	Extérieur	D1	2	1	0.82	9.4		F3
43	450/210 2x	Extérieur	D1	2	1	0.82	9.4		F3

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Numéro du modèle	
44	495/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.81	10.4		F3
45	495/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.81	10.4		F3
46	78/98 1x	Extérieur	D1	1	1	1.11	0.8		F1
47	90/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.95	1.9		F3
48	90/210 1x	Extérieur	D1	1	1	0.95	1.9		F3
49	90/210 2x	Extérieur	D1	2	1	1.00	1.9		F3
50	90/210 2x	Extérieur	D1	2	1	1.00	1.9		F3
51	90/210 2x	Extérieur	D1	2	1	0.95	1.9		F3
52	90/210 2x	Extérieur	D1	2	1	0.95	1.9		F3
53	90/210 8x	Extérieur	D1	8	1	0.95	1.9		F3
54	90/210 2x (p)	Non chauffé	E1	1	0.7	1.60	1.9		
55	100/30	Extérieur	B5	1	1	0.57	0.3		M5
56	100/30	Extérieur	B5	1	1	0.57	0.3		M5
57	1655/30	Extérieur	B5	1	1	0.57	5.0		M5
58	1655/30	Extérieur	B5	1	1	0.57	5.0		M5
59	300/30	Extérieur	B5	1	1	0.57	0.9		M5
60	3190/30	Extérieur	B5	1	1	0.57	9.6		M5
61	322/30	Extérieur	B5	1	1	0.57	1.0		M5
62	720/30	Extérieur	B5	1	1	0.57	2.2		M5

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	b	l [m]	b.l. $\Psi$ [W/K]
1	5_1_H2	100/210 1x	L5	0.13	1.00	4.2	0.55
2	5_1_H2	100/210 1x	L5	0.13	1.00	4.2	0.55
3	5_2_H2	100/210 1x	L5	0.10	1.00	1.0	0.10
4	5_2_H2	100/210 1x	L5	0.10	1.00	1.0	0.10
5	5_3_H2	100/210 1x	L5	0.13	1.00	1.0	0.13
6	5_3_H2	100/210 1x	L5	0.13	1.00	1.0	0.13
7	5_1_A3	100/210 2x	L5	0.12	1.00	4.2	1.00
8	5_2_A7	100/210 2x	L5	0.08	1.00	1.0	0.16
9	5_3_A3	100/210 2x	L5	0.12	1.00	1.0	0.24
10	5_1_H4	114/118 3x	L5	0.13	1.00	2.4	0.92
11	5_2_H4	114/118 3x	L5	0.11	1.00	1.1	0.38
12	5_3_H4	114/118 3x	L5	0.14	1.00	1.1	0.48
13	5_1_H4	114/140 6x	L5	0.13	1.00	2.8	2.18
14	5_2_H4	114/140 6x	L5	0.11	1.00	1.1	0.75
15	5_3_H4	114/140 6x	L5	0.14	1.00	1.1	0.96
16	5_1_H2	161/130 2x	L5	0.12	1.00	2.6	0.64
17	5_2_H2	161/130 2x	L5	0.10	1.00	1.6	0.32
18	5_3_H2	161/130 2x	L5	0.13	1.00	1.6	0.42
19	5_1_A3	200/210 1x	L5	0.12	1.00	4.2	0.50
20	5_1_A3	200/210 1x	L5	0.12	1.00	4.2	0.50

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	b	l [m]	b.l. $\Psi$ [W/K]
21	5_2_A7	200/210 1x	L5	0.08	1.00	2.0	0.16
22	5_2_A7	200/210 1x	L5	0.08	1.00	2.0	0.16
23	5_3_A3	200/210 1x	L5	0.12	1.00	2.0	0.24
24	5_3_A3	200/210 1x	L5	0.12	1.00	2.0	0.24
25	5_1_A3	200/210 4x	L5	0.12	1.00	4.2	2.01
26	5_1_A3	200/210 4x	L5	0.12	1.00	4.2	2.01
27	5_2_A7	200/210 4x	L5	0.08	1.00	2.0	0.64
28	5_2_A7	200/210 4x	L5	0.08	1.00	2.0	0.64
29	5_3_A3	200/210 4x	L5	0.12	1.00	2.0	0.96
30	5_3_A3	200/210 4x	L5	0.12	1.00	2.0	0.96
31	5_1_H2	300/210 1x	L5	0.13	1.00	4.2	0.55
32	5_2_H2	300/210 1x	L5	0.10	1.00	3.0	0.30
33	5_3_H2	300/210 1x	L5	0.13	1.00	3.0	0.39
34	5_1_A3	300/300 1x	L5	0.12	1.00	6.0	0.72
35	5_1_A3	300/300 1x	L5	0.12	1.00	6.0	0.72
36	5_2_A7	300/300 1x	L5	0.08	1.00	3.0	0.24
37	5_2_A7	300/300 1x	L5	0.08	1.00	3.0	0.24
38	5_3_A3	300/300 1x	L5	0.12	1.00	3.0	0.36
39	5_3_A3	300/300 1x	L5	0.12	1.00	3.0	0.36
40	5_1_A3	405/210 1x	L5	0.12	1.00	4.2	0.50
41	5_1_A3	405/210 1x	L5	0.12	1.00	4.2	0.50
42	5_2_A7	405/210 1x	L5	0.08	1.00	4.1	0.32
43	5_2_A7	405/210 1x	L5	0.08	1.00	4.1	0.32
44	5_3_A3	405/210 1x	L5	0.12	1.00	4.1	0.48
45	5_3_A3	405/210 1x	L5	0.12	1.00	4.1	0.48
46	5_1_A3	450/210 2x	L5	0.12	1.00	4.2	1.00
47	5_1_A3	450/210 2x	L5	0.12	1.00	4.2	1.00
48	5_2_A7	450/210 2x	L5	0.08	1.00	4.5	0.72
49	5_2_A7	450/210 2x	L5	0.08	1.00	4.5	0.72
50	5_3_A3	450/210 2x	L5	0.12	1.00	4.5	1.07
51	5_3_A3	450/210 2x	L5	0.12	1.00	4.5	1.07
52	5_1_A3	495/210 1x	L5	0.12	1.00	4.2	0.50
53	5_1_A3	495/210 1x	L5	0.12	1.00	4.2	0.50
54	5_2_A7	495/210 1x	L5	0.08	1.00	5.0	0.40
55	5_2_A7	495/210 1x	L5	0.08	1.00	5.0	0.40
56	5_3_A3	495/210 1x	L5	0.12	1.00	5.0	0.59
57	5_3_A3	495/210 1x	L5	0.12	1.00	5.0	0.59
58	5_1_H4	78/98 1x	L5	0.13	1.00	2.0	0.25
59	5_2_H4	78/98 1x	L5	0.11	1.00	0.8	0.09
60	5_3_H4	78/98 1x	L5	0.14	1.00	0.8	0.11
61	5_1_A3	90/210 1x	L5	0.12	1.00	4.2	0.50
62	5_1_A3	90/210 1x	L5	0.12	1.00	4.2	0.50
63	5_2_A7	90/210 1x	L5	0.08	1.00	0.9	0.07

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	b	l [m]	b.l. $\Psi$ [W/K]
64	5_2_A7	90/210 1x	L5	0.08	1.00	0.9	0.07
65	5_3_A3	90/210 1x	L5	0.12	1.00	0.9	0.11
66	5_3_A3	90/210 1x	L5	0.12	1.00	0.9	0.11
67	5_1_A3	90/210 2x	L5	0.12	1.00	4.2	1.00
68	5_1_A3	90/210 2x	L5	0.12	1.00	4.2	1.00
69	5_1_A3	90/210 2x	L5	0.12	1.00	4.2	1.00
70	5_1_A3	90/210 2x	L5	0.12	1.00	4.2	1.00
71	5_2_A7	90/210 2x	L5	0.08	1.00	0.9	0.14
72	5_2_A7	90/210 2x	L5	0.08	1.00	0.9	0.14
73	5_2_A7	90/210 2x	L5	0.08	1.00	0.9	0.14
74	5_2_A7	90/210 2x	L5	0.08	1.00	0.9	0.14
75	5_3_A3	90/210 2x	L5	0.12	1.00	0.9	0.21
76	5_3_A3	90/210 2x	L5	0.12	1.00	0.9	0.21
77	5_3_A3	90/210 2x	L5	0.12	1.00	0.9	0.21
78	5_3_A3	90/210 2x	L5	0.12	1.00	0.9	0.21
79	5_1_A1	90/210 2x (p)	L5	0.12	0.70	4.2	0.37
80	5_2_A1	90/210 2x (p)	L5	0.17	0.70	0.9	0.11
81	5_3_A1	90/210 2x (p)	L5	0.12	0.70	0.9	0.08
82	5_1_A3	90/210 8x	L5	0.12	1.00	4.2	4.01
83	5_2_A7	90/210 8x	L5	0.08	1.00	0.9	0.58
84	5_3_A3	90/210 8x	L5	0.12	1.00	0.9	0.86
85	PT - Balcon	Façade E crépis CAE	L1	0.31	1.00	61.6	19.06
86	PT - Coupure mur CNC	Façade E crépis CAE	L0	0.80	1.00	8.7	7.00
87	PT - Coupure mur CNC/CT	Façade E crépis CAE	L0	0.63	1.00	5.8	3.66
88	PT - Coupure plancher (caves)	Façade E crépis CAE	L2	0.20	1.00	10.9	2.16
89	PT - Coupure plancher (garage)	Façade E crépis CAE	L2	0.20	1.00	1.2	0.24
90	PT - Dalle garage	Façade E crépis CAE	L0	0.68	1.00	20.6	14.07
91	PT - Liaison plancher caves/garage	Façade E crépis CAE	L0	0.34	1.00	12.7	4.26
92	PT - Liaison radier/caves	Façade E crépis CAE	L0	0.32	1.00	12.7	4.05
93	PT - Pied de façade (caves)	Façade E crépis CAE	L3	0.34	1.00	23.0	7.80
94	PT - Pied de façade (garage)	Façade E crépis CAE	L3	0.34	1.00	5.3	1.80

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

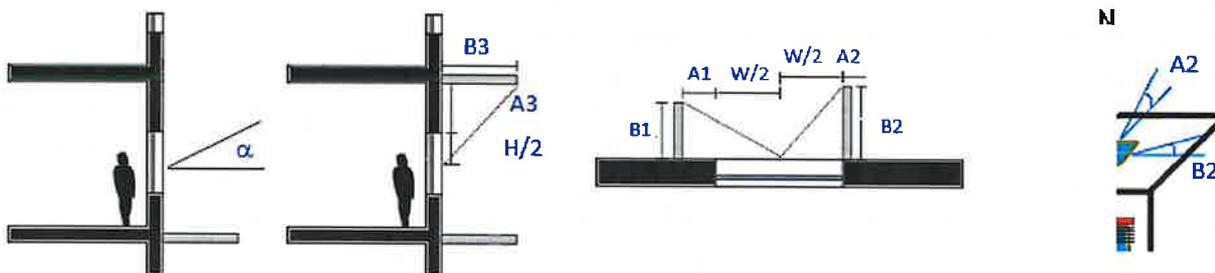
n°	Désignation	Nb élé.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	100/210 1x	1	2.1	0.924	90	E	5.4	28		F2
2	200/210 4x	4	4.2	0.89	90	E	11	23		F3
3	300/300 1x	1	9.0	0.838	90	E	16.3	21		F4
4	405/210 1x	1	8.5	0.87	90	E	22.3	21		F3
5	90/210 1x	1	1.9	0.947	90	E	5.2	30		F3
6	90/210 2x	2	1.9	0.947	90	E	5.2	30		F3
7	90/210 2x	2	1.9	1.002	90	E	6.4	33		F3
8	100/210 2x	2	2.1	0.924	90	N	5.4	28		F3
9	90/210 8x	8	1.9	0.947	90	N	5.2	30		F3
10	100/210 1x	1	2.1	0.924	90	O	5.4	28		F2
11	200/210 4x	4	4.2	0.89	90	O	11	23		F3
12	300/300 1x	1	9.0	0.838	90	O	16.3	21		F4
13	405/210 1x	1	8.5	0.87	90	O	22.3	21		F3
14	90/210 1x	1	1.9	0.947	90	O	5.2	30		F3
15	90/210 2x	2	1.9	0.947	90	O	5.2	30		F3
16	90/210 2x	2	1.9	1.002	90	O	6.4	33		F3
17	300/210 1x	1	6.3	0.831	90	S	13	19		F3
18	200/210 1x	1	4.2	0.89	90	S	11	23		F3
19	200/210 1x	1	4.2	0.89	90	S	11	23		F3
20	450/210 2x	2	9.4	0.824	90	S	19.6	18		F3
21	450/210 2x	2	9.4	0.824	90	S	19.6	18		F3
22	495/210 1x	1	10.4	0.813	90	S	20.5	17		F3
23	495/210 1x	1	10.4	0.813	90	S	20.5	17		F3
24	161/130 2x	2	2.1	0.984	90	N	7.02	31		F3
25	114/118 3x	3	1.4	0.994	42	N	3.84	32		F1
26	78/98 1x	1	0.8	1.105	42	N	2.72	41		F1
27	114/140 6x	6	1.6	0.968	42	S	4.28	29		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	100/210 1x	0.74	0	0.2	0	0.2	0	0.2	20	0.81	0.96	0.94	0.8
2	200/210 4x	0.58	0	0.2	0	0.2	0.5	1.7	20	0.81	0.73	0.97	0
3	300/300 1x	0.64	0	1	0	1	0	1	20	0.81	0.87	0.91	0.5
4	405/210 1x	0.67	0	0.7	0	0.7	0	0.7	20	0.81	0.86	0.95	0
5	90/210 1x	0.71	0	0.2	0	0.2	1.6	1	20	0.81	0.93	0.94	0
6	90/210 2x	0.56	0	0.2	0	0.2	0.5	1.7	20	0.81	0.73	0.94	0
7	90/210 2x	0.56	0	0.2	0	0.2	0.5	1.7	20	0.81	0.73	0.94	0
8	100/210 2x	0.79	0	0.2	0	0.9	2	2.2	20	0.95	0.87	0.96	0
9	90/210 8x	0.87	0	0.2	0	0.2	2	1.5	20	0.95	0.92	0.99	0
10	100/210 1x	0.76	0	0.2	0	0.2	0	0.2	20	0.83	0.96	0.95	0.8
11	200/210 4x	0.6	0	0.2	0	0.2	0.5	1.7	20	0.83	0.74	0.97	0
12	300/300 1x	0.67	0	1	0	1	0	1	20	0.83	0.87	0.92	0.5

### Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	$\alpha$	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
13	405/210 1x	0.69	0	0.7	0	0.7	0	0.7	20	0.83	0.86	0.96	0
14	90/210 1x	0.73	0	0.2	0	0.2	1.6	1	20	0.83	0.93	0.94	0
15	90/210 2x	0.58	0	0.2	0	0.2	0.5	1.7	20	0.83	0.74	0.94	0
16	90/210 2x	0.58	0	0.2	0	0.2	0.5	1.7	20	0.83	0.74	0.94	0
17	300/210 1x	0.61	0	2	0	2	0	0.2	20	0.82	0.96	0.78	0
18	200/210 1x	0.55	0	0.2	0	0.2	0.4	1.7	20	0.82	0.69	0.98	0
19	200/210 1x	0.63	0	0.2	0	0.2	0.7	1.5	20	0.82	0.79	0.98	0
20	450/210 2x	0.56	0	0.2	0	0.2	0.4	1.7	20	0.82	0.69	0.99	0
21	450/210 2x	0.64	0	0.2	0	0.2	0.7	1.5	20	0.82	0.79	0.99	0
22	495/210 1x	0.64	0	0.2	0	0.2	0.7	1.5	20	0.82	0.79	0.99	0
23	495/210 1x	0.56	0	0.2	0	0.2	0.4	1.7	20	0.82	0.69	0.99	0
24	161/130 2x	0.8	0	0.5	0	0.5	0	0.5	20	0.95	0.85	0.99	0
25	114/118 3x	0.98	0	0.1	0	0.1	0	0.1	5	1	0.99	1	0
26	78/98 1x	0.98	0	0.1	0	0.1	0	0.1	5	1	0.98	1	0
27	114/140 6x	0.96	0	0.1	0	0.1	0	0.1	5	0.98	0.99	0.99	0

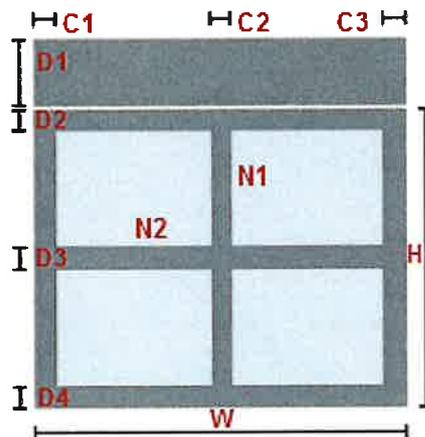


### Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Glz [%]	H [cm]	W [cm]	C1 [cm]	C2 [cm]	C3 [cm]	D1 [cm]	D2 [cm]	D3 [cm]	D4 [cm]	N1 [-]	N2 [-]
1	114/118 3x	68.5	118.0	114	10	0	10	0	10	0	10	0	0
2	78/98 1x	59.2	98.0	78	10	0	10	0	10	0	10	0	0
3	114/140 6x	70.7	140.0	114	10	0	10	0	10	0	10	0	0
4	100/210 1x	72.4	210.0	100	10	10	10	0	10	10	10	0	0
5	200/210 4x	76.9	210.0	200	10	10	10	0	10	10	10	1	0
6	300/300 1x	79.3	300.0	300	10	25	10	0	10	10	10	1	0
7	405/210 1x	79.3	210.0	405	10	10	10	0	10	10	10	3	0
8	90/210 1x	70.4	210.0	90	10	10	10	0	10	10	10	0	0
9	90/210 2x	66.7	210.0	90	10	10	10	0	10	10	10	0	1
10	90/210 2x	70.4	210.0	90	10	10	10	0	10	10	10	0	0
11	100/210 2x	72.4	210.0	100	10	10	10	0	10	10	10	0	0
12	90/210 8x	70.4	210.0	90	10	10	10	0	10	10	10	0	0
13	100/210 1x	72.4	210.0	100	10	10	10	0	10	10	10	0	0
14	200/210 4x	76.9	210.0	200	10	10	10	0	10	10	10	1	0

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 [-]
15	300/300 1x	79.3	300.0	300	10	25	10	0	10	10	10	1	0
16	405/210 1x	79.3	210.0	405	10	10	10	0	10	10	10	3	0
17	90/210 1x	70.4	210.0	90	10	10	10	0	10	10	10	0	0
18	90/210 2x	66.7	210.0	90	10	10	10	0	10	10	10	0	1
19	90/210 2x	70.4	210.0	90	10	10	10	0	10	10	10	0	0
20	300/210 1x	81.4	210.0	300	10	10	10	0	10	10	10	1	0
21	200/210 1x	76.9	210.0	200	10	10	10	0	10	10	10	1	0
22	200/210 1x	76.9	210.0	200	10	10	10	0	10	10	10	1	0
23	450/210 2x	82.4	210.0	450	10	10	10	0	10	10	10	2	0
24	450/210 2x	82.4	210.0	450	10	10	10	0	10	10	10	2	0
25	495/210 1x	83.2	210.0	495	10	10	10	0	10	10	10	2	0
26	495/210 1x	83.2	210.0	495	10	10	10	0	10	10	10	2	0
27	161/130 2x	68.8	130.0	161	10	10	10	0	10	10	10	1	0



## A3 : Liste des modèles

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

**M1 - Plafond CAE**

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

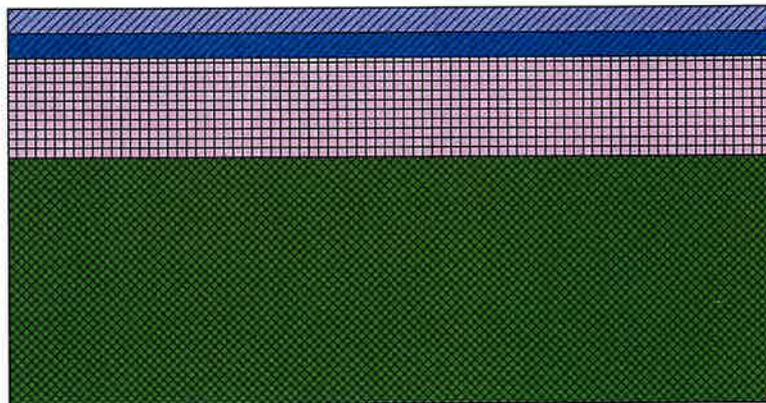
Extérieur SIA 180 (2014)

1

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

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

Géométrie  
Epaisseur [mm]: 320



Valeur U  
Statique  
0.2108 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

**Section 1**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Béton armé 1% acier (CEN)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
2 Swisspor AG : swissporPIR Premium Plus	8	8000	0.018	100000	30	0.39	4.444	
3 CEN : Sable gravier pour toiture	2	0.03	0.7	2	1900	0.222	0.029	
4 Project : Plaque de Béton	2	1.4	1.48	70	2400	0.306	0.014	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	4.743

frsi = 0.949 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M2 - Toiture lucarne CAE**

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

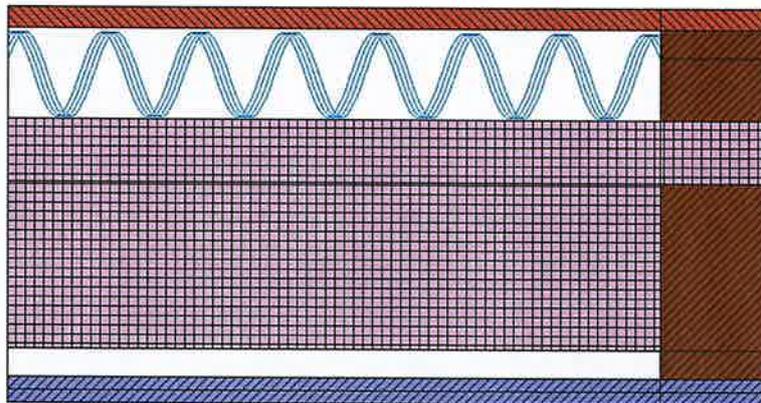
Extérieur SIA 180 (2014)

1

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 32.4  
Cm 3cm (2h): 24.2

Géométrie  
Epaisseur [mm]: 379



Valeur U

Statique  
0.1725 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

**Section 1 (Proportion de cette section 85%)**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05	
2 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05	
3 CEN : Lamelle d'air	2.7	0.01	0.166	1	1.23	0.278	0.162	
4 Isover : ISOCONFORT 032	16	0.16	0.032	1	28	0.286	5	
5 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm	6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429	
6 CEN : Lamelle d'air	8.7	0.01	0.536	1	1.23	0.278	0	
7 CEN : Ardoise	2	20	2.2	1000	2500	0.278	0	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	6.951

frsi = 0.958 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Section 2 (Proportion de cette section 15%)**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05
2 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05
3 CEN : Bois de construction typique CEN	2.7	3.24	0.13	120	500	0.444	0.208
4 CEN : Bois de construction typique CEN	16	19.2	0.13	120	500	0.444	1.231
5 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm	6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429
6 CEN : Bois de construction typique CEN	6	7.2	0.13	120	500	0.444	0.462
7 CEN : Bois de construction typique CEN	2.7	3.24	0.13	120	500	0.444	0.208
8 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/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR 0
	RT 3.815

frsi = 0.958 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M3 - Toiture CAE**

Utilisation:

Toiture/plafond  
Contre extérieur

Extérieur

SIA 180 (2014)

1

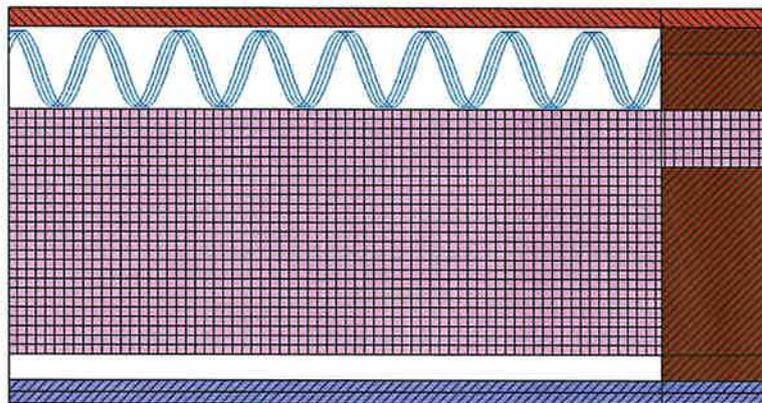
Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 32.4

Cm 3cm (2h): 24.2

Géométrie

Epaisseur [mm]: 419



Valeur U

Statique

0.149 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

**Section 1 (Proportion de cette section 85%)**

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05
2 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05
3 CEN : Lame d'air	2.7	0.01	0.166	1	1.23	0.278	0.162
4 Isover : ISOCONFORT 032	20	0.2	0.032	1	28	0.286	6.25
5 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm	6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429
6 CEN : Lame d'air	8.7	0.01	0.536	1	1.23	0.278	0
7 CEN : Ardoise	2	20	2.2	1000	2500	0.278	0
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
RT							8.201

frsi = 0.963 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Section 2 (Proportion de cette section 15%)**

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05
2 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05
3 CEN : Bois de construction typique CEN	2.7	3.24	0.13	120	500	0.444	0.208
4 CEN : Bois de construction typique CEN	20	24	0.13	120	500	0.444	1.538
5 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm	6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429
6 CEN : Bois de construction typique CEN	6	7.2	0.13	120	500	0.444	0.462
7 CEN : Bois de construction typique CEN	2.7	3.24	0.13	120	500	0.444	0.208
8 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/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR	0
		RT	4.123

frsi = 0.963 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M4 - Façade bois CAE**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

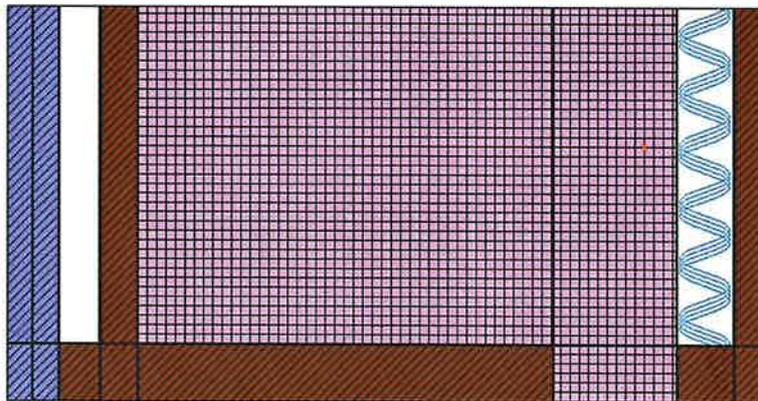
3

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 53.6  
Cm 3cm (2h): 24.2

Géométrie

Epaisseur [mm]: 368



Valeur U

Statique

0.1475 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Section 1 (Proportion de cette section 85%)**

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05	
2 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05	
3 CEN : Lambe d'air	2	0.01	0.109	1	1.23	0.278	0.183	
4 Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide	1.8	1.26	0.13	70	600	0.6	0.138	
5 Isover : ISOCONFORT 032	20	0.2	0.032	1	28	0.286	6.25	
6 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm	6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429	
7 CEN : Lambe d'air	2.7	0.01	0.147	1	1.23	0.278	0	
8 CEN : Bois de construction typique CEN	1.8	2.16	0.13	120	500	0.444	0	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	<b>8.36</b>

frsi = 0.964 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Section 2 (Proportion de cette section 15%)**

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05
2 CEN : Panneau de plâtre CEN	1.25	0.13	0.25	10	900	0.292	0.05
3 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154
4 Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide	1.8	1.26	0.13	70	600	0.6	0.138
5 CEN : Bois de construction typique CEN	20	24	0.13	120	500	0.444	1.538
6 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm	6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429
7 CEN : Bois de construction typique CEN	2.7	3.24	0.13	120	500	0.444	0.208
8 CEN : Bois de construction typique CEN	1.8	2.16	0.13	120	500	0.444	0.138

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

Rse		0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR	0
	RT	3.875

frsi = 0.964 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M5 - Caisson de store**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

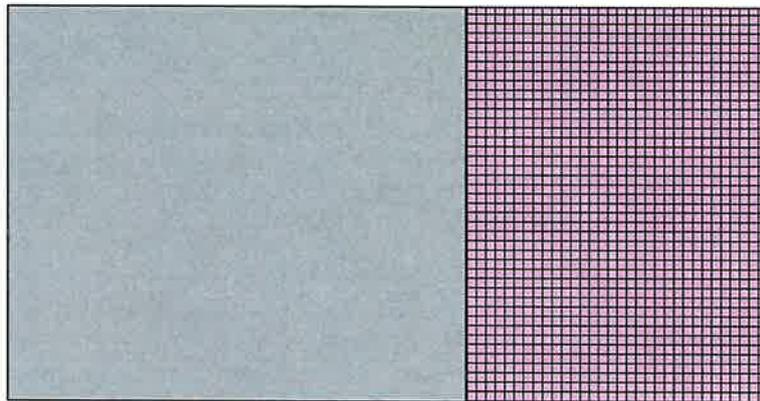
3

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 62.6  
Cm 3cm (2h): 37.5

Géométrie

Epaisseur [mm]: 100



Valeur U

Statique

0.571 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Section 1**

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1   Project : Cadre PVC	6	3000	1.4	50000	1390	0.25	0.043	
2   Swisspor AG : swissporPIR Top023	4	2.6	0.026	65	35	0.39	1.538	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	1.751

frsi = 0.866 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M6 - Façade crépis CAE**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

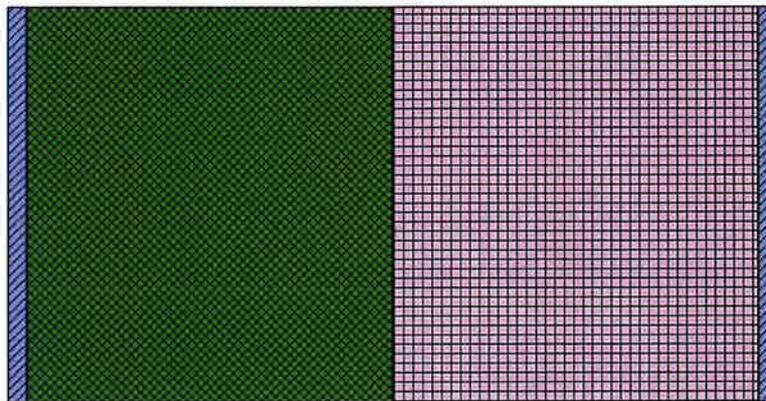
3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

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

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 420



Valeur U

Statique

**0.1531 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Section 1**

Nom matériau		Epaiss.	Sd	$\lambda$	$\mu$	$\rho$	c	R		
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/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)		20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3	Swisspor AG : swissporTERA White		20	14	0.032	70	29	0.36	6.25	
4	Project : Enduit mortier extérieur		1	0.25	0.87	25	1800	0.306	0.011	
Rse									0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]									dR	0
									RT	<b>6.533</b>

frsi = 0.962 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M7 - Façade bardage CAE**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

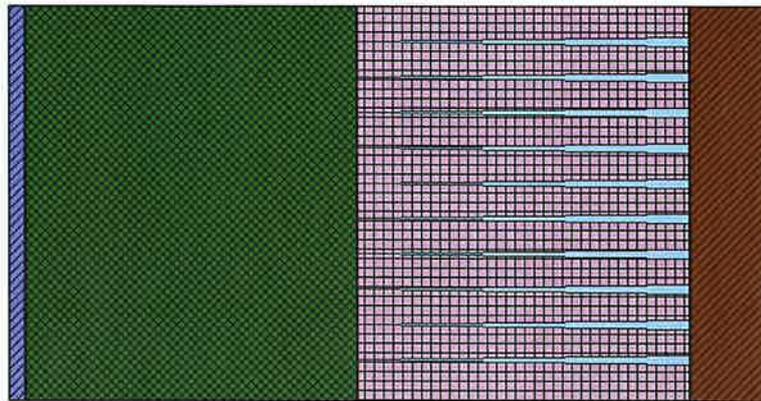
3

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

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

Géométrie

Epaisseur [mm]: 460



Valeur U

Statique

0.1555 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.04 [m²KW]

**Section 1**

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/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)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3	Swisspor AG : swissporTERA White   [1]	20	14	0.032	70	29	0.36	6.25	
4	CEN : Bois de construction typique CEN	5	6	0.13	120	500	0.444	0.385	
Rse									0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.0106 [W/m²K]							dR	-0.473	
							RT	6.433	

[1] : Fixations mécaniques (5 par m²) de section d'aire 13 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.962 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M8 - Lucarne CAE**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

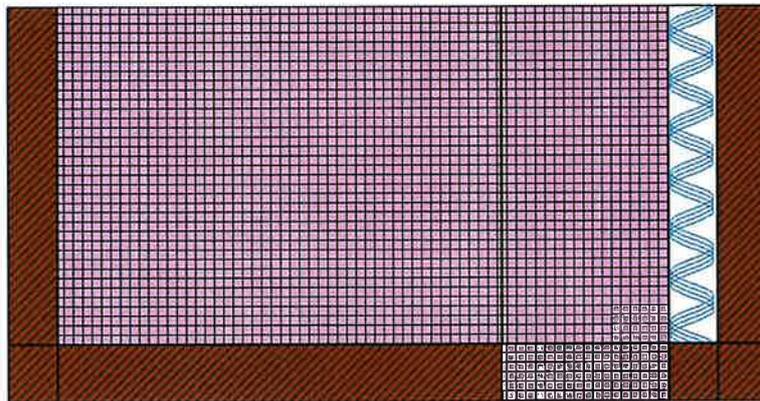
3

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 30.1  
Cm 3cm (2h): 22

Géométrie

Epaisseur [mm]: 274



Valeur U

Statique

0.1799 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Section 1 (Proportion de cette section 85%)**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	1.8	1.26	0.14	70	520	0.611	0.129	
2 Isover : ISOCONFORT 032	16	0.16	0.032	1	28	0.286	5	
3 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm	6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429	
4 CEN : Lame d'air	1.8	0.01	0.101	1	1.23	0.278	0	
5 CEN : Bois de construction typique CEN	1.8	2.16	0.13	120	500	0.444	0	
6 CEN : Cuivre	0.01	100	370	999999	8900	0.106	0	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	6.817

frsi = 0.956 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Section 2 (Proportion de cette section 15%)**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	1.8	1.26	0.14	70	520	0.611	0.129
2 CEN : Bois de construction typique CEN	16	19.2	0.13	120	500	0.444	1.231
3 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Ultratherm	6	0.18	0.042	3	180	0.583	1.429
4 CEN : Bois de construction typique CEN	1.8	2.16	0.13	120	500	0.444	0.138
5 CEN : Bois de construction typique CEN	1.8	2.16	0.13	120	500	0.444	0.138
6 CEN : Cuivre	0.01	100	370	999999	8900	0.106	0

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

	Rse		0.040
	dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR	0
		RT	<b>3.235</b>

frsi = 0.956 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M9 - Mur CNC**

Utilisation: Mur  
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

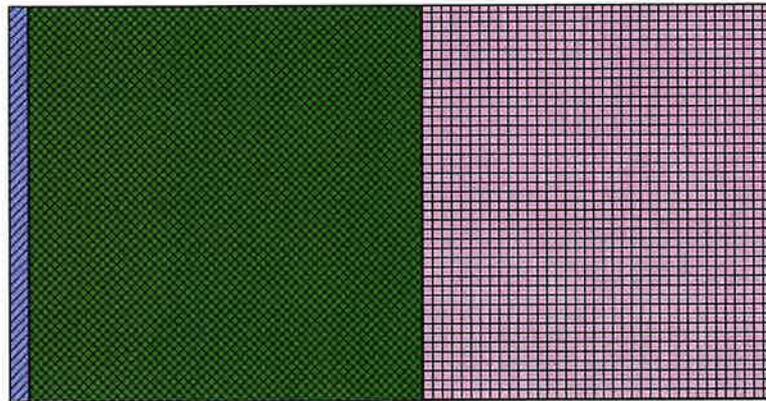
3

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

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

Géométrie

Epaisseur [mm]: 390



Valeur U

Statique

0.1768 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

**Section 1**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/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)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3 Custom : UNITEX SW KD light Type 2	18	0.18	0.034	1	60	0.23	5.294	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	5.655

frsi = 0.958 [-], frsi,min,cond = 0.577 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M10 - Mur CT**

Utilisation: Mur  
Contre terre (3.05m)

Intérieur

SIA 180 (2014)

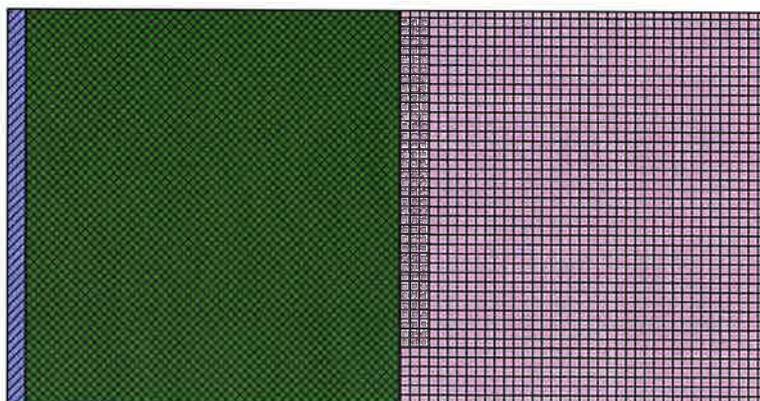
Extérieur

3

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

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

Géométrie  
Epaisseur [mm]: 410



Valeur U

Statique

0.1682 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.00 [m²KW]

**Section 1**

Nom matériau		Epais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/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)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087
3	Swisspor AG : swissporXPS 300 SF	20	33	0.035	165	30	0.39	5.714
Rse								0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR 0
								RT 5.946

frsi = 0.959 [-], frsi,min,cond = 0.411 [-], frsi,min,moist = 0.892 [-]

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

**M11 - Plancher CAE**

Utilisation: Plancher  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

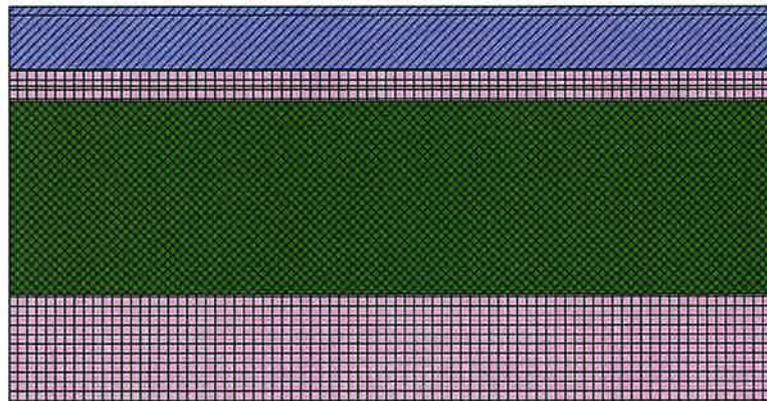
2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 138  
Cm 3cm (2h): 53.3

Géométrie

Epaisseur [mm]: 512



Valeur U

Statique

0.1659 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Extérieur

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Section 1**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Carrelage de céramique	1	9999.99	1.3	999999	2300	0.233	0.008	
2 CEN 2008 : Chape CEN	7	1.75	1.4	25	2000	0.236	0.05	
3 Swisspor AG : swissporRoll LAMBDA-T	2.2	0.66	0.031	30	12	0.39	0.71	
4 Swisspor AG : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606	
5 CEN : Béton armé 1% acier (CEN)	25	32.5	2.3	130	2300	0.278	0.109	
6 Swisspor AG : swissporTERA White	14	9.8	0.032	70	29	0.36	4.375	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	6.027

frsi = 0.959 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M12 - Plancher CAE**

Utilisation: Plancher  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

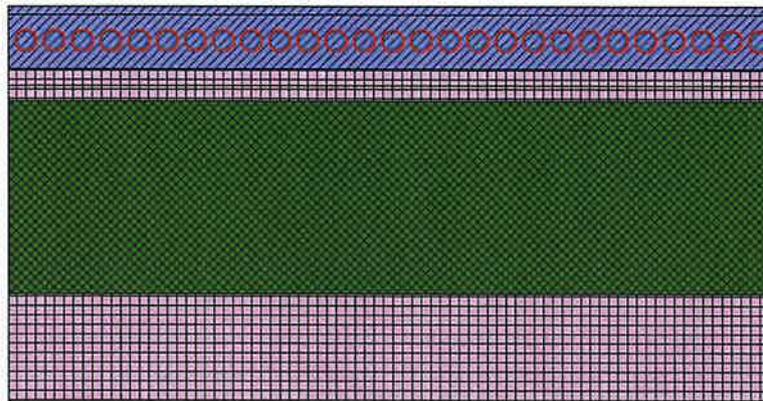
2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 138  
Cm 3cm (2h): 53.3

Géométrie

Epaisseur [mm]: 512



Valeur U

Statique

0.1712 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Extérieur

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Section 1**

Nom matériau		Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi								0.000	
1	CEN : Carrelage de céramique	1	9999.99	0	999999	2300	0.233	0	
2	CEN 2008 : Chape CEN	7	1.75	0	25	2000	0.236	0	
3	Swisspor AG : swissporRoll LAMBDA-T	2.2	0.66	0.031	30	12	0.39	0.71	
4	Swisspor AG : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606	
5	CEN : Béton armé 1% acier (CEN)	25	32.5	2.3	130	2300	0.278	0.109	
6	Swisspor AG : swissporTERA White	14	9.8	0.032	70	29	0.36	4.375	
Rse								0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0	
								RT	5.839

frsi = 0.958 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M13 - Plancher CNC (caves)**

Utilisation: Plancher  
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (2014)

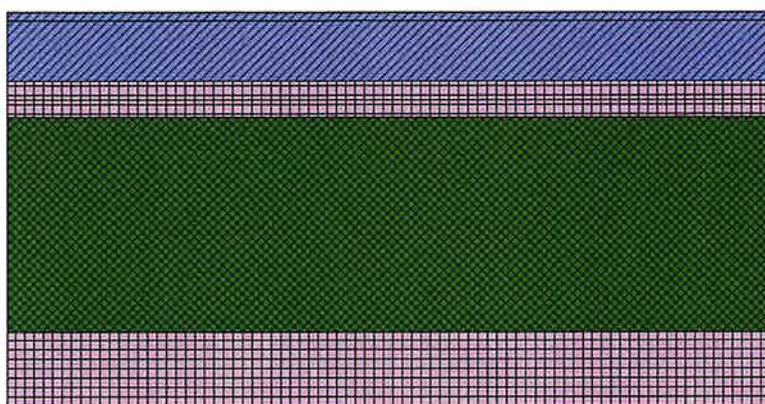
2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 138  
Cm 3cm (2h): 53.3

Géométrie

Epaisseur [mm]: 462



Valeur U

Statique

0.2278 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Extérieur

Rse: 0.13 [m²KW]

**Section 1**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Carrelage de céramique	1	9999.99	1.3	999999	2300	0.233	0.008	
2 CEN 2008 : Chape CEN	7	1.75	1.4	25	2000	0.236	0.05	
3 Swisspor AG : swissporRoll LAMBDA-T	2.2	0.66	0.031	30	12	0.39	0.71	
4 Swisspor AG : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606	
5 CEN : Béton armé 1% acier (CEN)	25	32.5	2.3	130	2300	0.278	0.109	
6 Custom : UNITEX SW KD light Type 2	9	0.09	0.034	1	60	0.23	2.647	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	4.389

frsi = 0.946 [-], frsi,min,cond = 0.577 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M14 - Plancher CNC (caves)**

Utilisation: Plancher  
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (2014)

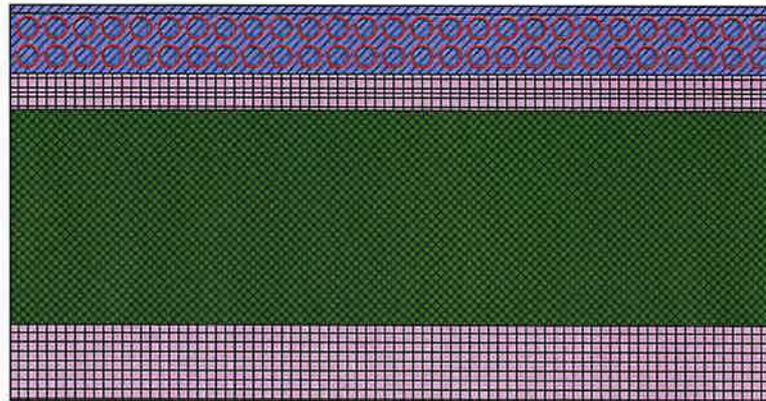
2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 138  
Cm 3cm (2h): 53.3

Géométrie

Epaisseur [mm]: 462



Valeur U

Statique

0.238 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Extérieur

Rse: 0.13 [m²K/W]

**Section 1**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.000	
1 CEN : Carrelage de céramique	1	9999.99	0	999999	2300	0.233	0	
2 CEN 2008 : Chape CEN	7	1.75	0	25	2000	0.236	0	
3 Swisspor AG : swissporRoll LAMBDA-T	2.2	0.66	0.031	30	12	0.39	0.71	
4 Swisspor AG : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606	
5 CEN : Béton armé 1% acier (CEN)	25	32.5	2.3	130	2300	0.278	0.109	
6 Custom : UNITEX SW KD light Type 2	9	0.09	0.034	1	60	0.23	2.647	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	4.201

frsi = 0.944 [-], frsi,min,cond = 0.577 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M15 - Radier rez CT**

Utilisation: Plancher  
Contre terre (0.3m)

Intérieur

SIA 180 (2014)

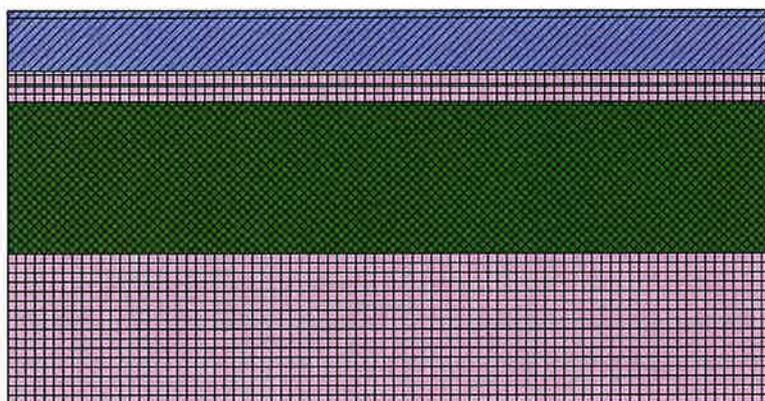
2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 138  
Cm 3cm (2h): 53.3

Géométrie

Epaisseur [mm]: 520



Valeur U

Statique

0.1381 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Extérieur

**Section 1**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Carrelage de céramique	1	9999.99	1.3	999999	2300	0.233	0.008	
2 CEN 2008 : Chape CEN	7	1.75	1.4	25	2000	0.236	0.05	
3 Project : swissporRoll LAMBDA-T	2	0.6	0.031	30	13.5	0.39	0.645	
4 Swisspor AG : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606	
5 SIA 381/1 : Béton armé avec 1% d'acier (SIA381/1)	20	21	2.3	105	2300	0.279	0.087	
6 Swisspor AG : swissporXPS 300 SF	20	33	0.035	165	30	0.39	5.714	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	7.24

frsi = 0.966 [-], frsi,min,cond = 0.552 [-], frsi,min,moist = 0.772 [-]

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

**M16 - Radier rez CT**

Utilisation: Plancher  
Contre terre (0.3m)

Intérieur

SIA 180 (2014)

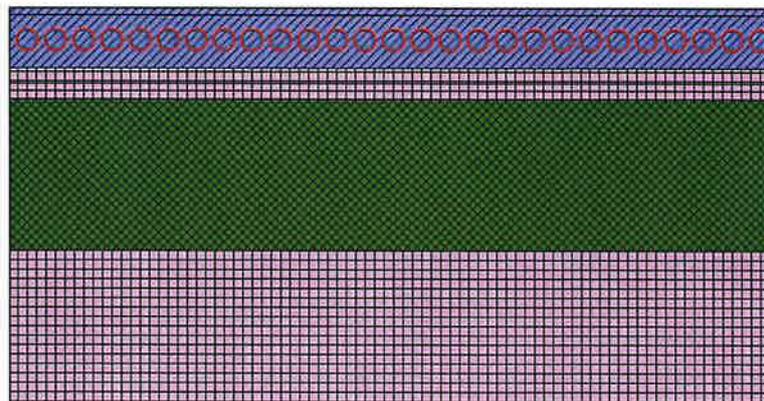
2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 138  
Cm 3cm (2h): 53.3

Géométrie

Epaisseur [mm]: 520



Valeur U

Statique

0.1418 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.00 [m²KW]

Extérieur

**Section 1**

Nom matériau	Epaisseur [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.000
1 CEN : Carrelage de céramique	1	9999.99	0	999999	2300	0.233	0
2 CEN 2008 : Chape CEN	7	1.75	0	25	2000	0.236	0
3 Project : swissporRoll LAMBDA-T	2	0.6	0.031	30	13.5	0.39	0.645
4 Swisspor AG : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606
5 SIA 381/1 : Béton armé avec 1% d'acier (SIA381/1)	20	21	2.3	105	2300	0.279	0.087
6 Swisspor AG : swissporXPS 300 SF	20	33	0.035	165	30	0.39	5.714
Rse							0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	7.052

frsi = 0.965 [-], frsi,min,cond = 0.552 [-], frsi,min,moist = 0.772 [-]

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

**M17 - Radier sous-sol CT**

Utilisation: Plancher  
Contre terre (1m)

Intérieur

SIA 180 (2014)

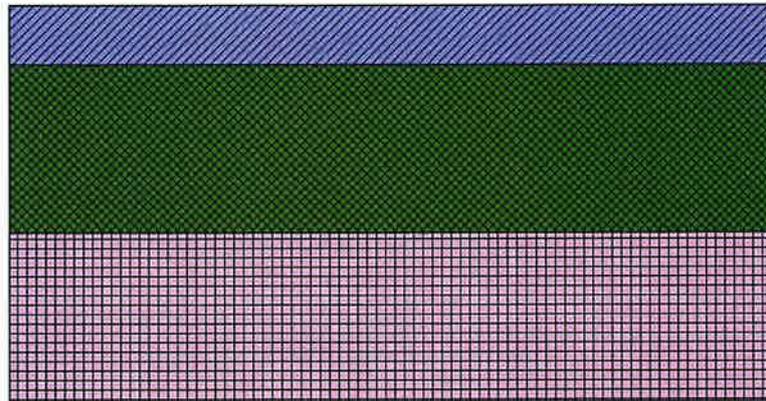
2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 188  
Cm 3cm (2h): 51

Géométrie

Epaisseur [mm]: 470



Valeur U

Statique

0.1672 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Extérieur

**Section 1**

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN 2008 : Chape CEN	7	1.75	1.4	25	2000	0.236	0.05	
2 SIA 381/1 : Béton armé avec 1% d'acier (SIA381/1)	20	21	2.3	105	2300	0.279	0.087	
3 Swisspor AG : swissporXPS 300 SF	20	33	0.035	165	30	0.39	5.714	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>5.981</b>

frsi = 0.959 [-], frsi,min,cond = 0.454 [-], frsi,min,moist = 0.814 [-]

**Liste des modèles de fenêtres**

**-(F1)**

**Type de vitrage:**

Nom vitrage				Fabricant	Norme

Gp [-]	0.5	U vitrage W/m²K	0.6
--------	-----	-----------------	-----

**Type de cadre**

**Intercalaire du vitrage**

Matériau	Bois	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.4	Coeff.linéique W/mK	0.05
----------	------	-----------------------	-----	---------------------	------

**-(F2)**

**Type de vitrage:**

Nom vitrage				Fabricant	Norme

Gp [-]	0.48	U vitrage W/m²K	0.6
--------	------	-----------------	-----

**Type de cadre**

**Intercalaire du vitrage**

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

**-(F3)**

**Type de vitrage:**

Nom vitrage				Fabricant	Norme

Gp [-]	0.48	U vitrage W/m²K	0.6
--------	------	-----------------	-----

**Type de cadre**

**Intercalaire du vitrage**

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

**-(F4)**

**Type de vitrage:**

Nom vitrage				Fabricant	Norme

Gp [-]	0.48	U vitrage W/m²K	0.6
--------	------	-----------------	-----

**Type de cadre**

**Intercalaire du vitrage**

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

## A4 : Calcul de la surface de référence énergétique





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









## A6 : Check-list des ponts thermiques

**Commune/objet** 1026 Denges - BT1798 - Lac 17, Denges - Bât C  
(Description et adresse) (Parcelle n°206)

**Auteur du Projet:** - espAcité Sàrl  
(Nom et adresse) Rue Louis-de-Savoie 92, 1110 Morges

Lieu, date, signature Lully, le 21.01.2025

SERISA SA  
Chr. de Préveyres 57C  
SERISA 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 2024.0 (build 1908)

SERISA SA

Imprimé le: 21.01.2025 10:54:04

## Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

### Vue en coupe

3.1 Toiture plate avec avant-toit

1.2 Toiture plate avec avant-toit

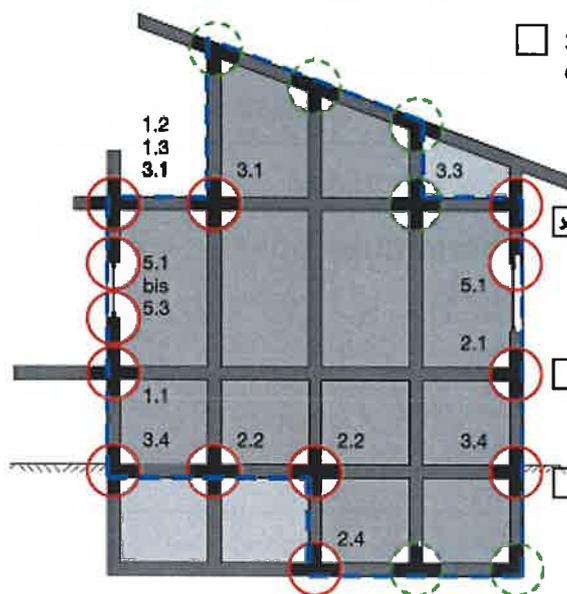
1.3 Toiture plate avec mur d'acrotère

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



3.3 Jonction mur extérieurs/dalle des combles

5.1 Chassis de fenêtre avec caisson store

2.1 Dalle d'étage

3.4 Pied de façade sous-sol chauffé

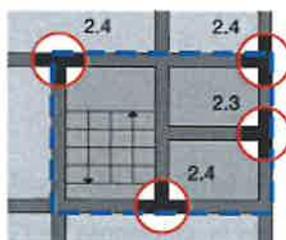
2.2 Jonction de mur au plafond du sous-sol

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/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
1	PT - Coupure mur CNC/CT Modèle Flixo 1	1	L0	0.15	0.00	0.63	1.00	5.8	3.66	<input type="checkbox"/>
2	PT - Liaison plancher caves/garage Modèle Flixo 3	1	L0	0.15	0.00	0.34	1.00	12.7	4.26	<input type="checkbox"/>
3	PT - Dalle garage Modèle Flixo 2	1	L0	0.15	0.00	0.68	1.00	20.6	14.07	<input type="checkbox"/>
4	PT - Coupure mur CNC Modèle Flixo 0	1	L0	0.15	0.00	0.80	1.00	8.7	7	<input type="checkbox"/>
5	PT - Liaison radier/caves Modèle Flixo 4	1	L0	0.15	0.00	0.32	1.00	12.7	4.05	<input type="checkbox"/>
6	1.1-A2 PT - Balcon ; Chauffage par le sol:Oui=0.02; Isolation raccord porte-à-faux:6 cm=0.03	1	L1	0.15	0.00	0.31	1.00	61.6	19.06	<input checked="" type="checkbox"/>
7	2.2-U2 PT - Coupure plancher (garage) ; Chauffage par le sol:Oui=0.06	1	L2	0.15	0.00	0.20	1.00	1.2	0.24	<input checked="" type="checkbox"/>
8	2.2-U2 PT - Coupure plancher (caves) ; Chauffage par le sol:Oui=0.06	1	L2	0.15	0.00	0.20	1.00	10.9	2.16	<input checked="" type="checkbox"/>
9	3.4-A2 PT - Pied de façade (caves) ; Mur:Béton armé (avec isolation au plafond sous-sol)=0.22	1	L3	0.15	0.24	0.34	1.00	23.0	7.8	<input checked="" type="checkbox"/>
10	3.4-A2 PT - Pied de façade (garage) ; Mur:Béton armé (avec isolation au plafond sous-sol)=0.22	1	L3	0.15	0.24	0.34	1.00	5.3	1.8	<input checked="" type="checkbox"/>
11	5_3_H4 Valeurs par défaut	6	L5	0.15	0.00	0.14	1.00	1.1	0.958	<input checked="" type="checkbox"/>
12	5_1_H4 Valeurs par défaut	6	L5	0.15	0.00	0.13	1.00	2.8	2.184	<input checked="" type="checkbox"/>
13	5_2_A7 Valeurs par défaut	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	3.0	0.24	<input checked="" type="checkbox"/>
14	5_3_A1 Valeurs par défaut	1	L5	0.18	0.00	0.12	0.70	0.9	0.079	<input checked="" type="checkbox"/>
15	5_1_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	6.0	0.716	<input checked="" type="checkbox"/>
16	5_3_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	0.9	0.107	<input checked="" type="checkbox"/>
17	5_2_A7 Valeurs par défaut	2	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	0.9	0.144	<input checked="" type="checkbox"/>
18	5_1_A3 Valeurs par défaut	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	1.003	<input checked="" type="checkbox"/>

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élem.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
19	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	0.501	✘
	Valeurs par défaut									
20	5_2_A7	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	0.9	0.072	✘
	Valeurs par défaut									
21	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.1	0.483	✘
	Valeurs par défaut									
22	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	3.0	0.358	✘
	Valeurs par défaut									
23	5_2_A7	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	4.1	0.324	✘
	Valeurs par défaut									
24	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	0.501	✘
	Valeurs par défaut									
25	5_2_H4	6	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	1.1	0.752	✘
	Valeurs par défaut									
26	5_3_H2	1	L5	0.15	0.00	0.13	1.00	3.0	0.39	✘
	Valeurs par défaut									
27	5_1_H2	1	L5	0.15	0.00	0.13	1.00	4.2	0.546	✘
	Valeurs par défaut									
28	5_2_A7	2	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	4.5	0.72	✘
	Valeurs par défaut									
29	5_1_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	1.003	✘
	Valeurs par défaut									
30	5_3_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.5	1.074	✘
	Valeurs par défaut									
31	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	5.0	0.591	✘
	Valeurs par défaut									
32	5_2_A7	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	2.0	0.16	✘
	Valeurs par défaut									
33	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	0.501	✘
	Valeurs par défaut									
34	5_3_H2	1	L5	0.15	0.00	0.13	1.00	1.0	0.13	✘
	Valeurs par défaut									
35	5_3_H2	1	L5	0.15	0.00	0.13	1.00	1.0	0.13	✘
	Valeurs par défaut									
36	5_2_H2	1	L5	0.15	0.00	0.10	1.00	1.0	0.1	✘
	Valeurs par défaut									

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élé.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
37	5_1_H2	1	L5	0.15	0.00	0.13	1.00	4.2	0.546	✘
	Valeurs par défaut									
38	5_2_A7	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	5.0	0.396	✘
	Valeurs par défaut									
39	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	0.501	✘
	Valeurs par défaut									
40	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	2.0	0.239	✘
	Valeurs par défaut									
41	5_1_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	1.003	✘
	Valeurs par défaut									
42	5_3_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.5	1.074	✘
	Valeurs par défaut									
43	5_2_H2	1	L5	0.15	0.00	0.10	1.00	3.0	0.3	✘
	Valeurs par défaut									
44	5_2_A7	2	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	4.5	0.72	✘
	Valeurs par défaut									
45	5_3_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	0.9	0.215	✘
	Valeurs par défaut									
46	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	5.0	0.591	✘
	Valeurs par défaut									
47	5_2_A7	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	5.0	0.396	✘
	Valeurs par défaut									
48	5_2_A7	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	2.0	0.16	✘
	Valeurs par défaut									
49	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	0.501	✘
	Valeurs par défaut									
50	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	2.0	0.239	✘
	Valeurs par défaut									
51	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	0.501	✘
	Valeurs par défaut									
52	5_3_A3	4	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	2.0	0.955	✘
	Valeurs par défaut									
53	5_1_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	1.003	✘
	Valeurs par défaut									
54	5_3_A3	4	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	2.0	0.955	✘
	Valeurs par défaut									

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élé.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
55	5_1_A3	4	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	2.006	✘
	Valeurs par défaut									
56	5_2_A7	4	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	2.0	0.64	✘
	Valeurs par défaut									
57	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	3.0	0.358	✘
	Valeurs par défaut									
58	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	6.0	0.716	✘
	Valeurs par défaut									
59	5_2_A7	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	3.0	0.24	✘
	Valeurs par défaut									
60	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.1	0.483	✘
	Valeurs par défaut									
61	5_2_A7	8	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	0.9	0.576	✘
	Valeurs par défaut									
62	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	0.501	✘
	Valeurs par défaut									
63	5_1_A3	8	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	4.011	✘
	Valeurs par défaut									
64	5_2_H4	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	0.8	0.086	✘
	Valeurs par défaut									
65	5_1_A1	1	L5	0.18	0.00	0.12	0.70	4.2	0.366	✘
	Valeurs par défaut									
66	5_2_A1	1	L5	0.18	0.00	0.17	0.70	0.9	0.11	✘
	Valeurs par défaut									
67	5_3_H4	3	L5	0.15	0.00	0.14	1.00	1.1	0.479	✘
	Valeurs par défaut									
68	5_1_H4	3	L5	0.15	0.00	0.13	1.00	2.4	0.92	✘
	Valeurs par défaut									
69	5_2_H4	3	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	1.1	0.376	✘
	Valeurs par défaut									
70	5_3_H4	1	L5	0.15	0.00	0.14	1.00	0.8	0.109	✘
	Valeurs par défaut									
71	5_1_H4	1	L5	0.15	0.00	0.13	1.00	2.0	0.255	✘
	Valeurs par défaut									
72	5_3_A3	8	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	0.9	0.86	✘
	Valeurs par défaut									

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb éléments	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
73	5_2_A7	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	4.1	0.324	✘
	Valeurs par défaut									
74	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	0.9	0.107	✘
	Valeurs par défaut									
75	5_3_H2	2	L5	0.18	0.00	0.13	1.00	1.6	0.419	✘
	Valeurs par défaut									
76	5_1_H2	2	L5	0.18	0.00	0.12	1.00	2.6	0.645	✘
	Valeurs par défaut									
77	5_2_H2	2	L5	0.18	0.00	0.10	1.00	1.6	0.322	✘
	Valeurs par défaut									
78	5_1_H2	1	L5	0.15	0.00	0.13	1.00	4.2	0.546	✘
	Valeurs par défaut									
79	5_1_A3	4	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	2.006	✘
	Valeurs par défaut									
80	5_2_A7	4	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	2.0	0.64	✘
	Valeurs par défaut									
81	5_3_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	0.9	0.215	✘
	Valeurs par défaut									
82	5_2_A7	2	L5	0.16	0.00	0.08	1.00	1.0	0.16	✘
	Valeurs par défaut									
83	5_2_A7	2	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	0.9	0.144	✘
	Valeurs par défaut									
84	5_1_A3	2	L5	0.16	0.00	0.12	1.00	4.2	0.999	✘
	Valeurs par défaut									
85	5_2_A7	2	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	0.9	0.144	✘
	Valeurs par défaut									
86	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	0.501	✘
	Valeurs par défaut									
87	5_2_A7	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	0.9	0.072	✘
	Valeurs par défaut									
88	5_3_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	0.9	0.215	✘
	Valeurs par défaut									
89	5_1_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	1.003	✘
	Valeurs par défaut									
90	5_2_A7	2	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	0.9	0.144	✘
	Valeurs par défaut									

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élément.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
91	5_3_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	0.9	0.215	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
92	5_1_A3	2	L5	0.15	0.00	0.12	1.00	4.2	1.003	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
93	5_3_A3	2	L5	0.16	0.00	0.12	1.00	1.0	0.238	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
94	5_2_H2	1	L5	0.15	0.00	0.10	1.00	1.0	0.1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
Tot.:									111.418584	

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

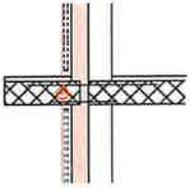
Extrait du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN/CEN

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)

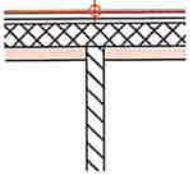
## Ponts thermiques linéaires



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

Console de dalle isolante

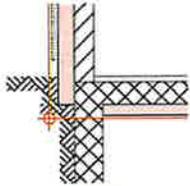
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 6



### **2\_2\_U2**

Dalle d'étage, Raccord d'une paroi sous la dalle sur sous-sol

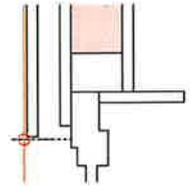
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 7, 8



### **3\_4\_A02**

Pied de façade, Contre terre, sous-sol non chauffé, Façade avec isolation extérieure crépie

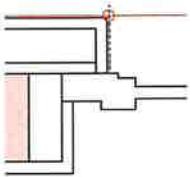
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 9, 10



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

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

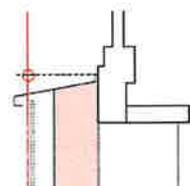
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 11, 67, 70



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

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

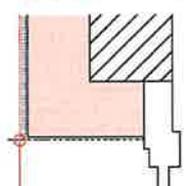
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 12, 68, 71



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

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

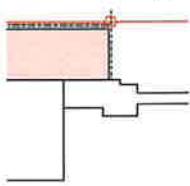
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 13, 17, 20, 23, 28, 32, 38, 44, 47, 48, 56, 59, 61, 73, 80, 82, 83, 85, 87, 90



### **5\_3\_A1**

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

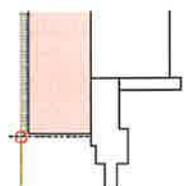
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 14



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

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

Numéros des ponts thermiques associés :  
no 15, 18, 19, 24, 29, 33, 39, 41, 49, 51, 53, 55, 58, 62, 63, 79, 84, 86, 89, 92

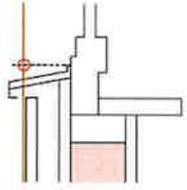


### **5\_3\_A3**

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

Numéros des ponts thermiques associés :  
no 16, 21, 22, 30, 31, 40, 42, 45, 46, 50, 52, 54, 57, 60, 72, 74, 81, 88, 91, 93

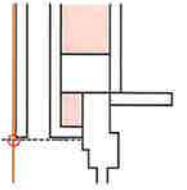
## Ponts thermiques linéaires



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

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

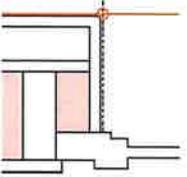
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 25, 64, 69



### **5\_3\_H2**

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

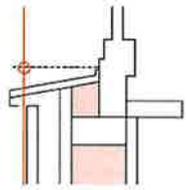
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 26, 34, 35, 75



### **5\_1\_H2**

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

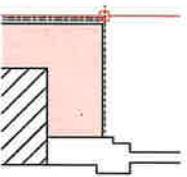
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 27, 37, 76, 78



### **5\_2\_H2**

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

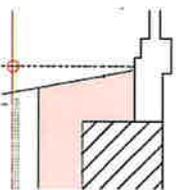
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 36, 43, 77, 94



### **5\_1\_A1**

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

Numéros des ponts thermiques associés :  
no 65



### **5\_2\_A1**

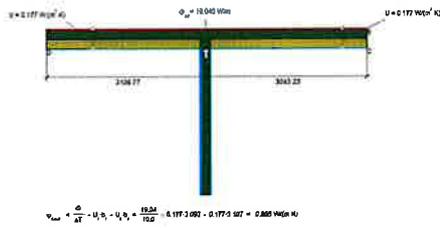
Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure, tablette métallique

Numéros des ponts thermiques associés :  
no 66

## Liste des modèles flixo

### Modèle Flixo 0

$\psi$  [W/mk] 0.805



### Matériaux

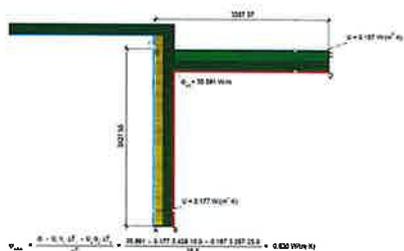
	Nom	l [W/mk]	Type
	Béton armé (avec 1 d'acier)	2.3	isotrop
	Unitex SW Light Type 2	0.034	isotrop

### Conditions de bords

		Temperature	Cond. au bord
Symétrie/Section	neumann		
Intérieur, standard, horizontal	temperature, resistance	20	0.13
Contre non chauffé	temperature, resistance	10	0.13

## Modèle Flixo 1

$\psi$  [W/mk] 0.63



### Matériaux

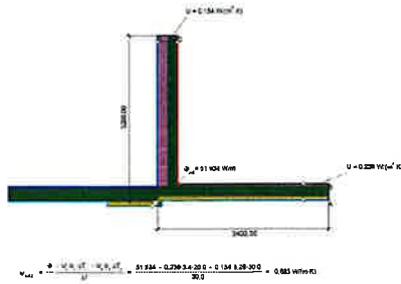
Nom	l [W/mk]	Type
Unitex SW Light Type 2	0.034	isotrop
swissporXPS 0.035	0.035	isotrop
Béton armé (avec 1 d'acier)	2.3	isotrop

### Conditions de bords

		Temperature	Cond. au bord
Contre non chauffé	temperature, resistance	10	0.13
Symétrie/Section	neumann		
Psi-erdberührt < 1m Erdreichtiefe, Wand	temperature, resistance	-5	0.04
Intérieur, standard, horizontal	temperature, resistance	20	0.13

## Modèle Flixo 2

$\psi$  [W/mk] 0.683



### Matériaux

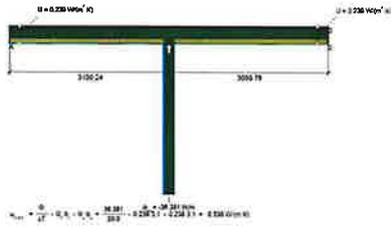
Nom	l [W/mk]	Type
Unitex SW Light Type 2	0.034	isotrop
swissporEPS 30	0.033	isotrop
swissporRoll LAMBDA-T	0.031	isotrop
swissporTERA White	0.032	isotrop
Béton armé (avec 1 d'acier)	2.3	isotrop

### Conditions de bords

		Temperature	Cond. au bord
Contre extérieur, standard	temperature, resistance	-10	0.04
Contre non chauffé	temperature, resistance	10	0.13
Symétrie/Section	neumann		
Intérieur, standard, horizontal	temperature, resistance	20	0.13
Chauffage au sol 30°C	dirichlet	30	

## Modèle Flixo 3

$\psi$  [W/mk] 0.336



### Matériaux

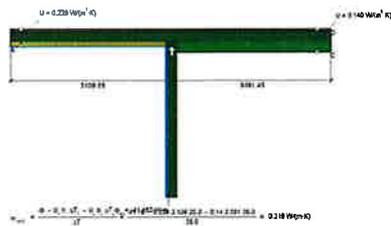
Nom	$\lambda$ [W/mk]	Type
Béton armé (avec 1 d'acier)	2.3	isotrop
Unitex SW Light Type 2	0.034	isotrop
swissporRoll LAMBDA-T	0.031	isotrop
swissporEPS 30	0.033	isotrop

### Conditions de bords

		Temperature	Cond. au bord
Contre non chauffé	temperature, resistance	10	0.13
Symétrie/Section	neumann		
Chauffage au sol 30°C	dirichlet	30	

## Modèle Flixo 4

$\psi$  [W/mk] 0.319



### Matériaux

Nom	l [W/mk]	Type
Béton armé (avec 1 d'acier)	2.3	isotrop
swissporXPS 0.035	0.035	isotrop
swissporRoll LAMBDA-T	0.031	isotrop
swissporEPS 30	0.033	isotrop
Unitex SW Light Type 2	0.034	isotrop

### Conditions de bords

		Temperature	Cond. au bord
Psi-erdberührt < 1m Erdreichtiefe, Wand	temperature, resistance	-5	0.04
Symétrie/Section	neumann		
Contre non chauffé	temperature, resistance	10	0.13
Chauffage au sol 30°C	dirichlet	30	