

# Justificatif des mesures énergétiques

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

**EN-VD**



Commune : Denges

Parcelle : 318

Projet/Objet : Construction de deux villas individuelles\_Villa B

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

Murs et dalles intérieurs évacués

Rénovation de l'enveloppe

Maître de l'ouvrage	Nom : <u>M et Mme. ZYSSET, Laurent et Evelyne</u>	Architecte	Nom : <u>Arimco Sàrl</u>	Responsable du projet énergétique	Nom : <u>Arimco Sàrl</u>
	Adresse : <u>Chemin du Monteiron 4</u>		Adresse : <u>Rte d'Yverdon 15</u>		Adresse : <u>Rte d'Yverdon 15</u>
	NPA, Lieu : <u>1026 Denges</u>		NPA, Lieu : <u>1028 Préverenges</u>		NPA, Lieu : <u>1028 Préverenges</u>
	e-mail : _____		e-mail : <u>faouzi.rahal@arimco.ch</u>		e-mail : <u>faouzi.rahal@arimco.ch</u>
	Téléphone : _____		Téléphone : <u>021 804 07 10</u>		Téléphone : <u>021 804 07 10</u>
	Signature :		Signature :		Signature :

		A remplir par le responsable du projet énergétique		A remplir par le responsable communal		Objet de compétence
Éléments 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-4	<input type="checkbox"/>	Cantonale
<b>Installations de refroidissement et/ou humidification confort et process</b> Justificatif : « Refroidissement / humidification »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-5	<input type="checkbox"/>	Cantonale

# Justificatif des mesures énergétiques

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

**EN-VD**



Commune : Denges

Parcelle : 318

Projet/Objet : Construction de deux villas individuelles Villa B

- Nature des travaux :
- |  |   |
|--|---|
| <p><u>Bâtiment à construire</u> <sup>1)</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Construction nouvelle</li> <li><input type="checkbox"/> Agrandissement <sup>2)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Surélévation</li> <li><input type="checkbox"/> Aménagement d'un rural</li> <li><input type="checkbox"/> Murs et dalles intérieurs évacués</li> </ul> | <p><u>Transformation</u> <sup>3)</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Changement d'affectation <sup>4)</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Aménagement de combles et/ou du sous-sol sans modification du volume construit</li> <li><input type="checkbox"/> Rénovation de l'enveloppe</li> </ul> |
|--|---|

<b>Maître de l'ouvrage</b>	Nom : <u>M et Mme. ZYSSET, Laurent et Evelyne</u>	<b>Architecte</b>	Nom : <u>Arimco Sàrl</u>	<b>Responsable du projet énergétique</b>	Nom : <u>Arimco Sàrl</u>
	Adresse : <u>Chemin du Monteiron 4</u>		Adresse : <u>Rte d'Yverdon 15</u>		Adresse : <u>Rte d'Yverdon 15</u>
	NPA, Lieu : <u>1026 Denges</u>		NPA, Lieu : <u>1028 Préverenges</u>		NPA, Lieu : <u>1028 Préverenges</u>
	e-mail : _____		e-mail : <u>faouzi.rahal@arimco.ch</u>		e-mail : <u>faouzi.rahal@arimco.ch</u>
	Téléphone : _____		Téléphone : <u>021 804 07 10</u>		Téléphone : <u>021 804 07 10</u>
	Signature : _____		Signature : 		Signature : 

		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 checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-2a <input type="checkbox"/> EN-VD-2b	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Communale
<b>Installations de chauffage et de production d'eau chaude</b> Justificatif : « Chauffage et eau chaude sanitaire »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-3	<input type="checkbox"/>	Communale
<b>Installations de ventilation</b> Justificatif : « Installations de ventilation »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-4	<input type="checkbox"/>	Cantonale
<b>Installations de refroidissement et/ou humidification confort et process</b> Justificatif : « Refroidissement / humidification »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 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>8)</sup>		Annexé <sup>9)</sup>		
	oui	non	oui	non	
<b>Installations et bâtiments spéciaux</b>					
Justificatif : « Locaux frigorifiques »	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-6	<input type="checkbox"/>	Communale
Justificatif : « Serres artisanales ou agricoles»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-7	<input type="checkbox"/>	Cantonale
Justificatif : « Halles gonflables»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-8	<input type="checkbox"/>	Cantonale
Justificatif : « Installation de production d'électricité »	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-9	<input type="checkbox"/>	Cantonale
Justificatif : « Chauffage de plein air»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-10	<input type="checkbox"/>	Communale
Justificatif : « Piscines, jacuzzis et spa chauffés»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-11	<input type="checkbox"/>	Cantonale
Justificatif : « Eclairage»	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-12	<input type="checkbox"/>	Communale
Justificatif : « Ventilation/climatisation »	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-13	<input type="checkbox"/>	Communale
Justificatif : « Nouveaux sites de consommation pour les Grands Consommateurs »	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-15	<input type="checkbox"/>	Cantonale
<b>Demande de dérogation</b> <input type="checkbox"/> oui					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](http://www.endk.ch)  
EN-VD-72 [www.vd.ch/energie](http://www.vd.ch/energie)

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

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

##### Chauffage :

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

- si celui-ci est totalement ou partiellement renouvelable, les besoins de chaleur à atteindre sont identiques à ceux de la norme SIA 380/1, édition 2009 ( $Q_h < 100\% Q_{h,li}$  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 ?

Commune :  n° parcelle :

Objet :

**Domaine d'application**

- Nouvelle construction
  Agrandissement (grande extension)  
*(SRE<sub>nouvelle</sub> > 50m<sup>2</sup> et 20% SRE<sub>existante</sub>)*  
*ou (SRE<sub>nouvelle</sub> > 1'000 m<sup>2</sup>)*
 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 ( <i>&gt;20% avec gaz ou &gt;40% avec mazout</i> )	$Q_h < Q_{h,li}$ <input type="text" value="148.7"/> MJ/m <sup>2</sup> < <input type="text" value="190.1"/> MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à gaz	$Q_h < 80\% Q_{h,li}$ <input type="text"/> MJ/m <sup>2</sup> < <input type="text"/> 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 :	$Q_h < 60\% Q_{h,li}$ <input type="text"/> MJ/m <sup>2</sup> < <input type="text"/> 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/m <sup>2</sup> ]	SRE [m <sup>2</sup> ]
II. habitat individuel	50	246
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser  
**1,026 [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 :	1,026 kWh
<input type="checkbox"/> Chauffage à distance ( <i>déchets, biomasse, géothermie profonde</i> ) <input type="checkbox"/> Chaudière à bois ( <i>P &gt; 70kW et hors zone à immissions excessives</i> )		
<input type="checkbox"/> Demande de dérogation : ( <i>joindre des justificatifs</i> )	<input type="text"/>	

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

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

Affectation	Besoins [MJ/m <sup>2</sup> ]	SRE [m <sup>2</sup> ]
II. habitat individuel	80	246
	0	-
	0	-
	0	-

Énergie totale à compenser  
**1,095 [kWh]**

<input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque	Énergie électrique à compenser :	1,095 kWh
<input type="checkbox"/> Demande de dérogation : ( <i>joindre des justificatifs</i> )	<input type="text"/>	

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

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

Énergie électrique totale à compenser selon EN-VD-5

[kWh]

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

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

Énergie électrique totale à compenser :

$P_{ECS\_électrique} + P_{élec} + P_{confort} =$  **2,121 [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]
JAP60S09	5	290	1.5	900	100	1,305
JAP60S09	5	290	1.5	900	75	978
			-			-
			-			-
Puissance totale de l'installation :			<b>3 [kWc]</b>	Production totale annuelle :		<b>2283 [kWh/an]</b>

<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 : 2283kWh > 2121kWh

#### 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
Arimco Sàrl Rte d'Yverdon 15, 1028 Préverenges	
Faouzi RAHAL	
021 804 07 10 / faouzi.rahall@arimco.ch	
Préverenges, Le 28.01.2025	



## 290W Module

JAP60S09 270-290/SC Series

### Introduction

This time-tested legacy module series has been proven to be one of the powerful and most reliable products offered by JA Solar and the most popular choice by PV system installers and customers around world.



5 busbar solar cell design



Low cost



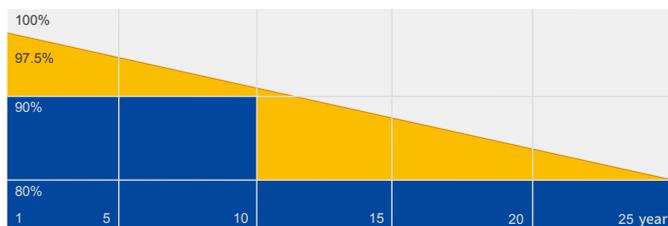
Anti-PID



Highly reliable due to strict quality control

### Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty



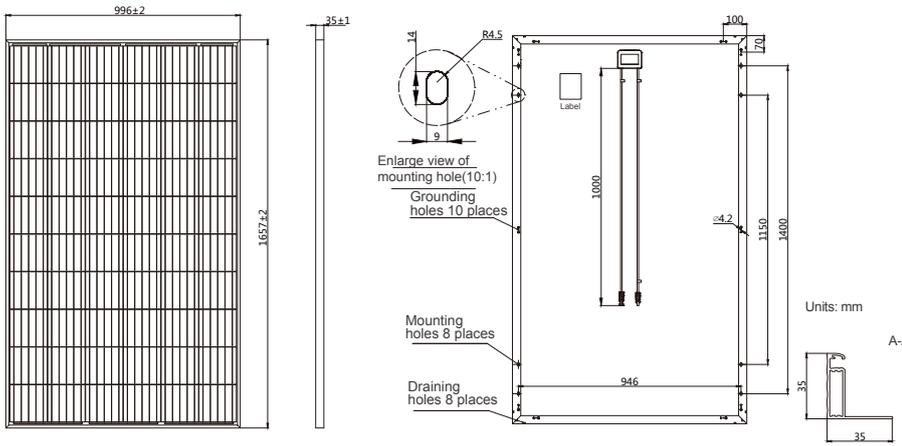
■ JA Linear Power Warranty ■ Industry Warranty

### Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS



SPECIFICATIONS

Cell	Poly
Weight	18.4kg±3%
Dimensions	1657±2mm×996±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup>
No. of cells	60(6x10)
Junction Box	IP67, 3 diodes
Connector	QC 4.10 (1000V) QC 4.10-35(1500V)
Packaging Configuration	30 Per Pallet

Remark: customized frame color and cable length available upon request

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAP60S09 -270/SC	JAP60S09 -275/SC	JAP60S09 -280/SC	JAP60S09 -285/SC	JAP60S09 -290/SC
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	270	275	280	285	290
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	37.92	38.18	38.43	38.69	38.95
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	30.72	30.94	31.19	31.43	31.70
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.28	9.36	9.44	9.53	9.62
Maximum Power Current(Imp) [A]	8.79	8.89	8.98	9.07	9.15
Module Efficiency [%]	16.4	16.7	17.0	17.3	17.6
Power Tolerance	0~+5W				
Temperature Coefficient of Isc(α <sub>Isc</sub> )	+0.058%/°C				
Temperature Coefficient of Voc(β <sub>Voc</sub> )	-0.330%/°C				
Temperature Coefficient of Pmax(γ <sub>Pmp</sub> )	-0.400%/°C				
STC	Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , cell temperature 25°C, AM1.5G				

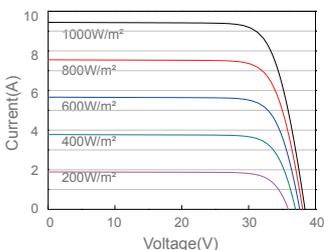
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

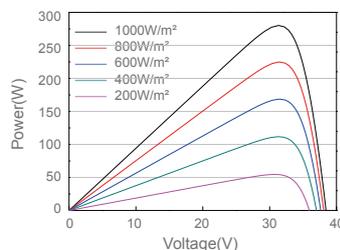
TYPE	JAP60S09 -270/SC	JAP60S09 -275/SC	JAP60S09 -280/SC	JAP60S09 -285/SC	JAP60S09 -290/SC	OPERATING CONDITIONS	
Rated Max Power(Pmax) [W]	200	204	208	212	216	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC(IEC)
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	36.25	36.56	36.85	37.05	37.26	Operating Temperature	-40°C~+85°C
Max Power Voltage(Vmp) [V]	29.29	29.48	29.69	29.88	30.09	Maximum Series Fuse	20A
Short Circuit Current(Isc) [A]	7.31	7.40	7.48	7.56	7.64	Maximum Static Load,Front	5400Pa
Max Power Current(Imp) [A]	6.83	6.92	7.01	7.10	7.18	Maximum Static Load,Back	2400Pa
NOCT	Irradiance 800W/m <sup>2</sup> , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G					NOCT	45±2°C
						Application Class	Class A

CHARACTERISTICS

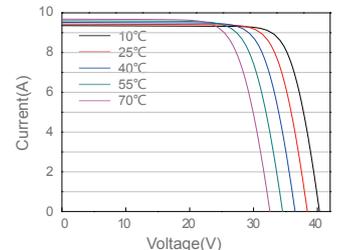
Current-Voltage Curve JAP60S09-280/SC



Power-Voltage Curve JAP60S09-280/SC



Current-Voltage Curve JAP60S09-280/SC



Commune : Denges

 N° parcelle : 318

 Objet : Construction de deux villas individuelles\_Villa B
**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)

	R	S	A		
Catégorie d'ouvrage : <b>II = habitat individuel</b>	SRE : <u>246.2</u> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs) (S = chauffage au sol) (A = autre)
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Total des surfaces : SRE : <b><u>246.2</u></b> m <sup>2</sup>		Altitude: <u>410.2</u> m			

**Exigences**

 Agent énergétique pour le chauffage : Électricité (pompe à chaleur)

$$Q_h < Q_{h,li}$$
 Performances globales : 148.7 MJ/m<sup>2</sup> < 190.1 MJ/m<sup>2</sup>
**Annexes**

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

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

	<b>Justificatif établi par :</b> <u>Arimco Sàrl</u> <u>Rte d'Yverdon 15, 1028 Préverenges</u> <u>Faouzi RAHAL, 021 804 07 10</u> <u>faouzi.rahal@arimco.ch</u> <u>Préverenges, Le 28.01.2025</u>	<b>A REMPLIR PAR LA COMMUNE</b> Le justificatif est certifié complet et correct <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise		
Responsable, tél. :		
Adresse mail :		
Lieu, date, signature :		

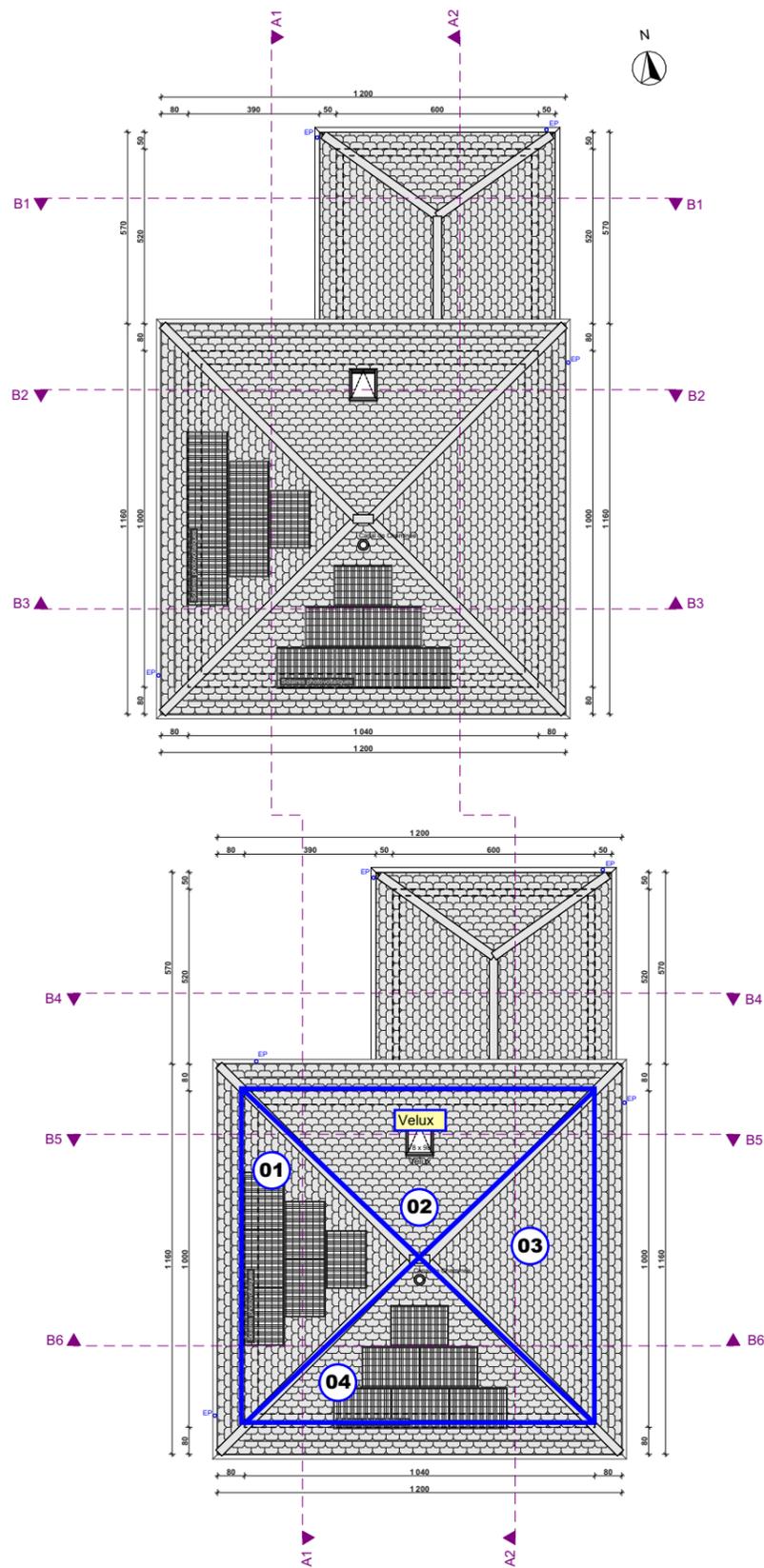


## Liste des Eléments

<b>Villa B</b>		
<b>N°</b>	<b>Eléments</b>	<b>Surface (m<sup>2</sup>)</b>
01	Toiture ouest                      Pente : 24.23°	28.50
02	Toiture nord                         Pente : 24.23°	28.50
03	Toiture est                          Pente : 24.23°	28.50
04	Toiture sud                         Pente : 24.23°	28.50
05	Plancher sous-sol contre terre	65.80
06	Plancher sous-sol contre terre	38.20
07	Mur de façade ouest contre ext	57.00
08	Mur de sous-sol ouest contre ext	2.20
09	Mur de sous-sol ouest contre terre	31.10
10	Mur de façade nord contre ext	40.00
11	Mur nord contre non chauffé	19.30
12	Mur de sous-sol nord contre terre	34.60
13	Mur de façade est contre ext	57.00
14	Mur de sous-sol est contre ext	2.20
15	Mur de sous-sol est contre terre	31.10
16	Mur de façade sud contre ext	59.30
17	Mur de sous-sol sud contre ext	4.40
18	Mur de sous-sol sud contre terre	30.20

## Liste des Fenêtres

Type	Dimension (cm)		Surface (m <sup>2</sup> )	Cadre
A	160	/ 110	1.76	
B	70	/ 90	0.63	
C	70	/ 90	0.63	
D	160	/ 110	1.76	
E	80	/ 60	0.48	
F	160	/ 110	1.76	
G	160	/ 110	1.76	
H	70	/ 90	0.63	
I	220	/ 205	4.51	
J	160	/ 110	1.76	
K	160	/ 205	3.28	
L	80	/ 60	0.48	
M	160	/ 205	3.28	
N	300	/ 205	6.15	
O	80	/ 60	0.48	
Velux	78	/ 98	0.76	
Porte d'entrée	120	/ 210	2.52	



Ouvrage :  
**Construction de deux villas individuelles en PPE**  
 Ch. du Monteiron 4, 1026 Denges



Rte d'Yverdon 15-1028 Prévèrenges  
 tél. 021 804 07 10 - fax. 021 804 07 11  
[faouzi.rahah@arimco.ch](mailto:faouzi.rahah@arimco.ch)

**Architecte:**  
**Faouzi RAHAL** .....

**Enquête**

N° de plan:  
**03. Toiture**

Commune:  
 Denges

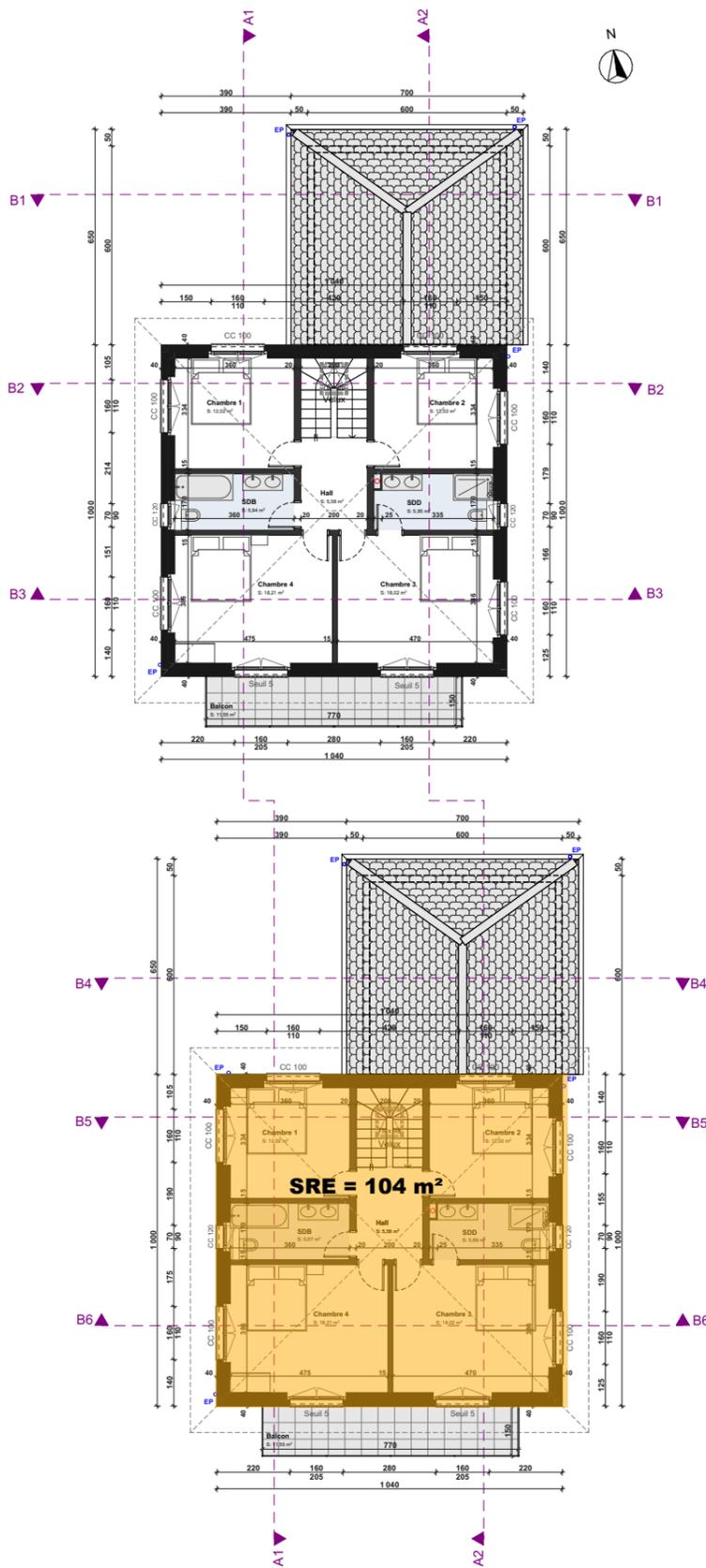
N° de Parcelle :  
 318

Echelle :  
 1:200

Format :  
 A3

**Propriétaire:**  
 .....

Date :  
 28/01/2025



Ouvrage :  
 Construction de deux villas individuelles en PPE  
 Ch. du Monteiron 4, 1026 Denges



Rte d'Yverdon 15-1028 Prévèrenges  
 tél. 021 804 07 10 - fax. 021 804 07 11  
 faouzi.rahal@arimco.ch

Architecte:  
 Faouzi RAHAL .....

Enquête

N° de plan:  
**02.**

Titre:  
**1er étage**

Commune:  
 Denges

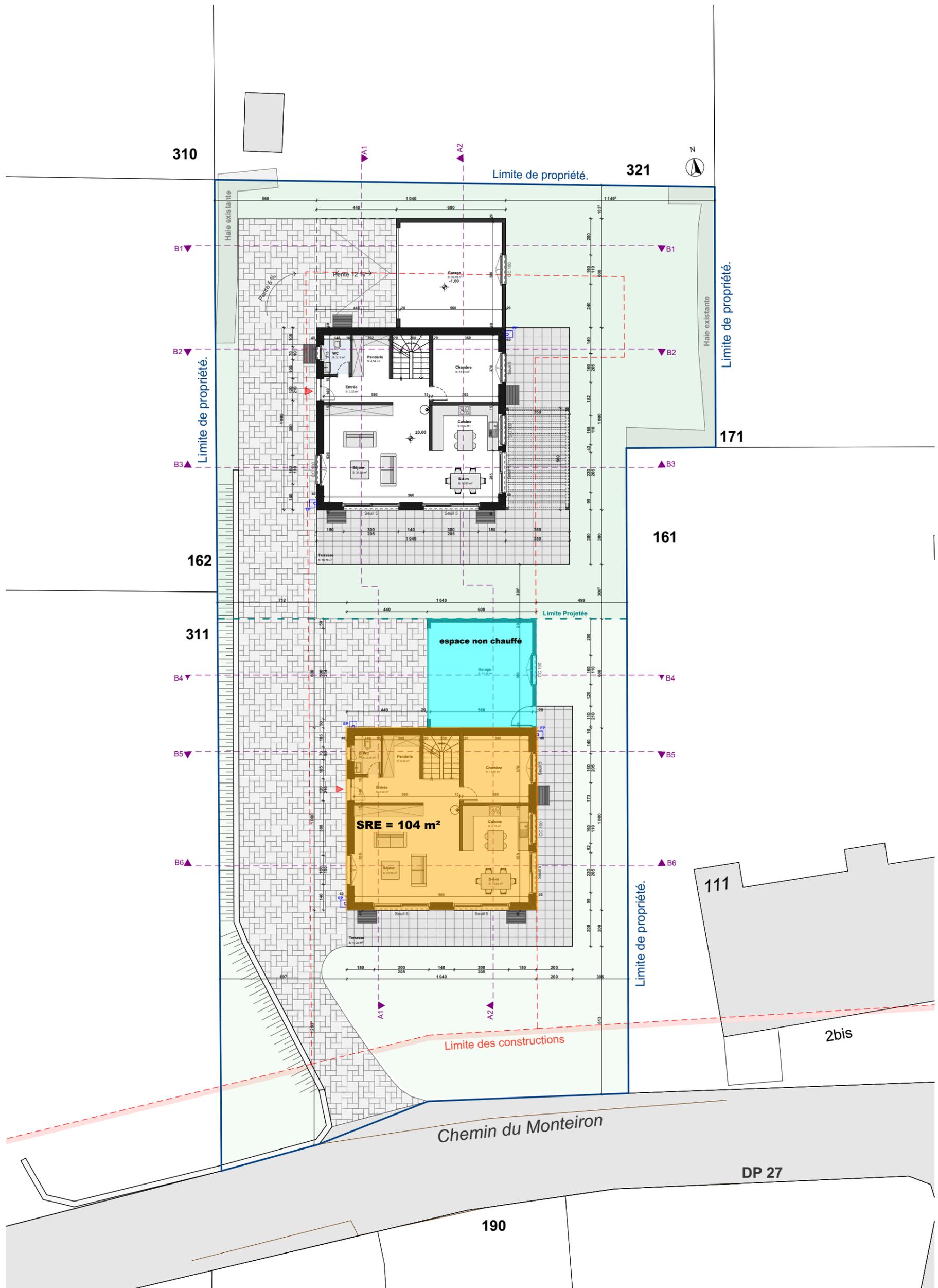
N° de Parcelle :  
 318

Echelle :  
 1:200

Format :  
 A3

Propriétaire:  
 .....

Date :  
 28/01/2025



Ouvrage :  
Construction de deux villas individuelles en PPE  
Ch. du Monteiron 4, 1026 Denges



Rte d'Yverdon 15-1028 Prévèreges  
tél. 021 804 07 10 - fax. 021 804 07 11  
faouzi.rahal@arimco.ch

Architecte:  
Faouzi RAHAL

Enquête

N° de plan: 01.  
Titre: Rez-de-chaussée

Commune: Denges

N° de Parcelle : 318

Echelle : 1:200

Format : A3

Propriétaire:

Date : 28/01/2025



Ouvrage :  
**Construction de deux villas individuelles en PPE**  
 Ch. du Monteiron 4, 1026 Denges



Rte d'Yverdon 15-1028 Préverenges  
 tél. 021 804 07 10 - fax. 021 804 07 11  
[faouzi.rahah@arimco.ch](mailto:faouzi.rahah@arimco.ch)

**Architecte:**  
**Faouzi RAHAL** .....

**Enquête**

N° de plan:  
**04.**

Titre:  
**Sous-sol**

Commune:  
 Denges

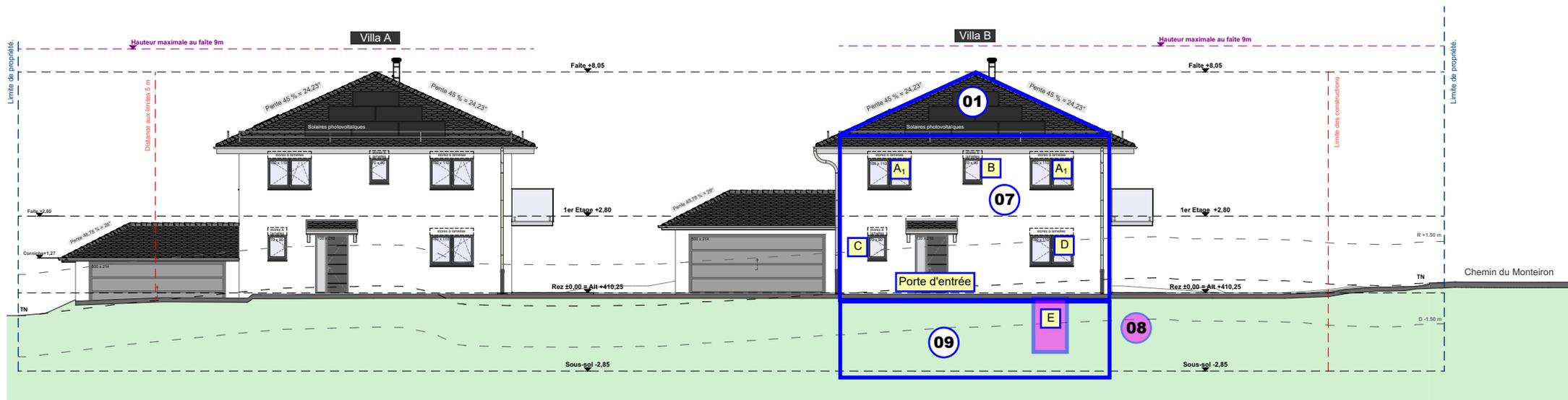
N° de Parcelle :  
 318

Echelle :  
 1:200

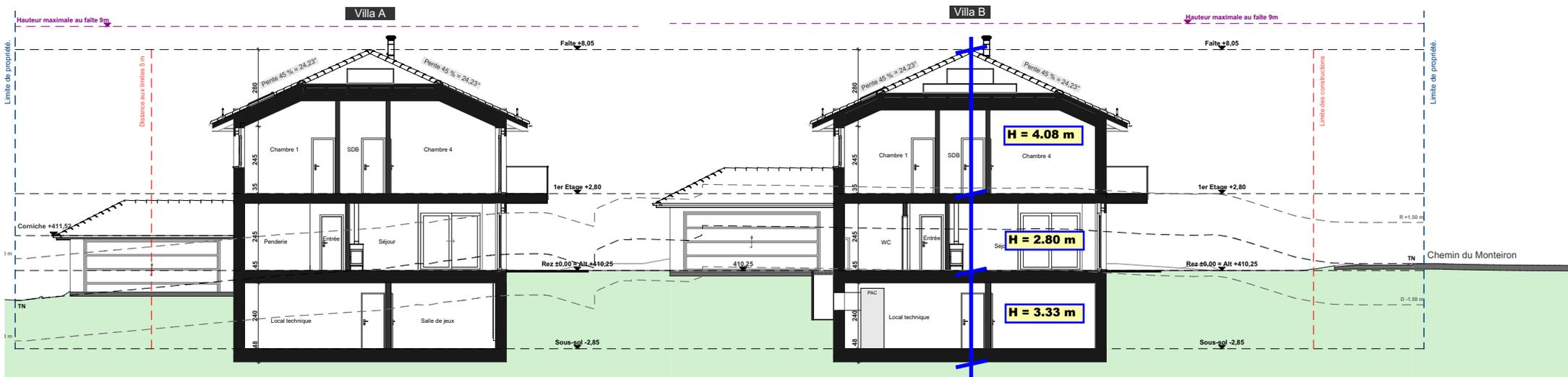
Format :  
 A3

**Propriétaire:**  
 .....

Date :  
 28/01/2025



**Coupe A0**  
1:200



**Coupe A1**  
1:200

Ouvrage :  
Construction de deux villas individuelles en PPE  
Ch. du Monteiron 4, 1026 Denges



Rte d'Yverdon 15-1028 Préverenges  
tél.: 021/804 07 10; fax: 021/804 07 11  
[faouzi.rahal@arimco.ch](mailto:faouzi.rahal@arimco.ch)

**Architecte:**  
Faouzi RAHAL

**Enquête**

N° de plan: 02  
Titre: Coupe A1 et A2

Echelle :  
1:200

Commune:  
Denges

N° de Parcelle :  
318

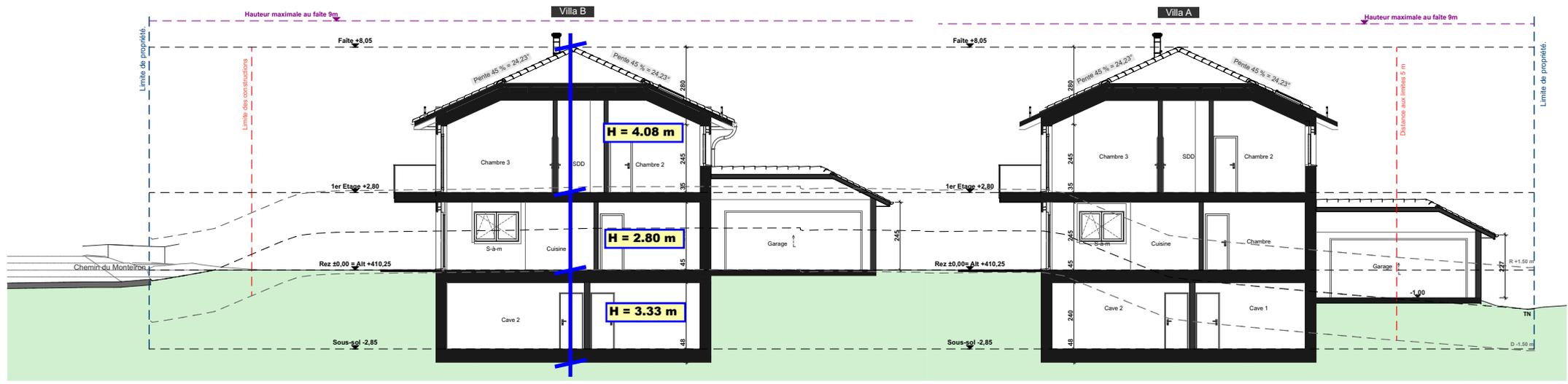
**Propriétaire:**

Format :

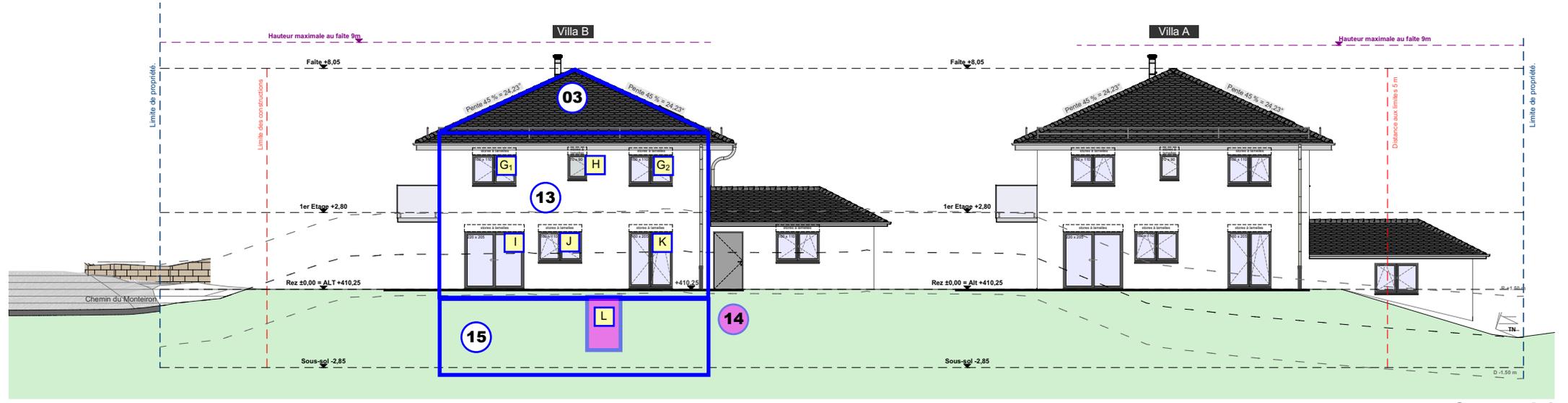
A4

Date :

28/01/2025



**Coupe A2**  
1:200



**Coupe A4**  
1:200

Ouvrage :  
Construction de deux villas individuelles en PPE  
Ch. du Monteiron 4, 1026 Denges



Rte d'Yverdon 15-1028 Préverenges  
tél.: 021/804 07 10; fax: 021/804 07 11  
[faouzi.rahal@arimco.ch](mailto:faouzi.rahal@arimco.ch)

**Architecte:**  
Faouzi RAHAL

**Enquête**

N° de plan: 03  
Titre: Coupe A3 et A4

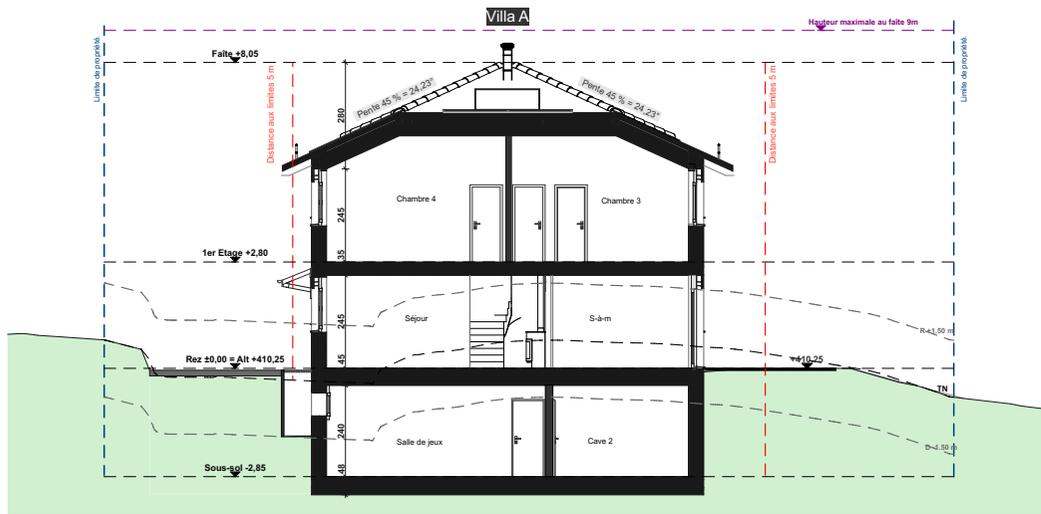
Echelle :  
1:200

Commune:  
Denges

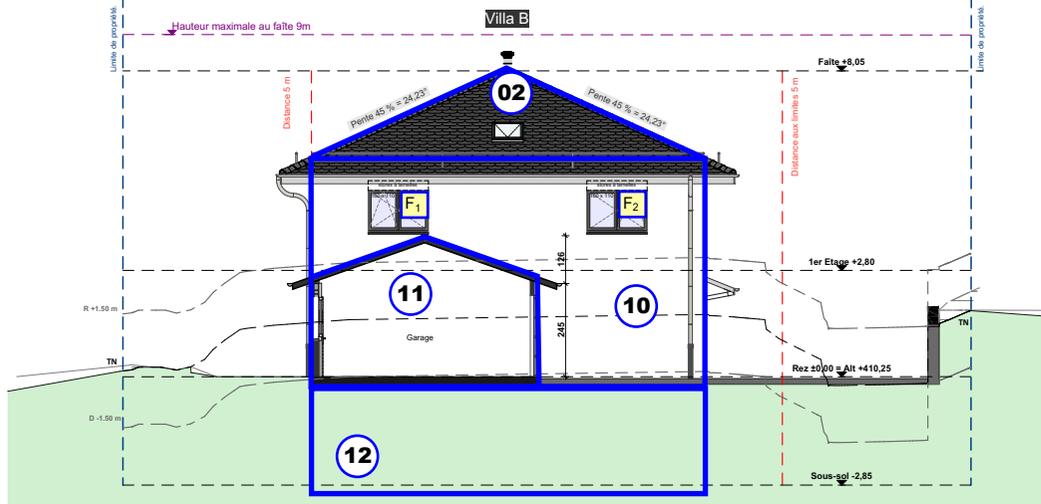
N° de Parcelle :  
318

**Propriétaire:**

Format :  
A4  
Date :  
28/01/2025



**Coupe B3**  
1:200



**Coupe B4**  
1:200

Ouvrage :  
Construction de deux villas individuelles en PPE  
Ch. du Monteiron 4, 1026 Denges



Rte d'Yverdon 15-1028 Préverenges  
tél.: 021/804 07 10; fax: 021/804 07 11  
[faouzi.rahah@arimco.ch](mailto:faouzi.rahah@arimco.ch)

**Architecte:**  
**Faouzi RAHAL**

**Enquête**

N° de plan: 05  
Titre: Coupe B3 et B4

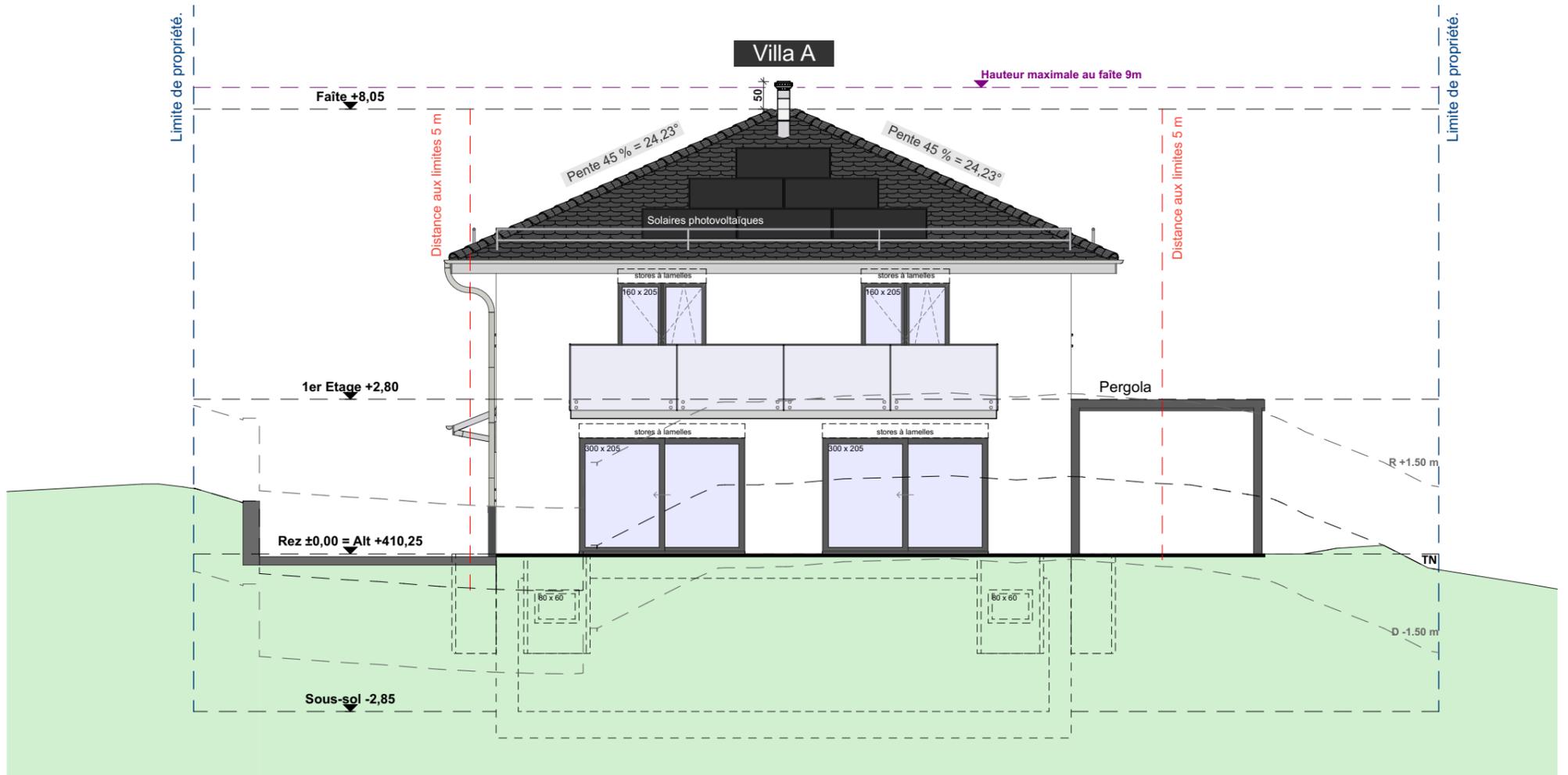
Echelle :  
1:200

Commune:  
Denges

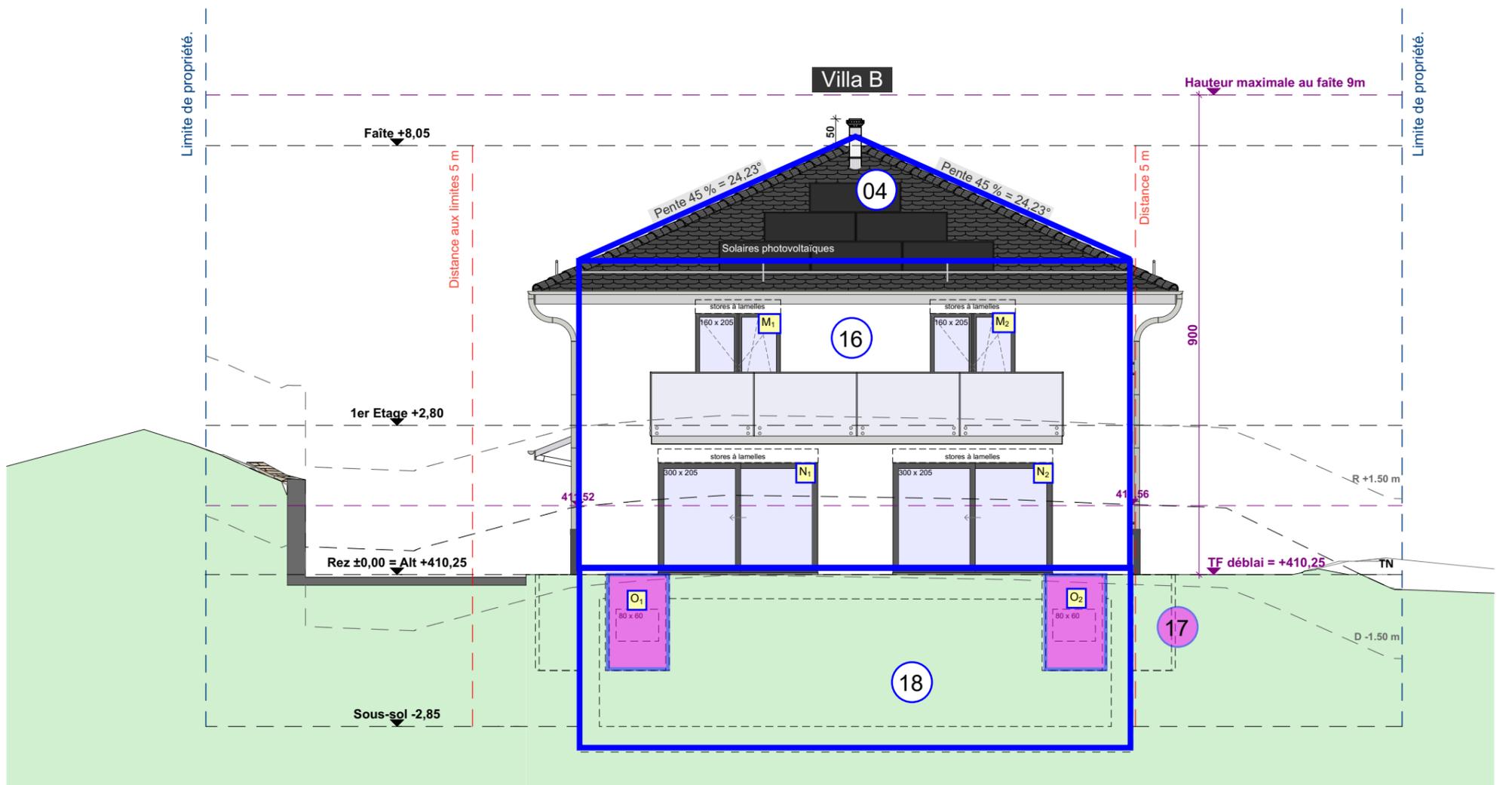
N° de Parcelle :  
318

**Propriétaire:**

Format :  
A4  
Date :  
28/01/2025



**Façade Sud A**  
1:100



**Façade Sud B**  
1:100

Ouvrage : Construction de deux villas individuelles en PPE Ch. du Monteiron 4, 1026 Denges		 Rte d'Yverdon 15-1028 Préverenges tél. 021 804 07 10 - fax. 021 804 07 11 faouzi.rahal@arimco.ch			<b>Architecte:</b> Faouzi RAHAL .....		<b>Enquête</b>  Date : 28/01/2025
N° de plan: <b>10.</b>	Titre: <b>Façade Sud et Ouest</b>	Commune: Denges	N° de Parcelle : 318	Echelle : 1:100	Format : A3	<b>Propriétaire:</b> .....	

Projet: *Construction de deux villas individuelles\_Villa B* N° du dossier: 2630\_2025  
Emplacement du projet: Chemin du Monteiron 4 EGID: 0  
NPA: 1026 No parcelle: 318  
Ville: Denges

**Maître de l'ouvrage:** M et Mme. ZYSSET, Laurent et Evelyne

**Représentant du maître de l'ouvrage:**

**Adresse:** Chemin du Monteiron 4, 1026 Denges

**Tél.:**

**Fax:**

**E-Mail:**

**Auteur du projet:** Arimco Sàrl

**Collaborateur en charge du dossier:**

**Adresse:** Rte d'Yverdon 15, 1028 Préverenges

**Tél.:** 021 804 07 10

**Fax:** 021 804 07 11

**E-Mail:** faouzi.rah@arimco.ch

**Auteur du justificatif thermique:** Arimco Sàrl

**Collaborateur en charge du dossier:** Faouzi RAHAL

**Adresse:** Rte d'Yverdon 15, 1028 Préverenges

**Tél.:** 021 804 07 10

**Fax:** 021 804 07 11

**E-Mail:** faouzi.rah@arimco.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)  $A_e$ : **246.2 m<sup>2</sup>** Rapport de forme  $A_{th}/A_E$ : **2.16**

Facteur d'ombrage de la façade ayant la plus grande surface vitrée: **F<sub>s</sub>: 0.45**

Longueur totale des ponts thermiques linéaires: **l: 138 m**

Bâtiment avec chauffage par sol **oui** Température de dimensionnement  $\Theta_{h, max}$ : **35 °C**

Supplément pour régulation non performante  $\Delta\Theta_{i,g}$ : **0 °C** Système: régulation par pièce

**Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage**  $Q_{h,li}$ : **100 [%]** **190 [MJ/m<sup>2</sup>]**

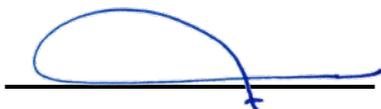
**Besoins de chaleur pour le chauffage du projet**  $Q_h$ : **148.7 [MJ/m<sup>2</sup>]**

**Exigence globale:** **respectée**  **non respectée**

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire  $Q_{ECS}$ : **50 [MJ/m<sup>2</sup>]**

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

L'auteur du projet:



Date:

28.01.2025

L'auteur du justificatif:



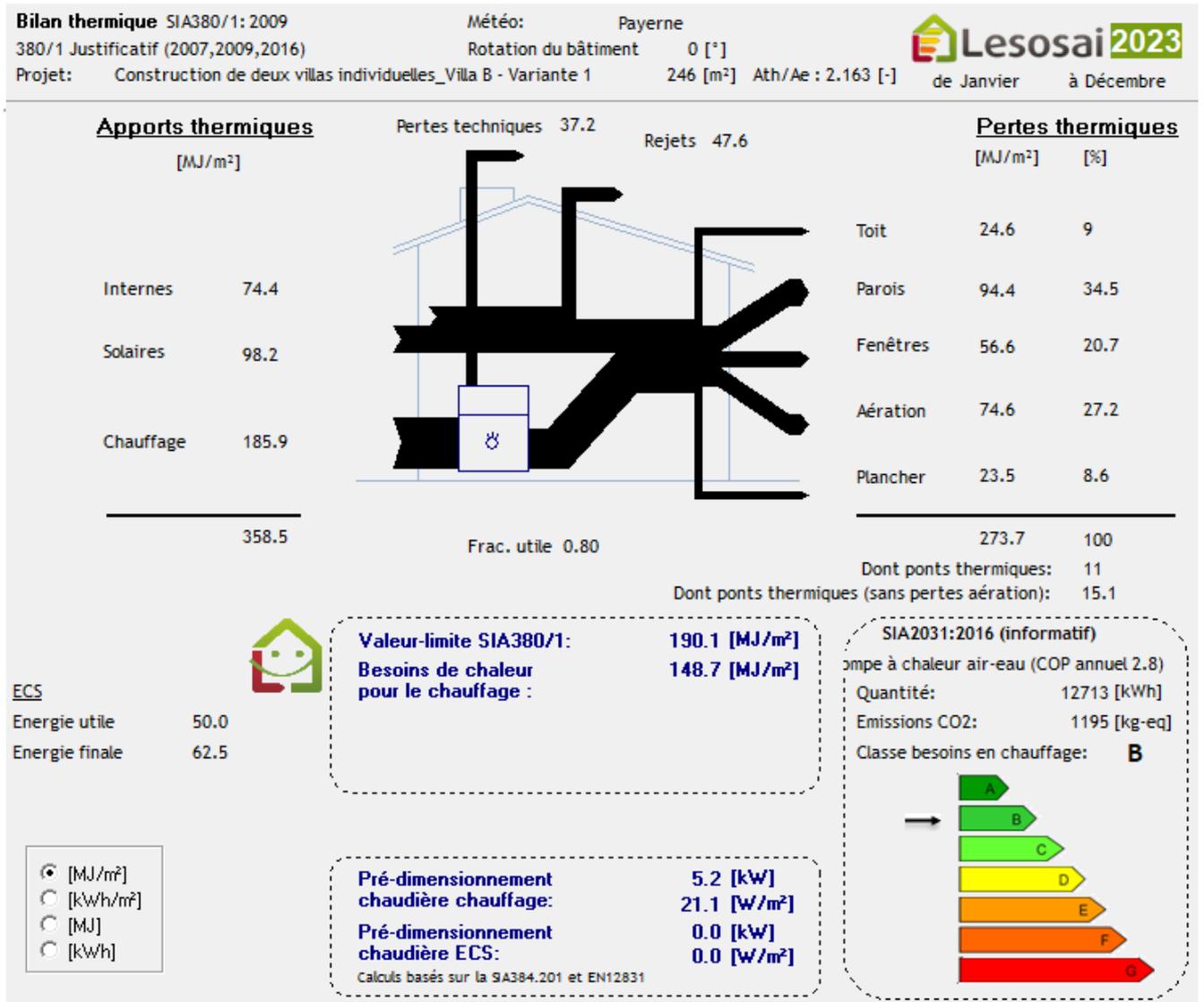
Date:

28.01.2025

Logiciel: Lesosai v.2023.0 (build 1823)  
 Logiciel appartenant à: ACI Groupe SA  
 Imprimé le: 28-01-2025 16:16:10  
 Fichier: 2630\_Construction de deux villas individuelles\_Villa B.bld  
 Variante: -  
 Projet: Construction de deux villas individuelles\_Villa B



## Bilan énergétique



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

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	$A_E$ [m²]	$A_{th}/A_E$	Vol. net [m³]	$Q_{h,li}$ [MJ/m²]	Type*
Zone chauffée	Habitat individuel	246.2	2.163	674.2	190.1	A1
	<b>Total</b>	<b>246.2</b>	<b>2.163</b>	<b>674.2</b>	<b>190.1</b>	

Correction de  $Q_{H,li}$  en fonction de la température moyenne annuelle  $\theta_{ea}$  :

-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]	$A_E$ [m²]	Vol. Brut [m³]
Etage	4.08	104	424.3
Rez-de-chaussée	2.8	104	291.2
Sous-sol	3.33	38.2	127.2
	<b>Total</b>	<b>246.2</b>	<b>842.7</b>

## 2. Surface de l'enveloppe

### 2.1 Zone chauffée

Surfaces en m²	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	114.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	114.0	114.0
Façades	222.1	19.3	15.4	127.0	97.8	0.0	368.4	335.3
Plancher	0.0	0.0	0.0	104.0	83.2	0.0	104.0	83.2
<b>Total</b>	<b>336.1</b>	<b>19.3</b>	<b>15.4</b>	<b>231.0</b>	<b>181.0</b>	<b>0.0</b>	<b>586.4</b>	<b>532.5</b>

Rapport de surface  $A_{th}/A_E =$

2.163

## 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 m²	toit, plafond	façades								plancher	total
		Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ouest	NO		
opaques	113.2	90.4	0.0	76.1	0.0	74.1	0.0	80.8	0.0	104.0	538.6
translucides et portes	0.8	3.5	0.0	14.2	0.0	19.8	0.0	9.5	0.0	0.0	47.8
total	114.0	93.9	0.0	90.3	0.0	93.9	0.0	90.3	0.0	104.0	586.4
rapport él. translucides + portes/ surface enveloppe	0.01	0.04	0.00	0.16	0.00	0.21	0.00	0.11	0.00	0.00	0.08
Facteur de réduction Fs dû à l'effet des ombres permanentes.											
F <sub>s1</sub> (horizon)	1.00	0.94	0.00	0.68	0.00	0.59	0.00	0.68	0.00	----	---
F <sub>s2</sub> (surplomb)	1.00	0.77	0.00	0.92	0.00	0.77	0.00	0.84	0.00	----	---
F <sub>s3</sub> (écran latéral)	1.00	1.00	0.00	0.99	0.00	0.99	0.00	0.99	0.00	----	---
F <sub>s</sub> (F <sub>s1</sub> .F <sub>s2</sub> .F <sub>s3</sub> )	1.00	0.73	1.00	0.62	1.00	0.45	1.00	0.57	1.00	----	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE : 19.42 %

### 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]
1	Zone chauffée										0.0
2	01_Toiture ouest	A1	1	cat	24.23	O	0.16	1.00	28.5	4.5	6.1
3	02_Toiture nord	A1	1	cat	24.23	N	0.16	1.00	27.7	4.4	5.9
4	Velux	D1	1		24.23	N	1.04	1.00	0.8	.8	1.1
5	03_Toiture est	A1	1	cat	24.23	E	0.16	1.00	28.5	4.5	6.1
6	04_Toiture sud	A1	1	cat	24.23	S	0.16	1.00	28.5	4.5	6.1
7	07_Mur de façade ouest contre ext	B1	1	cat	90	O	0.15	1.00	46.2	6.8	9.2
8	Fenêtre A1,A2	D1	2		90	O	0.90	1.00	1.8	3.2	4.3
9	Fenêtre B	D1	1		90	O	0.94	1.00	0.6	.6	0.8
10	Fenêtre C	D1	1		90	O	0.94	1.00	0.6	.6	0.8
11	Fenêtre D	D1	1		90	O	0.90	1.00	1.8	1.6	2.2
12	Porte d'entrée	D1	1		90	O	0.91	1.00	2.5	2.3	3.1
13	Caisson de store	B5	1	cat	90	O	0.31	1.00	1.7	.5	0.7
14	08_Mur de sous-sol ouest contre ext	B1	1	cat	90	O	0.18	1.00	1.7	.3	0.4
15	Fenêtre E	D1	1		90	O	0.97	1.00	0.5	.5	0.6
16	09_Mur de sous-sol ouest contre terre	B2	1	cat	90	O	0.18	0.77	31.1	4.4	5.9
17	10_Mur de façade nord contre ext	B1	1	cat	90	N	0.15	1.00	35.6	5.3	7.1
18	Fenêtre F1,F2	D1	2		90	N	0.90	1.00	1.8	3.2	4.3
19	Caisson de store.1	B5	1	cat	90	N	0.31	1.00	0.9	.3	0.4

## 4. Eléments d'enveloppe

### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élem.	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	11_Mur nord contre non chauffé	B2	1	cat	90	N	0.17	0.80	19.3	2.6	3.6
21	12_Mur de sous-sol nord contre terre	B2	1	cat	90	N	0.18	0.77	34.6	4.9	6.6
22	13_Mur de façade est contre ext	B1	1	cat	90	E	0.15	1.00	40.7	6	8.1
23	Fenêtre G1,G2	D1	2		90	E	0.90	1.00	1.8	3.2	4.3
24	Fenêtre H	D1	1		90	E	0.94	1.00	0.6	.6	0.8
25	Fenêtre I	D1	1		90	E	0.85	1.00	4.5	3.8	5.2
26	Fenêtre J	D1	1		90	E	0.90	1.00	1.8	1.6	2.2
27	Fenêtre K	D1	1		90	E	0.87	1.00	3.3	2.8	3.9
28	Caisson de store.2	B5	1	cat	90	E	0.31	1.00	2.6	.8	1.1
29	14_Mur de sous-sol est contre ext	B1	1	cat	90	E	0.18	1.00	1.7	.3	0.4
30	Fenêtre L	D1	1		90	E	0.97	1.00	0.5	.5	0.6
31	15_Mur de sous-sol est contre terre	B2	1	cat	90	E	0.18	0.77	31.1	4.4	5.9
32	16_Mur de façade sud contre ext	B1	1	cat	90	S	0.15	1.00	37.9	5.6	7.6
33	Fenêtre M1,M2	D1	2		90	S	0.87	1.00	3.3	5.7	7.7
34	Fenêtre N1,N2	D1	2		90	S	0.81	1.00	6.2	10	13.6
35	Caisson de store.3	B5	1	cat	90	S	0.31	1.00	2.6	.8	1.1
36	17_Mur de sous-sol sud contre ext	B1	1	cat	90	S	0.18	1.00	3.4	.6	0.8
37	Fenêtre O1,O2	D1	2		90	S	0.97	1.00	0.5	.9	1.3
38	18_Mur de sous-sol sud contre terre	B2	1	cat	90	S	0.18	0.77	30.2	4.3	5.8
39	05_Plancher sous-sol contre terre	C1	1	cat	0		0.18	0.80	65.8	9.7	13.1
40	06_Plancher sous-sol contre terre	C1	1	cat	0		0.19	0.80	3.8	.6	0.8
41	S.P. Plancher sous-sol contre terre	C3	1	cat	0		0.19	0.80	34.4	5.2	9.6

Tot.: 123.2 169.0

b: Facteur de réduction

A: Surface de l'élément

g: Coefficient de transmission énergétique global pour le rayonnement diffus

Isol: épaisseur de l'isolation

cat: catalogue

SP: contre serre ou double peau

### 4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élem.	A [m <sup>2</sup> ]	Atot [m <sup>2</sup> ]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]
1	Velux	1	0.76	0.76	24.23	N	10	1.04	1	1.3
2	Fenêtre A1,A2	2	1.76	3.52	90	O	24.2	0.9	0.7	1
3	Fenêtre B	1	0.63	0.63	90	O	32.4	0.94	0.7	1
4	Fenêtre C	1	0.63	0.63	90	O	32.4	0.94	0.7	1
5	Fenêtre D	1	1.76	1.76	90	O	24.2	0.9	0.7	1
6	Porte d'entrée	1	2.52	2.52	90	O	23	0.91	0.7	1
7	Fenêtre E	1	0.48	0.48	90	O	36.8	0.97	0.7	1
8	Fenêtre F1,F2	2	1.76	3.52	90	N	24.2	0.9	0.7	1
9	Fenêtre G1,G2	2	1.76	3.52	90	E	24.2	0.9	0.7	1
10	Fenêtre H	1	0.63	0.63	90	E	32.4	0.94	0.7	1
11	Fenêtre I	1	4.51	4.51	90	E	20.8	0.85	0.7	1

#### 4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élem.	A [m <sup>2</sup> ]	Atot [m <sup>2</sup> ]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]
12	Fenêtre J	1	1.76	1.76	90	E	24.2	0.9	0.7	1
13	Fenêtre K	1	3.28	3.28	90	E	19.1	0.87	0.7	1
14	Fenêtre L	1	0.48	0.48	90	E	36.8	0.97	0.7	1
15	Fenêtre M1,M2	2	3.28	6.56	90	S	19.1	0.87	0.7	1
16	Fenêtre N1,N2	2	6.15	12.3	90	S	13.4	0.81	0.7	1
17	Fenêtre O1,O2	2	0.48	0.96	90	S	36.8	0.97	0.7	1

n°	Désignation	orient. [°]	g <sub>⊥</sub>	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m <sup>2</sup> ]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1	Velux	N	0.29	1	1	1	1	2.5	1.1
2	Fenêtre A1,A2	O	0.5	0.5	0.68	0.734	1	5.9	4.3
3	Fenêtre B	O	0.5	0.47	0.68	0.683	1	0.9	0.8
4	Fenêtre C	O	0.5	0.68	0.68	1	1	1.3	0.8
5	Fenêtre D	O	0.5	0.68	0.68	1	1	4	2.2
6	Porte d'entrée	O	0.5	0.58	0.68	0.86	1	5.1	3.1
7	Fenêtre E	O	0.5	0.54	0.68	1	0.792	0.7	0.6
8	Fenêtre F1,F2	N	0.5	0.73	0.94	0.772	1	4.4	4.3
9	Fenêtre G1,G2	E	0.5	0.5	0.68	0.734	1	5.9	4.3
10	Fenêtre H	E	0.5	0.47	0.68	0.683	1	0.9	0.8
11	Fenêtre I	E	0.5	0.68	0.68	1	1	10.7	5.2
12	Fenêtre J	E	0.5	0.68	0.68	1	1	4	2.2
13	Fenêtre K	E	0.5	0.68	0.68	1	1	8	3.9
14	Fenêtre L	E	0.5	0.54	0.68	1	0.792	0.7	0.6
15	Fenêtre M1,M2	S	0.5	0.51	0.59	0.869	1	15.7	7.7
16	Fenêtre N1,N2	S	0.5	0.42	0.59	0.712	1	25.9	13.6
17	Fenêtre O1,O2	S	0.5	0.46	0.59	1	0.776	1.6	1.3

Tot.: 98.2 56.6

#### 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élem.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1	Type (2.4)	10_Mur de façade nord contre ext	1	L2	0.45	1.00	5.6	2.52	3.4
2	Type (1.1)	16_Mur de façade sud contre ext	1	L1	0.40	1.00	7.7	3.08	4.2
3	5_1_A1	Fenêtre A1,A2	2	L5	0.12	1.00	2.2	0.53	0.7
4	5_2_A1	Fenêtre A1,A2	2	L5	0.17	1.00	1.6	0.54	0.7
5	5_3_A1	Fenêtre A1,A2	2	L5	0.12	1.00	1.6	0.38	0.5
6	5_1_A1	Fenêtre B	1	L5	0.12	1.00	1.8	0.22	0.3
7	5_2_A1	Fenêtre B	1	L5	0.17	1.00	0.7	0.12	0.2
8	5_3_A1	Fenêtre B	1	L5	0.12	1.00	0.7	0.08	0.1
9	5_1_A1	Fenêtre C	1	L5	0.12	1.00	1.8	0.22	0.3
10	5_2_A1	Fenêtre C	1	L5	0.17	1.00	0.7	0.12	0.2
11	5_3_A1	Fenêtre C	1	L5	0.12	1.00	0.7	0.08	0.1
12	5_1_A1	Fenêtre D	1	L5	0.12	1.00	2.2	0.26	0.4

#### 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élé.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
13	5_2_A1	Fenêtre D	1	L5	0.17	1.00	1.6	0.27	0.4
14	5_3_A1	Fenêtre D	1	L5	0.12	1.00	1.6	0.19	0.3
15	5_1_A1	Fenêtre E	1	L5	0.13	1.00	1.2	0.16	0.2
16	5_2_A1	Fenêtre E	1	L5	0.19	1.00	0.8	0.15	0.2
17	5_3_A1	Fenêtre E	1	L5	0.13	1.00	0.8	0.11	0.1
18	5_1_A1	Fenêtre F1,F2	2	L5	0.12	1.00	2.2	0.53	0.7
19	5_2_A1	Fenêtre F1,F2	2	L5	0.17	1.00	1.6	0.54	0.7
20	5_3_A1	Fenêtre F1,F2	2	L5	0.12	1.00	1.6	0.38	0.5
21	5_1_A1	Fenêtre G1,G2	2	L5	0.12	1.00	2.2	0.53	0.7
22	5_2_A1	Fenêtre G1,G2	2	L5	0.17	1.00	1.6	0.54	0.7
23	5_3_A1	Fenêtre G1,G2	2	L5	0.12	1.00	1.6	0.38	0.5
24	5_1_A1	Fenêtre H	1	L5	0.12	1.00	1.8	0.22	0.3
25	5_2_A1	Fenêtre H	1	L5	0.17	1.00	0.7	0.12	0.2
26	5_3_A1	Fenêtre H	1	L5	0.12	1.00	0.7	0.08	0.1
27	5_1_A1	Fenêtre I	1	L5	0.12	1.00	4.1	0.49	0.7
28	5_2_A1	Fenêtre I	1	L5	0.17	1.00	2.2	0.37	0.5
29	5_3_A1	Fenêtre I	1	L5	0.12	1.00	2.2	0.26	0.4
30	5_1_A1	Fenêtre J	1	L5	0.12	1.00	2.2	0.26	0.4
31	5_2_A1	Fenêtre J	1	L5	0.17	1.00	1.6	0.27	0.4
32	5_3_A1	Fenêtre J	1	L5	0.12	1.00	1.6	0.19	0.3
33	5_1_A1	Fenêtre K	1	L5	0.12	1.00	4.1	0.49	0.7
34	5_2_A1	Fenêtre K	1	L5	0.17	1.00	1.6	0.27	0.4
35	5_3_A1	Fenêtre K	1	L5	0.12	1.00	1.6	0.19	0.3
36	5_1_A1	Fenêtre L	1	L5	0.11	1.00	1.2	0.14	0.2
37	5_2_A1	Fenêtre L	1	L5	0.16	1.00	0.8	0.13	0.2
38	5_3_A1	Fenêtre L	1	L5	0.11	1.00	0.8	0.09	0.1
39	5_1_A1	Fenêtre M1,M2	2	L5	0.12	1.00	4.1	0.98	1.3
40	5_2_A1	Fenêtre M1,M2	2	L5	0.17	1.00	1.6	0.54	0.7
41	5_3_A1	Fenêtre M1,M2	2	L5	0.12	1.00	1.6	0.38	0.5
42	5_1_A1	Fenêtre N1,N2	2	L5	0.12	1.00	4.1	0.98	1.3
43	5_2_A1	Fenêtre N1,N2	2	L5	0.17	1.00	3.0	1.02	1.4
44	5_3_A1	Fenêtre N1,N2	2	L5	0.12	1.00	3.0	0.72	1.0
45	5_1_A1	Fenêtre O1,O2	2	L5	0.13	1.00	1.2	0.32	0.4
46	5_2_A1	Fenêtre O1,O2	2	L5	0.19	1.00	0.8	0.30	0.4
47	5_3_A1	Fenêtre O1,O2	2	L5	0.13	1.00	0.8	0.21	0.3
48	5_1_A1	Porte d'entrée	1	L5	0.12	1.00	4.2	0.50	0.7
49	5_2_A1	Porte d'entrée	1	L5	0.17	1.00	1.2	0.20	0.3
50	5_3_A1	Porte d'entrée	1	L5	0.12	1.00	1.2	0.14	0.2
51	5_1_H3	Velux	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.3
52	5_2_H3	Velux	1	L5	0.10	1.00	0.8	0.08	0.1
53	5_3_H3	Velux	1	L5	0.12	1.00	0.8	0.09	0.1

#### 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élé.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
Tot.: 22.27 30.1									

Tot. L1: 3.1 W/K - 7.7 m      Tot. L2: 2.5 W/K - 5.6 m      Tot. L3: 0 W/K - 0 m

Tot. L5: 16.7 W/K - 124.7 m

#### 4.3 ponts thermiques ponctuels

n°	Désignation	Enveloppe	code	χ [W/K]	b [-]	z	b.z.χ [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1				0.00	0.00	0.00	0.00	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/m <sup>2</sup> K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément ΔΘ <sub>v,γ</sub> pour régulation non performante de la température ambiante: [°C]	Si système de chauffage intégré, température de départ maximale θ <sub>h</sub> [°C]	Si corps de chauffe devant translucide, température de départ maximale θ <sub>h</sub> [°C]	Débit d'air neuf [m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )]
Zone chauffée	0.3	201	0.0	35.0	0.0	0.70

### 6. Bilan thermique

Zone thermique	Q <sub>T</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>i</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	η <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>h,li</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Lim. [%]	Q <sub>ww</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]
Zone chauffée	199.2	74.6	74.4	98.2	0.72	148.7	190.1	100	50
Total	199	75	74	98	---	149	190		50

$$Q_h = (Q_T + Q_V) - \eta_g (Q_i + Q_s)$$

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

### 7. Bilan thermique mensuel

## 7. Bilan thermique mensuel

### 7.1 Zone chauffée

Bilan mensuel							
Mois	Q <sub>T</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Apports de chaleur			η <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]
			Q <sub>i</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Total [MJ/m <sup>2</sup> ]		
Janvier	31.4	11.8	6.3	3.9	10.2	1	32.9
Février	26.5	10	5.7	5.7	11.4	1	25
Mars	23.1	8.7	6.3	9.3	15.6	1	16.3
Avril	18.1	6.8	6.1	9.7	15.8	1	9.3
Mai	10.7	4	6.3	11	17.4	0.8	0.8
Juin	5.7	2.1	6.1	11.5	17.6	0.4	0.0
Juillet	2.3	0.8	6.3	12.3	18.6	0.2	0
Août	2.4	0.8	6.3	11.9	18.2	0.2	0
Septembre	9.2	3.4	6.1	9.4	15.6	0.8	0.6
Octobre	16.2	6.1	6.3	6.5	12.8	1	9.5
Novembre	24.4	9.2	6.1	3.8	9.9	1	23.7
Décembre	29.2	11	6.3	3.1	9.4	1	30.7
Total	199.2	74.6	74.4	98.2	172.6	-	148.7

### Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
1	01_Toiture ouest	Extérieur	A1	1	1	0.16	28.5		M1
2	02_Toiture nord	Extérieur	A1	1	1	0.16	27.7		M1
3	03_Toiture est	Extérieur	A1	1	1	0.16	28.5		M1
4	04_Toiture sud	Extérieur	A1	1	1	0.16	28.5		M1
5	07_Mur de façade ouest contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.15	46.2		M2
6	08_Mur de sous-sol ouest contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.18	1.7		M4
7	09_Mur de sous-sol ouest contre terre	Ter. -3.33m,0m	B2	1	0.77	0.18	31.1		M5
8	10_Mur de façade nord contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.15	35.6		M2
9	11_Mur nord contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.17	19.3		M6
10	12_Mur de sous-sol nord contre terre	Ter. -3.33m,0m	B2	1	0.77	0.18	34.6		M5
11	13_Mur de façade est contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.15	40.7		M2
12	14_Mur de sous-sol est contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.18	1.7		M4
13	15_Mur de sous-sol est contre terre	Ter. -3.33m,0m	B2	1	0.77	0.18	31.1		M5
14	16_Mur de façade sud contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.15	37.9		M2
15	17_Mur de sous-sol sud contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.18	3.4		M4
16	18_Mur de sous-sol sud contre terre	Ter. -3.3m,0m	B2	1	0.77	0.18	30.2		M5
17	05_Plancher sous-sol contre terre	Ter. -0.5m,48.3m	C1	1	0.8	0.18	65.8		M7
18	06_Plancher sous-sol contre terre	Ter. -0.5m,32.4m	C1	1	0.8	0.19	3.8		M8
19	S.P. Plancher sous-sol contre terre	Ter. -0.5m,32.4m	C3	1	0.8	0.19	34.4		M8
20	Fenêtre A1,A2	Extérieur	D1	2	1	0.90	1.8		F2
21	Fenêtre B	Extérieur	D1	1	1	0.94	0.6		F2
22	Fenêtre C	Extérieur	D1	1	1	0.94	0.6		F2
23	Fenêtre D	Extérieur	D1	1	1	0.90	1.8		F2
24	Fenêtre E	Extérieur	D1	1	1	0.97	0.5		F2
25	Fenêtre F1,F2	Extérieur	D1	2	1	0.90	1.8		F2
26	Fenêtre G1,G2	Extérieur	D1	2	1	0.90	1.8		F2
27	Fenêtre H	Extérieur	D1	1	1	0.94	0.6		F2
28	Fenêtre I	Extérieur	D1	1	1	0.85	4.5		F2
29	Fenêtre J	Extérieur	D1	1	1	0.90	1.8		F2
30	Fenêtre K	Extérieur	D1	1	1	0.87	3.3		F2
31	Fenêtre L	Extérieur	D1	1	1	0.97	0.5		F2
32	Fenêtre M1,M2	Extérieur	D1	2	1	0.87	3.3		F2
33	Fenêtre N1,N2	Extérieur	D1	2	1	0.81	6.2		F2
34	Fenêtre O1,O2	Extérieur	D1	2	1	0.97	0.5		F2
35	Porte d'entrée	Extérieur	D1	1	1	0.91	2.5		F2
36	Velux	Extérieur	D1	1	1	1.04	0.8		F1
37	Caisson de store	Extérieur	B5	1	1	0.31	1.7		M3
38	Caisson de store.1	Extérieur	B5	1	1	0.31	0.9		M3
39	Caisson de store.2	Extérieur	B5	1	1	0.31	2.6		M3
40	Caisson de store.3	Extérieur	B5	1	1	0.31	2.6		M3

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	$b$	$l$ [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
1	Type (2.4)	10_Mur de façade nord contre ext	L2	0.45	1.00	5.6	2.52
2	Type (1.1)	16_Mur de façade sud contre ext	L1	0.40	1.00	7.7	3.08
3	5_1_A1	Fenêtre A1,A2	L5	0.12	1.00	2.2	0.53
4	5_2_A1	Fenêtre A1,A2	L5	0.17	1.00	1.6	0.54
5	5_3_A1	Fenêtre A1,A2	L5	0.12	1.00	1.6	0.38
6	5_1_A1	Fenêtre B	L5	0.12	1.00	1.8	0.22
7	5_2_A1	Fenêtre B	L5	0.17	1.00	0.7	0.12
8	5_3_A1	Fenêtre B	L5	0.12	1.00	0.7	0.08
9	5_1_A1	Fenêtre C	L5	0.12	1.00	1.8	0.22
10	5_2_A1	Fenêtre C	L5	0.17	1.00	0.7	0.12
11	5_3_A1	Fenêtre C	L5	0.12	1.00	0.7	0.08
12	5_1_A1	Fenêtre D	L5	0.12	1.00	2.2	0.26
13	5_2_A1	Fenêtre D	L5	0.17	1.00	1.6	0.27
14	5_3_A1	Fenêtre D	L5	0.12	1.00	1.6	0.19
15	5_1_A1	Fenêtre E	L5	0.13	1.00	1.2	0.16
16	5_2_A1	Fenêtre E	L5	0.19	1.00	0.8	0.15
17	5_3_A1	Fenêtre E	L5	0.13	1.00	0.8	0.11
18	5_1_A1	Fenêtre F1,F2	L5	0.12	1.00	2.2	0.53
19	5_2_A1	Fenêtre F1,F2	L5	0.17	1.00	1.6	0.54
20	5_3_A1	Fenêtre F1,F2	L5	0.12	1.00	1.6	0.38
21	5_1_A1	Fenêtre G1,G2	L5	0.12	1.00	2.2	0.53
22	5_2_A1	Fenêtre G1,G2	L5	0.17	1.00	1.6	0.54
23	5_3_A1	Fenêtre G1,G2	L5	0.12	1.00	1.6	0.38
24	5_1_A1	Fenêtre H	L5	0.12	1.00	1.8	0.22
25	5_2_A1	Fenêtre H	L5	0.17	1.00	0.7	0.12
26	5_3_A1	Fenêtre H	L5	0.12	1.00	0.7	0.08
27	5_1_A1	Fenêtre I	L5	0.12	1.00	4.1	0.49
28	5_2_A1	Fenêtre I	L5	0.17	1.00	2.2	0.37
29	5_3_A1	Fenêtre I	L5	0.12	1.00	2.2	0.26
30	5_1_A1	Fenêtre J	L5	0.12	1.00	2.2	0.26
31	5_2_A1	Fenêtre J	L5	0.17	1.00	1.6	0.27
32	5_3_A1	Fenêtre J	L5	0.12	1.00	1.6	0.19
33	5_1_A1	Fenêtre K	L5	0.12	1.00	4.1	0.49
34	5_2_A1	Fenêtre K	L5	0.17	1.00	1.6	0.27
35	5_3_A1	Fenêtre K	L5	0.12	1.00	1.6	0.19
36	5_1_A1	Fenêtre L	L5	0.11	1.00	1.2	0.14
37	5_2_A1	Fenêtre L	L5	0.16	1.00	0.8	0.13
38	5_3_A1	Fenêtre L	L5	0.11	1.00	0.8	0.09
39	5_1_A1	Fenêtre M1,M2	L5	0.12	1.00	4.1	0.98
40	5_2_A1	Fenêtre M1,M2	L5	0.17	1.00	1.6	0.54
41	5_3_A1	Fenêtre M1,M2	L5	0.12	1.00	1.6	0.38
42	5_1_A1	Fenêtre N1,N2	L5	0.12	1.00	4.1	0.98
43	5_2_A1	Fenêtre N1,N2	L5	0.17	1.00	3.0	1.02

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	$b$	$l$ [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
44	5_3_A1	Fenêtre N1,N2	L5	0.12	1.00	3.0	0.72
45	5_1_A1	Fenêtre O1,O2	L5	0.13	1.00	1.2	0.32
46	5_2_A1	Fenêtre O1,O2	L5	0.19	1.00	0.8	0.30
47	5_3_A1	Fenêtre O1,O2	L5	0.13	1.00	0.8	0.21
48	5_1_A1	Porte d'entrée	L5	0.12	1.00	4.2	0.50
49	5_2_A1	Porte d'entrée	L5	0.17	1.00	1.2	0.20
50	5_3_A1	Porte d'entrée	L5	0.12	1.00	1.2	0.14
51	5_1_H3	Velux	L5	0.12	1.00	2.0	0.24
52	5_2_H3	Velux	L5	0.10	1.00	0.8	0.08
53	5_3_H3	Velux	L5	0.12	1.00	0.8	0.09

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

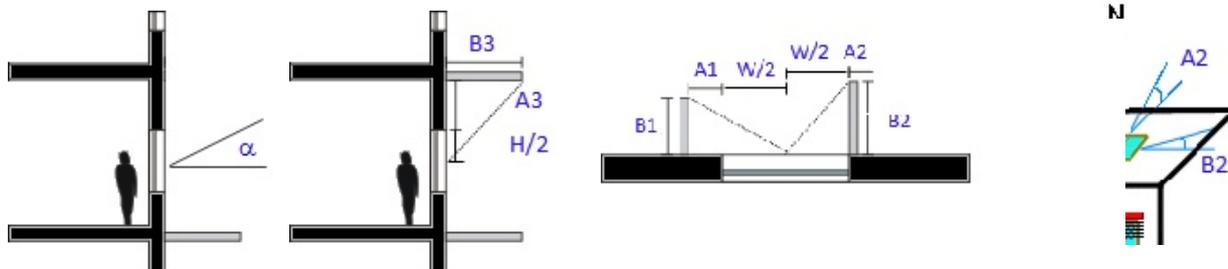
n°	Désignation	Nb éléments	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	Velux	1	0.8	1.041	24.23	N	1.14	10		F1
2	Fenêtre A1,A2	2	1.8	0.904	90	O	6.62	24		F2
3	Fenêtre B	1	0.6	0.944	90	O	2.64	32		F2
4	Fenêtre C	1	0.6	0.944	90	O	2.64	32		F2
5	Fenêtre D	1	1.8	0.904	90	O	6.62	24		F2
6	Porte d'entrée	1	2.5	0.905	90	O	9.82	23		F2
7	Fenêtre E	1	0.5	0.974	90	O	2.24	37		F2
8	Fenêtre F1,F2	2	1.8	0.904	90	N	6.62	24		F2
9	Fenêtre G1,G2	2	1.8	0.904	90	E	6.62	24		F2
10	Fenêtre H	1	0.6	0.944	90	E	2.64	32		F2
11	Fenêtre I	1	4.5	0.85	90	E	11.26	21		F2
12	Fenêtre J	1	1.8	0.904	90	E	6.62	24		F2
13	Fenêtre K	1	3.3	0.868	90	E	10.42	19		F2
14	Fenêtre L	1	0.5	0.974	90	E	2.24	37		F2
15	Fenêtre M1,M2	2	3.3	0.868	90	S	10.42	19		F2
16	Fenêtre N1,N2	2	6.2	0.815	90	S	13.22	13		F2
17	Fenêtre O1,O2	2	0.5	0.974	90	S	2.24	37		F2

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	$\alpha$	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
1	Velux	1	0	0	0	0	0	0	10	1	1	1	0
2	Fenêtre A1,A2	0.5	0	0	0	0	0.2	0.8	30	0.68	0.73	1	0
3	Fenêtre B	0.47	0	0	0	0	0.2	0.8	30	0.68	0.68	1	0
4	Fenêtre C	0.68	0	0	0	0	0	0	30	0.68	1	1	0
5	Fenêtre D	0.68	0	0	0	0	0	0	30	0.68	1	1	0
6	Porte d'entrée	0.58	0	0	0	0	0	0.7	30	0.68	0.86	1	0
7	Fenêtre E	0.54	0.1	0.7	0.1	0.7	0	0	30	0.68	1	0.79	0
8	Fenêtre F1,F2	0.73	0	0	0	0	0.2	0.8	30	0.94	0.77	1	0
9	Fenêtre G1,G2	0.5	0	0	0	0	0.2	0.8	30	0.68	0.73	1	0
10	Fenêtre H	0.47	0	0	0	0	0.2	0.8	30	0.68	0.68	1	0
11	Fenêtre I	0.68	0	0	0	0	0	0	30	0.68	1	1	0
12	Fenêtre J	0.68	0	0	0	0	0	0	30	0.68	1	1	0
13	Fenêtre K	0.68	0	0	0	0	0	0	30	0.68	1	1	0
14	Fenêtre L	0.54	0.1	0.7	0.1	0.7	0	0	30	0.68	1	0.79	0
15	Fenêtre M1,M2	0.51	0	0	0	0	0.2	0.8	30	0.59	0.87	1	0
16	Fenêtre N1,N2	0.42	0	0	0	0	0.3	1.5	30	0.59	0.71	1	0
17	Fenêtre O1,O2	0.46	0.1	0.7	0.1	0.7	0	0	30	0.59	1	0.78	0

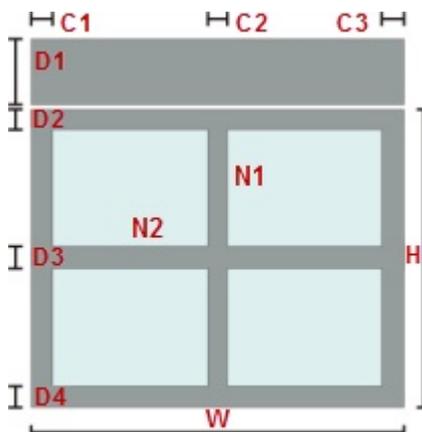
Fenêtres et portes-fenêtres

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



Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Glz [%]	H [cm]	W [cm]	C1 [cm]	C2 [cm]	C3 [cm]	D1 [cm]	D2 [cm]	D3 [cm]	D4 [cm]	N1 [-]	N2 [-]
1	Fenêtre A1,A2	75.8	110.0	160	7	7	7	0	7	0	7	1	0
2	Fenêtre B	67.6	90.0	70	7	0	7	0	7	0	7	0	0
3	Fenêtre C	67.6	90.0	70	7	0	7	0	7	0	7	0	0
4	Fenêtre D	75.8	110.0	160	7	7	7	0	7	0	7	1	0
5	Porte d'entrée	77	210.0	120	7	7	7	0	7	0	7	1	0
6	Fenêtre E	63.2	60.0	80	7	0	7	0	7	0	7	0	0
7	Fenêtre F1,F2	75.8	110.0	160	7	7	7	0	7	0	7	1	0
8	Fenêtre G1,G2	75.8	110.0	160	7	7	7	0	7	0	7	1	0
9	Fenêtre H	67.6	90.0	70	7	0	7	0	7	0	7	0	0
10	Fenêtre I	79.2	205.0	220	10	7	10	0	10	0	10	1	0
11	Fenêtre J	75.8	110.0	160	7	7	7	0	7	0	7	1	0
12	Fenêtre K	80.9	205.0	160	7	7	7	0	7	0	7	1	0
13	Fenêtre L	63.2	60.0	80	7	0	7	0	7	0	7	0	0
14	Fenêtre M1,M2	80.9	205.0	160	7	7	7	0	7	0	7	1	0
15	Fenêtre N1,N2	86.6	205.0	300	7	7	7	0	7	0	7	1	0
16	Fenêtre O1,O2	63.2	60.0	80	7	0	7	0	7	0	7	0	0



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

**M1 - 2630 Toiture**

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

Extérieur SIA 180 (1999)

1

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

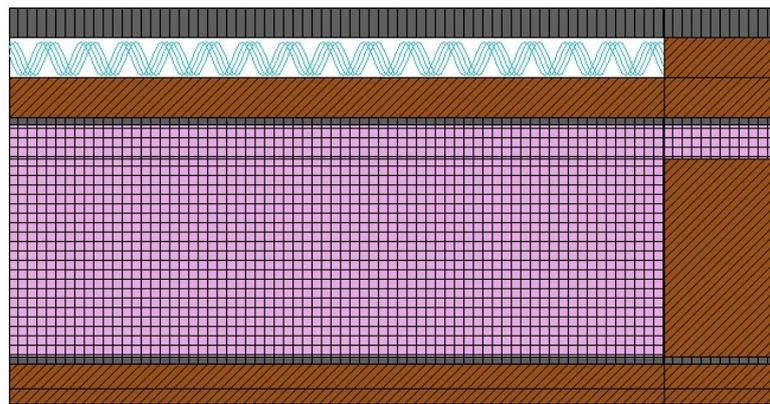
k1<sup>1</sup> : **32.8**  
Cm 10cm (24h): 46.8  
Cm 3cm (2h): 29.1

Référence: Custom

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 389

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Intérieur

**Valeur U**

Statique  
**0.1571 [W/m²K]**

Dynamique (U24)  
**0.023 [W/m²K]**

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 410.25 m (-79.75 m)

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 SIA 381/1 : Lambris de pin	1.5	1.05	0.14	70	520	0.611	0.107	
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2.5	3	0.13	120	500	0.444	0.192	
3 Project : Pare-vapeur PE	0.2	750	0.2	375000	940	0.389	0.01	
4 Project : Laine de verre 100 kg/m3	20	0.2	0.031	1	100	0.286	6.452	
5 Project : ISOLAIR	3.5	0.11	0.044	3	200	0.58	0.795	
6 CEN 2008 : Etanchéité CEN	0.2	42	0.23	21000	1500	0.417	0.009	
7 CEN : Bois de construction typique CEN	4	4.8	0.13	120	500	0.444	0.308	
8 CEN : Lambe d'air	4	0.01	0.248	1	1.23	0.278	0	
9 CEN : Tuiles de terre cuite	3	0.3	1	10	2000	0.222	0	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>8.133</b>

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

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

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique		0.123 [W/m²K]		Module		Déphasage
Dynamique (U24)		0.027 [W/m²K]		Z11	89.25 [-]	18.23 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.		89.3 [-]		Z21	404.19 [W/m²K]	10.13 [h]
Facteur d'amortissement		0.218 [-]		Z12	37.32 [m²K/W]	2.82 [h]
				Z22	169.01 [-]	18.72 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1¹	Intérieur	32.86 [kJ/m²K]		Face interne	2.39 [W/m²K]	3.41 [h]
k2¹	Extérieur	62.2 [kJ/m²K]		Face externe	4.53 [W/m²K]	3.9 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

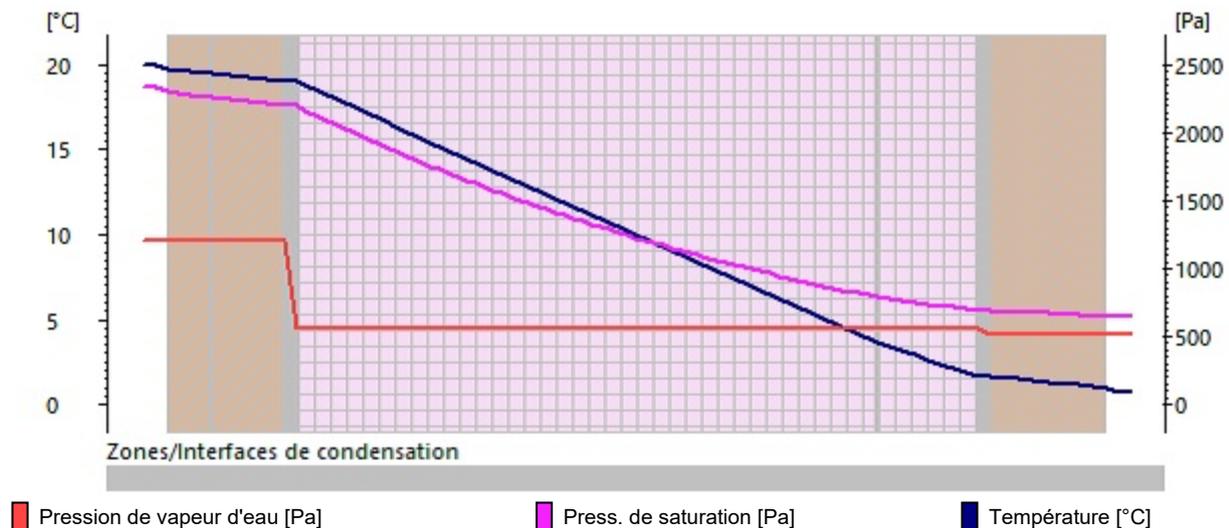
Caractéristique hygrothermiques

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.6	52.9	57	60.3	67.6	72.4	76.1	76.3	69.5	63.7	56.2	53.3	-
Extérieur													
Température [°C]	0.699	2	5.9	8.7	13.8	16.8	19.1	19	14.5	10.3	4.6	2.1	-
Humidité relative [%]	80.6	77.6	72	69.5	70	70.4	68.6	70.6	76	80.7	82.1	82.3	-

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier



✔ La section est exempte de condensation

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

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	1.5	1.05	0.14	70	520	0.611	0.107	
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2.5	3	0.13	120	500	0.444	0.192	
3 Project : Pare-vapeur PE	0.2	750	0.2	375000	940	0.389	0.01	
4 CEN : Bois de construction typique CEN	20	24	0.13	120	500	0.444	1.538	
5 Project : ISOLAIR	3.5	0.11	0.044	3	200	0.58	0.795	
6 CEN 2008 : Etanchéité CEN	0.2	42	0.23	21000	1500	0.417	0.009	
7 CEN : Bois de construction typique CEN	4	4.8	0.13	120	500	0.444	0.308	
8 CEN : Bois de construction typique CEN	4	4.8	0.13	120	500	0.444	0.308	
9 CEN : Tuiles de terre cuite	3	0.3	1	10	2000	0.222	0.03	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	<b>3.467</b>

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

**Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)**

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert			
Statique	0.288	[W/m²K]		Module	Déphasage		
Dynamique (U24)	0.012	[W/m²K]		Z11	189.9 [-]	22.6 [h]	
				Z21	960.64 [W/m²K]	14.32 [h]	
				Z12	80.19 [m²K/W]	8.27 [h]	
Amplitude des temp. ext.-int.	189.9 [-]		Facteur d'amortissement	0.043 [-]	Z22	405.66 [-]	23.98 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques			
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	32.4	[kJ/m²K]	Face interne	2.37	[W/m²K]	2.34 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	69.39	[kJ/m²K]	Face externe	5.06	[W/m²K]	3.72 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

**Caractéristique hygrothermiques**

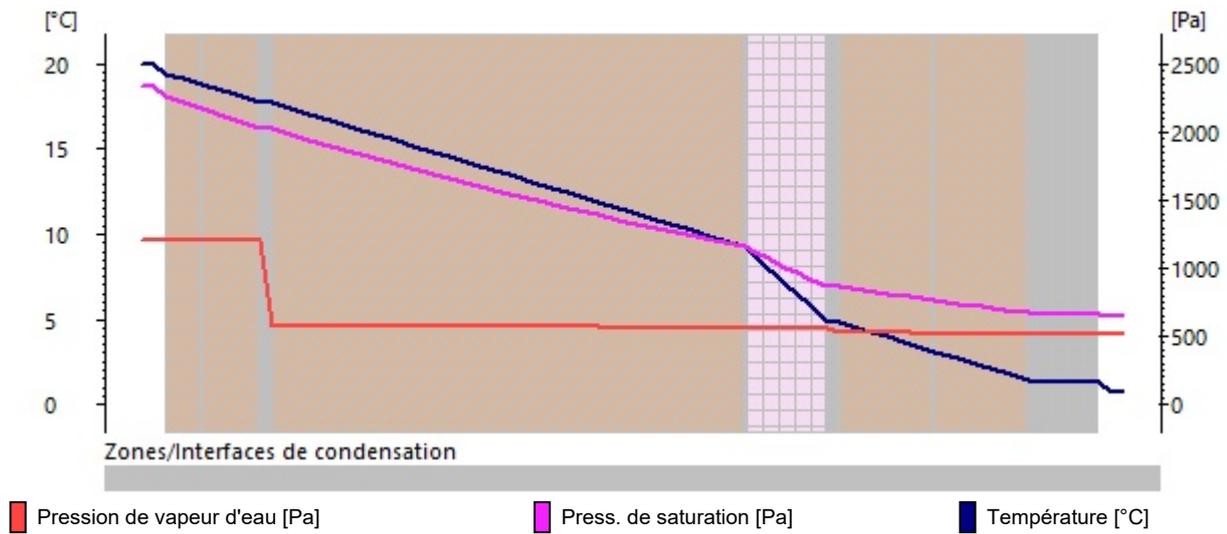
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
<b>Intérieur</b>													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.6	52.9	57	60.3	67.6	72.4	76.1	76.3	69.5	63.7	56.2	53.3	-
<b>Extérieur</b>													
Température [°C]	0.699	2	5.9	8.7	13.8	16.8	19.1	19	14.5	10.3	4.6	2.1	-
Humidité relative [%]	80.6	77.6	72	69.5	70	70.4	68.6	70.6	76	80.7	82.1	82.3	-

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

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier

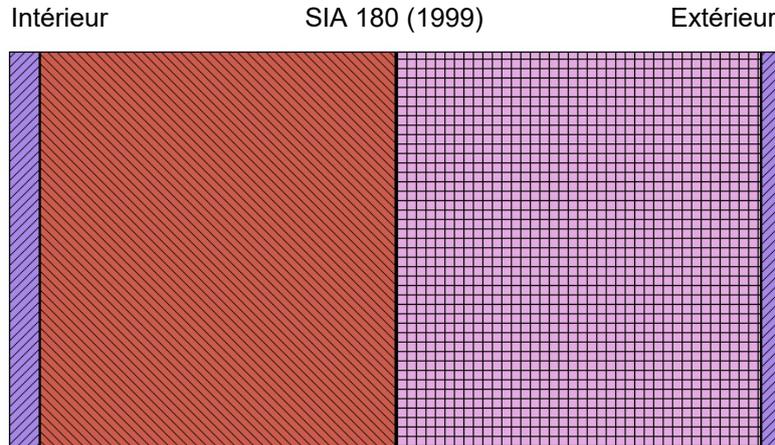


✅ La section est exempte de condensation

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

**M2 - 2630 Mur de Façade**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur



SIA 180 (1999)

Extérieur

3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1' : **41**  
Cm 10cm (24h): 97.7  
Cm 3cm (2h): 28.4

Référence: Custom

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 380

Rsi: 0.13 [m²K/W]

**Valeur U**

Statique

**0.1479 [W/m²K]**

Dynamique (U24)

**0.027 [W/m²K]**

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 410.25 m (-79.75 m)

Section 1

Nom matériau	Épais.	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
	[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Enduit isolant au plâtre CEN	1.5	0.15	0.18	10	900	0.278	0.083	
2 SIA 381/1 : Brique terre cuite normale 25	17.5	0.88	0.35	5	1100	0.25	0.5	
3 Weber Marmoran : LAMBDA Façade	18	5.4	0.03	30	18	0.39	6	
4 CEN 2008 : Crépis synthétique CEN	1	1.35	0.99	135	1800	0.236	0.01	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>6.763</b>

frsi = 0.950 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)**

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.148 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.027 [W/m²K]			Z11	111.56 [-]	11.76 [h]
				Z21	136.72 [W/m²K]	5 [h]
				Z12	37.71 [m²K/W]	22.15 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	111.6 [-]	Facteur d'amortissement	0.179 [-]	Z22	46.22 [-]	15.39 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1' Intérieur	41.05 [kJ/m²K]			Face interne	2.96 [W/m²K]	1.61 [h]
k2' Extérieur	17.09 [kJ/m²K]			Face externe	1.23 [W/m²K]	5.24 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

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

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.6	52.9	57	60.3	67.6	72.4	76.1	76.3	69.5	63.7	56.2	53.3	-
Extérieur													
Température [°C]	0.699	2	5.9	8.7	13.8	16.8	19.1	19	14.5	10.3	4.6	2.1	-
Humidité relative [%]	80.6	77.6	72	69.5	70	70.4	68.6	70.6	76	80.7	82.1	82.3	-

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier

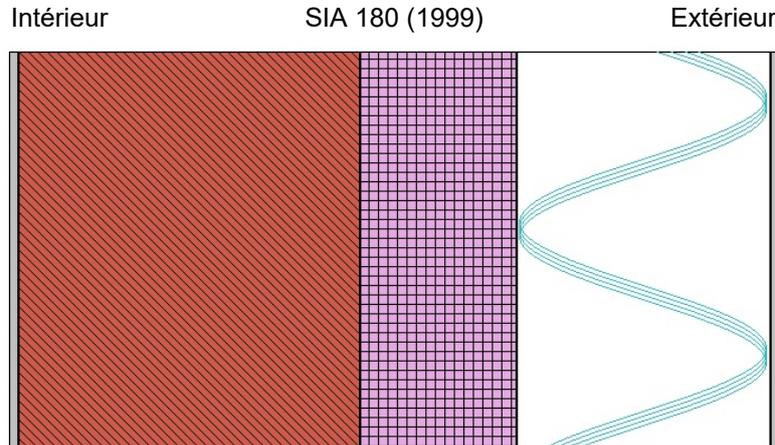


✅ La section est exempte de condensation

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

**M3 - 2630 Caisson de store**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur



3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1' : **47.5**  
Cm 10cm (24h): 84.5  
Cm 3cm (2h): 27.8

Référence: Custom

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 395

Rsi: 0.13 [m²K/W]

**Valeur U**

Statique

**0.3136 [W/m²K]**

Dynamique (U24)

**0.093 [W/m²K]**

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 410.25 m (-79.75 m)

Section 1

Nom matériau	Épais.	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
	[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 Lesosai : Crépi synthétique	0.5	0.68	1	135	1500	0.278	0.005	
2 Minergie ECO : Brique terre cuite	17.5	0.88	0.35	5	900	0.25	0.5	
3 Project : swissporEPS 30	8	4.8	0.033	60	30	0.39	2.424	
4 CEN : Lamé d'air	13	0.01	0.732	1	1.23	0.278	0	
5 Lesosai : Crépi synthétique	0.5	0.68	1	135	1500	0.278	0	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	<b>3.189</b>

frsi = 0.897 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)**

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.314 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.093 [W/m²K]			Z11	36.19 [-]	9.79 [h]
				Z21	26.31 [W/m²K]	1.68 [h]
				Z12	10.71 [m²K/W]	19.84 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	36.2 [-]	Facteur d'amortissement	0.298 [-]	Z22	7.81 [-]	11.74 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1'	Intérieur	47.55 [kJ/m²K]		Face interne	3.38 [W/m²K]	1.94 [h]
k2'	Extérieur	11.31 [kJ/m²K]		Face externe	0.73 [W/m²K]	3.9 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

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

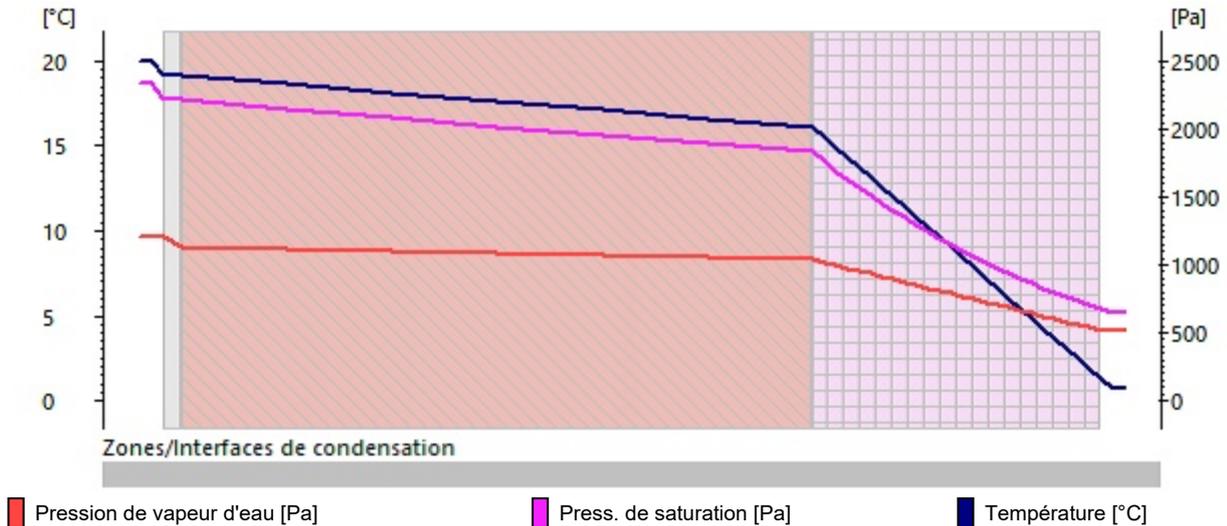
Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.6	52.9	57	60.3	67.6	72.4	76.1	76.3	69.5	63.7	56.2	53.3	-
Extérieur													
Température [°C]	0.699	2	5.9	8.7	13.8	16.8	19.1	19	14.5	10.3	4.6	2.1	-
Humidité relative [%]	80.6	77.6	72	69.5	70	70.4	68.6	70.6	76	80.7	82.1	82.3	-

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier



✅ La section est exempte de condensation

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

**M4 - 2630 Mur de sous-sol**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

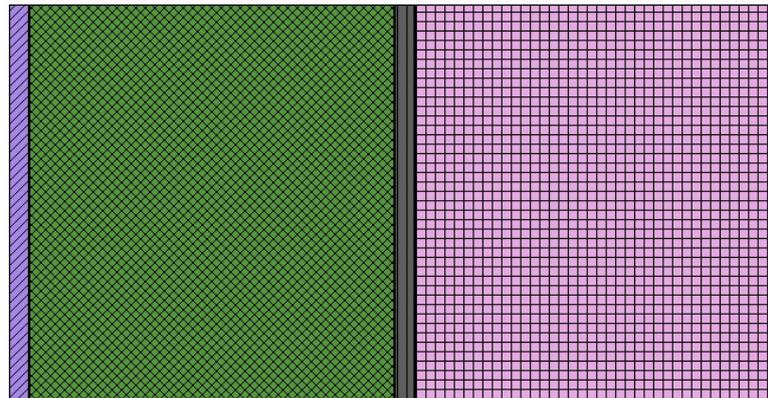
**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1¹ : **65.4**  
Cm 10cm (24h): 245  
Cm 3cm (2h): 59.7

Référence: Custom

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 380



**Valeur U**

Statique

**0.1817 [W/m²K]**

Dynamique (U24)

**0.021 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 410.25 m (-79.75 m)

Section 1

Nom matériau	Épais.	Sd	λ	μ	ρ	c	R
	[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]
Rsi							0.130
1 Project : Plaque de plâtre cartoné	1	0.07	0.21	8	850	0.222	0.048
2 Project : Béton armé (CEN)	18	19.8	1.8	110	2400	0.306	0.1
3 CEN 2008 : Etanchéité CEN	1	210	0.23	21000	1500	0.417	0.043
4 JACKON Insulation Swiss AG : Jackodur KF 300 SF	18	29.7	0.035	165	35	0.39	5.143
Rse							0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	<b>5.504</b>

frsi = 0.939 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)**

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.182 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.021 [W/m²K]			Z11	224.29 [-]	10.68 [h]
				Z21	69.47 [W/m²K]	1.36 [h]
				Z12	47.35 [m²K/W]	22.02 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	224.3 [-]	Facteur d'amortissement	0.116 [-]	Z22	14.67 [-]	12.69 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1¹	Intérieur	65.4 [kJ/m²K]		Face interne	4.74 [W/m²K]	0.66 [h]
k2¹	Extérieur	4.55 [kJ/m²K]		Face externe	0.31 [W/m²K]	2.68 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

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

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.6	52.9	57	60.3	67.6	72.4	76.1	76.3	69.5	63.7	56.2	53.3	-
Extérieur													
Température [°C]	0.699	2	5.9	8.7	13.8	16.8	19.1	19	14.5	10.3	4.6	2.1	-
Humidité relative [%]	80.6	77.6	72	69.5	70	70.4	68.6	70.6	76	80.7	82.1	82.3	-

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier

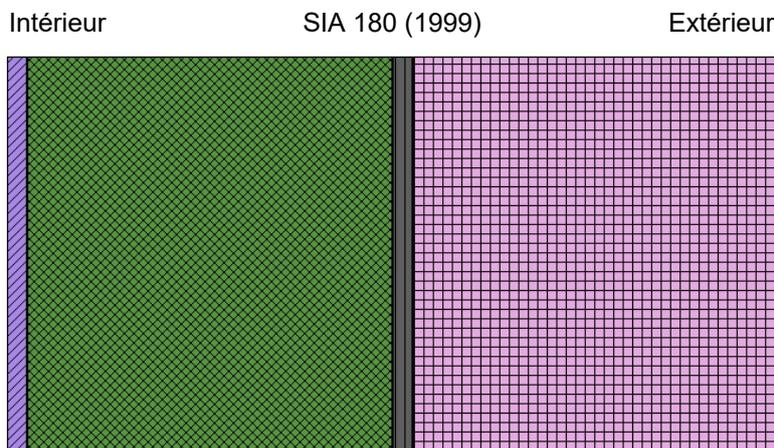


✅ La section est exempte de condensation

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

**M5 - 2630 Mur de sous-sol**

Utilisation: Mur  
Contre terre (3.33m)



**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1¹ : **65.4**  
Cm 10cm (24h): 245  
Cm 3cm (2h): 59.7

Référence: Custom

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 380

Rsi: 0.13 [m²K/W]

**Valeur U**

Statique  
**0.183 [W/m²K]**

Dynamique (U24)  
**0.021 [W/m²K]**

Rse: 0.00 [m²K/W]

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 410.25 m (-79.75 m)

Section 1

Nom matériau	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 Project : Plaque de plâtre cartoné	1	0.07	0.21	8	850	0.222	0.048	
2 Project : Béton armé (CEN)	18	19.8	1.8	110	2400	0.306	0.1	
3 CEN 2008 : Etanchéité CEN	1	210	0.23	21000	1500	0.417	0.043	
4 JACKON Insulation Swiss AG : Jackodur KF 300 SF	18	29.7	0.035	165	35	0.39	5.143	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>5.464</b>

frsi = 0.938 [-], frsi,min,cond = 0.401 [-], frsi,min,moist = 0.897 [-]

**Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)**

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.183 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.021 [W/m²K]			Z11	222.17 [-]	10.65 [h]
				Z21	69.47 [W/m²K]	1.36 [h]
				Z12	46.91 [m²K/W]	21.98 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	222.2 [-]	Facteur d'amortissement	0.116 [-]	Z22	14.67 [-]	12.69 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1¹	Intérieur	65.41 [kJ/m²K]		Face interne	4.74 [W/m²K]	0.66 [h]
k2¹	Extérieur	4.59 [kJ/m²K]		Face externe	0.31 [W/m²K]	2.71 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

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

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Octobre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	54.2	59.2	63.2	71.6	77.3	82	81.8	72.9	65.7	57.5	54.4	-
Extérieur													
Température [°C]	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	-
Humidité relative [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Octobre



✅ La section est exempte de condensation

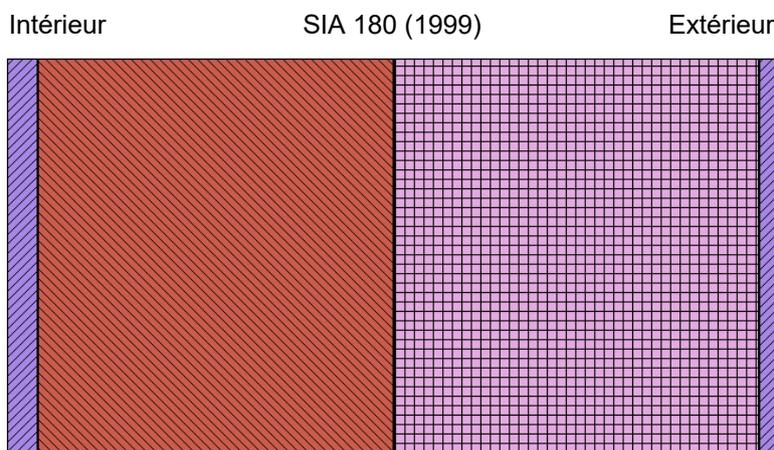
Pour des matériaux spéciaux vous devez vérifier la quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation dans les couches voisines de la zone de condensation:

- matériaux poreux avec capacité de transport capillaire 800 g/m<sup>2</sup>

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

**M6 - 2630 Mur contre garage**

Utilisation: Mur  
Contre zone



3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1¹ : **41.1**  
Cm 10cm (24h): 97.7  
Cm 3cm (2h): 28.4

Référence: Custom

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 380

Rsi: 0.13 [m²K/W]

**Valeur U**

Statique  
**0.1708 [W/m²K]**

Dynamique (U24)  
**0.03 [W/m²K]**

Rse: 0.13 [m²K/W]

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 410.25 m (-79.75 m)

Section 1

Nom matériau	Épais.	Sd	λ	μ	ρ	c	R
	[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Enduit isolant au plâtre CEN	1.5	0.15	0.18	10	900	0.278	0.083
2 SIA 381/1 : Brique terre cuite normale 25	17.5	0.88	0.35	5	1100	0.25	0.5
3 Project : Polystyrène extrudé	18	20.7	0.036	115	25	0.389	5
4 CEN 2008 : Crépis synthétique CEN	1	1.35	0.99	135	1800	0.236	0.01
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	<b>5.853</b>

frsi = 0.944 [-], frsi,min,cond = 0.584 [-], frsi,min,moist = 0.766 [-]

**Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)**

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.171 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.03 [W/m²K]			Z11	97.85 [-]	12.37 [h]
				Z21	120.5 [W/m²K]	5.09 [h]
				Z12	33.08 [m²K/W]	22.76 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	97.8 [-]	Facteur d'amortissement	0.177 [-]	Z22	40.75 [-]	15.47 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1¹	Intérieur	41.09 [kJ/m²K]		Face interne	2.96 [W/m²K]	1.62 [h]
k2¹	Extérieur	17.2 [kJ/m²K]		Face externe	1.23 [W/m²K]	4.71 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

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

**M7 - 2630 Plancher sous-sol contre terre**

Utilisation: Plancher  
Contre terre (0.5m)

Intérieur SIA 180 (1999)

2

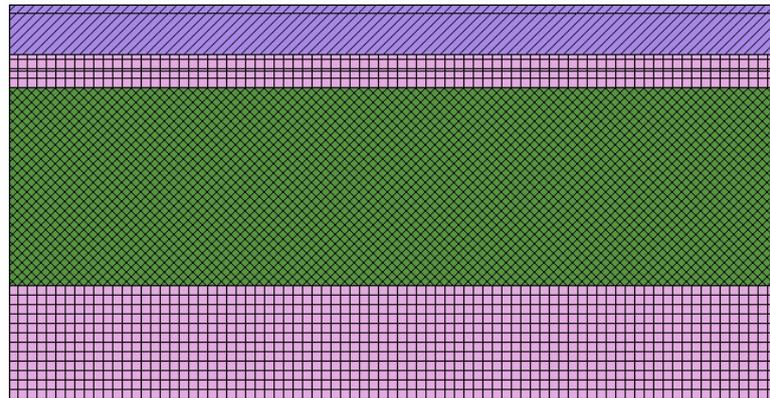
**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1' : **66.7**  
Cm 10cm (24h): 104  
Cm 3cm (2h): 53.3

Référence: Custom

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 480



**Valeur U**

Statique

**0.1843 [W/m²K]**

Dynamique (U24)

**0.002 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Extérieur

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 410.25 m (-79.75 m)

Section 1

Nom matériau	Épais.	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
	[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[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	5	1.25	1.4	25	2000	0.236	0.036	
3 Project : swissporRoll EPS-T	2	0.6	0.039	30	13.5	0.39	0.513	
4 Project : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606	
5 Project : Béton armé (CEN)	24	26.4	1.8	110	2400	0.306	0.133	
6 JACKON Insulation Swiss AG : Jackodur KF 300 SF	14	23.1	0.035	165	35	0.39	4	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	<b>5.426</b>

frsi = 0.938 [-], frsi,min,cond = 0.522 [-], frsi,min,moist = 0.787 [-]

**Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)**

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.184 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.002 [W/m²K]			Z11	2,066.03 [-]	16.65 [h]
				Z21	656.22 [W/m²K]	6.74 [h]
				Z12	425.97 [m²K/W]	2.01 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	2,066 [-]	Facteur d'amortissement	0.013 [-]	Z22	135.3 [-]	16.11 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1' Intérieur	66.71 [kJ/m²K]			Face interne	4.85 [W/m²K]	2.64 [h]
k2' Extérieur	4.38 [kJ/m²K]			Face externe	0.32 [W/m²K]	2.1 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

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

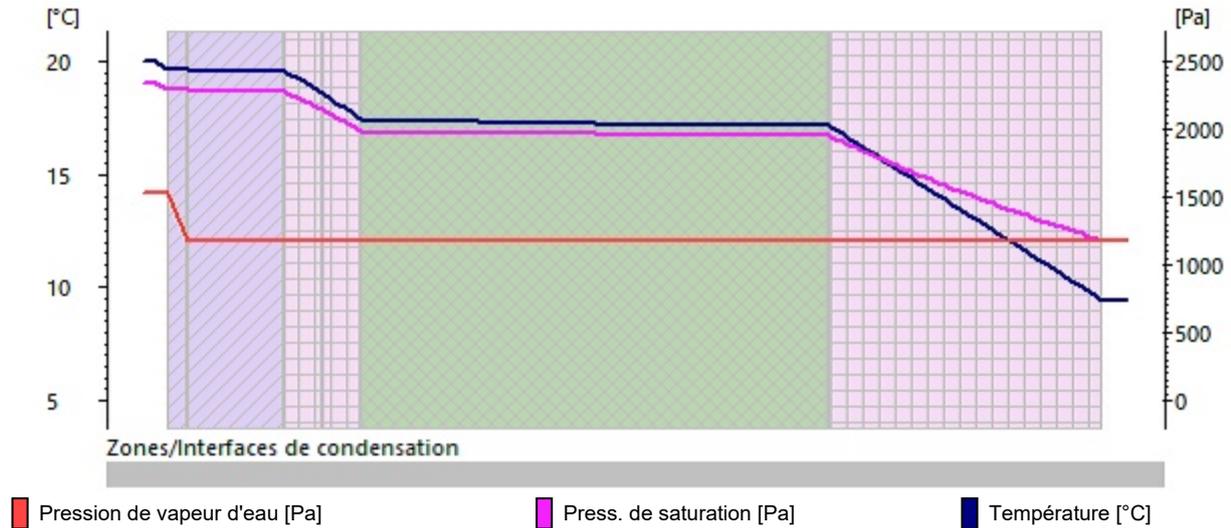
Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Octobre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	54.2	59.2	63.2	71.6	77.3	82	81.8	72.9	65.7	57.5	54.4	-
Extérieur													
Température [°C]	1.44	2.52	5.77	8.1	12.4	14.9	16.8	16.7	12.9	9.44	4.69	2.6	-
Humidité relative [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Octobre



✔ La section est exempte de condensation

Pour des matériaux spéciaux vous devez vérifier la quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation dans les couches voisines de la zone de condensation:

- matériaux poreux avec capacité de transport capillaire 800 g/m<sup>2</sup>

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

**M8 - 2630 Plancher sous-sol contre terre**

Utilisation: Plancher  
Contre terre (0.5m)

Intérieur SIA 180 (1999)

2

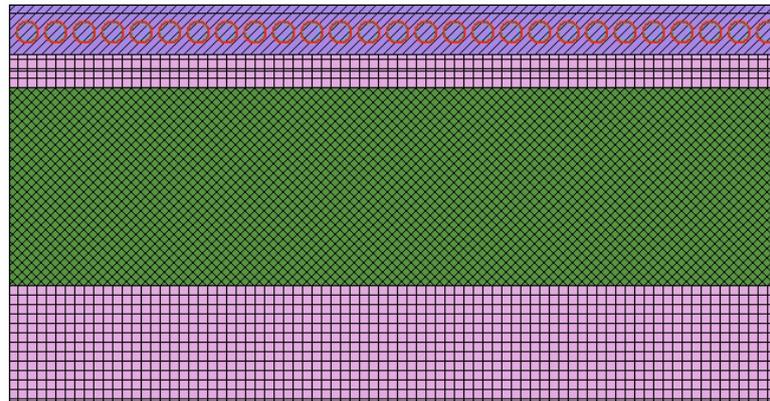
**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1' : **66.7**  
Cm 10cm (24h): 104  
Cm 3cm (2h): 53.3

Référence: Custom

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 480



**Valeur U**

Statique

**0.1904 [W/m²K]**

Dynamique (U24)

**0.002 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Extérieur

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 410.25 m (-79.75 m)

Section 1

Nom matériau	Épais.	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
	[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
Rsi							0.000	
1 CEN : Carrelage de céramique	1	9999.99	0	999999	2300	0.233	0	
2 CEN 2008 : Chape CEN	5	1.25	0	25	2000	0.236	0	
3 Project : swissporRoll EPS-T	2	0.6	0.039	30	13.5	0.39	0.513	
4 Project : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606	
5 Project : Béton armé (CEN)	24	26.4	1.8	110	2400	0.306	0.133	
6 JACKON Insulation Swiss AG : Jackodur KF 300 SF	14	23.1	0.035	165	35	0.39	4	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	<b>5.252</b>

frsi = 0.936 [-], frsi,min,cond = 0.522 [-], frsi,min,moist = 0.787 [-]

**Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)**

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.19 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.002 [W/m²K]			Z11	2,066.03 [-]	16.65 [h]
				Z21	656.22 [W/m²K]	6.74 [h]
				Z12	425.97 [m²K/W]	2.01 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	2,066 [-]	Facteur d'amortissement	0.012 [-]	Z22	135.3 [-]	16.11 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1' Intérieur	66.71 [kJ/m²K]			Face interne	4.85 [W/m²K]	2.64 [h]
k2' Extérieur	4.38 [kJ/m²K]			Face externe	0.32 [W/m²K]	2.1 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

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

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Octobre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	54.2	59.2	63.2	71.6	77.3	82	81.8	72.9	65.7	57.5	54.4	-
Extérieur													
Température [°C]	1.44	2.52	5.77	8.1	12.4	14.9	16.8	16.7	12.9	9.44	4.69	2.6	-
Humidité relative [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Octobre



✔ La section est exempte de condensation

Pour des matériaux spéciaux vous devez vérifier la quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation dans les couches voisines de la zone de condensation:

- matériaux poreux avec capacité de transport capillaire 800 g/m<sup>2</sup>

## Liste des modèles de fenêtres

### - (F1)

#### Type de vitrage:

Nom vitrage	Fabricant	Norme
Velux-thermo 1--60	VELUX Schweiz AG	EN673/EN410

Gp [-]	0.29	U vitrage W/m²K	1
--------	------	-----------------	---

#### Type de cadre

#### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Métal	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.007
----------	------------	-----------------------	-----	---------------------	-------

### - (F2)

#### Type de vitrage:

Nom vitrage	Fabricant	Norme
Triple selectif 4/12/4/12/4 Argon/Krypton	Lesosai	EN673/EN410

Gp [-]	0.5	U vitrage W/m²K	0.7
--------	-----	-----------------	-----

#### Type de cadre

#### Intercalaire du vitrage

Matériau	PVC	Coeff. Uf cadre W/m²K	1	Coeff.linéique W/mK	0.035
----------	-----	-----------------------	---	---------------------	-------

**Commune/objet**  
(Description et adresse)

**Denges**  
**Construction de deux villas individuelles\_Villa B**  
**Chemin du Monteiron 4, 1026 Denges (Parcelle N°: 318)**

**Auteur du projet**  
(Nom et adresse)

**Arimco Sàrl**  
**Rte d'Yverdon 15**  
**1028 Préverenges**

Lieu, date, signature

**Préverenges, Le 28.01.2025**

**Justificatif des ponts thermiques pour:** (veuillez cocher la procédure adoptée)

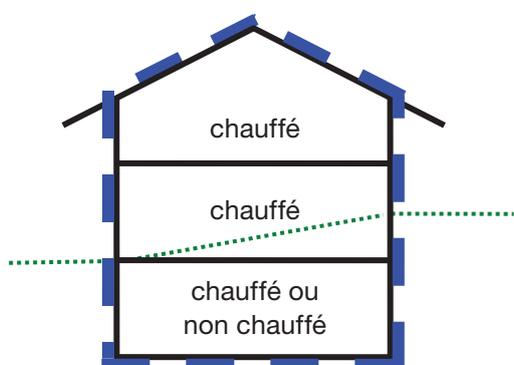
**Performances ponctuelles**

- procédure simplifiée** selon la page de garde (voir ci-dessous)
- procédure normale** tous les ponts thermiques sont cochés dans la vue d'ensemble et dans les pages de détails (4 à 19) et respectent les valeurs limites (si non → appliquer la performance globale ou modifier le principe de construction).

- Performance globale** tous les ponts thermiques sont cochés dans la vue d'ensemble et dans les pages de détails, et pris en compte dans le calcul de la performance globale.

**Procédure simplifiée en cas de performances ponctuelles pour les bâtiments d'habitation:  
Sous-sol (chauffé ou non chauffé) à l'intérieur de l'enveloppe thermique du bâtiment**

Placer l'enveloppe thermique du bâtiment de manière optimale permet de simplifier grandement le justificatif des ponts thermiques.



Lorsque tout le sous-sol est inclus dans l'enveloppe thermique du bâtiment, que l'isolation des parois et du toit est ininterrompue et que les fenêtres sont positionnées conformément à la page 15 et présente une valeur  $\Psi$  maximale de 0,15 W/mK, le justificatif des ponts thermiques est considéré comme établi.

Seule cette page de la «check-list des ponts thermiques» doit alors être présentée.

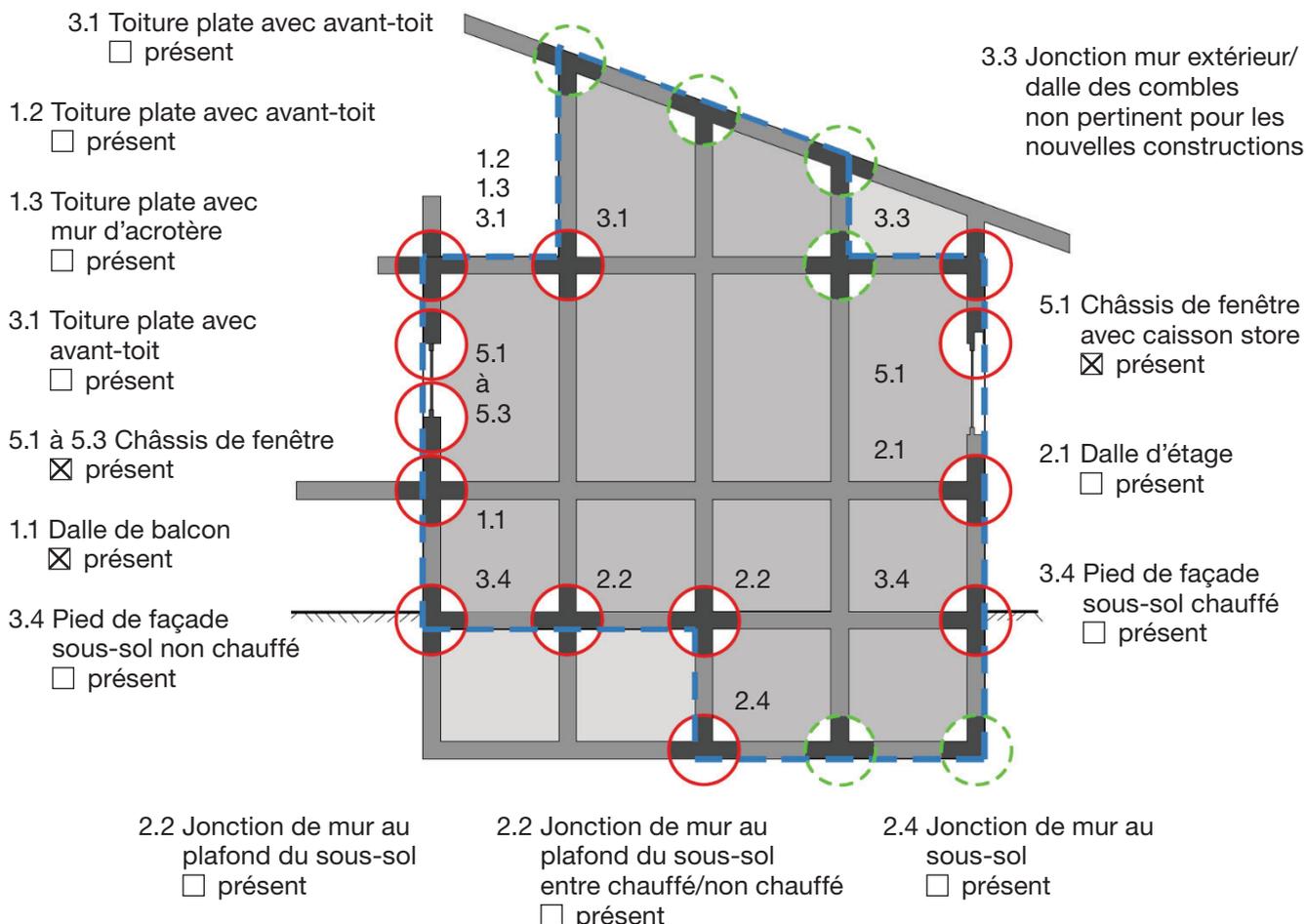
Cette check-list présente l'état actuel des connaissances sur l'application des valeurs limites pour les ponts thermiques selon la norme SIA 380/1 «Besoins de chaleur pour le chauffage» (édition 2016). Elle est constamment complétée. À la différence d'un formulaire «conventionnel», cette check-list contient également des explications et des indications générales. Par conséquent, un justificatif des ponts thermiques ne doit contenir que des pages affichant les détails des ponts thermiques retenus dans la vue d'ensemble (page 2).

La vérification physique des structures de construction s'effectue en outre conformément à la norme SIA 180 «Protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments» (édition 2014).

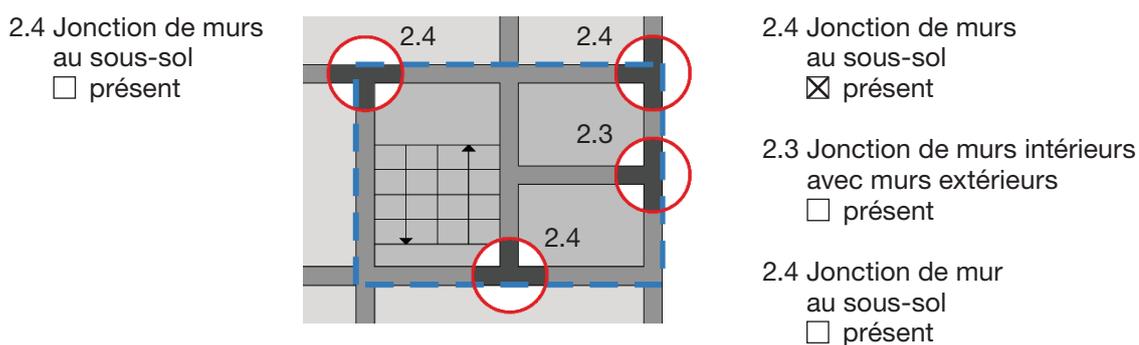
La version 10.0 pour les nouvelles constructions tient compte des évolutions normatives et architecturales de ces dernières années. Cette check-list ne peut être utilisée que pour les nouvelles constructions.

# Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

## Vue en coupe



## Vue en plan



## Légende:

- — Enveloppe thermique du bâtiment
- Détail du raccord avec indications supplémentaires
- ⋯ Négligeable en cas d'exécution courante

## Check-list des ponts thermiques Nouvelles constructions, version 10.0

Cette check-list contient des valeurs de calcul simplifiées pour les bâtiments d'habitation correspondant au style de construction pratiqué couramment pour les nouvelles constructions.

Les détails présentés dans cette check-list correspondent à la structure de la norme SIA 380/1 «Besoins de chaleur pour le chauffage» (édition 2016) et peuvent de ce fait être facilement identifiés. Premier chiffre = groupe selon la norme SIA 380/1, second chiffre = sous-groupe pour une meilleure compréhension. Les N° de chapitre correspondent à ceux de la norme SIA 380/1 et de la norme SIA 380 «Bases pour les calculs énergétiques des bâtiments» (édition 2022).

### Bases

Les ponts thermiques doivent être pris en compte pour le justificatif de l'isolation thermique. Pour les performances ponctuelles, toutes les valeurs limites des ponts thermiques selon la norme SIA 380/1 doivent être respectées. Font exception à cette règle les ponts thermiques en béton qui doivent être réalisés au sous-sol et qui sont nécessaires pour des raisons statiques et/ou d'étanchéité. Leur coefficient de transmission thermique doit cependant être réduit au minimum.

Ce n'est qu'avec la performance globale qu'il est possible de prendre des mesures compensatoires.

### Méthode

1. Les ponts thermiques géométriques avec isolation continue (p. ex. angles extérieurs) peuvent être négligés (SIA 380/1, chiffre 2.2.3.6 édition 2016).
2. Si, dans une partie du bâtiment, il y a des ponts thermiques qui se répètent (chevrons, lattages, ancrages, etc.), on calcule une valeur U corrigée pour cet élément (SIA 380/1, chiffre 2.2.3.6 édition 2016). Ces constructions sont considérées comme inhomogènes. La valeur U de tels éléments peut être définie facilement grâce au «Catalogue des valeurs U» de SuisseEnergie ou grâce à la documentation technique des fabricants.
3. Pour les éléments composés de divers matériaux et différentes parties comme les fenêtres, les portes, les éléments de façade, une valeur U moyenne pour l'élément sera calculée ou mesurée.
4. Les inhomogénéités dans un mur (par exemple raccord des dalles d'étages) entouré entièrement par une isolation extérieure peuvent être négligées.
5. Cette check-list permet de vérifier le respect des valeurs limites selon la norme SIA 380/1. En outre, les pertes mentionnées peuvent être utilisées pour la performance globale requise.
6. Le nombre de ponts thermiques, leur dimension ainsi que les coefficients  $\Psi$  dépendent étroitement de l'emplacement de l'enveloppe thermique du bâtiment. C'est lorsque le sous-sol est entièrement inclus dans l'enveloppe thermique du bâtiment, que le respect des valeurs limites des ponts thermiques est le plus facile.

### Indications pour l'application

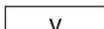
- ① Ce sont les dimensions prises à partir de l'extérieur de l'enveloppe thermique du bâtiment qui sont considérées.
- ② Cette check-list concerne les bâtiments présentant un standard d'isolation thermique conforme au niveau «valeur limite». Par conséquent, les valeurs U des éléments voisins sont admises conformes aux valeurs limites de la norme SIA 380/1, chiffre 2.2.2.2 édition 2016. Ainsi, avec les performances ponctuelles requises, les constructions offrant une meilleure valeur U ne sont pas pénalisées. Cela signifie que ce sont les coefficients  $\Psi$  établis sur la base des valeurs limites qui sont appliqués
- ③ Les valeurs  $\Psi$  des isolations extérieures sont valables pour les isolations compactes et les isolations ventilées.
- ④ Les types de construction ne figurant pas dans cette check-list seront documentés et justifiés par un calcul.
- ⑤ Les valeurs  $\Psi$  provenant d'autres publications (y compris documents du fabricant) doivent être documentées.
- ⑥ Les valeurs  $\Psi$  ne sont pas à même de garantir une construction sans erreur. Le catalogue présente des modes de construction incorrects face aux règles fondamentales de la physique du bâtiment, mais qui se rencontrent dans le monde de la construction. La bienfacture face aux règles de la physique du bâtiment est vérifiée selon la norme SIA 180 «Protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments».

### Description/légende

	Isolation thermique
	Brique silico-calcaire
	Brique terre cuite
	Béton armé
	Mur extérieur non défini ou matériau de construction non défini
	Mesure et description
	Point de référence

i	intérieur (internal) resp. chauffé
e	extérieur (external)
u	non chauffé (unheated)
G	Sol (ground)

**0.85** Les valeurs en **italique + rouge + gras** ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.

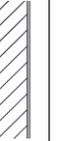
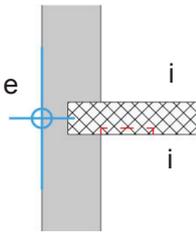
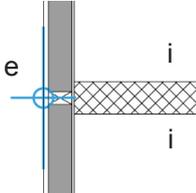
	situation exceptionnelle
	négligeable dans une exécution habituelle

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Ossature bois 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Isolation intérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m <sup>2</sup> K
<p>– <b>Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.30 W/mK</b></p> <p>– Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 3 cm × 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique</p> <p>– Les valeurs de transmission des raccords de console de dalle sont calculées pour de l'acier inoxydable. En cas d'utilisation d'acier de construction, les valeurs obtenues ne doivent pas être utilisées.</p> <p>Les valeurs en <b>italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.</b></p>						
	Dalle continue, mur briques terre cuite	<input type="checkbox"/> <b>0.85</b>	--	<input type="checkbox"/> <b>0.70</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.65</b>
	Dalle continue, mur briques terre cuite, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.75</b>	--	<input type="checkbox"/> <b>0.60</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.70</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.55</b>
	Dalle continue, mur en béton armé	<input type="checkbox"/> <b>1.05</b>	--	<input type="checkbox"/> <b>0.85</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.95</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.90</b>
	Dalle continue, mur en béton armé, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> <b>1.00</b>	--	<input type="checkbox"/> <b>0.65</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.90</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.85</b>
	Dalle continue	--	--	--	--	--
	Dalle continue, avec isolation sous bord de dalle	--	--	--	--	--
	Console de dalle (inox) avec isolation de raccord 8 cm	<input checked="" type="checkbox"/> <b>0.40</b>	--	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>
	Goujon d'ancrage avec élément pour reprise d'efforts de cisaillement 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30
	Statiquement séparé, isolation continue	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--
	Statiquement séparé, raccord des dalles d'étage sur max. une demi épaisseur de mur	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	<p><b>Ponts thermiques proches les uns des autres (ponts thermiques combinés)</b></p> <p>Même si deux ou plusieurs ponts thermiques se trouvent au même endroit, ceux-ci sont traités séparément ou calculés à l'aide d'un logiciel de calcul. (Voir norme SIA 380/1, chiffre 2.2.3.5)</p> <p>Par exemple, pour une dalle de balcon contre laquelle sont fixées des fenêtres au niveau supérieur et inférieur, les performances ponctuelles ou globale doivent être définies en considérant deux types de ponts thermiques: 1.1 Dalle de balcon et 5.1 à 5.3 Appui de fenêtre. Pour la performance globale, les longueurs et les coefficients <math>\Psi</math> de chacun des ponts thermiques sont à prendre en compte.</p>					

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Ossature bois 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Isolation intérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m <sup>2</sup> K
- <b>Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.30 W/mK</b> - Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm ( pour la variante correspondante) - En cas d'isolation intérieure: mur extérieur en béton armé - Isolation de la toiture plate extérieure						
Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Dalle continue, isolation interrompue	--	--	--	--	--
	Dalle continue, isolation interrompue, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.45</b>	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> 0.30
	Console de dalle isolante avec isolation de raccord 6 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.25
	Goujon d'ancrage avec isolation de raccord 4 cm	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Porte-à-faux 0.5 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> 0.25
	Porte-à-faux 1.0 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> 0.30
	Porte-à-faux 1.5 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	--	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> 0.30
	Porte-à-faux 0.5 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.15
	Porte-à-faux 1.0 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	<input type="checkbox"/> 0.20
	Porte-à-faux 1.5 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	<input type="checkbox"/> 0.25
	Dalle continue, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> <b>0.65</b>	--	<input type="checkbox"/> <b>0.55</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.60</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.55</b>
	Dalle continue, isolation interrompue, avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>
	Console de dalle isolante avec isolation de raccord 6 cm	<input type="checkbox"/> v	--	--	--	--
	Goujon d'ancrage avec isolation de raccord 4 cm	<input type="checkbox"/> v	--	--	--	--
	Acrotère 0.5 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> 0.05	--
	Acrotère 1.0 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> 0.05	--
	Acrotère 1.5 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> 0.05	--
	Acrotère 0.5 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> v	--
	Acrotère 1.0 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> v	--
	Acrotère 1.5 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> v	--

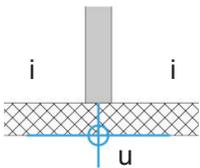
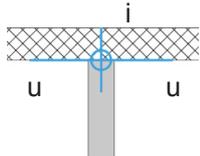
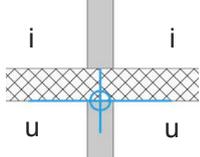
## 2.1 Dalle d'étage

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

Conditions et indications: – <b>Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</b> – Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante) – Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique		Isolation extérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Ossature bois 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Isolation intérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m <sup>2</sup> K
						
Les valeurs en <b>italique</b> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur briques de terre cuite	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur briques de terre cuite, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> <b>0.60</b>	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur béton armé	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> <b>0.90</b>	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur béton armé, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> <b>0.65</b>	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, avec min. 4 cm d'isolation en tête de dalle	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Dalle d'étage bétonnée, raccord des dalles d'étage sur max. une demi épaisseur de mur	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur en éléments de construction légers, non porteurs	--	<input type="checkbox"/> v	--	--	--

## 2.2 Raccord de paroi sur la dalle sur sous-sol

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

Conditions et indications:		Isolation au-dessus 0.25 W/m <sup>2</sup> K	Isolation au-dessous 0.25 W/m <sup>2</sup> K
<p>– <b>Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</b></p> <p>– Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 3 cm × 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Isolation sur dalle: 2 cm d'isolation phonique et 8 cm d'isolation thermique</p> <p>– Isolation sous dalle: 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique plus 7,5 cm d'isolation thermique au-dessous</p>			
<p>Les valeurs en <b>italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.</b></p>			
	Mur briques de terre cuite, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mur briques de terre cuite avec pied de mur isolé	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mur briques silico-calcaire, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> <b>0.45</b>	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur briques silico-calcaire avec pied de mur isolé	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mur béton armé, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> <b>0.85</b>	<input type="checkbox"/> 0.15
	Mur béton armé avec séparation thermique	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur briques silico-calcaire, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.15
	Mur briques silico-calcaires, séparation thermique sous la dalle en béton	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mur béton armé, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.20
	Mur béton armé avec séparation thermique	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue, rez-de-chaussée briques de terre cuite / sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>
	Isolation thermique du pied de mur sur dalle, rez-de-chaussée briques de terre cuite / sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20
	Séparation thermique au-dessous de la dalle en béton, rez-de-chaussée briques de terre cuite / sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	<input type="checkbox"/> 0.15
	Isolation interrompue, rez-de-chaussée briques de terre cuite / mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>
	Isolation interrompue, mur rez-de-chaussée béton armé / mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.65</b>
	Mur béton armé avec séparation thermique, mur rez-de-chaussée béton armé / mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>
<p>Au sous-sol, des ponts thermiques en béton sont nécessaires pour des raisons statiques et/ou d'étanchéité. Pour les performances ponctuelles, les détails cochés ci-dessus sont autorisés.</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

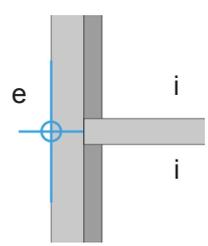
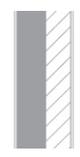
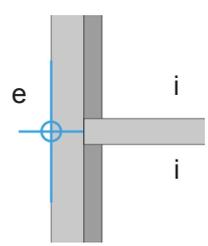
## 2.2 Raccord de paroi sur la dalle sur sous-sol

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

Conditions et indications:		Isolation au-dessus 0.25 W/m <sup>2</sup> K	Isolation au-dessous 0.25 W/m <sup>2</sup> K
<p>– <b>Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</b></p> <p>– Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Isolation sur dalle: 2 cm d'isolation phonique et 8 cm d'isolation thermique</p> <p>– Isolation sous dalle: 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique plus 7,5 cm d'isolation thermique au-dessous</p>			
<p>Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.</p>			
	Isolation interrompue, mur sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> <b>0.75</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.45</b>
	Isolation interrompue, mur sous-sol briques silico-calcaire, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.50</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.65</b>
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.70</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.50</b>
	Mur béton armé avec séparation thermique	<input type="checkbox"/> <b>0.60</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>
	Mur béton armé avec séparation thermique et avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.50</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>
	Isolation interrompue, mur sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> <b>0.70</b>	<input type="checkbox"/> 0.15
	Isolation interrompue, mur sous-sol briques silico-calcaire, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> <b>0.75</b>	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.45</b>	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur béton armé avec séparation thermique	<input type="checkbox"/> <b>0.70</b>	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur béton armé avec séparation thermique et avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> 0.10
<p>Au sous-sol, des ponts thermiques en béton sont nécessaires pour des raisons statiques et/ou d'étanchéité. Pour les performances ponctuelles, les détails cochés ci-dessus sont autorisés.</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2.3 Raccord d'une paroi intérieure à la façade

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

Conditions et indications: – Valeur limite selon la norme SIA 380/1 <b>0.20 W/mK</b> – Représentation: vue en plan		Isolation extérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Ossature bois 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Isolation intérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m <sup>2</sup> K
						
Les valeurs en <b>italique</b> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Mur extérieur briques de terre cuite, mur intérieur briques terre cuite	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Mur extérieur briques de terre cuite, mur intérieur briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	mur extérieur béton armé, mur intérieur briques de terre cuite	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> <b>0.20</b>	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	mur extérieur béton armé, mur intérieur briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v

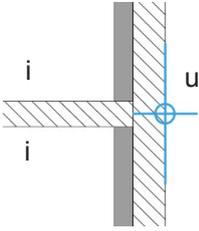
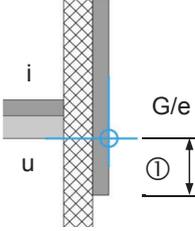
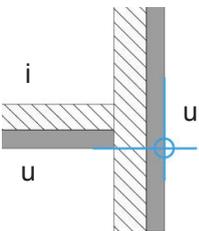
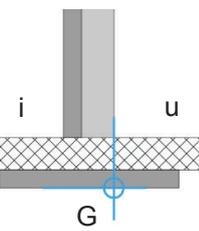
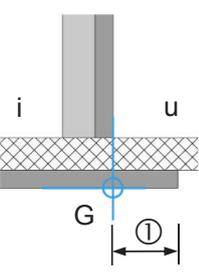
## 2.4 Raccords de paroi spéciaux sur des dalles de garages souterrains

Dans les nouvelles constructions, les murs extérieurs sont fréquemment posés sur les dalles de parkings souterrains. Certains avec des décalages et d'autres sans décalages. Lors de l'élaboration de la check-list des ponts thermiques nouvelles constructions, version 10.0, un grand nombre de ces détails de raccord ont été calculés. Les valeurs  $\Psi$  se situent aux alentours de 0.10 W/mK, à condition que le béton armé ne traverse pas complètement la couche d'isolation.

La pratique montre qu'il faut vérifier ces détails, notamment pour s'assurer de l'apparition de dommage et afin de contrôler que leur impact dans le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage soit plutôt faible.

Conditions et indications:  
 – Valeur limite selon la norme SIA 380/1 **0.20 W/mK**  
 – Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique

Les valeurs en *italique (rouge et gras)* ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.

<p>Vue en plan</p> 	<p>Un mur en briques silico-calcaire traverse les couches d'isolation</p> <p><input type="checkbox"/> <b>0.40</b></p>	<p>Vue en plan</p> 	<p>Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en briques silico-calcaires</p> <p><input type="checkbox"/> <b>0.25 (e)</b>    <input type="checkbox"/> 0.20 (G)</p> <p>Sans ①</p> <p><input type="checkbox"/> <b>0.40 (e)</b>    <input type="checkbox"/> <b>0.30 (G)</b></p>
<p>Vue en plan</p> 	<p>Un mur en briques silico-calcaire traverse les couches d'isolation</p> <p><input type="checkbox"/> 0.20</p>	<p>Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en béton armé</p> <p><input type="checkbox"/> <b>0.30 (e)</b>    <input type="checkbox"/> 0.20 (G)</p> <p>Sans ①</p> <p><input type="checkbox"/> <b>0.50 (e)</b>    <input type="checkbox"/> <b>0.40 (G)</b></p>	<p>Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en briques silico-calcaires</p> <p><input type="checkbox"/> <b>0.30 (e)</b>    <input type="checkbox"/> 0.20 (G)</p> <p>Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en béton armé</p> <p><input type="checkbox"/> <b>0.75 (e)</b>    <input type="checkbox"/> <b>0.45 (G)</b></p>
<p>Coupe</p> 	<p>Mur en briques silico-calcaires ou en béton armé</p> <p><input type="checkbox"/> <b>0.45</b> Sol sans isolation</p> <p><input type="checkbox"/> v Sol avec isolation</p>	<p>① Le recouvrement de l'isolation thermique, vu en plan et en coupe doit être d'au moins 1.0 m.</p>	<p>Mur en béton armé</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>0.45</b> sans ① Sol avec isolation</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>0.35</b> Sol avec isolation</p>
<p>Coupe</p> 	<p>Mur en briques silico-calcaires</p> <p><input type="checkbox"/> <b>0.30</b> sans ① Sol avec isolation</p> <p><input type="checkbox"/> 0.20 Sol avec isolation</p> <p>Mur en béton armé</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>0.45</b> sans ① Sol avec isolation</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>0.35</b> Sol avec isolation</p>		

Au sous-sol, des ponts thermiques en béton sont nécessaires pour des raisons statiques ou d'étanchéité. Pour les performances ponctuelles, les détails cochés ci-dessus sont autorisés.

### 3.1 Toiture plate sans avant-toit ou liaison attique

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Ossature bois 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Isolation intérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m <sup>2</sup> K
- <b>Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</b> - Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante) - Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique - Isolation de la toiture plate à l'extérieur						
Les valeurs en <b>italique (rouge et gras)</b> ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Mur extérieur briques de terre cuite, isolation interrompue	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.65</b>	--	--
	Mur extérieur briques de terre cuite, isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>	--	--
	Mur extérieur béton armé, isolation interrompue	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.65</b>	--	--
	Mur extérieur béton armé isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	--	--
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Sans isolation thermique du pied de mur	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.45</b>	--
	Avec isolation thermique du pied de mur	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	--
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v
	Murs en béton armé	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> <b>1.15</b>	--	--
	Enveloppe extérieure en béton armé	--	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.90</b>	--
	Enveloppes intérieure et extérieure en béton armé	--	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.90</b>	--

### 3.2 Raccordement au bas et au pignon (3.3) d'une toiture en pente

Les détails de raccords avec isolation ininterrompue et d'épaisseur constante peuvent être négligés. Voir norme SIA 380/1, chiffre 2.2.3.6.

### 3.3 Raccord d'un mur extérieur à la dalle des combles

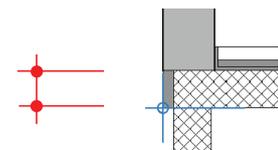
Ce détail de raccord n'apparaît pratiquement jamais dans les nouvelles constructions. Dans ce document, on renonce donc à publier les valeurs de calcul correspondantes. Au cas où un tel détail serait réalisé dans un projet, un justificatif séparé est nécessaire.

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Ossature bois 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Isolation intérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m <sup>2</sup> K
– <b>Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</b> – Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol – Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante) – Isolation sur dalle: 2 cm d'isolation phonique et 8 cm d'isolation thermique – Isolation sous dalle: 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique au-dessus plus 7,5 cm d'isolation thermique au-dessous – Les valeurs $\Psi$ sont à calculer par rapport au climat extérieur  Les valeurs en <b>italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.</b>						
Isolation sur dalle 	Avec isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Avec isolation de la tête de dalle, avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
Sans isolation de la tête de dalle 	Sans isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> v
	Sans isolation de la tête de dalle avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
Isolation sous dalle 	Avec isolation de la tête de dalle, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.15
	Avec isolation de la tête de dalle, avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	--
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.05
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> v
Sans isolation de la tête de dalle 	Sans isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	<input type="checkbox"/> 0.15
	Sans isolation de la tête de dalle avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	--

**Définitions**

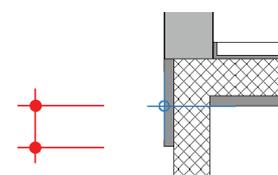
Isolation de la tête de dalle

Isolation thermique jusqu'au nu Inférieur de la dalle



Isolation élargie de la tête de dalle

Isolation thermique sous le nu Inférieur de la dalle



### 3.4 Pied de façade, sous-sol non chauffé et contre terre (aussi protection contre le gel)

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Ossature bois 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Isolation intérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m <sup>2</sup> K
<p>– <b>Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</b></p> <p>– Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 3 cm × 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Isolation sur dalle: 2 cm d'isolation phonique, 8 cm d'isolation thermique</p> <p>– Isolation sous dalle: 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique au-dessus plus 7,5 cm d'isolation thermique au-dessous</p> <p>– Les valeurs <math>\Psi</math> sont à calculer par rapport au climat extérieur</p> <p>– Utilisable également contre terre</p> <p>Les valeurs en <b>italique (rouge et gras)</b> ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.</p>						
<p>Isolation sur dalle</p>	Avec isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Avec isolation de la tête de dalle, avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
<p>Sans isolation de la tête de dalle</p>	Sans isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Sans isolation de la tête de dalle avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
<p>Isolation sous dalle</p>	Avec isolation de la tête de dalle, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	--	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.05
	Avec isolation de la tête de dalle, avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15	--
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
<p>Sans isolation de la tête de dalle</p>	Sans isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.10
	Sans isolation de la tête de dalle avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	--

### 3.4 Pied de façade, sous-sol chauffé et non

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Ossature bois 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Isolation intérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m <sup>2</sup> K
<p>– <b>Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</b></p> <p>– Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 3 cm × 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– En cas d'isolation élargie de la tête de dalle, on ne tient pas compte de l'isolation sous bord de dalle.</p> <p>– Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique</p> <p>– Les valeurs <math>\Psi</math> sont à calculer par rapport au climat extérie</p>						
<p>Les valeurs en <b>italique (rouge et gras)</b> ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.</p>						
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue			--	--	--
	Isolation interrompue, isolation jusqu'au nu inférieur de la dalle du plafond	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.75</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.85</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.80</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.70</b>
	Isolation interrompue, avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.60</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.60</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.50</b>
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.60</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.60</b>	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.50</b>
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.45</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.50</b>	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 100 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	--	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>
	Mur du sous-sol double isolation	--	--	--	<input type="checkbox"/> v	--

### 3.4 Pied de façade, sous-sol chauffé (contre terre)

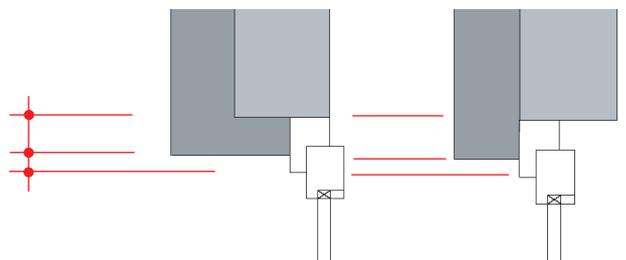
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue			--	--	--
	Isolation interrompue, isolation sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.45</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.55</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.75</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.65</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.40</b>
	Isolation interrompue, avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.55</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.50</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.35</b>	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.45</b>	--	--	<input type="checkbox"/> <b>0.25</b>
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 100 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15
	Mur du sous-sol double isolation	--	--	--	<input type="checkbox"/> v	--

Conditions et indications: – Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.15 W/mK		Isolation extérieure	Ossature bois	Isolation intérieure	Maçonnerie à double paroi	Maçonnerie homogène
		0.17 W/m <sup>2</sup> K	0.17 W/m <sup>2</sup> K	0.17 W/m <sup>2</sup> K	0.17 W/m <sup>2</sup> K	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
<p>Cadre entre murs en position intérieure à médiane, épaisseur de l'isolation selon figure ci-dessous, avec</p>	Mur briques de terre cuite	<input type="checkbox"/> 0.14	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--
	Mur béton armé	<input type="checkbox"/> <b>0.20</b>	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--
	Mur ossature bois ou maçonnerie homogène	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.12
	Isolation embrasure avec crépi isolant	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.08
	Tablette fenêtre métallique ou huisserie, épaisseur de l'isolation selon figure	<input type="checkbox"/> 0.14	<input type="checkbox"/> 0.11	<input type="checkbox"/> 0.13	--	--
	Tablette fenêtre pierre artificielle, isolée	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.09	--	<input type="checkbox"/> 0.11
	Tablette fenêtre pierre artificielle, non isolée	<input type="checkbox"/> <b>0.30</b>	--	<input type="checkbox"/> 0.12	--	<input type="checkbox"/> <b>0.17</b>
	<p>L'appui de fenêtre se fait contre le bord intérieur de l'isolation</p>	Cadre entre murs en position extérieure, épaisseur d'isolation selon figure, avec				
Mur briques de terre cuite		<input type="checkbox"/> 0.09	--	<input type="checkbox"/> 0.04	--	--
Mur béton armé		<input type="checkbox"/> 0.09	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--
Mur ossature bois ou maçonnerie homogène		--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
Isolation embrasure avec crépi isolant		--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.06
Tablette fenêtre métallique ou huisserie, épaisseur de l'isolation selon figure		<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
Tablette fenêtre pierre artificielle, isolée		<input type="checkbox"/> 0.11	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.10
Tablette fenêtre pierre artificielle, non isolée		<input type="checkbox"/> 0.13	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
Avec brique de retour (embrasure, tablette métallique ou en pierre artificielle)	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.12	

**Épaisseur minimale de l'isolation de l'embrasure, linteau ou allège de fenêtre, applicable également pour linteau avec caisson de store ou cadre élargi.**

Cadre complètement recouvert  
épaisseur min isolation: 4 cm

Distance jusqu'au cadre la plus faible possible, max. 2 cm



### Sous-constructions pour les façades ventilées

Les ponts thermiques ponctuels sont des perturbations pouvant être rapportées à un point précis. La perte de chaleur causée par ce pont thermique est exprimée par un coefficient de transmission thermique ponctuel, la valeur X. Dans le cas de façades ventilées, les sous-constructions doivent être prises en compte dans la valeur U. Chaque valeur X dépend du matériau et des dimensions de la sous-construction, de l'épaisseur de l'isolation thermique, du type de revêtement de façade et du matériau du mur extérieur.

Les valeurs X sont des ponts thermiques tridimensionnels, ne pouvant pas être calculées avec un programme traditionnel. Ces valeurs sont mentionnées dans les indications du fabricant.

### Programme de l'Association professionnelle suisse pour des façades ventilées

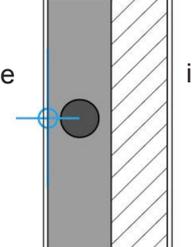
En collaboration avec l'EMPA à Dübendorf, l'Association professionnelle suisse pour des façades ventilées (APSFV) a développé un outil de calcul de la valeur U. Cet outil permet de déterminer les valeurs U des murs revêtus de façades ventilées et d'épaisseurs d'isolation allant jusqu'à 300 mm. Le calcul tient compte des ponts thermiques ponctuels et linéaires générés par l'ossature (sous-construction). Le programme, actualisé en permanence, est disponible gratuitement et prend en considération les systèmes de différents fabricants.

→ Association professionnelle suisse pour des façades ventilées [www.apsfv.ch](http://www.apsfv.ch) → Valeur U

Des systèmes semblables, tels que les panneaux sandwich, sont traités de la même manière. Dans le justificatif d'isolation thermique – performances ponctuelles et performance globale – les valeurs U des façades ventilées doivent être déclarées de manière compréhensible et complète.

### Gouttière posée dans l'isolation

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Ossature bois 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Isolation intérieure 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m <sup>2</sup> K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m <sup>2</sup> K
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 non définie</li> <li>– <b>Recommandation: en tenir compte dans le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage</b></li> <li>– Des gouttières posées dans l'isolation extérieure sont des solutions de construction courantes. La norme SIA 380/1 ne définit pas de valeur limite pour ce type de raccord. Celle-ci est toutefois pertinente pour évaluer la qualité thermique de l'enveloppe du bâtiment.</li> <li>– Il convient de consulter un spécialiste de la construction à cet égard.</li> </ul>						
	Gouttière posée dans l'isolation, épaisseur minimale de l'isolation 4 cm	☐ 0.10	--	--	--	--

Commune : Denges

N° parcelle : 318

Objet : Construction de deux villas individuelles\_Villa B

## Production de chaleur

Installation	Type de générateur de chaleur	Puissance thermique	But
<u>neuve</u>	<u>PAC air/eau, installée dans le bâtiment</u>	<u>8.5</u> kW	<input checked="" type="checkbox"/> Ch <input checked="" type="checkbox"/> ECS
<u>                  </u>	<u>                  </u>	<u>          </u> kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS
<u>                  </u>	<u>                  </u>	<u>          </u> 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 246.2 m<sup>2</sup>

Dont neuf : 246.2 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

oui

non chauffés, à l'extérieur ou enterré :

non, motif de dérogation : ↓

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

Emission de chaleur uniquement

dans les locaux isolés :

oui

non, motif de dérogation : ↓

Température de départ par

dispositif d'émission de chaleur :

radiateur / convecteur /  ≤ 50°C

aérochauffeur

> 50°C, motif : ↓

chauffage au sol

≤ 35°C

> 35°C, motif : ↓

Régulation de la température par local :

vanne thermostatique

électronique avec sonde d'ambiance par local

aucune, car chauffage au sol avec **température de départ max. ≤ 30°C** (justificatif à fournir)



Direction générale de  
l'environnement  
Direction de l'énergie

**EN-VD-3**

Justificatif énergétique  
**Chauffage et  
eau chaude sanitaire**  
Objet de compétence communale

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

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

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

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

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

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

Nombre d'unité d'occupation :

Bâtiment neuf ou existant rénové équipé :  oui  non ↓  
 Puissance thermique spécifique  $< 20\text{W}/\text{m}^2_{\text{SRE}}$   
 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

Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise	Justificatif établi par :	<b>A REMPLIR PAR LA COMMUNE</b> Le justificatif est certifié complet et correct
	Arimco Sàrl	
	Rte d'Yverdon 15, 1028 Préverenges	
	Faouzi RAHAL, 021 804 07 10	
	faouzi.rahall@arimco.ch	
Responsable, tél. :		
Adresse mail :		
Lieu, date, signature :	Préverenges, Le 28.01.2025	