

Justificatif des mesures énergétiques	EN-VD	
Pour bâtiments à construire/agrandissement et transformations/ changement d'affectation		

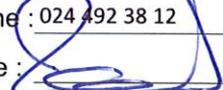
Commune : Ormont-Dessus

Parcelle : 4372

Projet/Objet : Rénovation du chalet ECA N° 2106

Nature des travaux :

<u>Bâtiment à construire</u> ¹⁾	<u>Transformation</u> ³⁾
<input type="checkbox"/> Construction nouvelle	<input type="checkbox"/> Changement d'affectation ⁴⁾
<input type="checkbox"/> Agrandissement ²⁾	<input type="checkbox"/> Aménagement de combles et/ou du sous-sol sans modification du volume construit
<input type="checkbox"/> Surélévation	<input checked="" type="checkbox"/> Rénovation de l'enveloppe
<input type="checkbox"/> Aménagement d'un rural	
<input type="checkbox"/> Murs et dalles intérieurs évacués	

Maître de l'ouvrage	Nom : <u>Susanne Benz et Hardenberg Concept</u>	Architecte	Nom : <u>Difaco Sàrl</u>	Responsable du projet énergétique	Nom : <u>ACI Groupe SA</u>
	Adresse : <u>Chemin du Plan Fromentin 29</u>		Adresse : <u>Route Royale 12</u>		Adresse : <u>Route de l'Aéroport 1</u>
	NPA, Lieu : <u>1865 Les Diablerets</u>		NPA, Lieu : <u>1865 Les Diablerets</u>		NPA, Lieu : <u>1215 Genève</u>
	e-mail : _____		e-mail : <u>info@difaco.ch</u>		e-mail : <u>info@aci-groupe.ch</u>
	Téléphone : _____		Téléphone : <u>024 492 38 12</u>		Téléphone : <u>021 558 30 01</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		Nécessaire ⁸⁾		Annexé ⁹⁾		
Formulaire :		oui	non	oui	non	
Part minimale d'énergie renouvelable Justificatif : « Part minimale d'énergie renouvelable »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-72	<input type="checkbox"/>	Communale
Enveloppe du bâtiment 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"/>	
Installations de chauffage et de production d'eau chaude Justificatif : « Chauffage et eau chaude sanitaire »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-3	<input type="checkbox"/>	Communale
Installations de ventilation Justificatif : « Installations de ventilation »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-4	<input type="checkbox"/>	Cantonale
Installations de refroidissement et/ou humidification confort et process 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
	Nécessaire ⁸⁾		Annexé ⁹⁾		
Eléments du justificatif de projet	oui	non	oui	non	
Installations et bâtiments spéciaux					
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
Demande de dérogation <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^{er} juillet 2014*

Aides à l'application :

EN-X www.endk.ch
EN-VD-72 www.vd.ch/energie

voir :

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

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.)

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	Justificatif : « Chauffage et eau chaude sanitaire » Le justificatif doit être apporté pour tout élément nouveau, transformé ou remplacé.	LVLEne, art. 28
EN-VD-4	Justificatif : « Installations de ventilation » 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	Justificatif : « Refroidissement / humidification » 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	Justificatif « Locaux frigorifiques/Serres artisanales ou agricoles/Halles gonflables » 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	Justificatif : « Installation de production d'électricité » 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	Justificatif « Chauffage de plein air » / « Piscines et jacuzzis extérieurs chauffés » 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	Justificatif : « Eclairage » / « Ventilation/climatisation » 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 ² .	LVLEne, art. 28 Aide EN-12 Aide EN-13
EN-VD-15	Justificatif « Nouveaux sites de consommation pour les Grands Consommateurs » 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

¹⁾ Bâtiments à construire : Toutes les nouvelles constructions destinées à être chauffées de manière active sont soumises à la loi sur l'énergie.

²⁾ 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.

³⁾ 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.

⁴⁾ 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.

⁵⁾ Com : Objet de compétence communale.

⁶⁾ Cant : Objet de compétence cantonale.

⁷⁾ 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.

⁸⁾ Nécessaire : Pour cette demande, le formulaire doit-il être rempli ?

⁹⁾ Annexé : Le formulaire nécessaire rempli est-il annexé ?



Commune : Ormont-Dessus

N° parcelle : 4372

Objet : Rénovation du chalet ECA N° 2106

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 : II = habitat individuel	SRE : <u>214.5</u>	m ²	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs)
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____	m ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(S = chauffage au sol)
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____	m ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(A = autre)
Total des surfaces :		SRE : <u>214.5</u>	m ²		Altitude: <u>1151</u>	m

Exigences

Agent énergétique pour le chauffage : Chaudière à bois

Performances globales : $Q_h < Q_{h,li}$
247.3 MJ/m² < 271.0 MJ/m²

Annexes

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

Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

Signatures

Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise

Justificatif établi par :
ACI Groupe SA
Route de l'Aéroport 1, 1215 Genève

Responsable, tél. :

Faouzi RAHAL, 021 558 30 01

Adresse mail :

info@aci-groupe.ch

Lieu, date, signature :

Genève, Le 29.03.2023

A REMPLIR PAR LA COMMUNE
Le justificatif est certifié complet et correct
Au nom de la Municipalité
Le Syndic _____ Le Secrétaire adj. _____



Les Diablerets, le 25.04.2023



**Direction générale de
l'environnement
Direction de l'énergie**

EN-VD-3

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

Commune : Ormont-Dessus

N° parcelle : 4372

Objet : Rénovation du chalet ECA N° 2106

Production de chaleur

Installation	Type de générateur de chaleur	Puissance thermique	But
<u>neuve</u>	<u>Chaudière à granulés de bois (pellets)</u>	<u>8.6</u> kW	<input checked="" type="checkbox"/> Ch <input checked="" type="checkbox"/> ECS
_____	_____	_____ kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS
_____	_____	_____ kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS

Surface de référence énergétique SRE 214.5 m²

Dont neuf : 0 m²

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)

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

Accumulateur ECS : isolation d'usine (déclaration de conformité^①)
 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 : ↓

^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.

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

Responsable, tél. :

Adresse mail :

Lieu, date, signature :

Justificatif établi par :

ACI Groupe SA

Route de l'Aéroport 1, 1215 Genève

Faouzi RAHAL, 021 558 30 01

info@aci-groupe.ch

Genève, Le 29.03.2023

A REMPLIR PAR LA COMMUNE

Le justificatif est certifié complet et correct

Au nom de la Municipalité
Le Syndic Le Secrétaire adj.

Les Diablerets, le 25.04.2023

Projet: *Rénovation du chalet ECA N° 2106* N° du dossier: 2253_2023
Emplacement du projet: Chemin du Plan Fromentin 29 EGID: 855737_0
NPA: 1865 No parcelle: 4372
Ville: Les Diablerets

Maître de l'ouvrage: Susanne Benz et Hardenberg Concept

Représentant du maître de l'ouvrage:

Adresse: Chemin du Plan Fromentin 29, 1865 Les Diablerets

Tél.:

Fax:

E-Mail:

Auteur du projet: Difaco Sàrl

Collaborateur en charge du dossier:

Adresse: Route Royale 12, 1865 Les Diablerets

Tél.: 024 492 38 12

Fax: 024 492 14 86

E-Mail: info@difaco.ch

Auteur du justificatif thermique: ACI Groupe SA

Collaborateur en charge du dossier: Faouzi RAHAL

Adresse: Route de l'Aéroport 1, 1215 Genève

Tél.: 021 558 30 01

Fax:

E-Mail: info@aci-groupe.ch

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

Justification globale

Exigences d'après: **SIA 380/1 (éd. 2009) Transformation**

Canton: **Vaud**

Station climatique: **Adelboden**

Ref: **SIA 2028**

Surface de référence énergétique (SRE) A_e : **214.5 m²** Rapport de forme A_{th}/A_e : **1.81**

Facteur d'ombrage de la façade ayant la plus grande surface vitrée: **F_s: 0.74**

Longueur totale des ponts thermiques linéaires: **l: 225 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 $Q_{h,li}$: **125 [%] 271 [MJ/m²]**

Besoins de chaleur pour le chauffage du projet Q_h : **247.3 [MJ/m²]**

Exigence globale: respectée non respectée

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire Q_{ECS} : **50 [MJ/m²]**

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:

29.03.2023

L'auteur du justificatif:



Date:

29.03.2023

Logiciel: Lesosai v.2023.0 (build 1802)
 Logiciel appartenant à: ACI Groupe SA
 Imprimé le: 28/03/2023 15:47:45
 Fichier: 2253_Rénovation du chalet ECA N° 2106.bld
 Variante: -
 Projet: Rénovation du chalet ECA N° 2106



Bilan énergétique

Bilan thermique SIA380/1: 2009

380/1 Justificatif (2007,2009,2016)

Nom Projet Rénovation du chalet ECAN° 2106 - Variante 1 Surface Ae

Météo: Adelboden

Rotation du bâtiment 0 [°]

215 [m²]



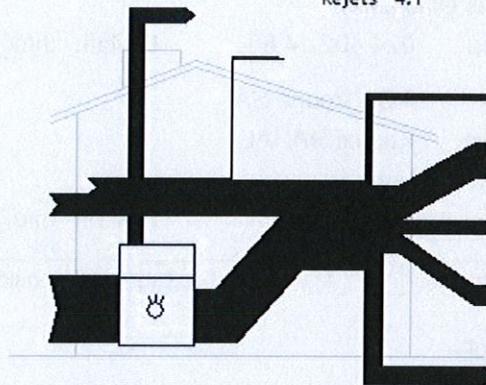
de Janvier à Décembre

Apports thermiques

[MJ/m²]

Internes	74.4
Solaires	100.4
Chauffage	309.1
Total	483.9

Pertes techniques 61.8
Rejets 4.1



Frac. utile 0.80

Pertes thermiques

[MJ/m²] [%]

Toit	24.8	5.9
Parois	165.4	39.6
Fenêtres	60.7	14.5
Aération	88.0	21.1
Plancher	79.0	18.9
Total	418.0	100

Dont ponts thermiques: 17.6
 Dont ponts thermiques (sans pertes aération): 22.3

ECS

Energie utile	50.0
Energie finale	62.5



Valeur-limite SIA380/1: 271.0 [MJ/m²]
 Besoins de chaleur pour le chauffage: 247.3 [MJ/m²]

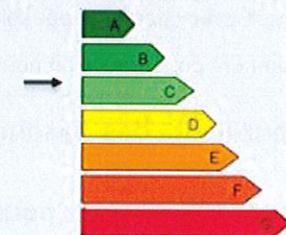
SIA2031:2016 (informatif)

CoChauffage urbain, Chaufferie à bois
 Quantité: 18417 [kWh]
 Emissions CO2: 810 [kg-eq]
 Classe besoins en chauffage: **C**

- ⊙ [MJ/m²]
- [kWh/m²]
- [MJ]
- [kWh]

Pré-dimensionnement chaudière chauffage: 5.9 [kW]
 27.6 [W/m²]
 Pré-dimensionnement chaudière ECS: 0.0 [kW]
 0.0 [W/m²]

Calculs basés sur la SIA384.201 et EN12831



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	214.5	1.805	453.5	271	A2
	Total	214.5	1.805	453.5	271.0	

Correction de $Q_{h,li}$ en fonction de la température moyenne annuelle θ_{ea} :

18.9 %

A1: Bâtiment neuf

A2: Transformation

A3: Adjonction à un bâtiment existant

A4: Changement d'affectation

1.b Surfaces, hauteurs par zones1.b.1 Zone chauffée

	Hauteur étage [m]	A_E [m²]	Vol. Brut [m³]
Etage	2.87	73.7	211.5
Rez-supérieur	2.4	73.7	176.9
Rez-inférieur	2.66	67.1	178.5
	Total	214.5	566.9

2. Surface de l'enveloppe2.1 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	78.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	78.4	78.4
Façades	227.5	12.7	10.2	35.8	29.2	0.0	276.0	266.9
Plancher	0.0	0.0	0.0	73.7	42.0	0.0	73.7	42.0
Total	305.9	12.7	10.2	109.5	71.2	0.0	428.1	387.3

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

1.805

3. Distribution des éléments d'enveloppe et facteur de réduction dus à l'effet des ombres permanentes3.1 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	78.4	74.1	0.0	53.8	0.0	60.9	0.0	50.8	0.0	73.7	391.7
translucides et portes	0.0	2.7	0.0	7.5	0.0	15.9	0.0	10.4	0.0	0.0	36.4
total	78.4	76.8	0.0	61.2	0.0	76.8	0.0	61.2	0.0	73.7	428.1
rapport él. translucides + portes / surface enveloppe	0.00	0.04	0.00	0.12	0.00	0.21	0.00	0.17	0.00	0.00	0.09
Facteur de réduction F_s dû à l'effet des ombres permanentes.											
F_{s1} (horizon)	0.00	0.95	0.00	0.81	0.00	0.82	0.00	0.81	0.00	----	---
F_{s2} (surplomb)	0.00	0.75	0.00	0.69	0.00	0.90	0.00	0.77	0.00	----	---
F_{s3} (écran latéral)	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	----	---
F_s ($F_{s1} \cdot F_{s2} \cdot F_{s3}$)	1.00	0.71	1.00	0.56	1.00	0.74	1.00	0.63	1.00	----	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE :

16.97 %

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 est	A1	1	cat	20	E	0.16	1.00	20.6	3.2	6.5
3	02_Toiture sud	A1	1	cat	20	S	0.16	1.00	18.6	2.9	5.9
4	03_Toiture ouest	A1	1	cat	20	O	0.16	1.00	20.6	3.2	6.5
5	04_Toiture nord	A1	1	cat	20	N	0.16	1.00	18.6	2.9	5.9
6	06_Mur de façade est contre ext	B1	1	cat	90	E	0.19	1.00	32.7	6	12.3
7	Fenêtre A	D1	1		90	E	0.86	1.00	2.2	1.9	3.8
8	Fenêtre B	D1	1		90	E	0.86	1.00	1.2	1	2.1
9	Fenêtre C	D1	1		90	E	0.86	1.00	1.2	1	2.1
10	Fenêtre D	D1	1		90	E	0.78	1.00	0.3	.2	0.5
11	Porte d'entrée	E1	1	cat	90	E	1.10	1.00	2.6	2.8	5.8
12	07_Mur rez-inférieur est contre ext	B1	1	cat	90	E	0.18	1.00	10.7	1.9	3.9
13	08_Mur rez-inférieur est contre terre	B1	1	cat	90	E	0.18	0.88	10.4	1.7	3.4
14	09_Mur de façade sud contre ext	B1	1	cat	90	S	0.19	1.00	41.8	7.7	15.7
15	Fenêtre E1,E2	D1	2		90	S	0.86	1.00	2.2	3.7	7.6
16	Fenêtre F1,F2	D1	2		90	S	0.93	1.00	1.8	3.4	6.9
17	Fenêtre G	D1	1		90	S	0.86	1.00	2.2	1.9	3.8
18	10_Mur rez-inférieur sud contre ext	B1	1	cat	90	S	0.18	1.00	19.1	3.5	7.0
19	Fenêtre H	D1	1		90	S	0.93	1.00	1.8	1.7	3.4

4. Eléments d'enveloppe

4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élé.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m ² K]	b [-]	A [m ²]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m ²]
20	Fenêtre I	D1	1		90	S	0.86	1.00	2.2	1.9	3.8
21	Fenêtre J	D1	1		90	S	0.93	1.00	1.8	1.7	3.4
22	11_Mur de façade ouest contre ext	B1	1	cat	90	O	0.19	1.00	32.8	6.1	12.3
23	Fenêtre K1,K2	D1	2		90	O	0.86	1.00	2.2	3.7	7.6
24	Fenêtre L	D1	1		90	O	0.93	1.00	1.8	1.7	3.4
25	Fenêtre M	D1	1		90	O	0.86	1.00	1.2	1	2.1
26	12_Mur rez-inférieur ouest contre ext	B1	1	cat	90	O	0.18	1.00	14.8	2.7	5.4
27	Fenêtre N	D1	1		90	O	0.93	1.00	1.8	1.7	3.4
28	Fenêtre O	D1	1		90	O	0.86	1.00	1.2	1	2.1
29	13_Mur rez-inférieur ouest contre terre	B1	1	cat	90	O	0.18	0.92	3.3	.6	1.1
30	14_Mur de façade nord contre ext	B1	1	cat	90	N	0.19	1.00	36.8	6.8	13.8
31	Fenêtre P1,P2	D1	2		90	N	0.78	1.00	0.3	.5	1.0
32	Fenêtre Q	D1	1		90	N	0.86	1.00	1.2	1	2.1
33	Fenêtre R1,R2	D1	2		90	N	0.78	1.00	0.3	.5	1.0
34	15_Mur nord contre non chauffé	B2	1	cat	90	N	0.18	0.80	12.7	1.8	3.8
35	16_Mur rez-inférieur nord contre ext	B1	1	cat	90	N	0.18	1.00	2.5	.5	0.9
36	Fenêtre S	D1	1		90	N	0.78	1.00	0.3	.2	0.5
37	17_Mur rez-inférieur nord contre terre	B2	1	cat	90	N	0.18	0.77	22.1	3.1	6.3
38	05_Plancher rez-inférieur contre terre	C1	1	cat	0		0.76	0.57	13.3	5.7	11.7
39	S.P. Plancher rez-inférieur contre terre	C3	1	cat	0		0.76	0.57	60.4	26	67.4
Tot.:										118.8	256.4

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 élé.	A [m ²]	Atot [m ²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m ² K]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]
1	Fenêtre A	1	2.15	2.15	90	E	25	0.86	0.7	1
2	Fenêtre B	1	1.21	1.21	90	E	25	0.86	0.7	1
3	Fenêtre C	1	1.21	1.21	90	E	25	0.86	0.7	1
4	Fenêtre D	1	0.3	0.3	90	E	10	0.78	0.7	1
5	Fenêtre E1,E2	2	2.15	4.3	90	S	25	0.86	0.7	1
6	Fenêtre F1,F2	2	1.82	3.64	90	S	30	0.93	0.7	1
7	Fenêtre G	1	2.15	2.15	90	S	25	0.86	0.7	1
8	Fenêtre H	1	1.82	1.82	90	S	30	0.93	0.7	1
9	Fenêtre I	1	2.15	2.15	90	S	25	0.86	0.7	1
10	Fenêtre J	1	1.82	1.82	90	S	30	0.93	0.7	1
11	Fenêtre K1,K2	2	2.15	4.3	90	O	25	0.86	0.7	1
12	Fenêtre L	1	1.82	1.82	90	O	30	0.93	0.7	1
13	Fenêtre M	1	1.21	1.21	90	O	25	0.86	0.7	1

4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élem.	A [m²]	Atot [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
14	Fenêtre N	1	1.82	1.82	90	O	30	0.93	0.7	1
15	Fenêtre O	1	1.21	1.21	90	O	25	0.86	0.7	1
16	Fenêtre P1,P2	2	0.3	0.6	90	N	10	0.78	0.7	1
17	Fenêtre Q	1	1.21	1.21	90	N	25	0.86	0.7	1
18	Fenêtre R1,R2	2	0.3	0.6	90	N	10	0.78	0.7	1
19	Fenêtre S	1	0.3	0.3	90	N	10	0.78	0.7	1

n°	Désignation	orient. [°]	g _L	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m²]	Pertes [MJ/m²]
1	Fenêtre A	E	0.5	0.6	0.81	0.74	1	5.1	3.8
2	Fenêtre B	E	0.5	0.5	0.81	0.618	1	2.4	2.1
3	Fenêtre C	E	0.5	0.48	0.81	0.593	1	2.3	2.1
4	Fenêtre D	E	0.5	0.81	0.81	1	1	1.1	0.5
5	Fenêtre E1,E2	S	0.5	0.64	0.82	0.782	1	15.6	7.6
6	Fenêtre F1,F2	S	0.5	0.82	0.82	1	1	15.8	6.9
7	Fenêtre G	S	0.5	0.59	0.82	0.722	1	7.2	3.8
8	Fenêtre H	S	0.5	0.82	0.82	1	1	7.9	3.4
9	Fenêtre I	S	0.5	0.82	0.82	1	1	10	3.8
10	Fenêtre J	S	0.5	0.82	0.82	1	1	7.9	3.4
11	Fenêtre K1,K2	O	0.5	0.6	0.81	0.74	1	8.5	7.6
12	Fenêtre L	O	0.5	0.48	0.81	0.593	1	2.7	3.4
13	Fenêtre M	O	0.5	0.48	0.81	0.593	1	1.9	2.1
14	Fenêtre N	O	0.5	0.81	0.81	1	1	4.5	3.4
15	Fenêtre O	O	0.5	0.81	0.81	1	1	3.2	2.1
16	Fenêtre P1,P2	N	0.5	0.49	0.97	0.503	1	0.7	1.0
17	Fenêtre Q	N	0.5	0.65	0.97	0.667	1	1.6	2.1
18	Fenêtre R1,R2	N	0.5	0.97	0.97	1	1	1.4	1.0
19	Fenêtre S	N	0.5	0.81	0.81	1	1	0.6	0.5

Tot.: 100.4 60.7

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/m²]
1	Type (2.1)	06_Mur de façade est contre ext	1	L2	0.06	1.00	7.9	0.47	1.0
2	Type (2.3)	06_Mur de façade est contre ext	1	L2	0.15	1.00	3.9	0.58	1.2
3	Type (2.1).5	07_Mur rez-inférieur est contre ext	1	L2	0.47	1.00	7.9	3.71	7.6
4	Type (2.3).1	07_Mur rez-inférieur est contre ext	1	L2	0.15	1.00	1.1	0.17	0.3
5	Type (2.3).2	08_Mur rez-interieur est contre terre	1	L2	0.15	0.88	1.1	0.15	0.3
6	Type (2.1).1	09_Mur de façade sud contre ext	1	L2	0.06	1.00	9.3	0.56	1.1
7	Type (2.3).3	09_Mur de façade sud contre ext	1	L2	0.15	1.00	3.7	0.56	1.1
8	Type (2.1).6	10_Mur rez-interieur sud contre ext	1	L2	0.47	1.00	9.3	4.39	8.9
9	Type (2.1).2	11_Mur de façade ouest contre ext	1	L2	0.06	1.00	7.9	0.47	1.0
10	Type (2.3).4	11_Mur de façade ouest contre ext	1	L2	0.15	1.00	4.3	0.64	1.3

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. Ψ [W/K]	Pertes [MJ/m ²]
11	Type (2.1).7	12_Mur rez-interieur ouest contre ext	1	L2	0.47	1.00	7.9	3.71	7.6
12	Type (2.3).5	12_Mur rez-interieur ouest contre ext	1	L2	0.15	1.00	2.2	0.33	0.7
13	Type (2.1).3	14_Mur de façade nord contre ext	1	L2	0.06	1.00	5.1	0.31	0.6
14	Type (2.3).6	14_Mur de façade nord contre ext	1	L2	0.15	1.00	13.3	1.99	4.1
15	Type (2.1).4	15_Mur nord contre non chauffé	1	L2	0.06	0.80	4.2	0.20	0.4
16	Type (2.3).7	15_Mur nord contre non chauffé	1	L2	0.15	0.80	2.1	0.26	0.5
17	Type (2.1).8	17_Mur rez-interieur nord contre terre	1	L2	0.47	0.77	9.3	3.38	6.9
18	Type (2.3).8	17_Mur rez-interieur nord contre terre	1	L2	0.15	0.77	6.7	0.77	1.6
19	5_1_H3	Fenêtre A	1	L5	0.11	1.00	3.9	0.44	0.9
20	5_2_H3	Fenêtre A	1	L5	0.10	1.00	1.1	0.11	0.2
21	5_3_H3	Fenêtre A	1	L5	0.12	1.00	1.1	0.13	0.3
22	5_1_H3	Fenêtre B	1	L5	0.11	1.00	2.2	0.25	0.5
23	5_2_H3	Fenêtre B	1	L5	0.10	1.00	1.1	0.11	0.2
24	5_3_H3	Fenêtre B	1	L5	0.12	1.00	1.1	0.13	0.3
25	5_1_H3	Fenêtre C	1	L5	0.11	1.00	2.2	0.25	0.5
26	5_2_H3	Fenêtre C	1	L5	0.10	1.00	1.1	0.11	0.2
27	5_3_H3	Fenêtre C	1	L5	0.12	1.00	1.1	0.13	0.3
28	5_1_H3	Fenêtre D	1	L5	0.11	1.00	1.1	0.12	0.3
29	5_2_H3	Fenêtre D	1	L5	0.10	1.00	0.6	0.06	0.1
30	5_3_H3	Fenêtre D	1	L5	0.12	1.00	0.6	0.07	0.1
31	5_1_H3	Fenêtre E1,E2	2	L5	0.11	1.00	3.9	0.88	1.8
32	5_2_H3	Fenêtre E1,E2	2	L5	0.10	1.00	1.1	0.22	0.4
33	5_3_H3	Fenêtre E1,E2	2	L5	0.12	1.00	1.1	0.26	0.5
34	5_1_H3	Fenêtre F1,F2	2	L5	0.11	1.00	2.2	0.50	1.0
35	5_2_H3	Fenêtre F1,F2	2	L5	0.10	1.00	1.7	0.33	0.7
36	5_3_H3	Fenêtre F1,F2	2	L5	0.12	1.00	1.7	0.40	0.8
37	5_1_H3	Fenêtre G	1	L5	0.11	1.00	3.9	0.44	0.9
38	5_2_H3	Fenêtre G	1	L5	0.10	1.00	1.1	0.11	0.2
39	5_3_H3	Fenêtre G	1	L5	0.12	1.00	1.1	0.13	0.3
40	5_1_A1	Fenêtre H	1	L5	0.11	1.00	2.2	0.25	0.5
41	5_2_A1	Fenêtre H	1	L5	0.16	1.00	1.7	0.26	0.5
42	5_3_A1	Fenêtre H	1	L5	0.11	1.00	1.7	0.19	0.4
43	5_1_A1	Fenêtre I	1	L5	0.11	1.00	3.9	0.44	0.9
44	5_2_A1	Fenêtre I	1	L5	0.16	1.00	1.1	0.17	0.4
45	5_3_A1	Fenêtre I	1	L5	0.11	1.00	1.1	0.13	0.3
46	5_1_A1	Fenêtre J	1	L5	0.11	1.00	2.2	0.25	0.5
47	5_2_A1	Fenêtre J	1	L5	0.16	1.00	1.7	0.26	0.5
48	5_3_A1	Fenêtre J	1	L5	0.11	1.00	1.7	0.19	0.4
49	5_1_H3	Fenêtre K1,K2	2	L5	0.11	1.00	3.9	0.88	1.8
50	5_2_H3	Fenêtre K1,K2	2	L5	0.10	1.00	1.1	0.22	0.4
51	5_3_H3	Fenêtre K1,K2	2	L5	0.12	1.00	1.1	0.26	0.5
52	5_1_H3	Fenêtre L	1	L5	0.11	1.00	2.2	0.25	0.5
53	5_2_H3	Fenêtre L	1	L5	0.10	1.00	1.7	0.17	0.3
54	5_3_H3	Fenêtre L	1	L5	0.12	1.00	1.7	0.20	0.4
55	5_1_H3	Fenêtre M	1	L5	0.11	1.00	2.2	0.25	0.5
56	5_2_H3	Fenêtre M	1	L5	0.10	1.00	1.1	0.11	0.2

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 ²]
57	5_3_H3	Fenêtre M	1	L5	0.12	1.00	1.1	0.13	0.3
58	5_1_A1	Fenêtre N	1	L5	0.11	1.00	2.2	0.25	0.5
59	5_2_A1	Fenêtre N	1	L5	0.16	1.00	1.7	0.26	0.5
60	5_3_A1	Fenêtre N	1	L5	0.11	1.00	1.7	0.19	0.4
61	5_1_A1	Fenêtre O	1	L5	0.11	1.00	2.2	0.25	0.5
62	5_2_A1	Fenêtre O	1	L5	0.16	1.00	1.1	0.17	0.4
63	5_3_A1	Fenêtre O	1	L5	0.11	1.00	1.1	0.13	0.3
64	5_1_H3	Fenêtre P1,P2	2	L5	0.11	1.00	1.1	0.25	0.5
65	5_2_H3	Fenêtre P1,P2	2	L5	0.10	1.00	0.6	0.11	0.2
66	5_3_H3	Fenêtre P1,P2	2	L5	0.12	1.00	0.6	0.13	0.3
67	5_1_H3	Fenêtre Q	1	L5	0.11	1.00	2.2	0.25	0.5
68	5_2_H3	Fenêtre Q	1	L5	0.10	1.00	1.1	0.11	0.2
69	5_3_H3	Fenêtre Q	1	L5	0.12	1.00	1.1	0.13	0.3
70	5_1_H3	Fenêtre R1,R2	2	L5	0.11	1.00	1.1	0.25	0.5
71	5_2_H3	Fenêtre R1,R2	2	L5	0.10	1.00	0.6	0.11	0.2
72	5_3_H3	Fenêtre R1,R2	2	L5	0.12	1.00	0.6	0.13	0.3
73	5_1_A1	Fenêtre S	1	L5	0.11	1.00	1.1	0.13	0.3
74	5_2_A1	Fenêtre S	1	L5	0.16	1.00	0.6	0.09	0.2
75	5_3_A1	Fenêtre S	1	L5	0.11	1.00	0.6	0.06	0.1
76	5_1_H3	Porte d'entrée	1	L5	0.10	1.00	4.3	0.43	0.9
77	5_2_H3	Porte d'entrée	1	L5	0.11	1.00	1.2	0.13	0.3
78	5_3_H3	Porte d'entrée	1	L5	0.09	1.00	1.2	0.11	0.2

Tot.: 36.11 73.6

Tot. L1: 0 W/K - 0 m

Tot. L2: 22.6 W/K - 107.3 m Tot. L3: 0 W/K - 0 m

Tot. L5: 13.5 W/K - 117.6 m

4.3 ponts thermiques ponctuels

n°	Désignation	Enveloppe	code	χ [W/K]	b [-]	z	b.z. χ [W/K]	Pertes [MJ/m ²]
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 ² K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément $\Delta\Theta_{\text{L5}}$ pour régulation non performante de la température ambiante: [°C]	Si système de chauffage intégré, température de départ maximale θ_h [°C]	Si corps de chauffe devant translucide, température de départ maximale θ_h [°C]	Débit d'air neuf [m ³ /(h.m ²)]
Zone chauffée	0.3	198	0.0	35.0	0.0	0.70

6. Bilan thermique

Zone thermique	Q _T [MJ/m²]	Q _V [MJ/m²]	Q _i [MJ/m²]	Q _s [MJ/m²]	η _g	Q _h [MJ/m²]	Q _{h,li} [MJ/m²]	Lim. [%]	Q _{ww} [MJ/m²]
Zone chauffée	330	88	74.4	100.4	0.98	247.3	271	125	50
Total	330	88	74	100	---	247	271		50

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

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

7. Bilan thermique mensuel

7.1 Zone chauffée

Bilan mensuel							
Mois	Q _T [MJ/m²]	Q _V [MJ/m²]	Apports de chaleur			η _g	Q _h [MJ/m²]
			Q _i [MJ/m²]	Q _s [MJ/m²]	Total [MJ/m²]		
Janvier	42.2	11.4	6.3	7.3	13.6	1	40
Février	37.6	10.2	5.7	8.6	14.3	1	33.5
Mars	36.6	9.9	6.3	12	18.3	1	28.2
Avril	30.9	8.3	6.1	8.4	14.5	1	24.7
Mai	22.1	5.8	6.3	8.5	14.8	1	13.2
Juin	16.5	4.3	6.1	7.9	14	1	7.1
Juillet	12.4	3.1	6.3	8.6	14.9	0.9	2.2
Août	12.1	3	6.3	8.8	15.1	0.9	1.9
Septembre	19	5	6.1	8.3	14.4	1	9.7
Octobre	25.8	6.9	6.3	9.5	15.8	1	16.9
Novembre	34.9	9.4	6.1	6.6	12.7	1	31.6
Décembre	39.9	10.8	6.3	6	12.3	1	38.4
Total	329.9	88	74.4	100.4	174.8	-	247.3

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élé.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
1	01_Toiture est	Extérieur	A1	1	1	0.16	20.6		M1
2	02_Toiture sud	Extérieur	A1	1	1	0.16	18.6		M1
3	03_Toiture ouest	Extérieur	A1	1	1	0.16	20.6		M1
4	04_Toiture nord	Extérieur	A1	1	1	0.16	18.6		M1
5	06_Mur de façade est contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.19	32.7		M2
6	07_Mur rez-inférieur est contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.18	10.7		M4
7	08_Mur rez-inférieur est contre terre	Ter. -1.32m,0m	B1	1	0.88	0.18	10.4		M5
8	09_Mur de façade sud contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.19	41.8		M2
9	10_Mur rez-inférieur sud contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.18	19.1		M4
10	11_Mur de façade ouest contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.19	32.8		M2
11	12_Mur rez-inférieur ouest contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.18	14.8		M4
12	13_Mur rez-inférieur ouest contre terre	Ter. -0.4m,0m	B1	1	0.92	0.18	3.3		M6
13	14_Mur de façade nord contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.19	36.8		M2
14	15_Mur nord contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.18	12.7		M7
15	16_Mur rez-inférieur nord contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.18	2.5		M4
16	17_Mur rez-inférieur nord contre terre	Ter. -2.66m,0m	B2	1	0.77	0.18	22.1		M8
17	05_Plancher rez-inférieur contre terre	Ter.	C1	1	0.57	0.76	13.3		M9
18	S.P. Plancher rez-inférieur contre terre	Ter.	C3	1	0.57	0.76	60.4		M9
19	Fenêtre A	Extérieur	D1	1	1	0.86	2.2		F1
20	Fenêtre B	Extérieur	D1	1	1	0.86	1.2		F1
21	Fenêtre C	Extérieur	D1	1	1	0.86	1.2		F1
22	Fenêtre D	Extérieur	D1	1	1	0.78	0.3		F1
23	Fenêtre E1,E2	Extérieur	D1	2	1	0.86	2.2		F1
24	Fenêtre F1,F2	Extérieur	D1	2	1	0.93	1.8		F1
25	Fenêtre G	Extérieur	D1	1	1	0.86	2.2		F1
26	Fenêtre H	Extérieur	D1	1	1	0.93	1.8		F1
27	Fenêtre I	Extérieur	D1	1	1	0.86	2.2		F1
28	Fenêtre J	Extérieur	D1	1	1	0.93	1.8		F1
29	Fenêtre K1,K2	Extérieur	D1	2	1	0.86	2.2		F1
30	Fenêtre L	Extérieur	D1	1	1	0.93	1.8		F1
31	Fenêtre M	Extérieur	D1	1	1	0.86	1.2		F1
32	Fenêtre N	Extérieur	D1	1	1	0.93	1.8		F1
33	Fenêtre O	Extérieur	D1	1	1	0.86	1.2		F1
34	Fenêtre P1,P2	Extérieur	D1	2	1	0.78	0.3		F1
35	Fenêtre Q	Extérieur	D1	1	1	0.86	1.2		F1
36	Fenêtre R1,R2	Extérieur	D1	2	1	0.78	0.3		F1
37	Fenêtre S	Extérieur	D1	1	1	0.78	0.3		F1
38	Porte d'entrée	Extérieur	E1	1	1	1.10	2.6		M3

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l. Ψ [W/K]
1	Type (2.1)	06_Mur de façade est contre ext	L2	0.06	1.00	7.9	0.47

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l. Ψ [W/K]
2	Type (2.3)	06_Mur de façade est contre ext	L2	0.15	1.00	3.9	0.58
3	Type (2.1).5	07_Mur rez-inférieur est contre ext	L2	0.47	1.00	7.9	3.71
4	Type (2.3).1	07_Mur rez-inférieur est contre ext	L2	0.15	1.00	1.1	0.17
5	Type (2.3).2	08_Mur rez-inférieur est contre terre	L2	0.15	0.88	1.1	0.15
6	Type (2.1).1	09_Mur de façade sud contre ext	L2	0.06	1.00	9.3	0.56
7	Type (2.3).3	09_Mur de façade sud contre ext	L2	0.15	1.00	3.7	0.56
8	Type (2.1).6	10_Mur rez-inférieur sud contre ext	L2	0.47	1.00	9.3	4.39
9	Type (2.1).2	11_Mur de façade ouest contre ext	L2	0.06	1.00	7.9	0.47
10	Type (2.3).4	11_Mur de façade ouest contre ext	L2	0.15	1.00	4.3	0.64
11	Type (2.1).7	12_Mur rez-inférieur ouest contre	L2	0.47	1.00	7.9	3.71
12	Type (2.3).5	12_Mur rez-inférieur ouest contre	L2	0.15	1.00	2.2	0.33
13	Type (2.1).3	14_Mur de façade nord contre ext	L2	0.06	1.00	5.1	0.31
14	Type (2.3).6	14_Mur de façade nord contre ext	L2	0.15	1.00	13.3	1.99
15	Type (2.1).4	15_Mur nord contre non chauffé	L2	0.06	0.80	4.2	0.20
16	Type (2.3).7	15_Mur nord contre non chauffé	L2	0.15	0.80	2.1	0.26
17	Type (2.1).8	17_Mur rez-inférieur nord contre	L2	0.47	0.77	9.3	3.38
18	Type (2.3).8	17_Mur rez-inférieur nord contre	L2	0.15	0.77	6.7	0.77
19	5_1_H3	Fenêtre A	L5	0.11	1.00	3.9	0.44
20	5_2_H3	Fenêtre A	L5	0.10	1.00	1.1	0.11
21	5_3_H3	Fenêtre A	L5	0.12	1.00	1.1	0.13
22	5_1_H3	Fenêtre B	L5	0.11	1.00	2.2	0.25
23	5_2_H3	Fenêtre B	L5	0.10	1.00	1.1	0.11
24	5_3_H3	Fenêtre B	L5	0.12	1.00	1.1	0.13
25	5_1_H3	Fenêtre C	L5	0.11	1.00	2.2	0.25
26	5_2_H3	Fenêtre C	L5	0.10	1.00	1.1	0.11
27	5_3_H3	Fenêtre C	L5	0.12	1.00	1.1	0.13
28	5_1_H3	Fenêtre D	L5	0.11	1.00	1.1	0.12
29	5_2_H3	Fenêtre D	L5	0.10	1.00	0.6	0.06
30	5_3_H3	Fenêtre D	L5	0.12	1.00	0.6	0.07
31	5_1_H3	Fenêtre E1,E2	L5	0.11	1.00	3.9	0.88
32	5_2_H3	Fenêtre E1,E2	L5	0.10	1.00	1.1	0.22
33	5_3_H3	Fenêtre E1,E2	L5	0.12	1.00	1.1	0.26
34	5_1_H3	Fenêtre F1,F2	L5	0.11	1.00	2.2	0.50
35	5_2_H3	Fenêtre F1,F2	L5	0.10	1.00	1.7	0.33
36	5_3_H3	Fenêtre F1,F2	L5	0.12	1.00	1.7	0.40
37	5_1_H3	Fenêtre G	L5	0.11	1.00	3.9	0.44
38	5_2_H3	Fenêtre G	L5	0.10	1.00	1.1	0.11
39	5_3_H3	Fenêtre G	L5	0.12	1.00	1.1	0.13
40	5_1_A1	Fenêtre H	L5	0.11	1.00	2.2	0.25
41	5_2_A1	Fenêtre H	L5	0.16	1.00	1.7	0.26
42	5_3_A1	Fenêtre H	L5	0.11	1.00	1.7	0.19
43	5_1_A1	Fenêtre I	L5	0.11	1.00	3.9	0.44
44	5_2_A1	Fenêtre I	L5	0.16	1.00	1.1	0.17

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
45	5_3_A1	Fenêtre I	L5	0.11	1.00	1.1	0.13
46	5_1_A1	Fenêtre J	L5	0.11	1.00	2.2	0.25
47	5_2_A1	Fenêtre J	L5	0.16	1.00	1.7	0.26
48	5_3_A1	Fenêtre J	L5	0.11	1.00	1.7	0.19
49	5_1_H3	Fenêtre K1,K2	L5	0.11	1.00	3.9	0.88
50	5_2_H3	Fenêtre K1,K2	L5	0.10	1.00	1.1	0.22
51	5_3_H3	Fenêtre K1,K2	L5	0.12	1.00	1.1	0.26
52	5_1_H3	Fenêtre L	L5	0.11	1.00	2.2	0.25
53	5_2_H3	Fenêtre L	L5	0.10	1.00	1.7	0.17
54	5_3_H3	Fenêtre L	L5	0.12	1.00	1.7	0.20
55	5_1_H3	Fenêtre M	L5	0.11	1.00	2.2	0.25
56	5_2_H3	Fenêtre M	L5	0.10	1.00	1.1	0.11
57	5_3_H3	Fenêtre M	L5	0.12	1.00	1.1	0.13
58	5_1_A1	Fenêtre N	L5	0.11	1.00	2.2	0.25
59	5_2_A1	Fenêtre N	L5	0.16	1.00	1.7	0.26
60	5_3_A1	Fenêtre N	L5	0.11	1.00	1.7	0.19
61	5_1_A1	Fenêtre O	L5	0.11	1.00	2.2	0.25
62	5_2_A1	Fenêtre O	L5	0.16	1.00	1.1	0.17
63	5_3_A1	Fenêtre O	L5	0.11	1.00	1.1	0.13
64	5_1_H3	Fenêtre P1,P2	L5	0.11	1.00	1.1	0.25
65	5_2_H3	Fenêtre P1,P2	L5	0.10	1.00	0.6	0.11
66	5_3_H3	Fenêtre P1,P2	L5	0.12	1.00	0.6	0.13
67	5_1_H3	Fenêtre Q	L5	0.11	1.00	2.2	0.25
68	5_2_H3	Fenêtre Q	L5	0.10	1.00	1.1	0.11
69	5_3_H3	Fenêtre Q	L5	0.12	1.00	1.1	0.13
70	5_1_H3	Fenêtre R1,R2	L5	0.11	1.00	1.1	0.25
71	5_2_H3	Fenêtre R1,R2	L5	0.10	1.00	0.6	0.11
72	5_3_H3	Fenêtre R1,R2	L5	0.12	1.00	0.6	0.13
73	5_1_A1	Fenêtre S	L5	0.11	1.00	1.1	0.13
74	5_2_A1	Fenêtre S	L5	0.16	1.00	0.6	0.09
75	5_3_A1	Fenêtre S	L5	0.11	1.00	0.6	0.06
76	5_1_H3	Porte d'entrée	L5	0.10	1.00	4.3	0.43
77	5_2_H3	Porte d'entrée	L5	0.11	1.00	1.2	0.13
78	5_3_H3	Porte d'entrée	L5	0.09	1.00	1.2	0.11

Ponts thermiques ponctuels

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

Fenêtres et portes-fenêtres

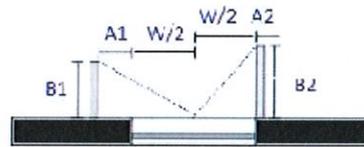
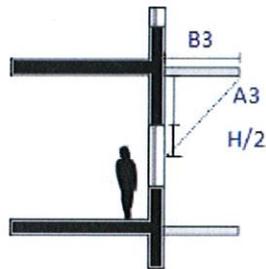
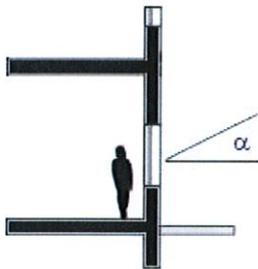
n°	Désignation	Nb élé.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	Fenêtre A	1	2.2	0.862	90	E	5.38	25		F1
2	Fenêtre B	1	1.2	0.862	90	E	3.03	25		F1
3	Fenêtre C	1	1.2	0.862	90	E	3.03	25		F1
4	Fenêtre D	1	0.3	0.783	90	E	0.45	10		F1
5	Fenêtre E1,E2	2	2.2	0.862	90	S	5.38	25		F1
6	Fenêtre F1,F2	2	1.8	0.93	90	S	7.28	30		F1
7	Fenêtre G	1	2.2	0.862	90	S	5.38	25		F1
8	Fenêtre H	1	1.8	0.93	90	S	7.28	30		F1
9	Fenêtre I	1	2.2	0.862	90	S	5.38	25		F1
10	Fenêtre J	1	1.8	0.93	90	S	7.28	30		F1
11	Fenêtre K1,K2	2	2.2	0.862	90	O	5.38	25		F1
12	Fenêtre L	1	1.8	0.93	90	O	7.28	30		F1
13	Fenêtre M	1	1.2	0.862	90	O	3.03	25		F1
14	Fenêtre N	1	1.8	0.93	90	O	7.28	30		F1
15	Fenêtre O	1	1.2	0.862	90	O	3.03	25		F1
16	Fenêtre P1,P2	2	0.3	0.783	90	N	0.45	10		F1
17	Fenêtre Q	1	1.2	0.862	90	N	3.03	25		F1
18	Fenêtre R1,R2	2	0.3	0.783	90	N	0.45	10		F1
19	Fenêtre S	1	0.3	0.783	90	N	0.45	10		F1

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	α	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
1	Fenêtre A	0.6	0	0	0	0	0.4	1.5	20	0.81	0.74	1	0
2	Fenêtre B	0.5	0	0	0	0	0.4	1.5	20	0.81	0.62	1	0
3	Fenêtre C	0.48	0	0	0	0	0.2	1.2	20	0.81	0.59	1	0
4	Fenêtre D	0.81	0	0	0	0	0	0	20	0.81	1	1	0
5	Fenêtre E1,E2	0.64	0	0	0	0	0.8	1.6	20	0.82	0.78	1	0
6	Fenêtre F1,F2	0.82	0	0	0	0	0	0	20	0.82	1	1	0
7	Fenêtre G	0.59	0	0	0	0	0.2	1.2	20	0.82	0.72	1	0
8	Fenêtre H	0.82	0	0	0	0	0	0	20	0.82	1	1	0
9	Fenêtre I	0.82	0	0	0	0	0	0	20	0.82	1	1	0
10	Fenêtre J	0.82	0	0	0	0	0	0	20	0.82	1	1	0
11	Fenêtre K1,K2	0.6	0	0	0	0	0.4	1.5	20	0.81	0.74	1	0
12	Fenêtre L	0.48	0	0	0	0	0.2	1.2	20	0.81	0.59	1	0
13	Fenêtre M	0.48	0	0	0	0	0.2	1.2	20	0.81	0.59	1	0
14	Fenêtre N	0.81	0	0	0	0	0	0	20	0.81	1	1	0
15	Fenêtre O	0.81	0	0	0	0	0	0	20	0.81	1	1	0
16	Fenêtre P1,P2	0.49	0	0	0	0	0.4	1.6	20	0.97	0.5	1	0
17	Fenêtre Q	0.65	0	0	0	0	0.4	1.6	20	0.97	0.67	1	0
18	Fenêtre R1,R2	0.97	0	0	0	0	0	0	20	0.97	1	1	0
19	Fenêtre S	0.81	0.2	0.5	0.2	0.5	0	0	45	0.81	1	1	0

Fenêtres et portes-fenêtres

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



N



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

M1 - 2253 Toiture

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur SIA 180 (1999)

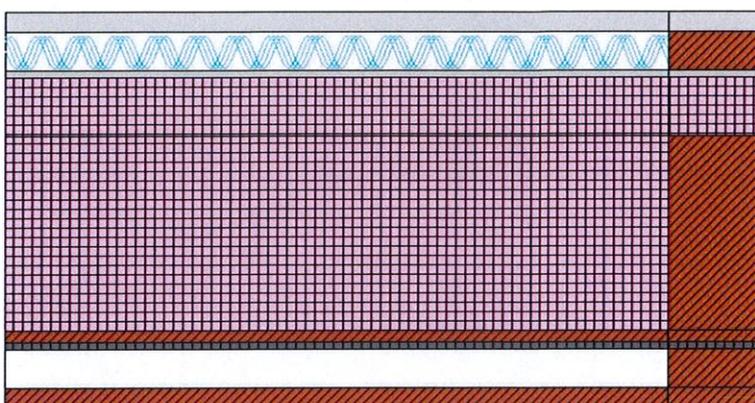
1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 43.5
Cm 3cm (2h): 23.9

Référence: Custom

Géométrie
Epaisseur [mm]: 393



Valeur U
Statique
0.1555 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

Météo: Adelboden (CH), Altitude de l'ouvrage: 1151 m (-169 m)

Section 1 (Proportion de cette section 87%)

Nom matériau	Epaiss. [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	2	1.4	0.14	70	520	0.611	0.143
2 CEN : lame d'air	4	0.01	0.253	1	1.23	0.278	0.158
3 Project : Flammex N	0.02	100	0.2	500000	920	0.555	0.001
4 CEN : Panneau de copeaux de bois, mi-lourd	1.2	0.12	0.14	10	600	0.472	0.086
5 Pavatex SUISSE AG : PAVATHERM	20	0.6	0.038	3	110	0.58	5.263
6 Pavatex SUISSE AG : PAVATHERM	6	0.18	0.038	3	110	0.58	1.579
7 SIGA AG : SIGA Majcoat (SOB)	0.06	0.1	0.17	166	130	0.639	0.004
8 CEN : lame d'air	4	0.01	0.25	1	1.23	0.278	0
9 SIA 381/1 : Amiante-ciment	2	1	0.48	50	1850	0.25	0
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	7.493

frsi = 0.962 [-], frsi,min,cond = 0.730 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristique hygrothermiques

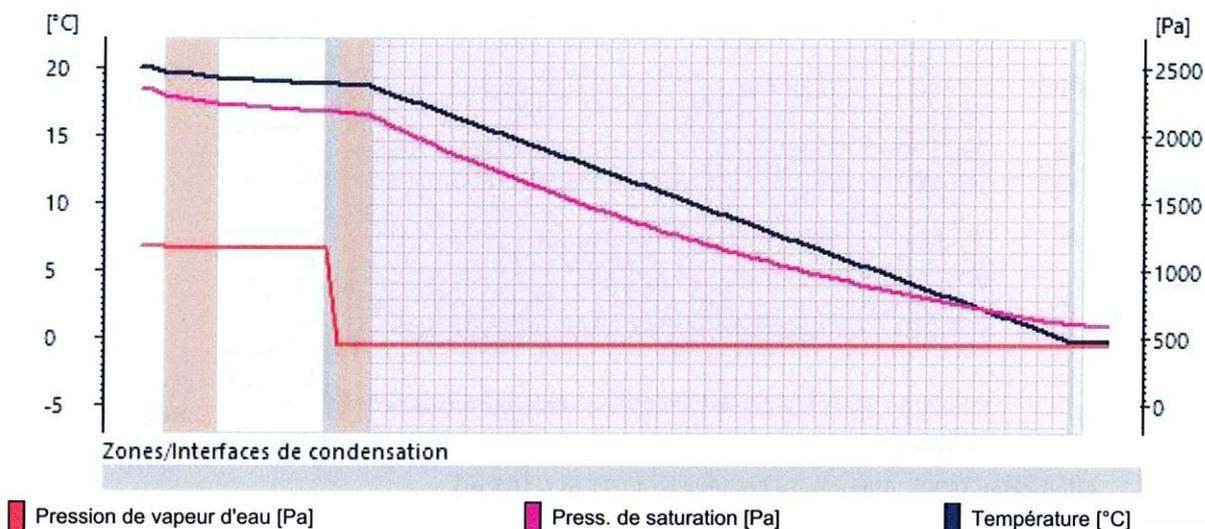
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	50.1	50.5	53.1	55.9	62.5	66.3	69.7	70.2	64.6	60.2	53.7	51.4	-
Extérieur													
Température [°C]	-0.355	-0.055	2.54	4.94	10	12.6	15	15.2	11.3	8.14	2.84	0.845	-
Humidité relative [%]	73.6	74	72	72.9	73.5	73.9	71.2	72.5	76	76.3	75.6	74.1	-

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

Section 2 (Proportion de cette section 13%)

Nom matériau	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1.4	0.14	70	520	0.611	0.143	
2 CEN : Bois de construction typique CEN	4	4.8	0.13	120	500	0.444	0.308	
3 Project : Flammex N	0.02	100	0.2	500000	920	0.555	0.001	
4 CEN : Panneau de copeaux de bois, mi-lourd	1.2	0.12	0.14	10	600	0.472	0.086	
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	20	6	0.14	30	480	0.611	1.429	
6 Pavatex SUISSE AG : PAVATHERM	6	0.18	0.038	3	110	0.58	1.579	
7 SIGA AG : SIGA Majcoat (SOB)	0.06	0.1	0.17	166	130	0.639	0.004	
8 CEN : Bois de construction typique CEN	4	4.8	0.13	120	500	0.444	0.308	
9 SIA 381/1 : Amiante-ciment	2	1	0.48	50	1850	0.25	0.042	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K]							dR	0
							RT	4.068

frsi = 0.962 [-], frsi,min,cond = 0.730 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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 [%]	50.1	50.5	53.1	55.9	62.5	66.3	69.7	70.2	64.6	60.2	53.7	51.4	

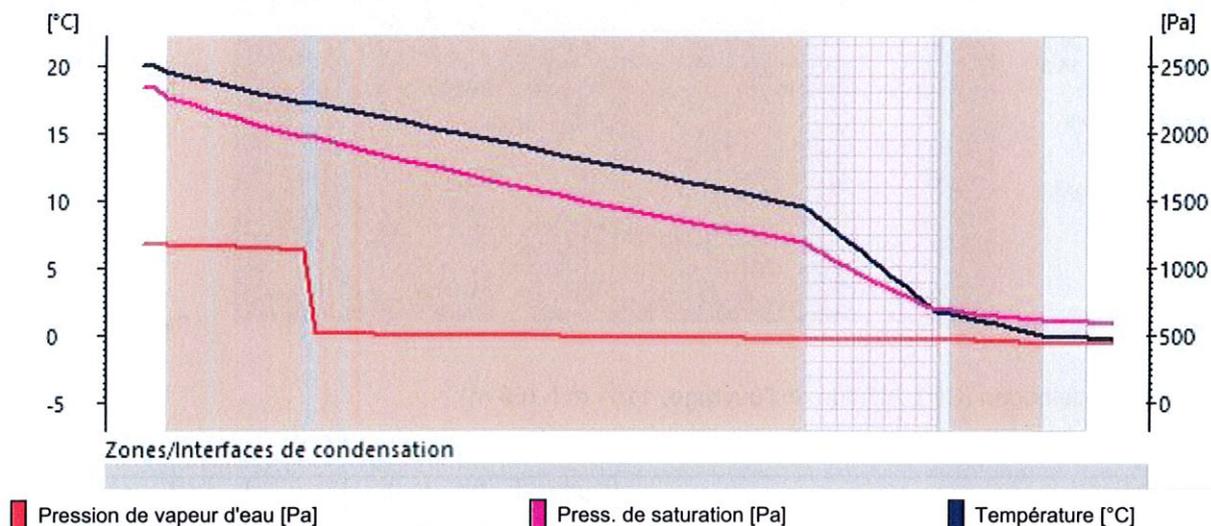
Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

Extérieur												
Température [°C]	-0.355	-0.055	2.54	4.94	10	12.6	15	15.2	11.3	8.14	2.84	0.845
Humidité relative [%]	73.6	74	72	72.9	73.5	73.9	71.2	72.5	76	76.3	75.6	74.1

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

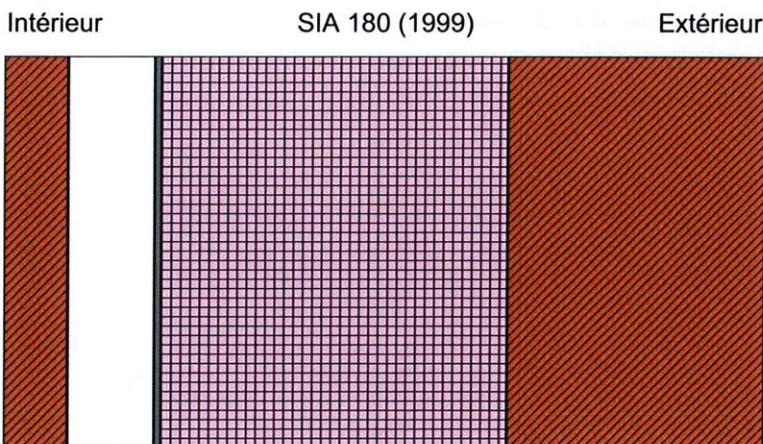


✔ La section est exempte de condensation

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

M2 - 2253 Mur de Façade

Utilisation: Mur
Contre extérieur



3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 34.7
Cm 3cm (2h): 34.3

Référence: Custom

Géométrie
Épaisseur [mm]: 350

Valeur U

Statique
0.1845 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.04 [m²KW]

Météo: Adelboden (CH), Altitude de l'ouvrage: 1151 m (-169 m)

Section 1

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²KW]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	3	2.1	0.14	70	520	0.611	0.214	
2 CEN : lame d'air	4	0.01	0.225	1	1.23	0.278	0.178	
3 Project : Flammex N	0.02	100	0.2	500000	920	0.555	0.001	
4 best wood SCHNEIDER GmbH : MULTITHERM 140	16	0.48	0.04	3	140	0.583	4	
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	12	3.6	0.14	30	480	0.611	0.857	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	5.42

frsi = 0.938 [-], frsi,min,cond = 0.730 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristique hygrothermiques

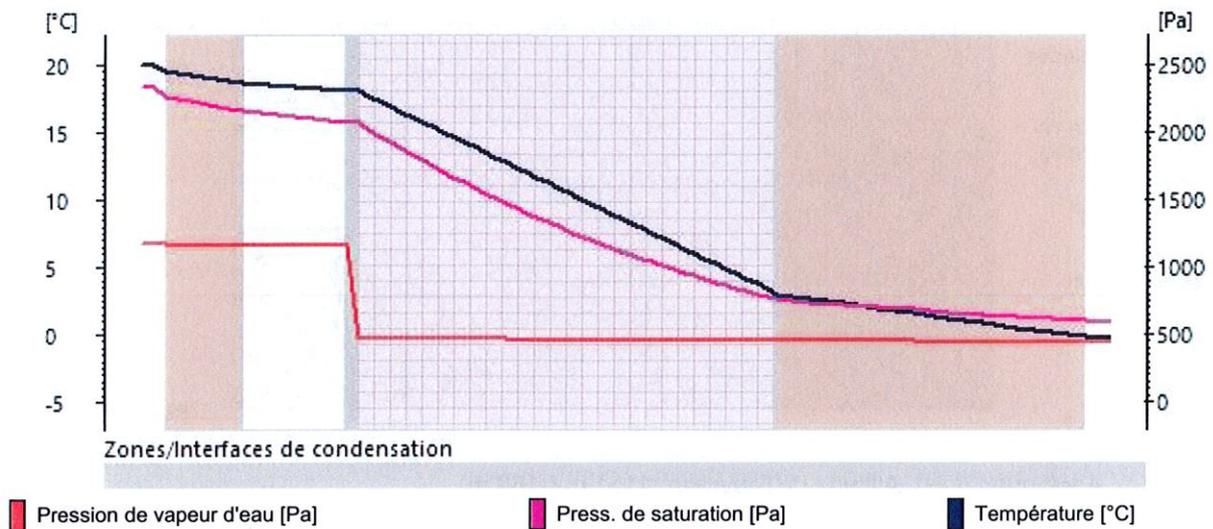
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Humidité relative [%]	50.1	50.5	53.1	55.9	62.5	66.3	69.7	70.2	64.6	60.2	53.7	51.4	
Extérieur													
Température [°C]	-0.355	-0.055	2.54	4.94	10	12.6	15	15.2	11.3	8.14	2.84	0.845	
Humidité relative [%]	73.6	74	72	72.9	73.5	73.9	71.2	72.5	76	76.3	75.6	74.1	

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

M3 - Porte d'entrée

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur SIA 180 (1999) Extérieur

3

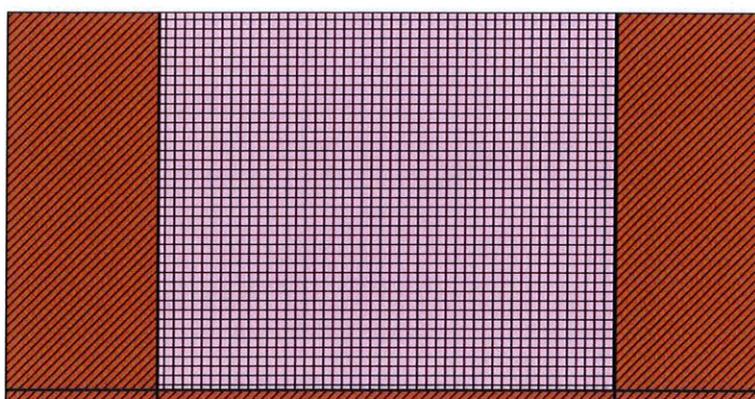
Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 6.76
Cm 3cm (2h): 6.76

Référence: Project

Géométrie

Epaisseur [mm]: 40



Valeur U

Statique

1.0972 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.04 [m²KW]

Météo: Adelboden (CH), Altitude de l'ouvrage: 1151 m (-169 m)

Section 1 (Proportion de cette section 96%)

Nom matériau	Epaisseur [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²KW]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Bois de construction typique CEN	0.8	0.96	0.13	120	500	0.444	0.062	
2 Project : Polystyrène extrudé	2.4	2.76	0.036	115	25	0.389	0.667	
3 CEN : Bois de construction typique CEN	0.8	0.96	0.13	120	500	0.444	0.062	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	0.96

frsi = 0.691 [-], frsi,min,cond = 0.730 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Il y a un risque de condensation superficielle.

Il y a un risque de moisissure.

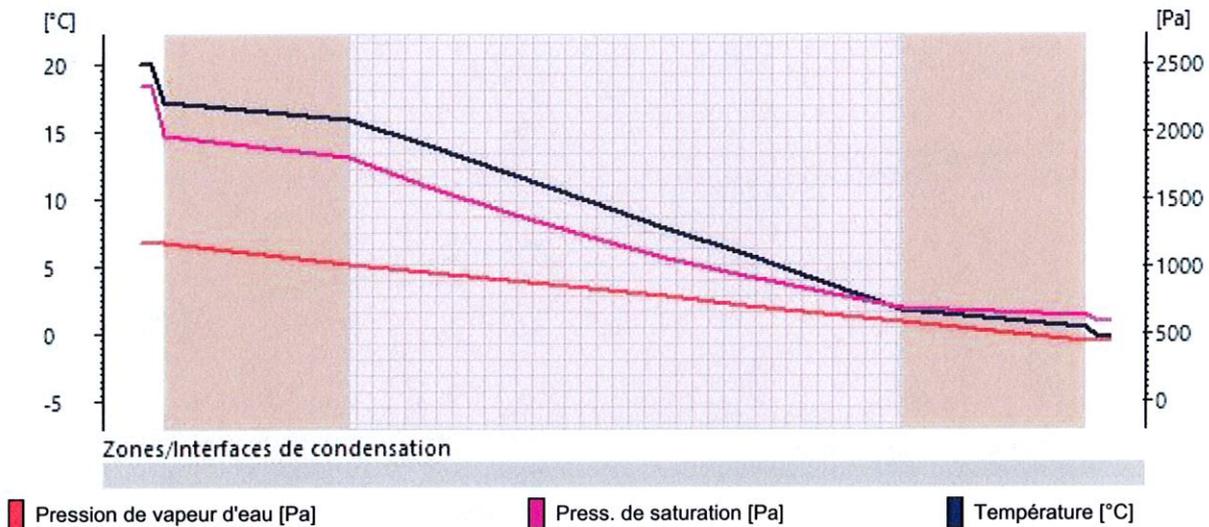
Caractéristique hygrothermiques

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 [%]	50.1	50.5	53.1	55.9	62.5	66.3	69.7	70.2	64.6	60.2	53.7	51.4	
Extérieur													
Température [°C]	-0.355	-0.055	2.54	4.94	10	12.6	15	15.2	11.3	8.14	2.84	0.845	
Humidité relative [%]	73.6	74	72	72.9	73.5	73.9	71.2	72.5	76	76.3	75.6	74.1	

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

Section 2 (Proportion de cette section 4%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Bois de construction typique CEN	0.8	0.96	0.13	120	500	0.444	0.062	
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2.4	2.88	0.13	120	500	0.444	0.185	
3 CEN : Bois de construction typique CEN	0.8	0.96	0.13	120	500	0.444	0.062	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	0.478

frsi = 0.691 [-], frsi,min,cond = 0.730 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]
 Il y a un risque de condensation superficielle.
 Il y a un risque de moisissure.

Caractéristique hygrothermiques

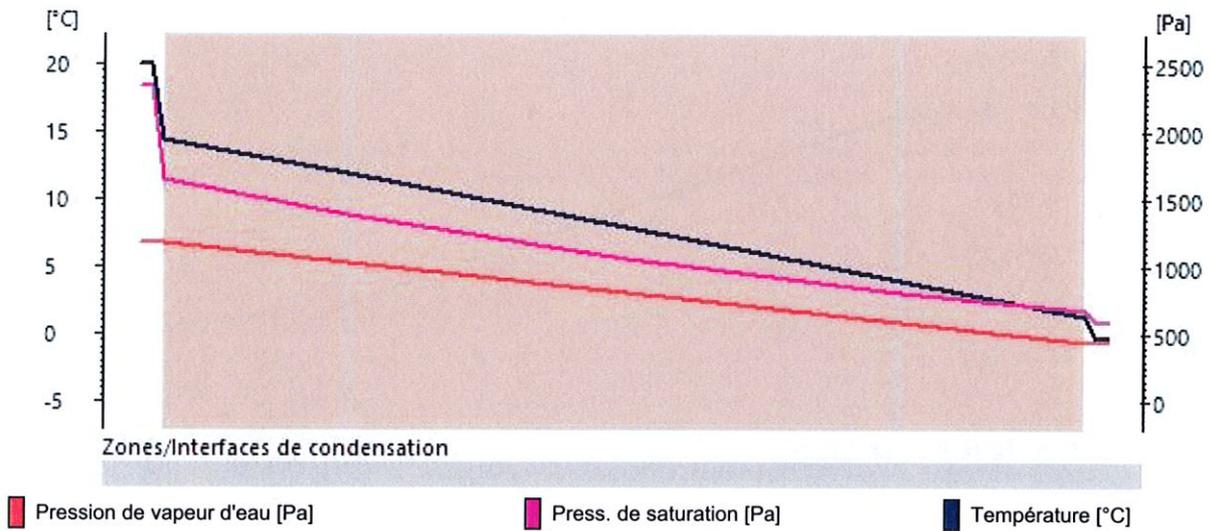
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Humidité relative [%]	50.1	50.5	53.1	55.9	62.5	66.3	69.7	70.2	64.6	60.2	53.7	51.4	
Extérieur													
Température [°C]	-0.355	-0.055	2.54	4.94	10	12.6	15	15.2	11.3	8.14	2.84	0.845	
Humidité relative [%]	73.6	74	72	72.9	73.5	73.9	71.2	72.5	76	76.3	75.6	74.1	

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

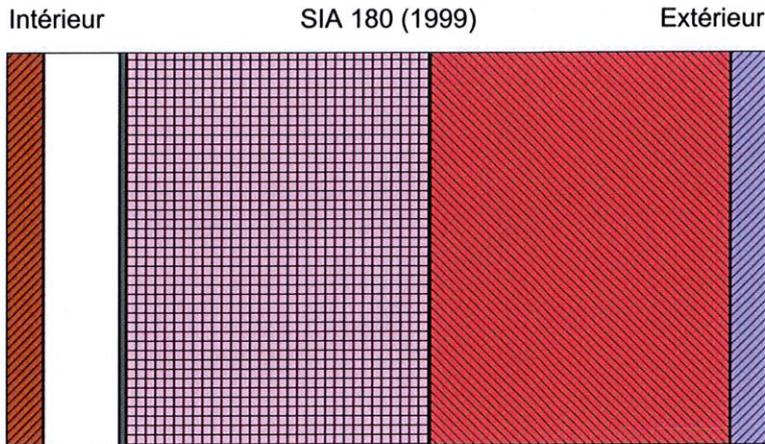


✔ La section est exempte de condensation

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

M4 - 2253 Mur rez-inférieur

Utilisation: Mur
Contre extérieur



Capacités thermiques [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 23.1
Cm 3cm (2h): 22.9

Référence: Custom

Géométrie

Epaisseur [mm]: 400

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Valeur U

Statique

0.1805 [W/m²K]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Météo: Adelboden (CH), Altitude de l'ouvrage: 1151 m (-169 m)

Section 1

Nom matériau	Epaiss. [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	2	1.4	0.14	70	520	0.611	0.143	
2 CEN : Lame d'air	4	0.01	0.229	1	1.23	0.278	0.175	
3 Minergie ECO : Pare-vapeur PE	0.01	37.5	0.2	375000	920	0.389	0.001	
4 Project : Panneau isolant Flumroc 1	16	0.16	0.035	1	38	0.23	4.571	
5 SIA 381/1 : BTC. normale 25	16	0.8	0.35	5	1100	0.25	0.457	
6 Project : Enduit mortier extérieur	2	0.5	0.87	25	1800	0.306	0.023	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	5.54

f_{rsi} = 0.939 [-], f_{rsi,min,cond} = 0.730 [-], f_{rsi,min,moist} = 0.750 [-]

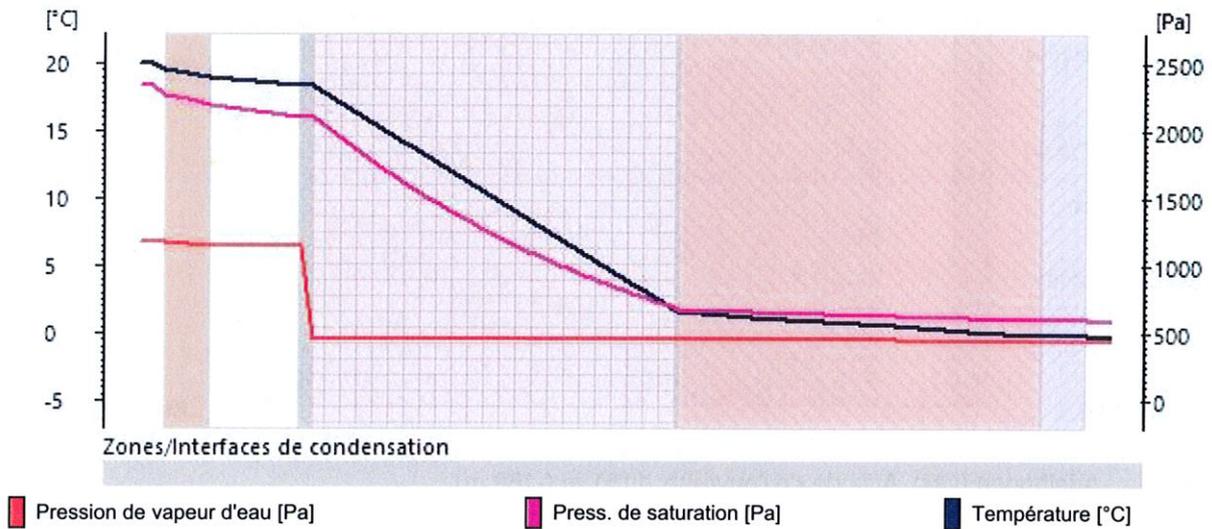
Caractéristique hygrothermiques

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 [%]	50.1	50.5	53.1	55.9	62.5	66.3	69.7	70.2	64.6	60.2	53.7	51.4	-
Extérieur													
Température [°C]	-0.355	-0.055	2.54	4.94	10	12.6	15	15.2	11.3	8.14	2.84	0.845	-
Humidité relative [%]	73.6	74	72	72.9	73.5	73.9	71.2	72.5	76	76.3	75.6	74.1	-

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

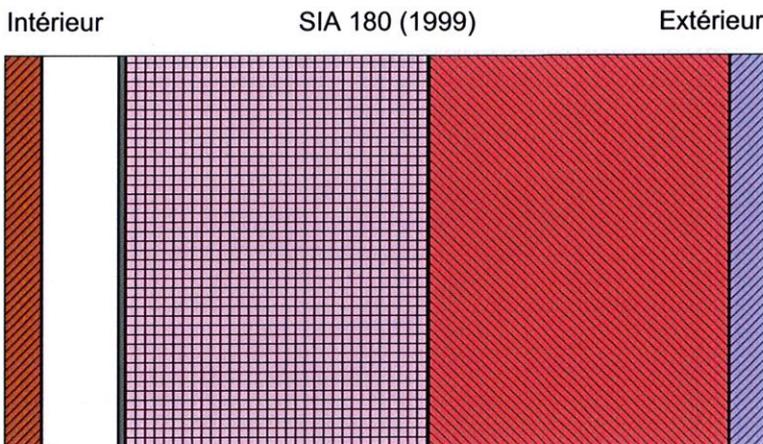


✔ La section est exempte de condensation

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

M5 - 2253 Mur rez-inférieur

Utilisation: Mur
Contre terre (1.32m)



3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 23.1
Cm 3cm (2h): 22.9

Référence: Custom

Géométrie
Epaisseur [mm]: 400

Valeur U
Statique
0.1818 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.00 [m²KW]

Météo: Adelboden (CH), Altitude de l'ouvrage: 1151 m (-169 m)

Section 1

Nom matériau	Epaiss. [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	2	1.4	0.14	70	520	0.611	0.143	
2 CEN : Lame d'air	4	0.01	0.229	1	1.23	0.278	0.175	
3 Minergie ECO : Pare-vapeur PE	0.01	37.5	0.2	375000	920	0.389	0.001	
4 Project : Panneau isolant Flumroc 1	16	0.16	0.035	1	38	0.23	4.571	
5 SIA 381/1 : BTC. normale 25	16	0.8	0.35	5	1100	0.25	0.457	
6 Project : Enduit mortier extérieur	2	0.5	0.87	25	1800	0.306	0.023	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	5.5

frsi = 0.939 [-], frsi,min,cond = 0.278 [-], frsi,min,moist = 0.808 [-]

! Caractéristique hygrothermiques

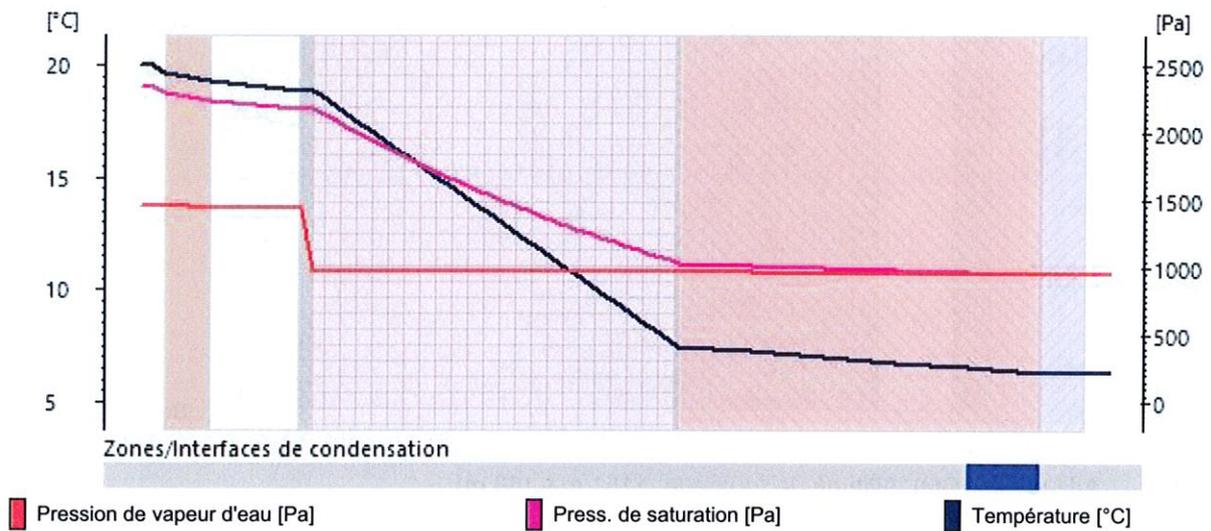
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Octobre													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Humidité relative [%]	51.5	51.8	54.9	58	65.3	69.6	73.9	74.3	67.4	62.4	55.3	52.9	
Extérieur													
Température [°C]	1.52	1.69	3.15	4.49	7.35	8.8	10.1	10.3	8.08	6.28	3.32	2.2	
Humidité relative [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Interface 5 - 6													
gc [g/m²]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Ma [g/m²]	11	14	17	19	22	25	27	30	33	3	5	8	

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: Octobre

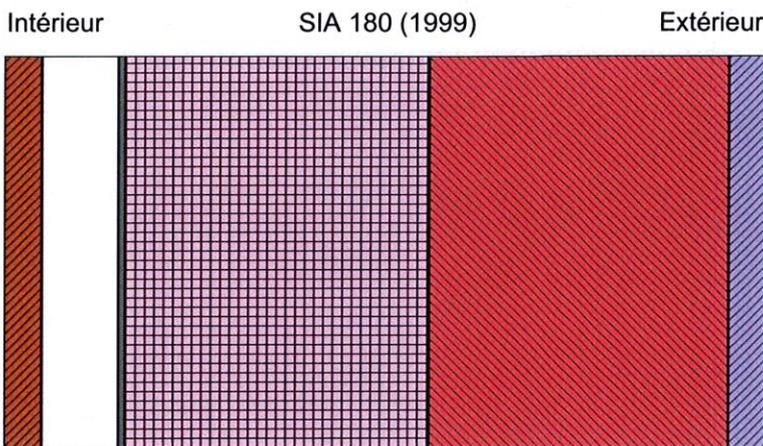


⚠ La section a probablement de la condensation qui ne s'assèche pas pendant l'été. En cas de doute, nous vous conseillons d'effectuer une simulation hygrothermique dynamique. Si vous n'avez pas les connaissances suffisantes, contactez des physiciens du bâtiment ou les fabricants des matériaux utilisés.

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

M6 - 2253 Mur rez-inférieur

Utilisation: Mur
Contre terre (0.4m)



3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 23.1
Cm 3cm (2h): 22.9

Référence: Custom

Géométrie
Epaisseur [mm]: 400

Valeur U
Statique
0.1818 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.00 [m²KW]

Météo: Adelboden (CH), Altitude de l'ouvrage: 1151 m (-169 m)

Section 1

Nom matériau	Epaisseur [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	2	1.4	0.14	70	520	0.611	0.143	
2 CEN : lame d'air	4	0.01	0.229	1	1.23	0.278	0.175	
3 Minergie ECO : Pare-vapeur PE	0.01	37.5	0.2	375000	920	0.389	0.001	
4 Project : Panneau isolant Flumroc 1	16	0.16	0.035	1	38	0.23	4.571	
5 SIA 381/1 : BTC. normale 25	16	0.8	0.35	5	1100	0.25	0.457	
6 Project : Enduit mortier extérieur	2	0.5	0.87	25	1800	0.306	0.023	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	5.5

frsi = 0.939 [-], frsi,min,cond = 0.487 [-], frsi,min,moist = 0.770 [-]

! Caractéristique hygrothermiques

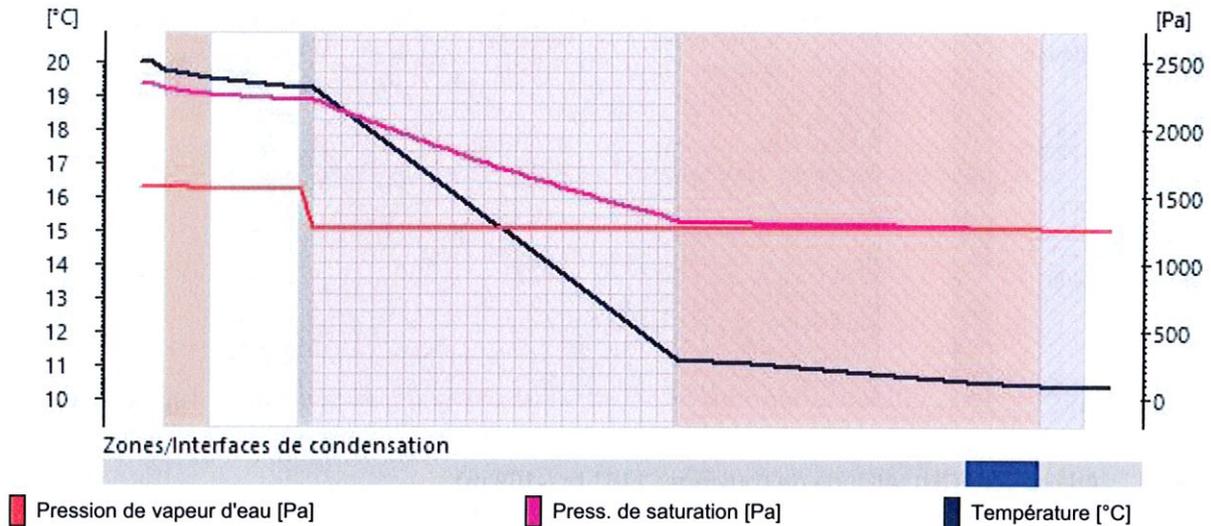
Premier mois: Septembre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.5	51.8	54.9	58	65.3	69.6	73.9	74.3	67.4	62.4	55.3	52.9	-
Extérieur													
Température [°C]	0.214	0.474	2.73	4.81	9.23	11.5	13.6	13.7	10.4	7.58	2.99	1.25	-
Humidité relative [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-
Interface 5 - 6													
gc [g/m²]	4	3	3	2	1	0	-1	-1	1	2	3	4	0.058
Ma [g/m²]	12	16	19	21	22	22	22	21	1	2	5	9	

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: Septembre

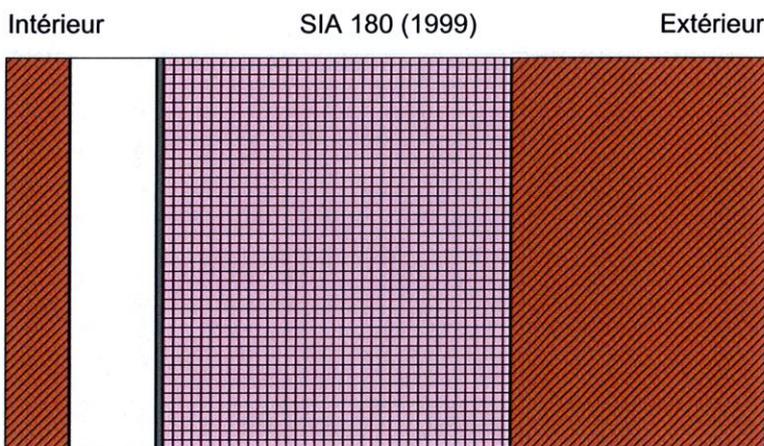


⚠ La section a probablement de la condensation qui ne s'assèche pas pendant l'été. En cas de doute, nous vous conseillons d'effectuer une simulation hygrothermique dynamique. Si vous n'avez pas les connaissances suffisantes, contactez des physiciens du bâtiment ou les fabricants des matériaux utilisés.

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

M7 - 2253 Mur contre non chauffé

Utilisation: Mur
Contre zone



3

Valeur U

Statique

0.1815 [W/m²K]

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 34.7

Cm 3cm (2h): 34.3

Référence: Custom

Géométrie

Epaisseur [mm]: 350

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.13 [m²KW]

Météo: Adelboden (CH), Altitude de l'ouvrage: 1151 m (-169 m)

Section 1

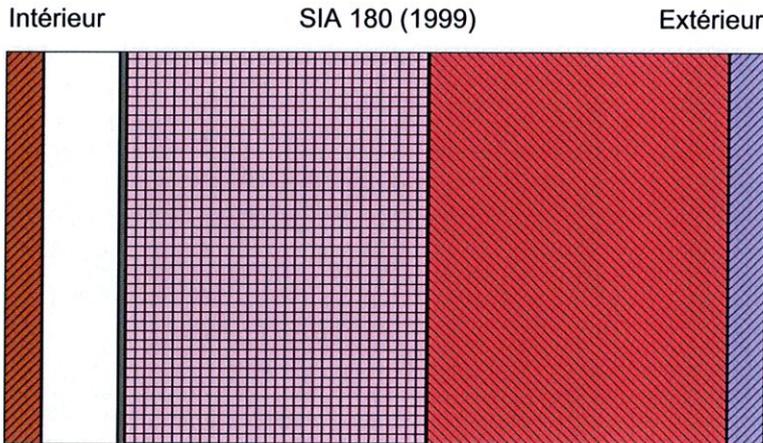
Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	3	2.1	0.14	70	520	0.611	0.214
2 CEN : lame d'air	4	0.01	0.225	1	1.23	0.278	0.178
3 Project : Flammex N	0.02	100	0.2	500000	920	0.555	0.001
4 best wood SCHNEIDER GmbH : MULTITHERM 140	16	0.48	0.04	3	140	0.583	4
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	12	3.6	0.14	30	480	0.611	0.857
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	5.51

frsi = 0.941 [-], frsi,min,cond = 0.598 [-], frsi,min,moist = 0.776 [-]

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

M8 - 2253 Mur rez-inférieur

Utilisation: Mur
Contre terre (2.66m)



SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 23.1
Cm 3cm (2h): 22.9

Référence: Custom

Géométrie

Epaisseur [mm]: 400

Valeur U

Statique

0.1818 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.00 [m²KW]

Météo: Adelboden (CH), Altitude de l'ouvrage: 1151 m (-169 m)

Section 1

Nom matériau	Epaisseur [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²KW]
Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1.4	0.14	70	520	0.611	0.143
2 CEN : lame d'air	4	0.01	0.229	1	1.23	0.278	0.175
3 Minergie ECO : Pare-vapeur PE	0.01	37.5	0.2	375000	920	0.389	0.001
4 Project : Panneau isolant Flumroc 1	16	0.16	0.035	1	38	0.23	4.571
5 SIA 381/1 : BTC. normale 25	16	0.8	0.35	5	1100	0.25	0.457
6 Project : Enduit mortier extérieur	2	0.5	0.87	25	1800	0.306	0.023
Rse							0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	5.5

frsi = 0.939 [-], frsi,min,cond = -0.503 [-], frsi,min,moist = 0.850 [-]

⚠ Caractéristique hygrothermiques

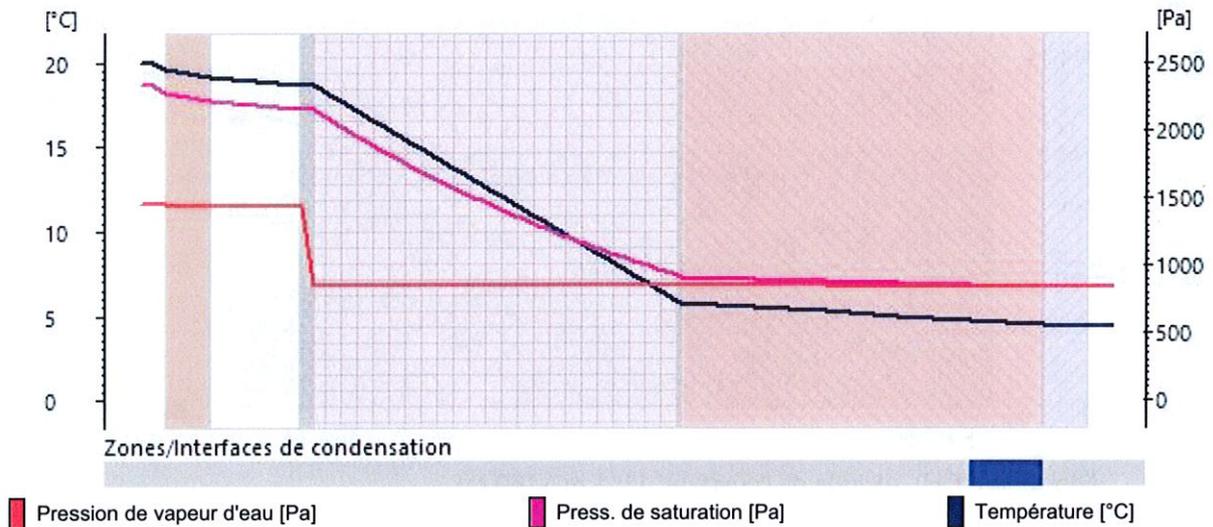
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Octobre													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.5	51.8	54.9	58	65.3	69.6	73.9	74.3	67.4	62.4	55.3	52.9	-
Extérieur													
Température [°C]	3.43	3.46	3.76	4.03	4.61	4.9	5.18	5.2	4.76	4.39	3.79	3.57	-
Humidité relative [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-
Interface 5 - 6													
gc [g/m²]	2	1	2	3	5	6	7	7	5	4	2	2	-
Ma [g/m²]	10	11	14	17	22	28	35	42	47	4	7	8	-

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: Octobre



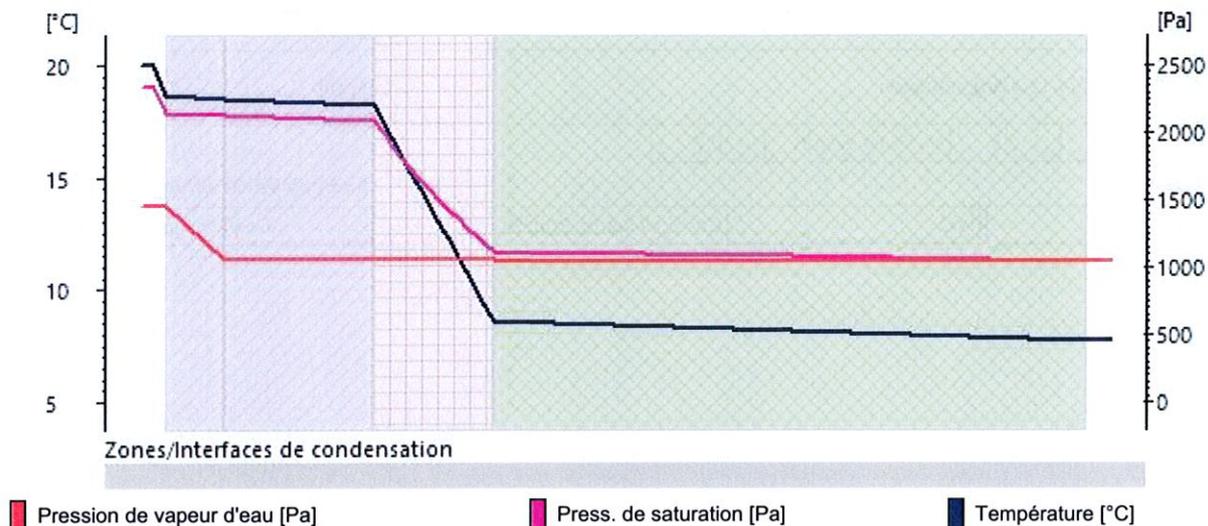
 La section a probablement de la condensation qui ne s'assèche pas pendant l'été. En cas de doute, nous vous conseillons d'effectuer une simulation hygrothermique dynamique. Si vous n'avez pas les connaissances suffisantes, contactez des physiciens du bâtiment ou les fabricants des matériaux utilisés.

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: 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/m²

Liste des modèles de fenêtres

- (F1)

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
----------	-----	-----------------------	---	---------------------	-------

Projet: Rénovation du chalet ECA N° 2106

Vérification: SIA380/1

L'objectif de ce rapport d'analyse est de vérifier si les valeurs introduites sont dans l'ordre de grandeur habituel et d'éviter, par ex., des erreurs de frappes. Ce rapport ne fait pas partie des rapports officiels, il n'est donc pas nécessaire de l'envoyer aux vérificateurs.

Désignation	Propriété	Valeur	Valeur réaliste et commentaires
Bâtiment	Maitre de l'ouvrage:		Données incomplètes
Fenêtre R1,R2	Fraction ombrée	0.97	< 90% (valeur suspecte)

N.B. : Cette vérification automatique permet de déceler les erreurs grossières, elle ne remplace pas la relecture attentive du justificatif par l'auteur.

Liste des Fenêtres

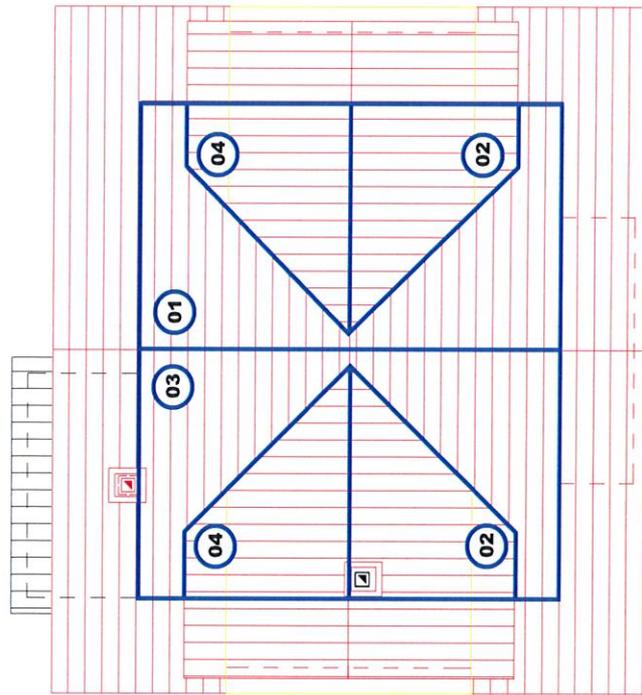
Type	Dimension (cm)			Surface (m ²)	Cadre
A	110	/	195	2.15	
B	110	/	110	1.21	
C	110	/	110	1.21	
D	55	/	55	0.30	
E	110	/	195	2.15	
F	165	/	110	1.82	
G	110	/	195	2.15	
H	165	/	110	1.82	
I	110	/	195	2.15	
J	165	/	195	3.22	
K	110	/	195	2.15	
L	165	/	110	1.82	
M	110	/	110	1.21	
N	165	/	110	1.82	
O	110	/	110	1.21	
P	55	/	55	0.30	
Q	110	/	110	1.21	
R	55	/	55	0.30	
S	55	/	55	0.30	
Porte d'entrée	120	/	215	2.58	

Toiture

DFACO
Architecture et Design srl
Route Royale 12
1865 Les Diablerets
www.dfaco.ch
Tel. 024 492 38 12
Fax. 024 492 14 86
N° tél. 079 262 14 39
E-mail : info@dfaco.ch

Plan n° 23-104 / 4
Echelle : 1:100
Dessin : RC/MS
Date : 22.03.2023

Parcelle n° 4372
Chemin du Plan Fromentin N° 29
Les Diablerets



Propriétaires:
Susanne Benz
Hardenberg Concept Beteiligungsgesellschaft GmbH

Bâtiment ECA n°2106

Architecte:
Alain Candelas
Commune d'Ormont-Dessus

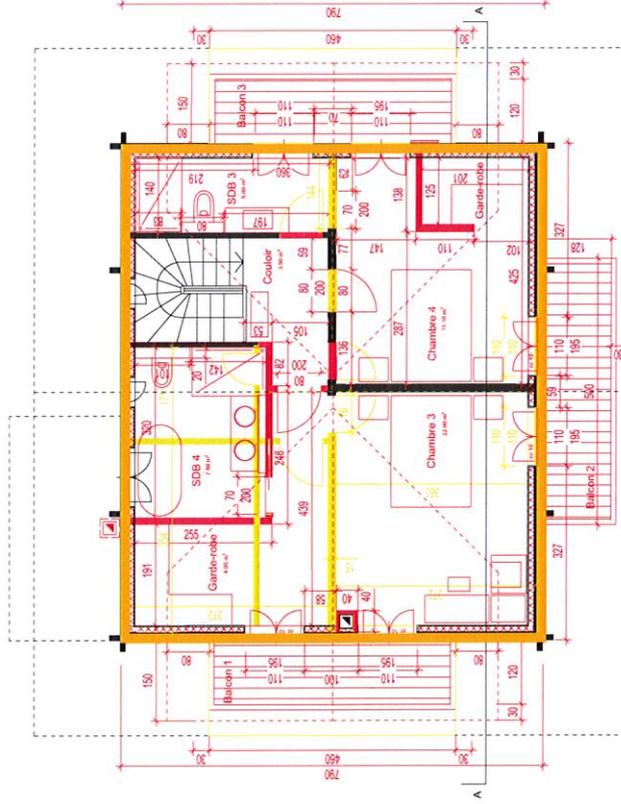
Mise à l' enquête CAMAC n° 222932
Rénovation du chalet ECA n° 2106

- a) Réfection complète de la toiture
- b) Création de 2 pignons secondaires
- c) Modification d'ouvertures en façade et transformations intérieures

Les propriétaires:
Susanne Benz
Hardenberg Concept

Legende :
existant
à démolir
projeté

Surface brute chauffée
73.70 m²



ETAGE



Architecture et Design sarl
Route Royale 12
1865 Les Diablerets
www.difaco.ch
Tel. 024 482 38 12
Fax 024 482 14 86
Natal 079 262 14 39
E-mail : info@difaco.ch

Plan n° 23-104 / 3

Echelle : 1:100

Dessin : RC/VS

Date : 22.03.2023

Parcelle n° 4372

Chemin du Plan Fromentin N° 29

Les Diablerets

Propriétaires:

Susanne Benz

Hardenberg Concept Beteiligungsgesellschaft GmbH

Bâtiment ECA n°2106

Vers le Racca

Commune d'Ormont-Dessus

Mise à l' enquête CAMAC n° 222932

Rénovation du chalet ECA n° 2106

a) Réfection complète de la toiture

b) Création de 2 pignons secondaires

c) Modification d'ouvertures en façade et transformations intérieures

L'architecte :

Alain Candelas

Les propriétaires:

Susanne Benz

Hardenberg Concept

Legende :

existant

à démolir

projeté

REZ SUP

DI-FACO
Architecture et Design sàrl
Route Royale 12
1865 Les Diablerets
www.difaco.ch
Tél. 024 492 38 12
Fax. 024 492 14 86
N°tel 079 282 14 39
E-mail : info@difaco.ch

Plan n° 23-104 / 2
Echelle : 1:100
Dessin : RC/MS
Date : 22.03.2023

Parcelle n° 4372

Chemin du Plan Fromentin N° 29
Les Diablerets

Propriétaires:
Susanne Benz
Hardenberg Concept Beteiligungsgesellschaft GmbH

Bâtiment ECA n°2106

Vers le Racca
Commune d'Ormont-Dessus

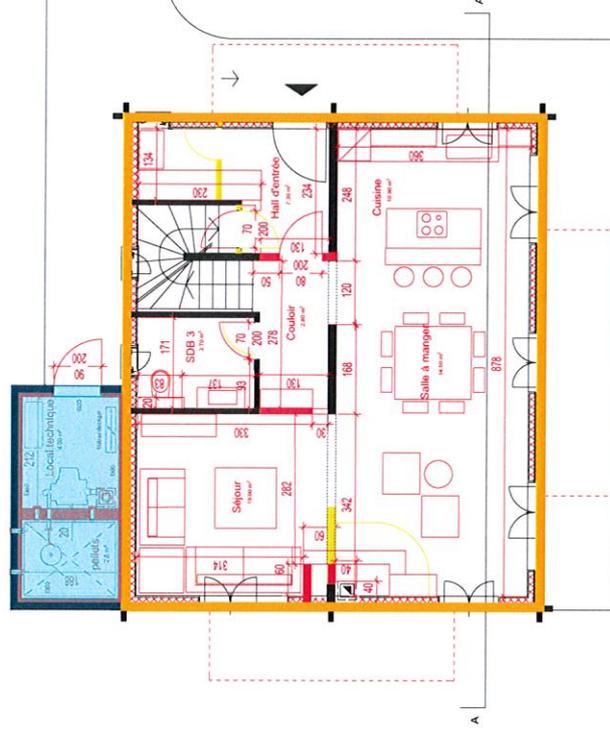
Mise à l' enquête CAMAC n° 222932
Rénovation du chalet ECA n° 2106

- a) Réfection complète de la toiture
b) Création de 2 pignons secondaires
c) Modification d'ouvertures en façade et transformations intérieures

L'architecte :
Alain Candelas
Les propriétaires:
Susanne Benz
Hardenberg Concept

Surface brute chauffée

73.70 m²

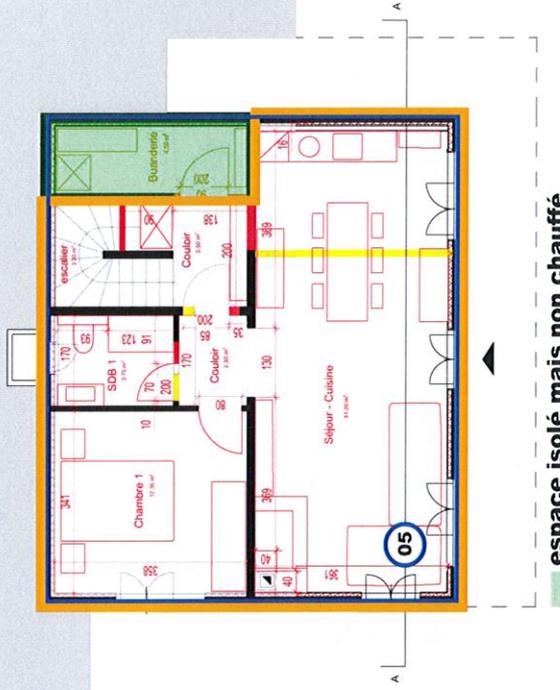


■ espace non chauffé

Legende :

- existant
■ à démolir
■ projeté

Surface brute chauffée
67.10 m²



REZ INF

DFACO

Architecture et Design srl
Route Royale 12
1865 Les Diablerets
www.difaco.ch
Tel. 024 492 38 12
Fax 024 492 14 86
Natal 079 262 14 39
E-mail : info@difaco.ch

Plan n° 23-104 / 1

Echelle : 1:100

Dessin : RC/VS

Date : 22.03.2023

Parcelle n° 4372

Chemin du Plan Fromentin N° 29

Les Diablerets

Propriétaires:

Susanne Benz

Hardenberg Concept Beteiligungsgesellschaft GmbH

Bâtiment ECA n°2106

Vers le Racc

Commune d'Ormont-Dessus

Mise à l' enquête CAMAC n° 222932

Rénovation du chalet ECA n° 2106

a) Réfection complète de la toiture

b) Création de 2 pignons secondaires

c) Modification d'ouvertures en façade et transformations intérieures

L'architecte :

Alain Candela

Les propriétaires:

Susanne Benz

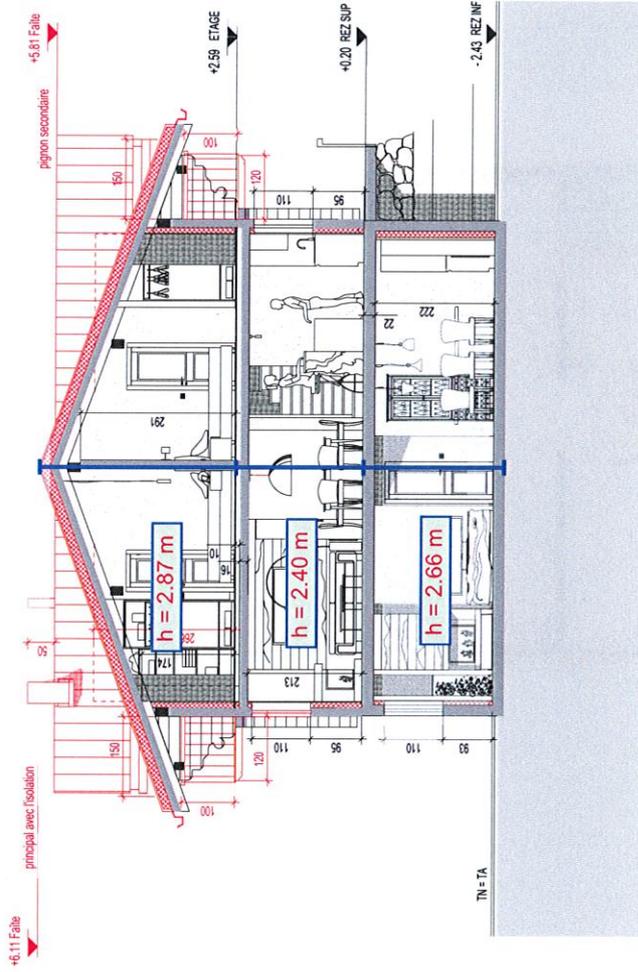
Hardenberg Concept

Legende :

existant

à démolir

projeté



COUPE A-A



Architecture et Design sàrl
Route Royale 12
1665 Les Diablerets
www.difaco.ch

Tel. 024 492 38 12
Fax. 024 492 14 86
Natali 079 262 14 39
E-mail : info@difaco.ch

Plan n° 23-104 / 5

Echelle : 1:100

Dessin : RC/MS

Date : 22.03.2023

Parcelle n° 4372

Chemin du Plan Fromentin N° 29

Les Diablerets

Propriétaires:

Susanne Benz

Hardenberg Concept Beteiligungsgesellschaft GmbH

Bâtiment ECA n°2106

Vers le Racca

Commune d'Ormont-Dessus

Mise à l' enquête CAMAC n° 222932

Rénovation du chalet ECA n° 2106

a) Réfection complète de la toiture

b) Création de 2 pignons secondaires

c) Modification d'ouvertures en façade et transformations intérieures

L'architecte :

Alain Candelas

Les propriétaires:

Susanne Benz

Hardenberg Concept

Legende :

existant

à démolir

projeté

Facade Est

DI-FAÇO

Architecture et Design sàrl
Roule Royale 12
1865 Les Diablerets
www.difaco.ch

Tel. 024 492 38 12
Fax. 024 492 14 86
Natl 079 262 14 39
E-mail : info@difaco.ch

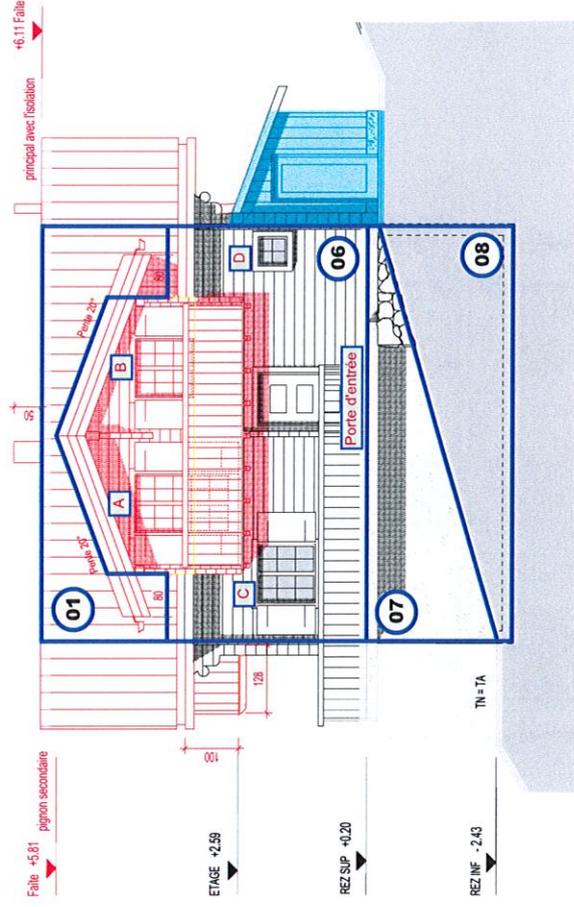
Plan n° 23-104 / 8
Echelle : 1:100
Dessin : RC/VS
Date : 22.03.2023

Parcelle n° 4372
Chemin du Plan Fromentin N° 29
Les Diablerets

Propriétaires:
Susanne Benz
Hardenberg Concept Beteiligungsgesellschaft GmbH
Bâtiment ECA n°2106
Vers le Racca
Commune d'Ormont-Dessus

Mise à l' enquête CAMAC n° 222932
Rénovation du chalet ECA n° 2106
a) Réfection complète de la toiture
b) Création de 2 pignons secondaires
c) Modification d'ouvertures en façade et transformations intérieures

L'architecte :
Alain Candelas
Les propriétaires:
Susanne Benz
Hardenberg Concept



Legende :
existant
à démolir
projeté

Facade Sud



Architecture et Design sàrl
Rue Royale 12
1885 Les Diablerets
www.difaco.ch

Tel. 024 492 38 12
Fax. 024 492 14 86
Natal 079 282 14 39
E-mail : info@difaco.ch

Plan n° 23-104 / 7
Echelle : 1:100
Dessin : RC/VS
Date : 22.03.2023

Parcelle n° 4372
Chemin du Plan Fromentin N° 29
Les Diablerets

Propriétaires:
Susanne Benz
Hardenberg Concept Beteiligungsgesellschaft GmbH

Bâtiment ECA n°2106

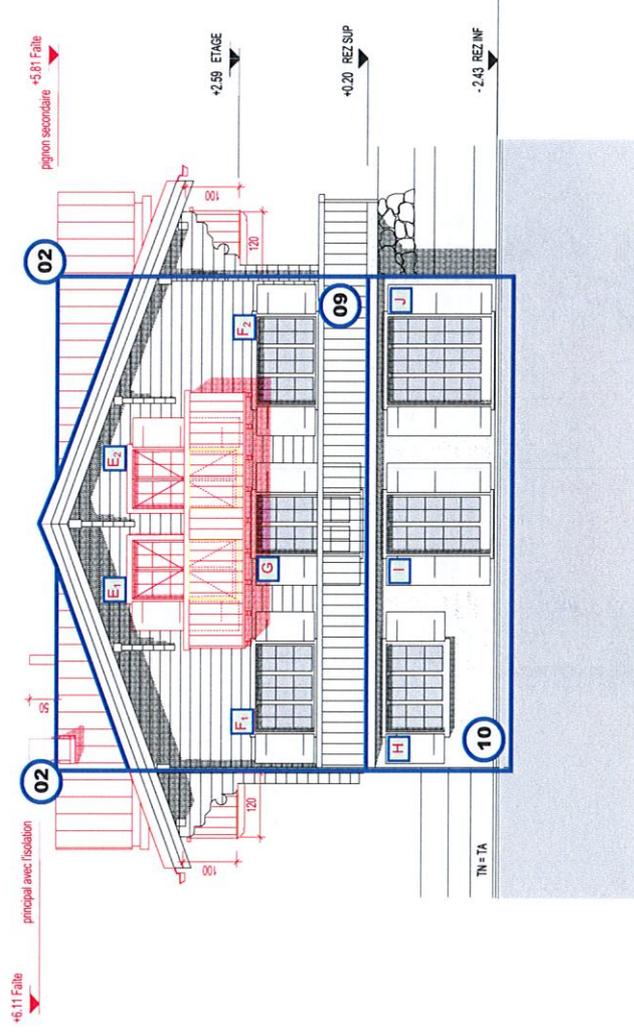
Vers le Racca
Commune d'Ormont-Dessus

Mise à l' enquête CAMAC n° 222932
Rénovation du chalet ECA n° 2106

- a) Réfection complète de la toiture
b) Création de 2 pignons secondaires
c) Modification d'ouvertures en façade et transformations intérieures

L'architecte :
Alain Candelas

Les propriétaires:
Susanne Benz
Hardenberg Concept



Legende :

- existant
à démolir
projeté

Facade Ouest



Architecture et Design sàrl
Route Royale 17
1885 Les Diablerets
www.difaco.ch
Tel. 024.492.39.12
Fax. 024.492.14.86
Mobile 079.282.14.39
E-mail : info@difaco.ch

Plan n° 23-104 / 9

Echelle : 1:100

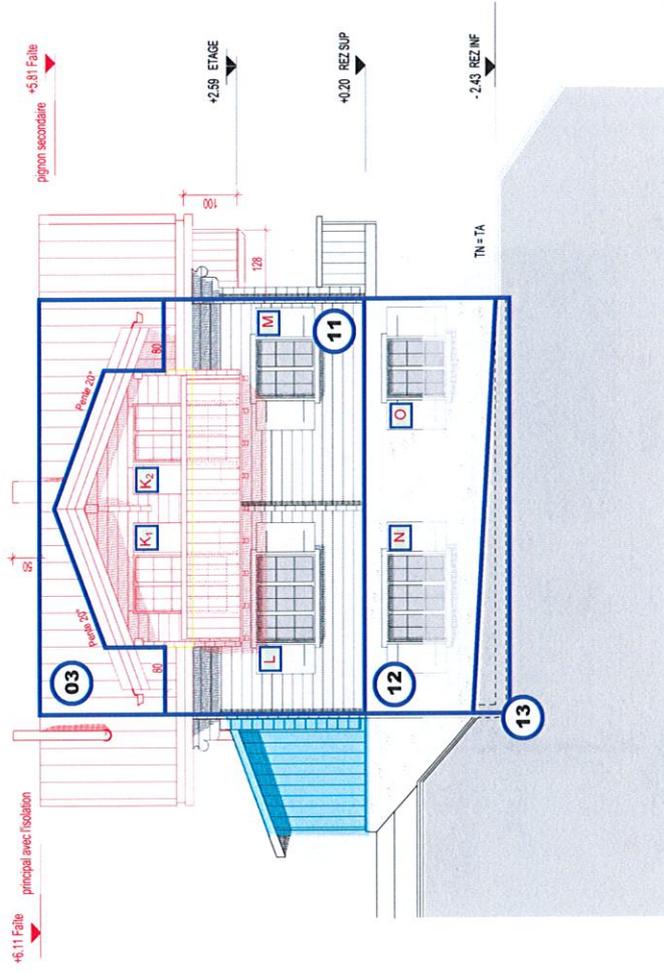
Dessin : RC/MS

Date : 22.03.2023

Parcelle n° 4372

Chemin du Plan Fromentin N° 29

Les Diablerets



Propriétaires:

Susanne Benz

Hardenberg Concept Beteiligungsgesellschaft GmbH

Bâtiment ECA n°2106

Vers le Racca

Commune d'Ormont-Dessus

Mise à l' enquête CAMAC n° 222932

Renovation du chalet ECA n° 2106

a) Réfection complète de la toiture

b) Création de 2 pignons secondaires

c) Modification d'ouvertures en façade et transformations intérieures

L'architecte :

Alain Candelas

Les propriétaires:

Susanne Benz

Hardenberg Concept

Legende :

existant

à démolir

projeté



Facade Nord

Architecture et Design srl
 Route Royale 12
 1865 Les Diablerets
 www.difaco.ch
 Tel. 024 492 38 12
 Fax. 024 492 14 86
 Natel 079 262 14 39
 E-mail : info@difaco.ch

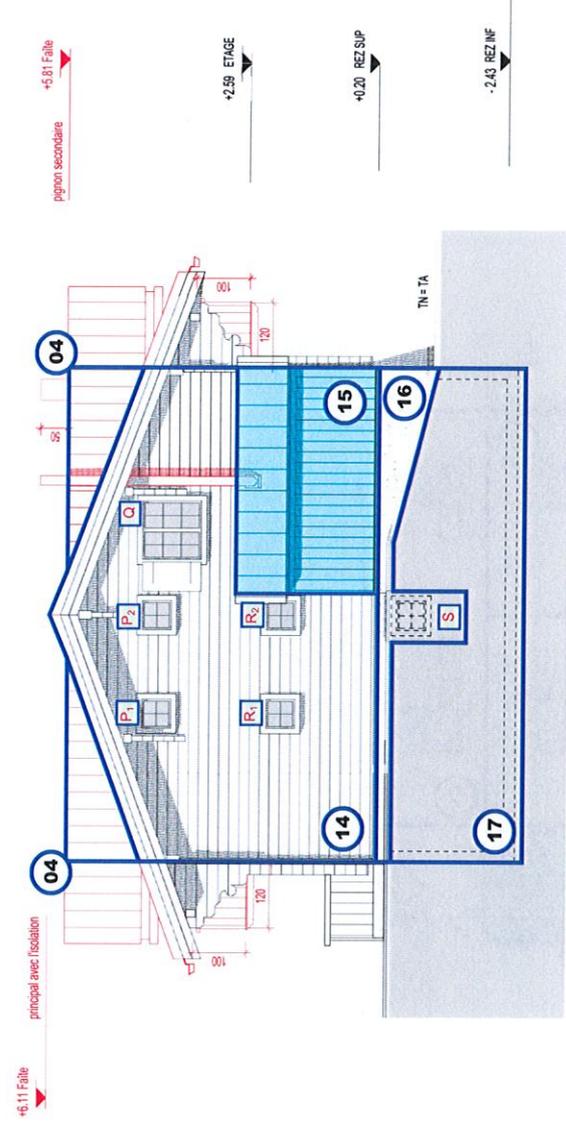
Plan n° 23-104 / 6
 Echelle : 1:100
 Dessin : RC/VS
 Date : 22.03.2023

Parcelle n° 4372
 Chemin du Plan Fromentin N° 29
 Les Diablerets

Propriétaires:
 Susanne Benz
 Hardenberg Concept Beteiligungsgesellschaft GmbH
 Bâtiment ECA n°2106
 Vers le Racca
 Commune d'Ormont-Dessus

Mise à l' enquête CAMAC n° 222932
Rénovation du chalet ECA n° 2106
 a) Réfection complète de la toiture
 b) Création de 2 pignons secondaires
 c) Modification d'ouvertures en façade et transformations intérieures
L'architecte :
 Alain Candelas
Les propriétaires:
 Susanne Benz
 Hardenberg Concept

Legende :
 existant
 à démolir
 projeté



Commune/objet (Description et adresse)	Ormont-Dessus Rénovation du chalet ECA N° 2106 Chemin du Plan Fromentin 29, 1865 Les Diablerets (Parcelle N°: 4372)
Auteur du projet (Nom et adresse)	Difaco Sàrl Route Royale 12 1865 Les Diablerets
Lieu, date, signature	Genève, Le 29.03.2023

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

Performances ponctuelles

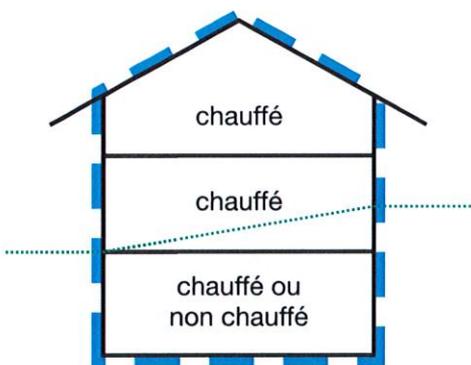
- procédure simplifiée** applicable pour bâtiments isolés selon dessin ci-dessous
- procédure normale** tous les ponts thermiques sont cochés dans la vue d'ensemble et dans les pages de détails (4 à 13) et respectent les valeurs limites (si non → appliquer la performance globale ou modifier le principe 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 habitat individuel

Placer l'enveloppe thermique du bâtiment de manière optimale permet de simplifier grandement le justificatif des ponts thermiques. Lorsque tous les éléments composant l'enveloppe thermique sont très bien isolés (valeurs U égales ou meilleures que les valeurs limites mentionnées dans le tableau 2b de la norme SIA 380/1, édition 2009), le justificatif des ponts thermiques n'est pas exigé!

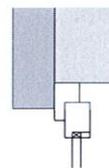
Sous-sol (chauffé ou non chauffé) à l'intérieur de l'enveloppe thermique du bâtiment



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 contre l'arrête de l'isolation (voir détail), le justificatif des ponts thermiques est considéré comme établi.

Seule cette page doit alors être présentée.

Détail appui de fenêtre:



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, édition 2009. Elle est constamment complétée. A 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 les pages affichant les détails des ponts thermiques retenus dans la vue d'ensemble (page 2).

Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

Vue en coupe

3.1 Toiture plate avec avant-toit
 présent

1.2 Toiture plate avec avant-toit
 présent

1.3 Toiture plate avec mur d'acrotère
 présent

3.1 Toiture plate avec bord de toiture
 présent

5.1 à 5.3 Chassis de fenêtre
 présent

1.1 Dalle de balcon
 présent

3.4 Pied de façade sous-sol non chauffé
 présent

3.3 Jonction mur extérieurs/ dalle des combles
 présent

5.1 Chassis de fenêtre avec caisson store
 présent

2.1 Dalle d'étage
 présent

3.4 Pied de façade sous-sol chauffé
 présent

2.2 Jonction de mur au plafond du sous-sol
 présent

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

2.4 Jonction de mur au sous-sol
 présent

Vue en plan

2.4 Jonction de murs au sous-sol
 présent

2.4 Jonction de murs au sous-sol
 présent

2.3 Jonction de murs intérieurs avec murs extérieurs
 présent

2.4 Jonction de murs au sous-sol
 présent

Légende:

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

Check-list des ponts thermiques, version 7.0

Cette check-list contient des valeurs de calcul simplifiées pour les maisons d'habitation correspondant au style de construction pratiqué couramment. Certains détails ne se trouvent pas dans le «Catalogue des ponts thermiques» de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN, téléchargeable sous: www.energie-schweiz.ch → Services → Outils de planification et d'aide à l'exécution → Outils de planification...).

Les détails présentés dans cette check-list correspondent à la structure du catalogue des ponts thermiques, respectivement à celle de la norme SIA 380/1 et peuvent de ce fait être facilement identifiés. Premier chiffre = groupe selon la norme SIA 380/1, second chiffre = sous-groupe selon le catalogue des ponts thermiques. Les N° de chapitre correspondent à ceux du catalogue des ponts thermiques et à ceux de la norme SIA 380/1 (édition 2009) et de la norme SIA 416/1.

Bases

Les ponts thermiques doivent être pris en compte pour le justificatif de l'isolation thermique. Pour la preuve par les performances ponctuelles requises, toutes les valeurs limites pour les ponts thermiques selon la norme SIA 380/1 (édition 2009) doivent être respectées. Font exception à cette règle les ponts thermiques en béton qui doivent être réalisés en sous-sol et qui sont nécessaires pour des raisons statiques ou d'étanchéité. Leur coefficient de transmission thermique doit cependant être réduit au minimum.

Ce n'est qu'avec la performance globale requise 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 2.2.3.7).
2. Si, dans une partie de bâtiments, 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 2.2.3.7). Ces constructions sont considérées comme inhomogènes. La valeur U de tels éléments peut être définie facilement grâce au catalogue de construction de l'OFEN 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 Ψ dépendent étroitement de l'emplacement de l'enveloppe thermique du bâtiment. C'est lorsque le sous-sol est entièrement inclus dans l'enveloppe thermique 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 chauffée 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 2.2.2.3. Ainsi, avec les performances ponctuelles requises, les constructions offrant une meilleure valeur U ne sont pas pénalisées. Cela signifie que ce sont les coefficients Ψ établis sur la base des valeurs limites qui sont appliqués.
- ③ Les valeurs Ψ des isolations extérieures sont valables pour les isolations compactes et les isolations ventilées.
- ④ Pour les constructions qui ne sont pas présentées dans cette check-list, on utilisera le catalogue des ponts thermiques ou on effectuera un calcul.
- ⑤ Les données provenant d'autres publications doivent être documentées (y compris les documents de fabrication).
- ⑥ Les valeurs Ψ 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 bienfaisance face aux règles de la physique du bâtiment est vérifiée selon la norme SIA 180 (édition 1999).

Description/Légende

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

<i>i</i>	<i>intérieur (internal) resp. chauffé</i>
<i>e</i>	<i>extérieur (external)</i>
<i>u</i>	<i>non chauffé (unheated)</i>
<i>G</i>	<i>sol (ground)</i>
0.85	Les valeurs en <i>italique + rouge + gras</i> ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises
	<i>situation exceptionnelle</i>
	<i>négligeable dans une exécution habituelle</i>

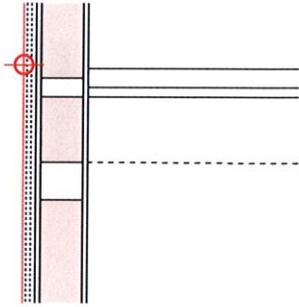
1.1 Dalle de balcon

Valeur Ψ en W/m

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.20 W/m²K	Porteur en bois 0.20 W/m²K	Isolation intérieure 0.20 W/m²K	Maçonnerie à double paroi 0.20 W/m²K	Maçonnerie homogène 0.20 W/m²K
<p>– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.30 W/mK</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 2 cm * 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Les valeurs de transmission des consoles de dalle isolante 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 <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.</p>						
	Dalle continue, mur briques terre cuite	<input type="checkbox"/> 0.80	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.75
	Dalle continue, mur briques terre cuite, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.75	--	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.70
	Dalle continue, mur en béton armé	<input type="checkbox"/> 1.00	--	<input type="checkbox"/> 0.85	<input type="checkbox"/> 0.85	<input type="checkbox"/> 0.90
	Dalle continue, mur en béton armé, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.95	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.85
	Dalle continue	--	<input type="checkbox"/> 0.75	--	--	--
	Dalle continue avec isolation sous bord de dalle	--	<input type="checkbox"/> 0.70	--	--	--
	Majoration chauffage au sol	<input type="checkbox"/> +0.10	<input type="checkbox"/> +0.10	<input type="checkbox"/> +0.10	<input type="checkbox"/> +0.10	<input type="checkbox"/> +0.10
	Console de dalle (inox) avec isolation raccord porte-à-faux 6 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30
	Goujon d'ancrage avec isolation raccord porte-à-faux 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.15
	Statiquement séparé, isolation continu	<input type="checkbox"/> v	<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>Ponts thermiques proches les uns des autres (ponts thermiques combinés)</p> <p>Même si deux ou trois 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 globales 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 ? de chacun des ponts thermiques sont à prendre en compte.</p>					

Conditions et indications: - Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.30 W/mK - Isolation sous bord de dalle 2 cm * 60 cm (pour la variante correspondante) - Isolation de la toiture plate extérieure Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.		Isolation extérieure 0.20 W/m²K	Porteur en bois 0.20 W/m²K	Isolation intérieure 0.20 W/m²K	Maçonnerie à double paroi 0.20 W/m²K	Maçonnerie homogène 0.20 W/m²K
	Dalle continue, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.55	--	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.45
	Dalle continue, isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.50	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40
	Console de dalle isolante avec isolation de raccord 6 cm	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	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
	Isolation interrompue, isolation partie en saillie 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.20		<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20
	Dalle continue, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.50	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.60
	Dalle continue, isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.50
	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	--	--	--	--
	Isolation interrompue, isolation périphérique de l'acrotère 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	--	--	--
	Isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	--	--
	Isolation interrompue, isolation périphérique de l'acrotère 4 cm	<input type="checkbox"/> v	--	--	--	--

Appui



Conditions standard

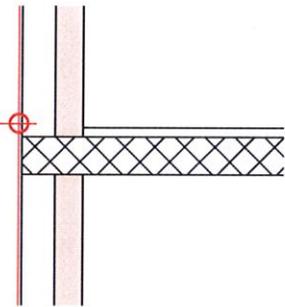
2.1-H1

Valeur U façade en $W/(m^2 \cdot K)$	Chauffage par le sol		Valeur Ψ en $W/(m \cdot K)$
	Non	Oui	
0.15	0.04	0.04	
0.20	0.05	0.06	
0.25	0.05	0.07	
0.30	0.06	0.08	

Majorations

$$\Psi = 0.06 \text{ W}/(m \cdot K)$$

Dalle continue sur appui



Conditions standard

Chauffage par le sol	Non
Isolation sous bord de dalle	Non
Isolation tête de dalle	Non

2.1-I1

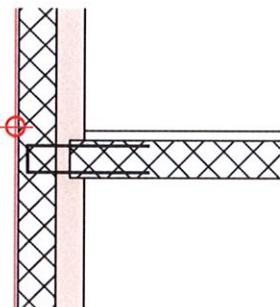
Valeur U façade en $W/(m^2 \cdot K)$	Mur		Valeur Ψ en $W/(m \cdot K)$
	Brique t.c.	Béton armé	
0.15	0.63	0.71	
0.20	0.68	0.78	
0.25	0.71	0.83	
0.30	0.73	0.86	
0.35	0.74	0.88	
0.40	0.74	0.89	

Majorations

Chauffage par le sol	+ 0.07 $W/(m \cdot K)$
Isolation sous bord de dalle (2 x 50 cm) sans isolation tête de dalle	- 0.13 $W/(m \cdot K)$
Isolation tête de dalle 4 cm sans isolation sous bord de dalle	- 0.20 $W/(m \cdot K)$
Isolation sous bord de dalle (2 x 50 cm) avec isolation tête de dalle 4 cm	- 0.28 $W/(m \cdot K)$

$$\Psi = 0.68 + (+0.07) + (-0.28) = 0.47 \text{ W}/(m \cdot K)$$

Console de dalle isolante sur appui



Conditions standard

Chauffage par le sol	Non
Isolation console de dalle	8 cm

2.1-I2

Valeur U façade en $W/(m^2 \cdot K)$	Valeur Ψ en $W/(m \cdot K)$
0.15	0.15
0.20	0.13
0.25	0.12
0.30	0.10
0.35	0.09
0.40	0.07

Majorations

Chauffage par le sol	+ 0.02 $W/(m \cdot K)$
----------------------	------------------------

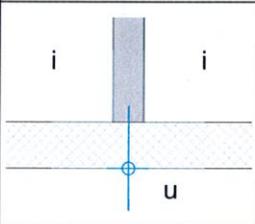
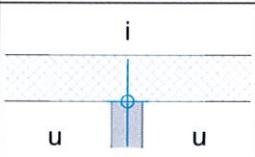
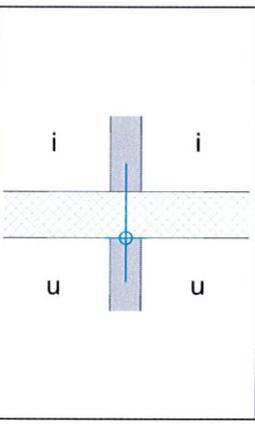
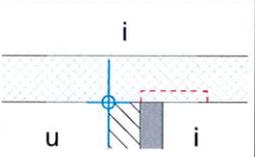
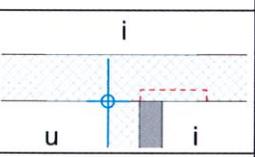
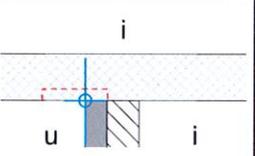
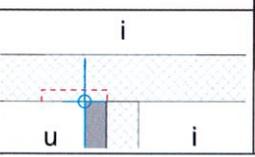
2.1 Dalle d'étage

Valeur Ψ en W/m

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.20 W/m ² K	Porteur en bois 0.20 W/m ² K	Isolation intérieure 0.20 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.20 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.20 W/m ² K
<p>Conditions et indications:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK - Isolation sous bord de dalle 2 cm * 60 cm (pour variante correspondante) - Mur extérieur en construction bois: la partie bois des raccords des dalles d'étage doit être prise en compte dans le calcul de la valeur U des éléments voisins. <p>Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.</p>						
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur en briques de terre cuite	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur en briques de terre cuite avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.65	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur en béton armé	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.90	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur en béton armé avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, avec minimum 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

Valeur Ψ en W/m

Conditions et indications:		Isolation au-dessus, sans chauffage au sol 0.28 W/m ² K	Isolation au-dessus, avec chauffage au sol 0.25 W/m ² K	Isolation au-dessous, sans chauffage au sol 0.28 W/m ² K	Isolation au-dessous, avec chauffage au sol 0.25 W/m ² K
<p>– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</p> <p>– Dans les chapes avec chauffage au sol, la majoration pour le chauffage au sol est comprise.</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 2 cm * 60 cm (pour variante correspondante)</p> <p>Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.</p>					
	Mur briques terre cuite, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mur briques terre cuite avec pied de mur isolé	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Mur briques silico-calcaire, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur briques silico-calcaire, pied de mur isolé	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Mur béton armé, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur briques silico-calcaire, isolation interrompue	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.20
	Mur en briques silico-calcaire, séparation thermique au-dessous de la dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur béton armé, isolation interrompue	--	--	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.40
	Isolation interrompue, rez-de-chaussée briques de terre cuite/sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30
	Isolation thermique du pied de mur au-dessus de la dalle, rez-de-chaussée briques de terre cuite/sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Séparation thermique au-dessous de la dalle, rez-de-chaussée briques de terre cuite/sous-sol briques silico-calcaire	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue, rez-de-chaussée briques de terre cuite/sous-sol béton	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.45
	Isolation interrompue, rez-de-chaussée béton armé/sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80
	Isolation interrompue, mur sous-sol en briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40
	Isolation interrompue, mur sous-sol en briques silico-calcaire, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.35
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.65
	Isolation interrompue, mur sous-sol en briques silico-calcaire, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.55
	Isolation interrompue, mur sous-sol en briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue, mur sous-sol en briques silico-calcaire, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.45	--	--
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue, mur sous-sol en briques silico-calcaire, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40	--	--
<p>Au sous-sol, des ponts thermiques en béton sont nécessaires pour des raisons statiques ou d'étanchéité</p> <p>Pour les performances ponctuelles, les détails cochés ci-dessus sont autorisés.</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Raccord d'une paroi intérieure à la façade

Valeur Ψ en W/m

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.20 W/m ² K	Porteur en bois 0.20 W/m ² K	Isolation intérieure 0.20 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.20 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.20 W/m ² K
- Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK - Représentation: vue en plan Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.						
Vue en plan 	Mur extérieur briques terre cuite avec mur intérieur briques terre cuite	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input checked="" type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Mur extérieur briques terre cuite avec mur intérieur briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Mur extérieur béton armé avec mur intérieur briques terre cuite	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Mur extérieur béton armé avec mur intérieur briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v

2.4 Raccord de paroi au sous-sol

Valeur Ψ en W/m

Conditions et indications:			
- Valeurs limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises			
Vue en plan 	Un mur en briques silico-calcaire traverse les couches d'isolation <input type="checkbox"/> 0.30	Vue en plan 	Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en briques silico-calcaire <input type="checkbox"/> 0.35 (e) <input type="checkbox"/> 0.20 (G)
Vue en plan 	Un mur en briques silico-calcaire traverse les couches d'isolation <input type="checkbox"/> 0.15	Vue en plan 	Un mur en béton armé (horizontal) traverse les couches d'isolation, mur intérieur en béton armé <input type="checkbox"/> 0.50 (e) <input type="checkbox"/> 0.40 (G)
Vue en plan 	Mur en briques silico-calcaire <input type="checkbox"/> 0.10 Mur en béton armé <input type="checkbox"/> 0.25	Vue en plan 	Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en briques silico-calcaire <input type="checkbox"/> 0.30 (e) <input type="checkbox"/> 0.10 (G)
Vue en plan 	Mur en briques silico-calcaire <input type="checkbox"/> 0.40 Mur en béton armé <input type="checkbox"/> 0.40	Vue en plan 	Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en béton armé <input type="checkbox"/> 0.80 (e) <input type="checkbox"/> 0.35 (G)
Vue en plan 	Mur en briques silico-calcaire <input type="checkbox"/> 0.35 Mur en béton armé <input type="checkbox"/> 0.35	① Le recouvrement de l'isolation thermique, vu en plan et en coupe, doit être d'au moins 1,0 m (Cette mesure apporte une réduction des pertes par transmission d'environ 0.10 W/mK, l'influence sur la température surfacique intérieure est par conséquent importante.)	
Au sous-sol, des ponts thermiques en béton sont nécessaires pour des raisons statiques ou d'étanchéité		<input type="checkbox"/>	
Pour les performances ponctuelles, les détails cochés ci-dessus sont autorisés.			

3.1 Toiture plate sans avant-toit ou liaison attique

Valeur Ψ en W/m

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.20 W/m ² K	Porteur en bois 0.20 W/m ² K	Isolation intérieure 0.20 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.20 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.20 W/m ² K
<p>– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 2 cm * 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Isolation de la toiture plate à l'extérieur</p> <p>Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.</p>						
	Mur extérieur en briques de terre cuite, isolation intérieure interrompue	--	--	<input type="checkbox"/> 0.55	--	--
	Mur extérieur en briques de terre cuite, isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30	--	--
	Mur extérieur en béton armé, isolation interrompue	--	--	<input type="checkbox"/> 0.60	--	--
	Mur extérieur en béton armé, isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35	--	--
	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"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.25	--
	Avec isolation thermique du pied de mur	--	--	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.12	--
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v
	Mur en béton armé	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 1.00	--	--
	Enveloppe extérieure en béton armé	--	--	--	<input type="checkbox"/> 1.10	--
	Enveloppe intérieure et extérieure en béton armé	--	--	--	<input type="checkbox"/> 1.10	--

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

Les détails de raccordement avec isolation ininterrompue et d'épaisseur constante peuvent être négligés. Voir norme SIA 380/1 chiffre 2.2.3.7

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

Valeur Ψ en W/m

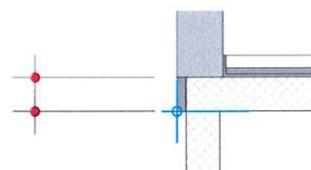
	Mur extérieur en briques de terre cuite, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur extérieur en béton armé, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.25	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.35
	Mur extérieur en béton armé, isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20
	Isolation intérieure du mur des combles 25 cm au-dessus de l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.30
	Isolation intérieure du mur des combles 50 cm au-dessus de l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.25

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.20 W/m ² K	Porteur en bois 0.20 W/m ² K	Isolation intérieure 0.20 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.20 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.20 W/m ² K
- Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK - Isolation sous bord de dalle 2 cm * 60 cm (pour la variante correspondante) - Les valeurs Ψ sont à calculer par rapport au climat extérieur Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.						
Isolation du sol «sur la dalle» 	Sans chauffage sol, tête de dalle isolée	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> v
	Sans chauffage au sol, avec pied de mur et tête de dalle isolés	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Avec chauffage au sol, isolation interrompue, tête de dalle isolée	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> v
	Avec chauffage au sol, avec pied de mur et tête de dalle isolés	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Isolation thermique continue	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--
	Pas d'isolation de tête de dalle ou élargie, avec/sans chauffage sol, sans isolation du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
	Pas d'isolation de tête de dalle ou élargie, avec/sans chauffage sol, avec isolation du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--
Isolation du sol «sous la dalle» 	Avec/sans chauffage au sol, isolation interrompue, tête de dalle isolée	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.25
	Avec/sans chauffage au sol, avec isolation thermique du pied de mur, tête de dalle isolée	<input type="checkbox"/> 0.35	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35	--
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous isolation plafond	<input type="checkbox"/> 0.30	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous isolation plafond	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Pas d'isolation de tête de dalle ou élargie, avec/sans chauffage sol, sans isolation du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.35
	Pas d'isolation de tête de dalle ou élargie, avec/sans chauffage sol, avec isolation du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.40	--	--	<input type="checkbox"/> 0.45	--

Definitions

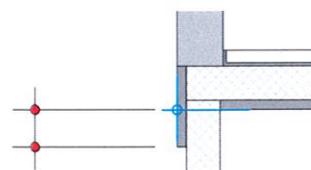
Isolation de la tête de dalle

Isolation thermique jusqu'au nu inférieur de la dalle



Isolation élargie de la tête de dalle

Isolation thermique sous nu inférieur de la dalle



3.4 Pied de façade, sous-sol enterré non chauffé (aussi protection anti-gel)

Valeur Ψ en W/m

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.20 W/m²K	Porteur en bois 0.20 W/m²K	Isolation intérieure 0.20 W/m²K	Maçonnerie à double paroi 0.20 W/m²K	Maçonnerie homogène 0.20 W/m²K
- Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK - Isolation sous bord de dalle 2 cm * 60 cm (pour la variante correspondante) - Les valeurs Ψ sont à calculer par rapport au climat extérieur - Applicable aussi contre terrain Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.						
Isolation du sol «sur la dalle» e i G u	Sans chauffage sol, tête de dalle isolée	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Sans chauffage au sol, avec pied de mur et tête de dalle isolés	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Avec chauffage au sol, isolation interrompue, tête de dalle isolée	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Avec chauffage au sol, avec pied de mur et tête de dalle isolés	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Isolation thermique continue	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--
 e i G u	Pas d'isolation de tête de dalle ou élargie, avec/sans chauffage sol, sans isolation du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
	Pas d'isolation de tête de dalle ou élargie, avec/sans chauffage sol, avec isolation du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	<input type="checkbox"/> 0.05	--
Isolation du sol «sous la dalle» e i G u	Avec/sans chauffage au sol, isolation interrompue, tête de dalle isolée	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.10	--	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.20
	Avec/sans chauffage au sol, avec isolation thermique du pied de mur, tête de dalle isolée	<input type="checkbox"/> 0.25	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30	--
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous isolation plafond	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous isolation plafond	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
 e i G u	Pas d'isolation de tête de dalle ou élargie, avec/sans chauffage sol, sans isolation du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.30
	Pas d'isolation de tête de dalle ou élargie, avec/sans chauffage sol, avec isolation du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.35	--	--	<input type="checkbox"/> 0.45	--

Applicable aussi pour protection anti-gel!

3.4 Pied de façade, sous-sol chauffé (pied de façade au-dessus du terrain)

Valeur Ψ en W/m

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.20 W/m ² K	Porteur en bois 0.20 W/m ² K	Isolation intérieure 0.20 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.20 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.20 W/m ² K
<p>– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 2 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>– Les valeurs Ψ sont à calculer par rapport au climat extérieur</p> <p>Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.</p>						
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue	--	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80	--
	Isolation interrompue, isolation jusqu'au nu inférieur de la dalle sur sous-sol	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.95	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 0.80
	Isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.65
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.55	--	--	<input type="checkbox"/> 0.55
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 100 cm	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20
	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	--	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80	--
	Isolation interrompue, isolation jusqu'au nu inférieur de la dalle sur sous-sol	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.60
	Isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.50
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.30	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 100 cm	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur du sous-sol double isolation	--	--	--	<input type="checkbox"/> v	--

Conditions et indications: - Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.10 W/mK		Isolation extérieure 0.20 W/m ² K	Porteur en bois 0.20 W/m ² K	Isolation intérieure 0.20 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.20 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.20 W/m ² K
<p>Les valeurs en <i>italique</i> (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour la preuve par les performances ponctuelles requises.</p>		<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
		<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
		<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
		<input type="checkbox"/> 0.40	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
		<input type="checkbox"/> 0.13	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
		<input type="checkbox"/> 0.13	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
		<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
		<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--
<p>L'appui de fenêtre se fait contre le bord intérieur de l'isolation</p>		<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
		<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
		<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
		<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--
		--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10

Épaisseur minimale de l'isolation de l'embrasure, linteau ou allège de fenêtre applicable aussi pour chassis de fenêtre avec caisson de store ou cadre élargi

Cadre complètement recouvert
épaisseur minimale isolation: 4 cm

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

