

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

Commune : Denges Parcelle : 109-111-112-115

Projet/Objet : Construction de quatre bâtiments (Bâtiment E)

Nature des travaux : Bâtiment à construire ¹⁾ Transformation ³⁾

☒ Construction nouvelle	☐ Changement d'affectation ⁴⁾
☐ Agrandissement ²⁾	☐ Aménagement de combles et/ou du sous-sol sans modification du volume construit
☐ Surélévation	☐ Rénovation de l'enveloppe
☐ Aménagement d'un rural	
☐ Murs et dalles intérieurs évacués	

Maître de l'ouvrage	Nom : <u>Entreprise générale Bernard Nicod SA</u>	Architecte	Nom : <u>Entreprise générale Bernard Nicod SA</u>	Responsable du projet énergétique	Nom : <u>ACI Groupe SA</u>
	Adresse : <u>Chemin d'Eysins 51</u>		Adresse : <u>Avenue de la Gare des Eaux-Vives 2</u>		Adresse : <u>Route de l'Aéroport 1</u>
	NPA, Lieu : <u>1260 Nyon</u>		NPA, Lieu : <u>1207 Genève</u>		NPA, Lieu : <u>1215 Genève</u>
	e-mail : <u>info@bernard-nicod.ch</u>		e-mail : <u>brigitte.cela@bernard-nicod.ch</u>		e-mail : <u>info@aci-groupe.ch</u>
	Téléphone : <u>022 990 90 77</u>		Téléphone : <u>022 718 08 88</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	Formulaire :	Nécessaire ⁸⁾		Annexé ⁹⁾		
		oui	non	oui	non	
Part minimale d'énergie renouvelable Justificatif : « Part minimale d'énergie renouvelable »		☒	☐	☐ EN-VD-72	☐	Communale
Enveloppe du bâtiment Justificatif : « Isolation - Performances ponctuelles » Justificatif : « Isolation - Performance globale »		☐ ☒	☒ ☐	☐ EN-VD-2a ☐ EN-VD-2b	☐ ☐	Communale
Installations de chauffage et de production d'eau chaude Justificatif : « Chauffage et eau chaude sanitaire »		☒	☐	☐ EN-VD-3	☐	Communale
Installations de ventilation Justificatif : « Installations de ventilation »		☒	☐	☐ EN-VD-4	☐	Cantonale
Installations de refroidissement et/ou humidification confort et process Justificatif : « Refroidissement / humidification »		☐	☒	☐ EN-VD-5	☐	Cantonale

	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⁾		
	oui	non	oui	non	
Installations et bâtiments spéciaux Justificatif : « Locaux frigorifiques » Justificatif : « Serres artisanales ou agricoles » Justificatif : « Halles gonflables » Justificatif : « Installation de production d'électricité » Justificatif : « Chauffage de plein air » Justificatif : « Piscines, jacuzzis et spa chauffés » Justificatif : « Eclairage » Justificatif : « Ventilation/climatisation » Justificatif : « Nouveaux sites de consommation pour les Grands Consommateurs »	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒	☐ EN-6 ☐ EN-7 ☐ EN-8 ☐ EN-9 ☐ EN-VD-10 ☐ EN-VD-11 ☐ EN-12 ☐ EN-13 ☐ EN-VD-15	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Communale Cantonale Cantonale Cantonale Communale Cantonale Communale Communale Cantonale
Demande de dérogation ☐ 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⁾ Annexe : Le formulaire nécessaire rempli est-il annexé ?



Direction générale de
l'environnement Direction
de l'énergie

EN-VD-72

Justificatif énergétique
**Part minimale d'énergie
renouvelable**
Objet de compétence communale

Commune : Denges n° parcelle : 109-111-112-115-277

Objet : Construction de quatre bâtiments (Bâtiment E)

Domaine d'application

- ☒ Nouvelle construction ☐ Agrandissement (grande extension)
($SRE_{nouvelle} > 50m^2$ et $20\% SRE_{existante}$)
ou ($SRE_{nouvelle} > 1'000 m^2$) ☐ Installation de confort
(*((dés)humidificateur, froid de confort, sauna/hammam)*)

1. Chauffage (art. 30b LVLEne)	Performances globales selon SIA 380/1	Performances ponctuelles selon SIA 380/1
☐ Chaudière à bois ☐ Pompe à chaleur ☒ Chauffage à distance (<i>rejets thermiques, déchets, biomasse</i>) ☐ CCF alimenté par une énergie renouvelable ☐ Solaire thermique (<i>>20% avec gaz ou >40% avec mazout</i>)	$Q_h < Q_{h,li}$ 76.6 MJ/m ² < 123 MJ/m ²	☐ $U_{projet} < U_{limite}$ (pour tous les éléments)
☐ Chaudière à gaz	$Q_h < 80\% Q_{h,li}$ MJ/m ² < MJ/m ²	☐ $U_{projet} < 80\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)
☐ Chaudière à mazout ☐ Autre :	$Q_h < 60\% Q_{h,li}$ MJ/m ² < MJ/m ²	☐ $U_{projet} < 60\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)

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

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
I. habitat collectif	75	1 626
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser

10 165 [kWh]

☐ Solaire thermique	m ² x kWh/m ² =	- kWh ≥	- kWh
☐ Solaire photovoltaïque (<i>avec PAC électrique</i>)	Énergie électrique à compenser : - kWh		
☒ Chauffage à distance (<i>déchets, biomasse, géothermie profonde</i>)			
☐ Chaudière à bois (<i>P > 70kW et hors zone à immissions excessives</i>)			
☐ Demande de dérogation : (joindre des justificatifs)			

¹⁾ Valeur par défaut en cas d'orientation entre sud-est et sud-ouest avec inclinaison favorable (20° - 60°) : 400kWh/m² ; capteurs sous vide : 500kWh/m² ; absorbeurs non vitrés : 250kWh/m² - calcul type Polysun admis.

3. Electricité (art.28b al.1 LVLEne)

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
I. habitat collectif	100	1 626
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser

9 036 [kWh]

☒ Solaire photovoltaïque	Énergie électrique à compenser : 9 036 kWh		
☐ Demande de dérogation : (joindre des justificatifs)			

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

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

Énergie électrique totale à compenser selon EN-VD-5
[kWh]

☐ Solaire photovoltaïque

Énergie électrique à compenser : - kWh

☐ Demande de dérogation :
(joindre des justificatifs)

Somme de l'énergie électrique annuelle à compenser

Énergie électrique totale à compenser :

$P_{ECS} + P_{elec} + P_{confort} =$
[kWh] + [kWh] + [kWh] = 9 036 [kWh]

Dimensionnement des champs solaires photovoltaïques

dénomination de l'installation	nombre de panneaux	P _{unitaire} des panneaux [Wc]	P _{installation} [kWc]	temps ²⁾ d'ensoleillement [h/an]	rendement ³⁾ du champ [%]	production annuelle [kWh]
Longi solar	94	445	41.9	900	75	28 235
			-			-
			-			-
			-			-
Puissance totale de l'installation :			41.9 [kWc]	Production totale annuelle :		28235 [kWh]

La production d'électricité solaire totale annuelle estimée à 28235 [kWh] est supérieure aux exigences légales de 9036 [kWh].

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

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

Références normatives

- Norme SIA 382/2, édition 2010
- Norme SIA 382/1, édition 2007
- Norme SIA 180, édition 1999

Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

Signatures

Nom et adresse de l'entreprise :

Responsable :

tél / mail :

Lieu, date et signature :

Justificatif établi par :

ACI Groupe SA
Route de l'Aéroport 1, 1215 Genève

Faouzi RAHAL

021 558 30 01 / info@aci-groupe.ch

Genève, Le 01.07.2024

À REMPLIR PAR LA COMMUNE

Le justificatif est certifié complet et correct

Hi-MO X6 Scientist

LR5-54HTH
445~455M

- Suitable for Distribution Market
- Simple design embodies modern style
- Highest efficiency with the best energy generation performance
- Better product warranty, better service

 25-year Warranty for Materials and Processing

 25-year Warranty for Extra Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGI



23.3%
MAX MODULE
EFFICIENCY

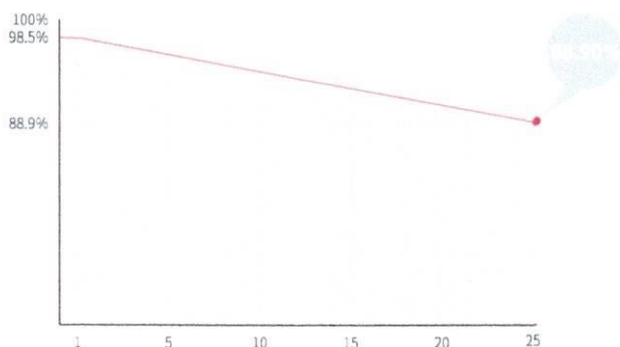
0~3%
POWER
TOLERANCE

<1.5%
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

0.40%
YEAR 2-25
POWER DEGRADATION

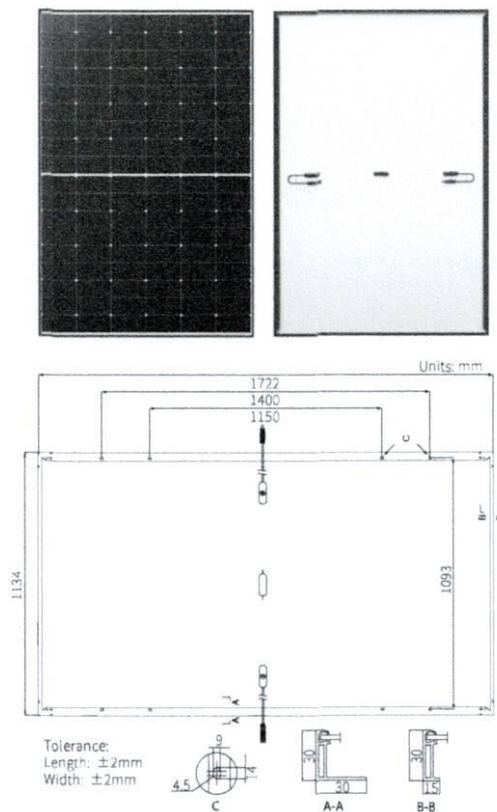
Additional Value

25-Year Power Warranty



Mechanical Parameters

Cell Orientation	108 (6×18)
Junction Box	IP68
Output Cable	4mm ² , ±1200mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	20.8kg
Dimension	1722×1134×30mm
Packaging	36pcs per pallet / 216pcs per 20' GP / 936pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

STC: AM1.5 1000W/m² 25°C

NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s

Test uncertainty for P_{max}: ±3%

Module Type	LR5-54HTH-445M		LR5-54HTH-450M		LR5-54HTH-455M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (P _{max} /W)	445	332	450	336	455	340
Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)	39.73	37.30	39.93	37.49	40.13	37.68
Short Circuit Current (I _{sc} /A)	14.37	11.61	14.45	11.67	14.52	11.73
Voltage at Maximum Power (V _{mp} /V)	33.44	30.51	33.64	30.70	33.84	30.88
Current at Maximum Power (I _{mp} /A)	13.31	10.90	13.38	10.95	13.45	11.02
Module Efficiency(%)	22.8		23.0		23.3	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
V _{oc} and I _{sc} Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.290%/°C

	Direction générale de l'environnement Direction de l'énergie	EN-VD-2b	Justificatif énergétique Isolation Performance globale Objet de compétence communale

Commune : Denges N° parcelle : 109-111-112-11
 Objet : Construction de quatre bâtiments (Bâtiment E)

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 : I = habitat collectif	SRE : <u>1626.4</u>	m ²	☐	☒	☐	(R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs) (S = chauffage au sol) (A = autre)
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____	m ²	☐	☐	☐	
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____	m ²	☐	☐	☐	
Total des surfaces :		SRE : <u>1626.4</u>	m ²	Altitude: <u>399</u>		m

Exigences

Agent énergétique pour le chauffage : Chauffage à distance (de STEP, UIOM ou autre)

$Q_h < Q_{h,li}$
 Performances globales : 76.6 MJ/m² < 123.0 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 Responsable, tél. : Adresse mail : Lieu, date, signature :	Justificatif établi par : <u>ACI Groupe SA</u> <u>Route de l'Aéroport 1, 1215 Genève</u> <u>Faouzi RAHAL, 021 558 30 01</u> <u>info@aci-groupe.ch</u> <u>Genève, Le 01.07.2024</u>	A REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct

Liste des Eléments

Bâtiment E		
N°	Eléments	Surface (m ²)
01	Toiture est Pente : 29.3°	189.50
02	Toiture lucarne sud Pente : 29.3°	54.80
03	Toiture ouest Pente : 29.3°	167.00
04	Toiture lucarne nord Pente : 29.3°	54.80
05	Plancher rez-de-chaussée contre non chauffé	351.60
06	Plancher sous-sol contre terre	55.00
07	Mur de façade est contre ext	349.70
08	Mur de sous-sol est contre non chauffé	25.30
09	Mur de sous-sol est contre terre	5.90
10	Mur de façade sud contre ext	164.70
11	Mur de sous-sol sud contre non chauffé	37.60
12	Mur de sous-sol sud contre terre	5.60
13	Mur de façade ouest contre ext	360.90
14	Mur de sous-sol ouest contre non chauffé	25.30
15	Mur de sous-sol ouest contre terre	5.90
16	Mur de façade nord contre ext	164.70
17	Mur de sous-sol nord contre non chauffé	37.60
18	Mur de sous-sol nord contre terre	5.60

Liste des Fenêtres

Type	Dimension (cm)			Surface (m ²)	Cadre
A	190	/	55	1.05	
B	100	/	210	2.10	
C	100	/	210	2.10	
D	100	/	210	2.10	
E	100	/	210	2.10	
F	60	/	110	0.66	
G	100	/	210	2.10	
H	190	/	55	1.05	
I	200	/	210	4.20	
J	200	/	210	4.20	
K	100	/	210	2.10	
L	200	/	210	4.20	
M	200	/	210	4.20	
N	100	/	210	2.10	
O	100	/	210	2.10	
P	60	/	210	1.26	
Q	100	/	210	2.10	
R	60	/	210	1.26	

Velux A	94	/	210	1.97	
Velux B	74	/	118	0.87	
Velux C	94	/	210	1.97	

Porte d'entrée	100	/	210	2.10	
Porte intérieur	85	/	200	1.70	

7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges

secteur II & III

Parcelles n° 109-111-112-115-277-278-444

Construction de cinq bâtiments, 68 logements -
et d'un parking souterrain de 104 places

SIGNATURES

PROPRIETAIRES

ARCHITECTE



BATIMENT E PLANS - COUPE E-E

Echelle : 1/100 Date : 25.12.2023 Plan n° E-001

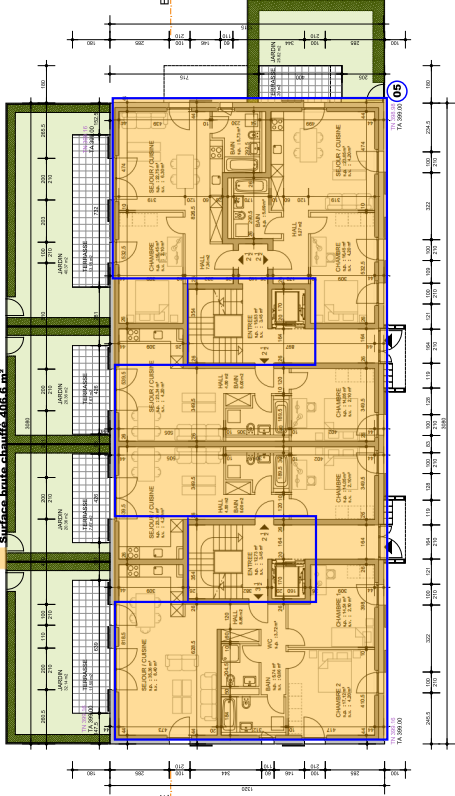
Entreprise Générale
Bernard Nicod SA
Fondéeur 1977
MINERGIE

Fichier architecte :

C:\USERS\BFC\DESKTOP\7145-DENGES-LES OCHETTES 2 A SIENQUETE 2024\06.25

SPD : 400.80 m2

Surface brute chauffée 406.6 m²

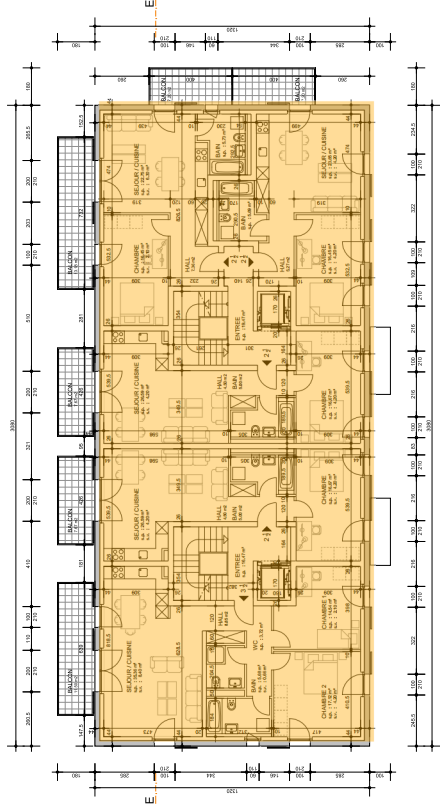


BATIMENT E
REZ-DE-CHAUSSEE



SPD : 400.60 m2

Surface brute chauffée 406.6 m²

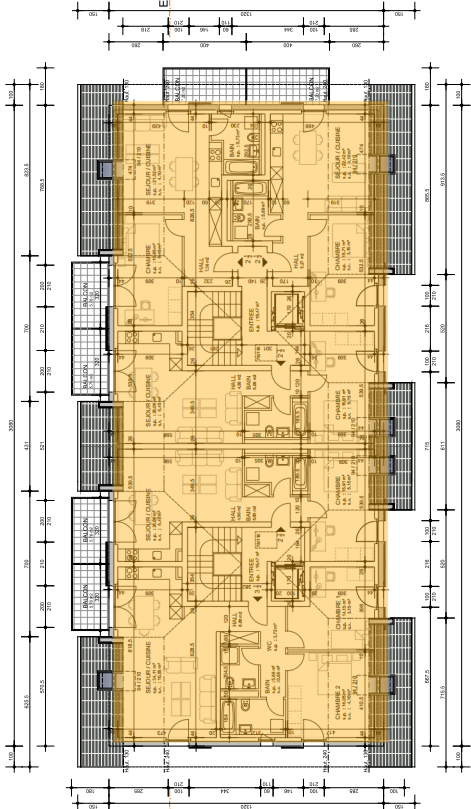


BATIMENT E
ETAGE 1 & 2

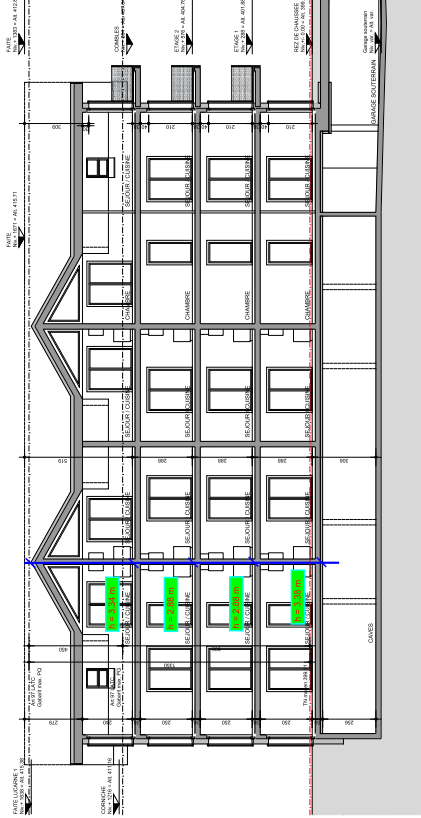


SPD : 395.25 m2

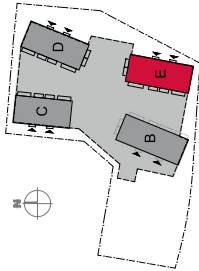
Surface brute chauffée 406.6 m²



BATIMENT E
COMBLE



BATIMENT E
COUPE E-E



7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges

Parcelles n° 109-111-112-115-277-278-444

Construction de quatre bâtiments - 76 logements -
et d'un parking souterrain de 64 places

SIGNATURES

PROPRIETAIRES

ARCHITECTE



SOUS-SOL

Echelle : 1/200

Date : 25.06.2024

Plan n° BCDE - 004

Entreprise Générale
Bernard Nicod SA
Recevoir 1077
MINERGIE

Fichier architecte :

C:\Users\BFC\Desktop\7145-DENGES-LES-OGNETTES-2-8-DENQUETE-2024-06-28

STATIONNEMENTS 2.ÉTOILES

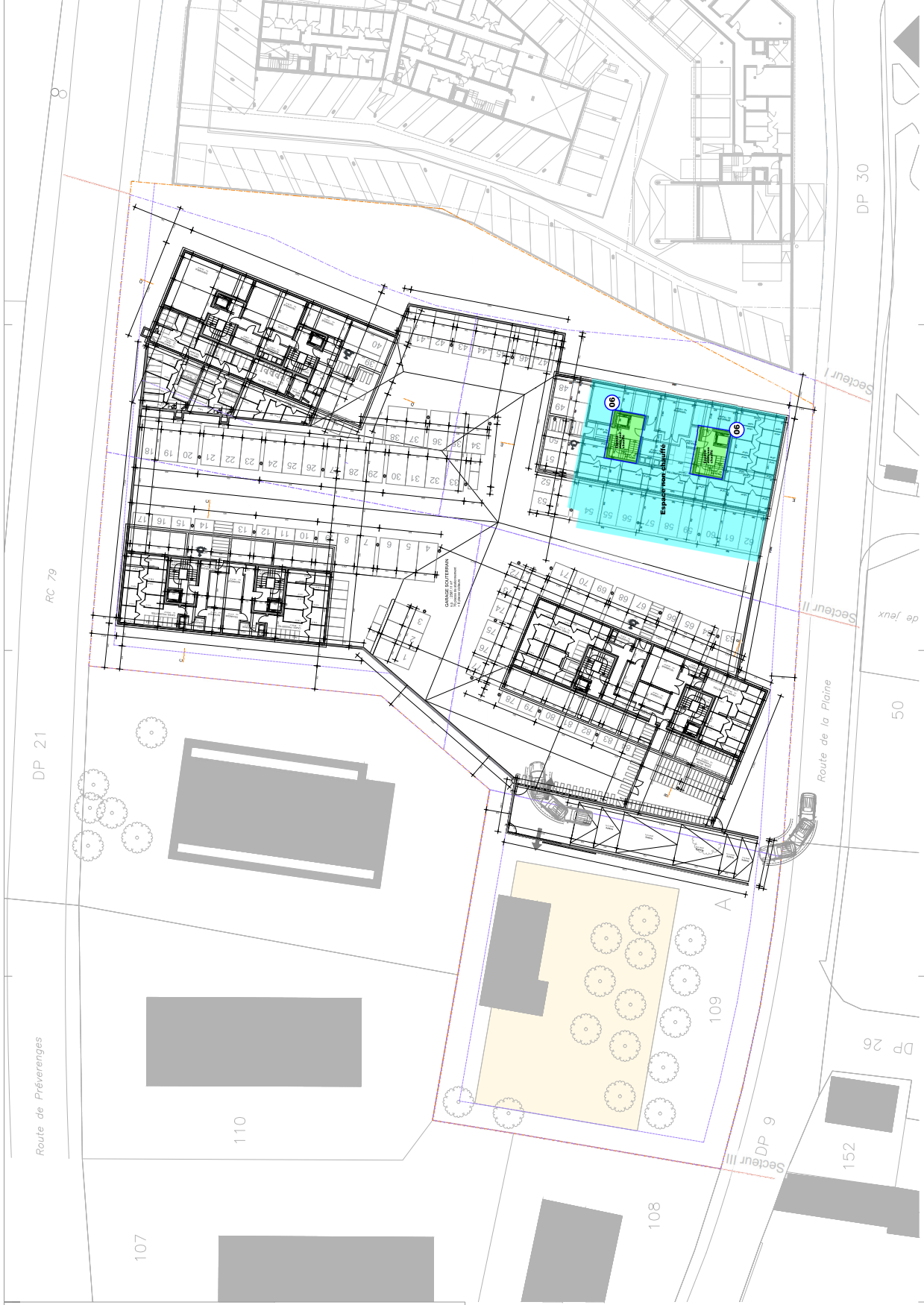
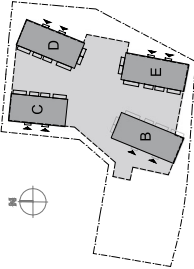
77 places vélos dans tout état
30 places en surface habitées : 24 x 3,5 = 107 places
2 places motorisées : 18 places dans espace résidentiel

STATIONNEMENTS VOITURES

84 places dans 4 PPR, 1 PPR
Justification : 76 appartements + 8 résidents

AMBI-DC

100 places
bassin 170 puits 20 x 2 = 110



7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges

secteur II & III

Parcelles n° 109-111-102-115-277-278-644

Construction de cinq bâtiments, 08 logements -
et d'un parking souterrain de 104 places

SIGNATURES

PROPRIETAIRES

ARCHITECTE

7145

Couleur

Bernard Nicod sa

7145

Couleur

Bernard Nicod sa

BATIMENT E

FACADES

Echelle : 1/100

Date : 25.12.2023

Plan n° E-001

Entreprise générale

Bernard Nicod sa

Depuis 1977

MINERGIE

Fichier architecte : C:\Users\BFG\Desktop\7145-DENGES-LES OCHETTES 2 & 3-ENQUETE 2024-08-26

BATIMENT E
FACADE EST

BATIMENT E
FACADE OUEST

BATIMENT E
FACADE SUD

BATIMENT E
FACADE NORD

Projet:	Construction de quatre bâtiments (Bâtiment E)	N° du dossier:	2618_2024
Emplacement du projet:	Route de La Plaine	EGID:	0
NPA:	1026	No parcelle:	109-111-112-115-277
Ville:	Denges		

Maître de l'ouvrage: Entreprise générale Bernard Nicod SA
Représentant du maître de l'ouvrage:
Adresse: Chemin d'Eysins 51, 1260 Nyon
Tél.: 022 990 90 77 **Fax:** **E-Mail:** info@bernard-nicod.ch

Auteur du projet: Entreprise générale Bernard Nicod SA
Collaborateur en charge du dossier:
Adresse: Avenue de la Gare des Eaux-Vives 2, 1207 Genève
Tél.: 022 718 08 88 **Fax:** 022 718 08 98 **E-Mail:** brigitte.cela@bernard-nicod.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) Bâtiment neuf**

Canton: **Vaud**

Station climatique: **Payerne** Ref: **SIA 2028**

Surface de référence énergétique (SRE) A_e : **1 626.4 m²** Rapport de forme A_{th}/A_e : **1.2**

Facteur d'ombrage de la façade ayant la plus grande surface vitrée: **Fs : 0.58**

Longueur totale des ponts thermiques linéaires: **I : 755 m**

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

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

Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage	$Q_{h,li}$: 100 [%]	123 [MJ/m²]
Besoins de chaleur pour le chauffage du projet	Q_h:	76.6 [MJ/m²]
Exigence globale:	respectée ☒	non respectée ☐

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire Q_{ECS} : **75 [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.

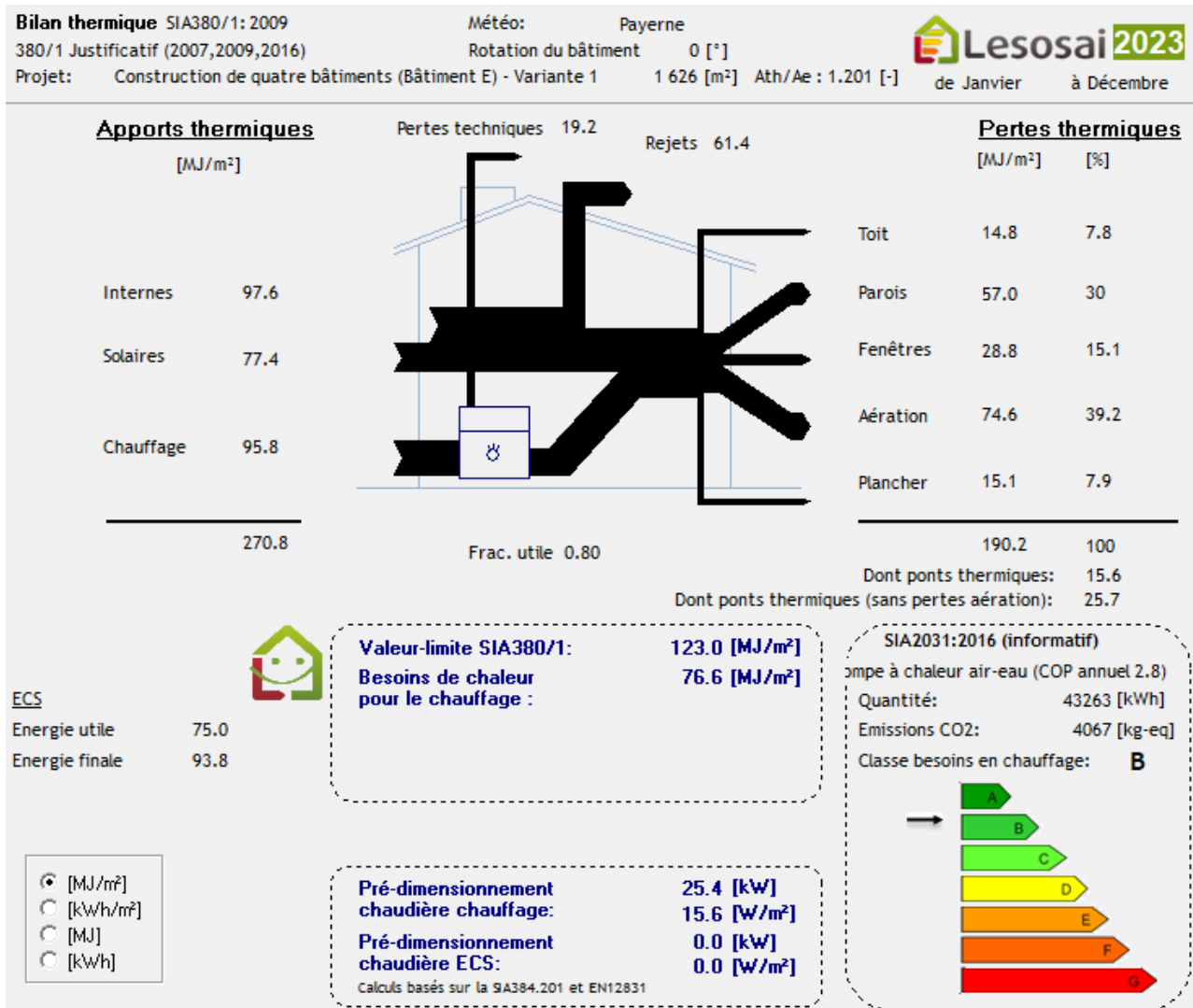
L'auteur du projet: _____ Date: _____

L'auteur du justificatif:  _____ Date: **01.07.2024**

Logiciel: Lesosai v.2023.0 (build 1823)
Logiciel appartenant à: ACI Groupe SA
Imprimé le: 01/07/2024 10:23:02
Fichier: 2618_Construction de quatre bâtiments (Bâtiment E).bld
Variante: -
Projet: Construction de quatre bâtiments (Bâtiment E)



Bilan énergétique



3.1 Zone chauffée

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

Surfaces des éléments en m²	toit, plafond	façades								plancher	total
		Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ouest	NO		
opaques	452.4	189.7	0.0	311.6	0.0	201.7	0.0	308.1	0.0	406.6	1 870.2
translucides et portes	13.7	18.5	0.0	69.3	0.0	6.5	0.0	84.0	0.0	0.0	191.9
total	466.1	208.2	0.0	380.9	0.0	208.2	0.0	392.1	0.0	406.6	2 062.1
rapport él. translucides + portes/ surface enveloppe	0.03	0.09	0.00	0.18	0.00	0.03	0.00	0.21	0.00	0.00	0.09

Facteur de réduction Fs dû à l'effet des ombres permanentes.

F _{s1} (horizon)	0.94	0.97	0.00	0.81	0.00	0.82	0.00	0.81	0.00	----	---
F _{s2} (surplomb)	1.00	0.76	0.00	0.91	0.00	0.92	0.00	0.75	0.00	----	---
F _{s3} (écran latéral)	1.00	1.00	0.00	0.93	0.00	0.94	0.00	0.96	0.00	----	---
F _s (F _{s1} . F _{s2} . F _{s3})	0.94	0.74	1.00	0.68	1.00	0.71	1.00	0.58	1.00	----	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE : 11.8 %

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	29.3	E	0.14	1.00	179.8	25.9	5.3
3	Velux A1-A4	D1	4		29.3	E	0.95	1.00	2.0	7.5	1.5
4	Velux B1,B2	D1	2		29.3	E	0.78	1.00	0.9	1.4	0.3
5	02_Toiture lucarne sud	A1	1	cat	29.3	S	0.14	1.00	54.8	7.9	1.6
6	03_Toiture ouest	A1	1	cat	29.3	O	0.14	1.00	163.1	23.5	4.8
7	Velux C1,C2	D1	2		29.3	O	0.95	1.00	2.0	3.7	0.8
8	04_Toiture lucarne nord	A1	1	cat	29.3	N	0.14	1.00	54.8	7.9	1.6
9	07_Mur de façade est contre ext	B1	1	cat	90	E	0.12	1.00	280.4	33.7	6.9
10	Fenêtre A1-A4	D1	4		90	E	0.69	1.00	1.0	2.9	0.6
11	Fenêtre B1-B4	D1	4		90	E	0.69	1.00	2.1	5.8	1.2
12	Fenêtre C1-C9	D1	9		90	E	0.69	1.00	2.1	13.1	2.7
13	Fenêtre D1-D16	D1	16		90	E	0.69	1.00	2.1	23.3	4.8
14	Porte d'entrée1,2	D1	2		90	E	0.79	1.00	2.1	3.3	0.7
15	08_Mur de sous-sol est contre non chauffé	B2	1	cat	90	E	0.31	0.80	25.3	6.3	1.3
16	09_Mur de sous-sol est contre terre	B1	1	cat	90	E	0.17	0.88	5.9	.9	0.2
17	10_Mur de façade sud contre ext	B1	1	cat	90	S	0.12	1.00	159.9	19.2	3.9
18	Fenêtre E1,E2	D1	1		90	S	0.69	1.00	2.1	1.5	0.3
19	Fenêtre F1-F4	D1	1		90	S	0.69	1.00	0.6	.4	0.1

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]
20	Fenêtre G1-G6	D1	1		90	S	0.69	1.00	2.1	1.5	0.3
21	11_Mur de sous-sol sud contre non chauffé	B2	1	cat	90	S	0.31	0.80	35.9	8.9	1.8
22	Porte intérieur	E1	1	cat	90	S	1.00	0.80	1.7	1.4	0.3
23	12_Mur de sous-sol sud contre terre	B1	1	cat	90	S	0.17	0.88	5.9	.9	0.2
24	13_Mur de façade ouest contre ext	B1	1	cat	90	O	0.12	1.00	276.9	33.2	6.8
25	Fenêtre H1-H4	D1	4		90	O	0.69	1.00	1.0	2.9	0.6
26	Fenêtre I1-I4	D1	4		90	O	0.79	1.00	4.2	13.2	2.7
27	Fenêtre J1,J2	D1	2		90	O	0.79	1.00	4.2	6.6	1.4
28	Fenêtre K1,K2	D1	2		90	O	0.69	1.00	2.1	2.9	0.6
29	Fenêtre L1,L2	D1	2		90	O	0.79	1.00	4.2	6.6	1.4
30	Fenêtre M1-M8	D1	8		90	O	0.79	1.00	4.2	26.4	5.4
31	Fenêtre N1-N4	D1	4		90	O	0.69	1.00	2.1	5.8	1.2
32	14_Mur de sous-sol ouest contre non chauffé	B2	1	cat	90	O	0.31	0.80	25.3	6.3	1.3
33	15_Mur de sous-sol ouest contre terre	B1	1	cat	90	O	0.17	0.88	5.9	.9	0.2
34	16_Mur de façade nord contre ext	B1	1	cat	90	N	0.12	1.00	147.9	17.7	3.6
35	Fenêtre O1,O2	D1	2		90	N	0.69	1.00	2.1	2.9	0.6
36	Fenêtre P	D1	1		90	N	0.69	1.00	1.3	.9	0.2
37	Fenêtre Q1-Q3	D1	3		90	N	0.69	1.00	1.3	2.6	0.5
38	Fenêtre R1-R6	D1	6		90	N	0.69	1.00	1.3	5.2	1.1
39	17_Mur de sous-sol nord contre non chauffé	B2	1	cat	90	N	0.31	0.80	35.9	8.9	1.8
40	Porte intérieur.1	E1	1	cat	90	N	1.00	0.80	1.7	1.4	0.3
41	18_Mur de sous-sol nord contre terre	B1	1	cat	90	N	0.17	0.88	5.9	.9	0.2
42	05_Plancher rez-de-chaussée contre non cha	C2	1	cat	0		0.18	0.80	35.2	5	1.0
43	S.P. Plancher contre non chauffé	C4	1	cat	0		0.18	0.80	316.4	45.3	12.6
44	06_Plancher sous-sol contre terre	C1	1	cat	0		0.17	0.80	55.0	7.3	1.5

Tot.: 403.8 86.0

b: Facteur de réduction

A: Surface de l'élément

g: Coefficient de transmission énergétique global pour le rayonnement diffus

Isol: épaisseur de l'isolation

cat: catalogue

SP: contre serre ou double peau

4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Atot [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
1	Velux A1-A4	4	1.97	7.88	29.3	E	25	0.95	0.6	1.3
2	Velux B1,B2	2	0.92	1.84	29.3	E	10	0.78	0.6	1.3
3	Velux C1,C2	2	1.97	3.94	29.3	O	25	0.95	0.6	1.3
4	Fenêtre A1-A4	4	1.04	4.16	90	E	10	0.69	0.6	1
5	Fenêtre B1-B4	4	2.1	8.4	90	E	10	0.69	0.6	1
6	Fenêtre C1-C9	9	2.1	18.9	90	E	10	0.69	0.6	1
7	Fenêtre D1-D16	16	2.1	33.6	90	E	10	0.69	0.6	1
8	Porte d'entrée1,2	2	2.1	4.2	90	E	25	0.79	0.6	1

4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Atot [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
9	Fenêtre E1,E2	1	2.1	2.1	90	S	10	0.69	0.6	1
10	Fenêtre F1-F4	1	0.6	0.6	90	S	10	0.69	0.6	1
11	Fenêtre G1-G6	1	2.1	2.1	90	S	10	0.69	0.6	1
12	Fenêtre H1-H4	4	1.04	4.16	90	O	10	0.69	0.6	1
13	Fenêtre I1-I4	4	4.2	16.8	90	O	25	0.79	0.6	1
14	Fenêtre J1,J2	2	4.2	8.4	90	O	25	0.79	0.6	1
15	Fenêtre K1,K2	2	2.1	4.2	90	O	10	0.69	0.6	1
16	Fenêtre L1,L2	2	4.2	8.4	90	O	25	0.79	0.6	1
17	Fenêtre M1-M8	8	4.2	33.6	90	O	25	0.79	0.6	1
18	Fenêtre N1-N4	4	2.1	8.4	90	O	10	0.69	0.6	1
19	Fenêtre O1,O2	2	2.1	4.2	90	N	10	0.69	0.6	1
20	Fenêtre P	1	1.26	1.26	90	N	10	0.69	0.6	1
21	Fenêtre Q1-Q3	3	1.26	3.78	90	N	10	0.69	0.6	1
22	Fenêtre R1-R6	6	1.26	7.56	90	N	10	0.69	0.6	1

n°	Désignation	orient. [°]	g _⊥	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m²]	Pertes [MJ/m²]
1	Velux A1-A4	E	0.55	0.94	0.94	1	1	6.1	1.5
2	Velux B1,B2	E	0.55	0.94	0.94	1	1	1.7	0.3
3	Velux C1,C2	O	0.55	0.94	0.94	1	1	3.1	0.8
4	Fenêtre A1-A4	E	0.55	0.54	0.81	0.69	0.961	1.5	0.6
5	Fenêtre B1-B4	E	0.55	0.72	0.81	0.955	0.929	4	1.2
6	Fenêtre C1-C9	E	0.55	0.63	0.81	0.84	0.929	7.9	2.7
7	Fenêtre D1-D16	E	0.55	0.72	0.81	0.955	0.929	16	4.8
8	Porte d'entrée1,2	E	0.55	0.72	0.81	0.955	0.929	1.7	0.7
9	Fenêtre E1,E2	S	0.55	0.69	0.82	0.89	0.947	1.3	0.3
10	Fenêtre F1-F4	S	0.55	0.66	0.82	0.919	0.875	0.3	0.1
11	Fenêtre G1-G6	S	0.55	0.74	0.82	0.955	0.947	1.3	0.3
12	Fenêtre H1-H4	O	0.55	0.54	0.81	0.69	0.961	1.5	0.6
13	Fenêtre I1-I4	O	0.55	0.71	0.81	0.908	0.963	6.6	2.7
14	Fenêtre J1,J2	O	0.55	0.66	0.81	0.84	0.963	3.1	1.4
15	Fenêtre K1,K2	O	0.55	0.52	0.81	0.696	0.929	1.5	0.6
16	Fenêtre L1,L2	O	0.55	0.54	0.81	0.696	0.963	2.5	1.4
17	Fenêtre M1-M8	O	0.55	0.54	0.81	0.696	0.963	10.1	5.4
18	Fenêtre N1-N4	O	0.55	0.52	0.81	0.696	0.929	2.9	1.2
19	Fenêtre O1,O2	N	0.55	0.72	0.97	0.743	1	1	0.6
20	Fenêtre P	N	0.55	0.94	0.97	0.964	1	0.4	0.2
21	Fenêtre Q1-Q3	N	0.55	0.72	0.97	0.743	1	0.9	0.5
22	Fenêtre R1-R6	N	0.55	0.72	0.97	0.743	1	1.9	1.1

Tot.: 77.4 28.8

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/m²]
1	Type (3.4)	07_Mur de façade est contre ext	1	L3	0.10	1.00	30.8	3.08	0.6
2	Type (2.4)	08_Mur de sous-sol est contre non chauffé	1	L2	0.45	0.80	8.6	3.08	0.6
3	Type (2.4).1	08_Mur de sous-sol est contre non chauffé	1	L2	0.20	0.80	5.4	0.86	0.2
4	Type (3.4).1	10_Mur de façade sud contre ext	1	L3	0.10	1.00	13.2	1.32	0.3
5	Type (2.4)	11_Mur de sous-sol sud contre non chauffé	1	L2	0.45	0.80	12.7	4.58	0.9
6	Type (1.1)	13_Mur de façade ouest contre ext	1	L1	0.40	1.00	57.3	22.90	4.7
7	Type (3.4).2	13_Mur de façade ouest contre ext	1	L3	0.25	1.00	30.8	7.70	1.6
8	Type (2.4)	14_Mur de sous-sol ouest contre non chauffé	1	L2	0.45	0.80	8.6	3.08	0.6
9	Type (1.1).1	16_Mur de façade nord contre ext	1	L1	0.40	1.00	24.0	9.60	2.0
10	Type (3.4).3	16_Mur de façade nord contre ext	1	L3	0.25	1.00	13.2	3.30	0.7
11	Type (2.4)	17_Mur de sous-sol nord contre non chauffé	1	L2	0.45	0.80	12.7	4.58	0.9
12	5_1_A1	Fenêtre A1-A4	4	L5	0.14	1.00	1.1	0.62	0.1
13	5_2_A1	Fenêtre A1-A4	4	L5	0.20	1.00	1.9	1.52	0.3
14	5_3_A1	Fenêtre A1-A4	4	L5	0.14	1.00	1.9	1.06	0.2
15	5_1_A1	Fenêtre B1-B4	4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35	0.5
16	5_2_A1	Fenêtre B1-B4	4	L5	0.20	1.00	1.0	0.80	0.2
17	5_3_A1	Fenêtre B1-B4	4	L5	0.14	1.00	1.0	0.56	0.1
18	5_1_A1	Fenêtre C1-C9	9	L5	0.14	1.00	4.2	5.29	1.1
19	5_2_A1	Fenêtre C1-C9	9	L5	0.20	1.00	1.0	1.80	0.4
20	5_3_A1	Fenêtre C1-C9	9	L5	0.14	1.00	1.0	1.26	0.3
21	5_1_A1	Fenêtre D1-D16	16	L5	0.14	1.00	4.2	9.41	1.9
22	5_2_A1	Fenêtre D1-D16	16	L5	0.20	1.00	1.0	3.20	0.7
23	5_3_A1	Fenêtre D1-D16	16	L5	0.14	1.00	1.0	2.24	0.5
24	5_1_A1	Fenêtre E1,E2	1	L5	0.14	1.00	4.2	0.59	0.1
25	5_2_A1	Fenêtre E1,E2	1	L5	0.20	1.00	1.0	0.20	0.0
26	5_3_A1	Fenêtre E1,E2	1	L5	0.14	1.00	1.0	0.14	0.0
27	5_1_A1	Fenêtre F1-F4	1	L5	0.14	1.00	2.0	0.28	0.1
28	5_2_A1	Fenêtre F1-F4	1	L5	0.20	1.00	0.6	0.12	0.0
29	5_3_A1	Fenêtre F1-F4	1	L5	0.14	1.00	0.6	0.08	0.0
30	5_1_A1	Fenêtre G1-G6	1	L5	0.14	1.00	4.2	0.59	0.1
31	5_2_A1	Fenêtre G1-G6	1	L5	0.20	1.00	1.0	0.20	0.0
32	5_3_A1	Fenêtre G1-G6	1	L5	0.14	1.00	1.0	0.14	0.0
33	5_1_A1	Fenêtre H1-H4	4	L5	0.14	1.00	1.1	0.62	0.1
34	5_2_A1	Fenêtre H1-H4	4	L5	0.20	1.00	1.9	1.52	0.3
35	5_3_A1	Fenêtre H1-H4	4	L5	0.14	1.00	1.9	1.06	0.2
36	5_1_A1	Fenêtre I1-I4	4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35	0.5
37	5_2_A1	Fenêtre I1-I4	4	L5	0.20	1.00	2.0	1.60	0.3
38	5_3_A1	Fenêtre I1-I4	4	L5	0.14	1.00	2.0	1.12	0.2
39	5_1_A1	Fenêtre J1,J2	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18	0.2
40	5_2_A1	Fenêtre J1,J2	2	L5	0.20	1.00	2.0	0.80	0.2
41	5_3_A1	Fenêtre J1,J2	2	L5	0.14	1.00	2.0	0.56	0.1
42	5_1_A1	Fenêtre K1,K2	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18	0.2
43	5_2_A1	Fenêtre K1,K2	2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40	0.1
44	5_3_A1	Fenêtre K1,K2	2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28	0.1
45	5_1_A1	Fenêtre L1,L2	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18	0.2
46	5_2_A1	Fenêtre L1,L2	2	L5	0.20	1.00	2.0	0.80	0.2

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/m²]
47	5_3_A1	Fenêtre L1,L2	2	L5	0.14	1.00	2.0	0.56	0.1
48	5_1_A1	Fenêtre M1-M8	8	L5	0.14	1.00	4.2	4.70	1.0
49	5_2_A1	Fenêtre M1-M8	8	L5	0.20	1.00	2.0	3.20	0.7
50	5_3_A1	Fenêtre M1-M8	8	L5	0.14	1.00	2.0	2.24	0.5
51	5_1_A1	Fenêtre N1-N4	4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35	0.5
52	5_2_A1	Fenêtre N1-N4	4	L5	0.20	1.00	1.0	0.80	0.2
53	5_3_A1	Fenêtre N1-N4	4	L5	0.14	1.00	1.0	0.56	0.1
54	5_1_A1	Fenêtre O1,O2	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18	0.2
55	5_2_A1	Fenêtre O1,O2	2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40	0.1
56	5_3_A1	Fenêtre O1,O2	2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28	0.1
57	5_1_A1	Fenêtre P	1	L5	0.14	1.00	4.2	0.59	0.1
58	5_2_A1	Fenêtre P	1	L5	0.20	1.00	0.6	0.12	0.0
59	5_3_A1	Fenêtre P	1	L5	0.14	1.00	0.6	0.08	0.0
60	5_1_A1	Fenêtre Q1-Q3	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.76	0.4
61	5_2_A1	Fenêtre Q1-Q3	3	L5	0.20	1.00	0.6	0.36	0.1
62	5_3_A1	Fenêtre Q1-Q3	3	L5	0.14	1.00	0.6	0.25	0.1
63	5_1_A1	Fenêtre R1-R6	6	L5	0.14	1.00	4.2	3.53	0.7
64	5_2_A1	Fenêtre R1-R6	6	L5	0.20	1.00	0.6	0.72	0.1
65	5_3_A1	Fenêtre R1-R6	6	L5	0.14	1.00	0.6	0.50	0.1
66	5_1_A1	Porte d'entrée1,2	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18	0.2
67	5_2_A1	Porte d'entrée1,2	2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40	0.1
68	5_3_A1	Porte d'entrée1,2	2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28	0.1
69	5_1_A1	Porte intérieur	1	L5	0.10	0.80	4.0	0.32	0.1
70	5_2_A1	Porte intérieur	1	L5	0.15	0.80	0.8	0.10	0.0
71	5_3_A1	Porte intérieur	1	L5	0.11	0.80	0.8	0.07	0.0
72	5_1_A1	Porte intérieur.1	1	L5	0.10	0.80	4.0	0.32	0.1
73	5_2_A1	Porte intérieur.1	1	L5	0.15	0.80	0.8	0.10	0.0
74	5_3_A1	Porte intérieur.1	1	L5	0.11	0.80	0.8	0.07	0.0
75	5_1_H1	Velux A1-A4	4	L5	0.16	1.00	4.2	2.69	0.6
76	5_2_H1	Velux A1-A4	4	L5	0.13	1.00	0.9	0.49	0.1
77	5_3_H1	Velux A1-A4	4	L5	0.18	1.00	0.9	0.68	0.1
78	5_1_H1	Velux B1,B2	2	L5	0.16	1.00	2.4	0.76	0.2
79	5_2_H1	Velux B1,B2	2	L5	0.13	1.00	0.8	0.20	0.0
80	5_3_H1	Velux B1,B2	2	L5	0.18	1.00	0.8	0.28	0.1
81	5_1_H1	Velux C1,C2	2	L5	0.16	1.00	4.2	1.34	0.3
82	5_2_H1	Velux C1,C2	2	L5	0.13	1.00	0.9	0.24	0.1
83	5_3_H1	Velux C1,C2	2	L5	0.18	1.00	0.9	0.34	0.1

Tot.: 145.23 29.7

Tot. L1: 32.5 W/K - 81.3 m

Tot. L2: 16.2 W/K - 48 m

Tot. L3: 15.4 W/K - 88 m

Tot. L5: 81.2 W/K - 537.5 m

4.3 ponts thermiques ponctuels

n°	Désignation	Enveloppe	code	χ [W/K]	b [-]	z	b.z. χ [W/K]	Pertes [MJ/m²]
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/m²K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément $\Delta\Theta_{1,7}$ 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 [m³/(h.m²)]
Zone chauffée	0.3	913	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	Qh [MJ/m²]	$Q_{h,li}$ [MJ/m²]	Lim. [%]	Q_{ww} [MJ/m²]
Zone chauffée	115.7	74.6	97.6	77.4	0.65	76.6	123	100	75
Total	116	75	98	77	---	77	123		75

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

($Q_{h,li}$: 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	Qh [MJ/m²]
			Q_i [MJ/m²]	Q_s [MJ/m²]	Total [MJ/m²]		
Janvier	18.1	11.8	8.3	2.4	10.7	1	19.3
Février	15.3	10	7.5	3.7	11.2	1	14.1
Mars	13.4	8.7	8.3	6.6	14.9	1	7.3
Avril	10.5	6.8	8	7.9	15.9	0.9	2.2
Mai	6.3	4	8.3	9.7	18	0.6	0.0
Juin	3.4	2.1	8	10.6	18.6	0.3	0
Juillet	1.4	0.8	8.3	11.2	19.5	0.1	0
Août	1.6	0.8	8.3	9.9	18.2	0.1	0
Septembre	5.4	3.4	8	7	15.1	0.6	0.0
Octobre	9.4	6.1	8.3	4.3	12.6	1	3.1
Novembre	14.1	9.2	8	2.3	10.3	1	12.9
Décembre	16.8	11	8.3	1.8	10.1	1	17.7
Total	115.7	74.6	97.6	77.5	175.1	-	76.6

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
1	01_Toiture est	Extérieur	A1	1	1	0.14	179.8		M1
2	02_Toiture lucarne sud	Extérieur	A1	1	1	0.14	54.8		M1
3	03_Toiture ouest	Extérieur	A1	1	1	0.14	163.1		M1
4	04_Toiture lucarne nord	Extérieur	A1	1	1	0.14	54.8		M1
5	07_Mur de façade est contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.12	280.4		M2
6	08_Mur de sous-sol est contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.31	25.3		M3
7	09_Mur de sous-sol est contre terre	Ter. -1.3m,0m	B1	1	0.88	0.17	5.9		M4
8	10_Mur de façade sud contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.12	159.9		M2
9	11_Mur de sous-sol sud contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.31	35.9		M3
10	12_Mur de sous-sol sud contre terre	Ter. -1.3m,0m	B1	1	0.88	0.17	5.9		M4
11	13_Mur de façade ouest contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.12	276.9		M2
12	14_Mur de sous-sol ouest contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.31	25.3		M3
13	15_Mur de sous-sol ouest contre terre	Ter. -1.3m,0m	B1	1	0.88	0.17	5.9		M4
14	16_Mur de façade nord contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.12	147.9		M2
15	17_Mur de sous-sol nord contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.31	35.9		M3
16	18_Mur de sous-sol nord contre terre	Ter. -1.3m,0m	B1	1	0.88	0.17	5.9		M4
17	05_Plancher rez-de-chaussée contre non chauffé	Non chauffé	C2	1	0.8	0.18	35.2		M6
18	06_Plancher sous-sol contre terre	Ter. -1.3m,0m	C1	1	0.8	0.17	55.0		M7
19	S.P. Plancher contre non chauffé	Non chauffé	C4	1	0.8	0.18	316.4		M6
20	Fenêtre A1-A4	Extérieur	D1	4	1	0.69	1.0		F2
21	Fenêtre B1-B4	Extérieur	D1	4	1	0.69	2.1		F2
22	Fenêtre C1-C9	Extérieur	D1	9	1	0.69	2.1		F2
23	Fenêtre D1-D16	Extérieur	D1	16	1	0.69	2.1		F2
24	Fenêtre E1,E2	Extérieur	D1	1	1	0.69	2.1		F2
25	Fenêtre F1-F4	Extérieur	D1	1	1	0.69	0.6		F2
26	Fenêtre G1-G6	Extérieur	D1	1	1	0.69	2.1		F2
27	Fenêtre H1-H4	Extérieur	D1	4	1	0.69	1.0		F2
28	Fenêtre I1-I4	Extérieur	D1	4	1	0.79	4.2		F2
29	Fenêtre J1,J2	Extérieur	D1	2	1	0.79	4.2		F2
30	Fenêtre K1,K2	Extérieur	D1	2	1	0.69	2.1		F2
31	Fenêtre L1,L2	Extérieur	D1	2	1	0.79	4.2		F2
32	Fenêtre M1-M8	Extérieur	D1	8	1	0.79	4.2		F2
33	Fenêtre N1-N4	Extérieur	D1	4	1	0.69	2.1		F2
34	Fenêtre O1,O2	Extérieur	D1	2	1	0.69	2.1		F2
35	Fenêtre P	Extérieur	D1	1	1	0.69	1.3		F2
36	Fenêtre Q1-Q3	Extérieur	D1	3	1	0.69	1.3		F2
37	Fenêtre R1-R6	Extérieur	D1	6	1	0.69	1.3		F2
38	Porte d'entrée1,2	Extérieur	D1	2	1	0.79	2.1		F2
39	Velux A1-A4	Extérieur	D1	4	1	0.95	2.0		F1
40	Velux B1,B2	Extérieur	D1	2	1	0.78	0.9		F1
41	Velux C1,C2	Extérieur	D1	2	1	0.95	2.0		F1
42	Porte intérieur	Non chauffé	E1	1	0.8	1.00	1.7		M5
43	Porte intérieur.1	Non chauffé	E1	1	0.8	1.00	1.7		M5

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
1	Type (3.4)	07_Mur de façade est contre ext	L3	0.10	1.00	30.8	3.08
2	Type (2.4)	08_Mur de sous-sol est contre non	L2	0.45	0.80	8.6	3.08
3	Type (2.4).1	08_Mur de sous-sol est contre non	L2	0.20	0.80	5.4	0.86
4	Type (3.4).1	10_Mur de façade sud contre ext	L3	0.10	1.00	13.2	1.32
5	Type (2.4)	11_Mur de sous-sol sud contre non	L2	0.45	0.80	12.7	4.58
6	Type (1.1)	13_Mur de façade ouest contre ext	L1	0.40	1.00	57.3	22.90
7	Type (3.4).2	13_Mur de façade ouest contre ext	L3	0.25	1.00	30.8	7.70
8	Type (2.4)	14_Mur de sous-sol ouest contre	L2	0.45	0.80	8.6	3.08
9	Type (1.1).1	16_Mur de façade nord contre ext	L1	0.40	1.00	24.0	9.60
10	Type (3.4).3	16_Mur de façade nord contre ext	L3	0.25	1.00	13.2	3.30
11	Type (2.4)	17_Mur de sous-sol nord contre	L2	0.45	0.80	12.7	4.58
12	5_1_A1	Fenêtre A1-A4	L5	0.14	1.00	1.1	0.62
13	5_2_A1	Fenêtre A1-A4	L5	0.20	1.00	1.9	1.52
14	5_3_A1	Fenêtre A1-A4	L5	0.14	1.00	1.9	1.06
15	5_1_A1	Fenêtre B1-B4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35
16	5_2_A1	Fenêtre B1-B4	L5	0.20	1.00	1.0	0.80
17	5_3_A1	Fenêtre B1-B4	L5	0.14	1.00	1.0	0.56
18	5_1_A1	Fenêtre C1-C9	L5	0.14	1.00	4.2	5.29
19	5_2_A1	Fenêtre C1-C9	L5	0.20	1.00	1.0	1.80
20	5_3_A1	Fenêtre C1-C9	L5	0.14	1.00	1.0	1.26
21	5_1_A1	Fenêtre D1-D16	L5	0.14	1.00	4.2	9.41
22	5_2_A1	Fenêtre D1-D16	L5	0.20	1.00	1.0	3.20
23	5_3_A1	Fenêtre D1-D16	L5	0.14	1.00	1.0	2.24
24	5_1_A1	Fenêtre E1,E2	L5	0.14	1.00	4.2	0.59
25	5_2_A1	Fenêtre E1,E2	L5	0.20	1.00	1.0	0.20
26	5_3_A1	Fenêtre E1,E2	L5	0.14	1.00	1.0	0.14
27	5_1_A1	Fenêtre F1-F4	L5	0.14	1.00	2.0	0.28
28	5_2_A1	Fenêtre F1-F4	L5	0.20	1.00	0.6	0.12
29	5_3_A1	Fenêtre F1-F4	L5	0.14	1.00	0.6	0.08
30	5_1_A1	Fenêtre G1-G6	L5	0.14	1.00	4.2	0.59
31	5_2_A1	Fenêtre G1-G6	L5	0.20	1.00	1.0	0.20
32	5_3_A1	Fenêtre G1-G6	L5	0.14	1.00	1.0	0.14
33	5_1_A1	Fenêtre H1-H4	L5	0.14	1.00	1.1	0.62
34	5_2_A1	Fenêtre H1-H4	L5	0.20	1.00	1.9	1.52
35	5_3_A1	Fenêtre H1-H4	L5	0.14	1.00	1.9	1.06
36	5_1_A1	Fenêtre I1-I4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35
37	5_2_A1	Fenêtre I1-I4	L5	0.20	1.00	2.0	1.60
38	5_3_A1	Fenêtre I1-I4	L5	0.14	1.00	2.0	1.12
39	5_1_A1	Fenêtre J1,J2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18
40	5_2_A1	Fenêtre J1,J2	L5	0.20	1.00	2.0	0.80
41	5_3_A1	Fenêtre J1,J2	L5	0.14	1.00	2.0	0.56
42	5_1_A1	Fenêtre K1,K2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18
43	5_2_A1	Fenêtre K1,K2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
44	5_3_A1	Fenêtre K1,K2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28
45	5_1_A1	Fenêtre L1,L2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18
46	5_2_A1	Fenêtre L1,L2	L5	0.20	1.00	2.0	0.80
47	5_3_A1	Fenêtre L1,L2	L5	0.14	1.00	2.0	0.56
48	5_1_A1	Fenêtre M1-M8	L5	0.14	1.00	4.2	4.70
49	5_2_A1	Fenêtre M1-M8	L5	0.20	1.00	2.0	3.20
50	5_3_A1	Fenêtre M1-M8	L5	0.14	1.00	2.0	2.24
51	5_1_A1	Fenêtre N1-N4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35
52	5_2_A1	Fenêtre N1-N4	L5	0.20	1.00	1.0	0.80
53	5_3_A1	Fenêtre N1-N4	L5	0.14	1.00	1.0	0.56
54	5_1_A1	Fenêtre O1,O2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18
55	5_2_A1	Fenêtre O1,O2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40
56	5_3_A1	Fenêtre O1,O2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28
57	5_1_A1	Fenêtre P	L5	0.14	1.00	4.2	0.59
58	5_2_A1	Fenêtre P	L5	0.20	1.00	0.6	0.12
59	5_3_A1	Fenêtre P	L5	0.14	1.00	0.6	0.08
60	5_1_A1	Fenêtre Q1-Q3	L5	0.14	1.00	4.2	1.76
61	5_2_A1	Fenêtre Q1-Q3	L5	0.20	1.00	0.6	0.36
62	5_3_A1	Fenêtre Q1-Q3	L5	0.14	1.00	0.6	0.25
63	5_1_A1	Fenêtre R1-R6	L5	0.14	1.00	4.2	3.53
64	5_2_A1	Fenêtre R1-R6	L5	0.20	1.00	0.6	0.72
65	5_3_A1	Fenêtre R1-R6	L5	0.14	1.00	0.6	0.50
66	5_1_A1	Porte d'entrée1,2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18
67	5_2_A1	Porte d'entrée1,2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40
68	5_3_A1	Porte d'entrée1,2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28
69	5_1_A1	Porte intérieur	L5	0.10	0.80	4.0	0.32
70	5_2_A1	Porte intérieur	L5	0.15	0.80	0.8	0.10
71	5_3_A1	Porte intérieur	L5	0.11	0.80	0.8	0.07
72	5_1_A1	Porte intérieur.1	L5	0.10	0.80	4.0	0.32
73	5_2_A1	Porte intérieur.1	L5	0.15	0.80	0.8	0.10
74	5_3_A1	Porte intérieur.1	L5	0.11	0.80	0.8	0.07
75	5_1_H1	Velux A1-A4	L5	0.16	1.00	4.2	2.69
76	5_2_H1	Velux A1-A4	L5	0.13	1.00	0.9	0.49
77	5_3_H1	Velux A1-A4	L5	0.18	1.00	0.9	0.68
78	5_1_H1	Velux B1,B2	L5	0.16	1.00	2.4	0.76
79	5_2_H1	Velux B1,B2	L5	0.13	1.00	0.8	0.20
80	5_3_H1	Velux B1,B2	L5	0.18	1.00	0.8	0.28
81	5_1_H1	Velux C1,C2	L5	0.16	1.00	4.2	1.34
82	5_2_H1	Velux C1,C2	L5	0.13	1.00	0.9	0.24
83	5_3_H1	Velux C1,C2	L5	0.18	1.00	0.9	0.34

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

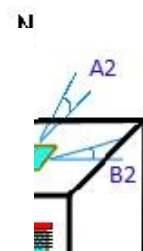
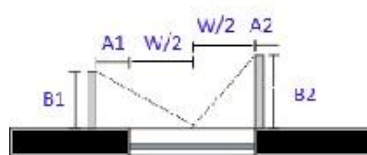
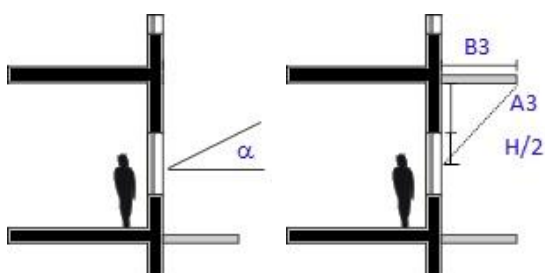
n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	Velux A1-A4	4	2.0	0.95	29.3	E	4.92	25		F1
2	Velux B1,B2	2	0.9	0.775	29.3	E	1.38	10		F1
3	Velux C1,C2	2	2.0	0.95	29.3	O	4.92	25		F1
4	Fenêtre A1-A4	4	1.0	0.692	90	E	1.56	10		F2
5	Fenêtre B1-B4	4	2.1	0.692	90	E	3.15	10		F2
6	Fenêtre C1-C9	9	2.1	0.692	90	E	3.15	10		F2
7	Fenêtre D1-D16	16	2.1	0.692	90	E	3.15	10		F2
8	Porte d'entrée1,2	2	2.1	0.787	90	E	5.25	25		F2
9	Fenêtre E1,E2	1	2.1	0.692	90	S	3.15	10		F2
10	Fenêtre F1-F4	1	0.6	0.692	90	S	0.9	10		F2
11	Fenêtre G1-G6	1	2.1	0.692	90	S	3.15	10		F2
12	Fenêtre H1-H4	4	1.0	0.692	90	O	1.56	10		F2
13	Fenêtre I1-I4	4	4.2	0.787	90	O	10.5	25		F2
14	Fenêtre J1,J2	2	4.2	0.787	90	O	10.5	25		F2
15	Fenêtre K1,K2	2	2.1	0.692	90	O	3.15	10		F2
16	Fenêtre L1,L2	2	4.2	0.787	90	O	10.5	25		F2
17	Fenêtre M1-M8	8	4.2	0.787	90	O	10.5	25		F2
18	Fenêtre N1-N4	4	2.1	0.692	90	O	3.15	10		F2
19	Fenêtre O1,O2	2	2.1	0.692	90	N	3.15	10		F2
20	Fenêtre P	1	1.3	0.692	90	N	1.89	10		F2
21	Fenêtre Q1-Q3	3	1.3	0.692	90	N	1.89	10		F2
22	Fenêtre R1-R6	6	1.3	0.692	90	N	1.89	10		F2

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	Velux A1-A4	0.94	0	0	0	0	0	0	10	0.94	1	1	0
2	Velux B1,B2	0.94	0	0	0	0	0	0	10	0.94	1	1	0
3	Velux C1,C2	0.94	0	0	0	0	0	0	10	0.94	1	1	0
4	Fenêtre A1-A4	0.54	0	0.3	0	0.3	0.1	0.5	20	0.81	0.69	0.96	0
5	Fenêtre B1-B4	0.72	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.96	0.93	0
6	Fenêtre C1-C9	0.63	0	0.3	0	0.3	1	1.5	20	0.81	0.84	0.93	0
7	Fenêtre D1-D16	0.72	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.96	0.93	0
8	Porte d'entrée1,2	0.72	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.96	0.93	0
9	Fenêtre E1,E2	0.69	0	0.3	0	0.3	0.6	1	20	0.82	0.89	0.95	0
10	Fenêtre F1-F4	0.66	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.82	0.92	0.87	0
11	Fenêtre G1-G6	0.74	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.82	0.96	0.95	0
12	Fenêtre H1-H4	0.54	0	0.3	0	0.3	0.1	0.5	20	0.81	0.69	0.96	0
13	Fenêtre I1-I4	0.71	0	0.3	0	0.3	0.1	0.6	20	0.81	0.91	0.96	0
14	Fenêtre J1,J2	0.66	0	0.3	0	0.3	1	1.5	20	0.81	0.84	0.96	0
15	Fenêtre K1,K2	0.52	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.81	0.7	0.93	0
16	Fenêtre L1,L2	0.54	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.81	0.7	0.96	0
17	Fenêtre M1-M8	0.54	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.81	0.7	0.96	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. [-]
18	Fenêtre N1-N4	0.52	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.81	0.7	0.93	0
19	Fenêtre O1,O2	0.72	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.97	0.74	1	0
20	Fenêtre P	0.94	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.97	0.96	1	0
21	Fenêtre Q1-Q3	0.72	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.97	0.74	1	0
22	Fenêtre R1-R6	0.72	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.97	0.74	1	0



Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M1 - 2618 Toiture**

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

SIA 180 (1999)

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

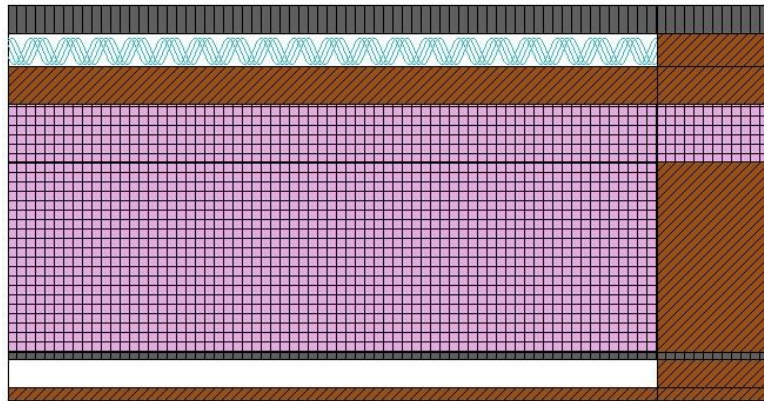
k1' : **20.5**
Cm 10cm (24h): 27.9
Cm 3cm (2h): 17

Référence: Project

Géométrie

Epaisseur [mm]: 410

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Intérieur

Valeur U

Statique

0.1444 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.033 [W/m²K]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Météo: Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 399 m (-91 m)**Section 1 (Proportion de cette section 85%)**

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	1.3	0.91	0.14	70	520	0.611	0.093
2	CEN : Lambe d'air	3	0.01	0.193	1	1.23	0.278	0.156
3	Project : Pare-vapeur PE	0.2	750	0.2	375000	940	0.389	0.01
4	Minergie ECO : Laine de verre 22kg/m3	20	0.2	0.031	1	22	0.286	6.452
5	Project : ISOLAIR	6	0.18	0.044	3	200	0.58	1.364
6	CEN : Bois de construction typique CEN	4	4.8	0.13	120	500	0.444	0.308
7	CEN : Lambe d'air	3.5	0.01	0.217	1	1.23	0.278	0
8	CEN : Tuiles de terre cuite	3	0.3	1	10	2000	0.222	0
Rse								0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	8.641

frsi = 0.965 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.116 [W/m²K]				Module	Déphasage
Dynamique (U24)	0.041 [W/m²K]			Z11	32.31 [-]	15.11 [h]
				Z21	145.13 [W/m²K]	7.07 [h]
				Z12	24.69 [m²K/W]	22.45 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	32.3 [-]	Facteur d'amortissement	0.35 [-]	Z22	110.89 [-]	14.4 [h]
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		Déphasage	
k1¹	Intérieur	18.38 [kJ/m²K]		Face interne	1.31 [W/m²K]	4.67 [h]
k2¹	Extérieur	62.21 [kJ/m²K]		Face externe	4.49 [W/m²K]	3.96 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

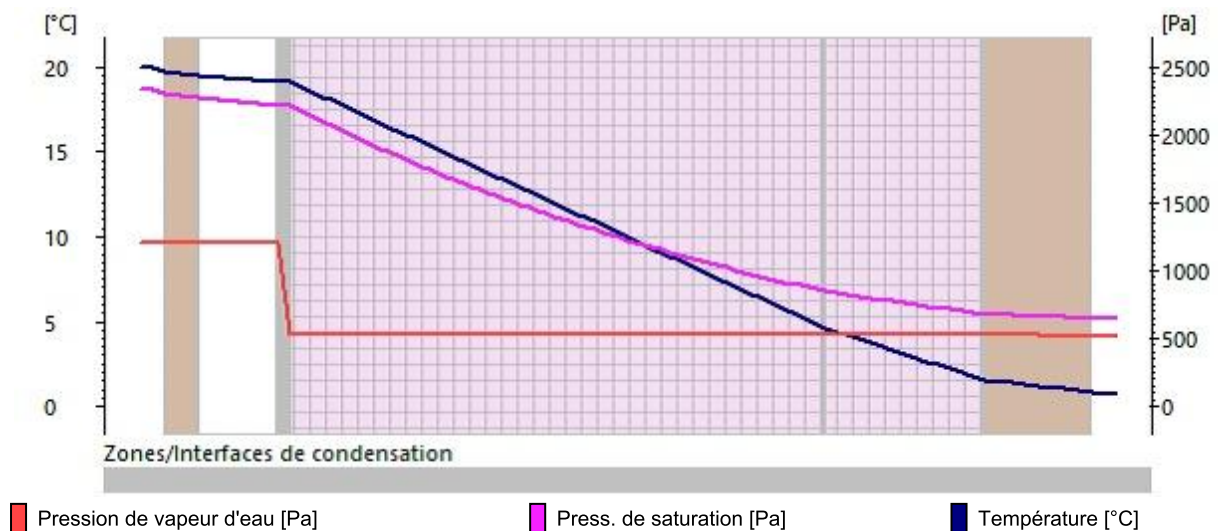
Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.7	52.9	57.1	60.4	67.6	72.5	76.2	76.4	69.6	63.7	56.3	53.3	-
Extérieur													
Température [°C]	0.755	2.06	5.96	8.76	13.9	16.9	19.2	19.1	14.6	10.4	4.65	2.16	-
Humidité relative [%]	80.7	77.6	72	69.5	70	70.3	68.6	70.5	76	80.8	82.2	82.4	-

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier


 La section est exempte de condensation

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**Section 2 (Proportion de cette section 15%)**

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi								0.130	
1	SIA 381/1 : Lambris de pin		1.3	0.91	0.14	70	520	0.611	0.093
2	CEN : Bois de construction typique CEN		3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231
3	Project : Pare-vapeur PE		0.2	750	0.2	375000	940	0.389	0.01
4	CEN : Bois de construction typique CEN		20	24	0.13	120	500	0.444	1.538
5	Project : ISOLAIR		6	0.18	0.044	3	200	0.58	1.364
6	CEN : Bois de construction typique CEN		4	4.8	0.13	120	500	0.444	0.308
7	CEN : Bois de construction typique CEN		3.5	4.2	0.13	120	500	0.444	0.269
8	CEN : Tuiles de terre cuite		3	0.3	1	10	2000	0.222	0.03
Rse								0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
								RT	4.013

frsi = 0.965 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert								
Statique		0.249	[W/m²K]	Module		Déphasage						
Dynamique (U24)		0.008	[W/m²K]	Z11	277.03	[-]	23.83	[h]				
				Z21	1 419.09	[W/m²K]	15.58	[h]				
				Z12	118.26	[m²K/W]	9.5	[h]				
Amplitude des temp. ext.-int.		277	[-]	Facteur d'amortissement		0.034	[-]	Z22	605.78	[-]	1.24	[h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques				Déphasage				
k1¹	Intérieur	32.1	[kJ/m²K]	Face interne		2.34	[W/m²K]	2.33	[h]			
k2¹	Extérieur	70.33	[kJ/m²K]	Face externe		5.12	[W/m²K]	3.75	[h]			

¹ calculé avec Rsi/Rse

Caractéristique hygrothermiques

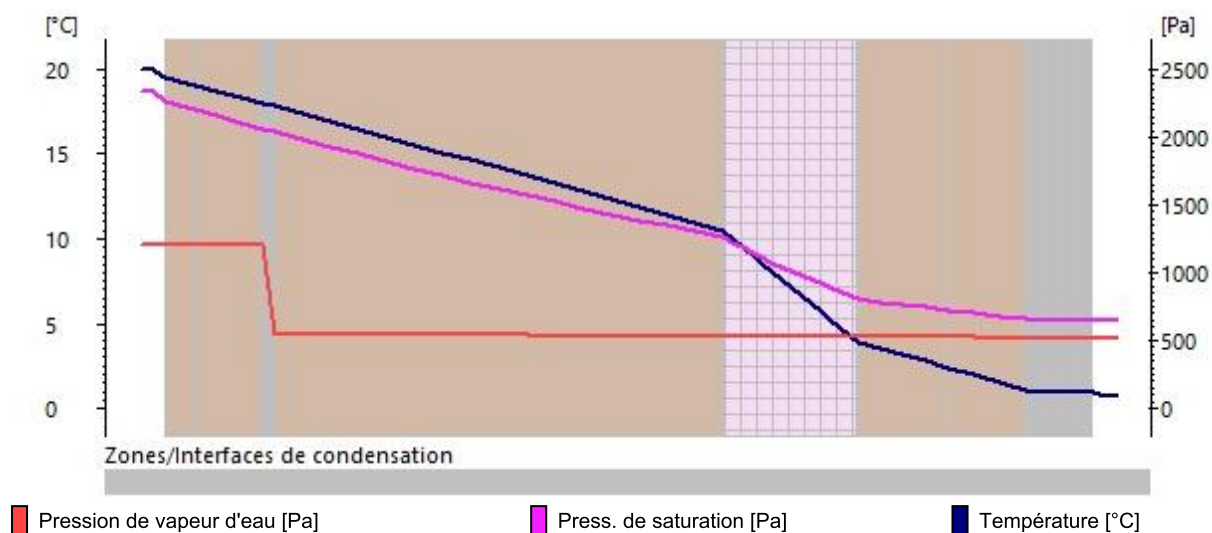
Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.7	52.9	57.1	60.4	67.6	72.5	76.2	76.4	69.6	63.7	56.3	53.3	-
Extérieur													
Température [°C]	0.755	2.06	5.96	8.76	13.9	16.9	19.2	19.1	14.6	10.4	4.65	2.16	-
Humidité relative [%]	80.7	77.6	72	69.5	70	70.3	68.6	70.5	76	80.8	82.2	82.4	-

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

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier



✅ La section est exempte de condensation

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M2 - 2618 Mur de Façade**Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

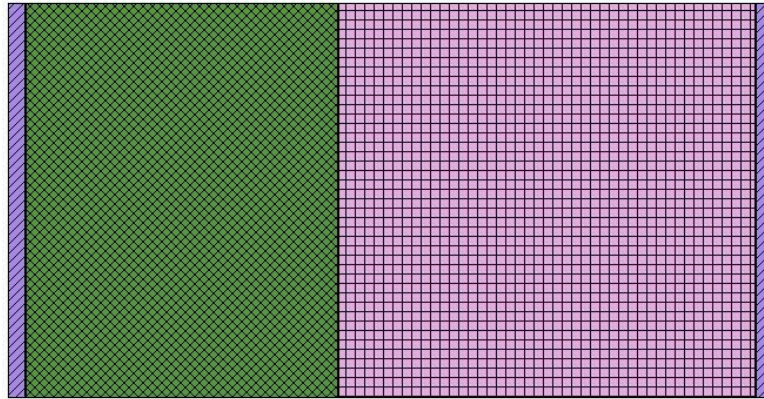
Capacités thermiques
[kJ/m²K]k1¹ : 65.7
Cm 10cm (24h): 246
Cm 3cm (2h): 60.5

Référence: Project

Géométrie

Epaisseur [mm]: 440

Rsi: 0.13 [m²K/W]

**Valeur U**

Statique

0.1201 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.015 [W/m²K]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Météo: Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 399 m (-91 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	CEN 2008 : Enduit au gypse CEN	1	0.1	0.21	10	900	0.236	0.048
2	CEN : Béton armé (CEN)	18	19.8	1.8	110	2400	0.306	0.1
3	Project : swissporLAMBDA Façade 030	24	7.2	0.03	30	18	0.39	8
4	CEN 2008 : Crépis synthétique CEN	1	1.35	0.99	135	1800	0.236	0.01
Rse								0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	8.328

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

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique		0.12	[W/m²K]		Module	Déphasage
Dynamique (U24)		0.015	[W/m²K]	Z11	327.34 [-]	10.67 [h]
				Z21	408.53 [W/m²K]	3.99 [h]
				Z12	68.71 [m²K/W]	21.99 [h]
				Z22	85.76 [-]	15.31 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.		327.3 [-]	Facteur d'amortissement	0.121 [-]		
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1¹	Intérieur	65.7	[kJ/m²K]	Face interne	4.76 [W/m²K]	0.67 [h]
k2¹	Extérieur	17.29	[kJ/m²K]	Face externe	1.25 [W/m²K]	5.32 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

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

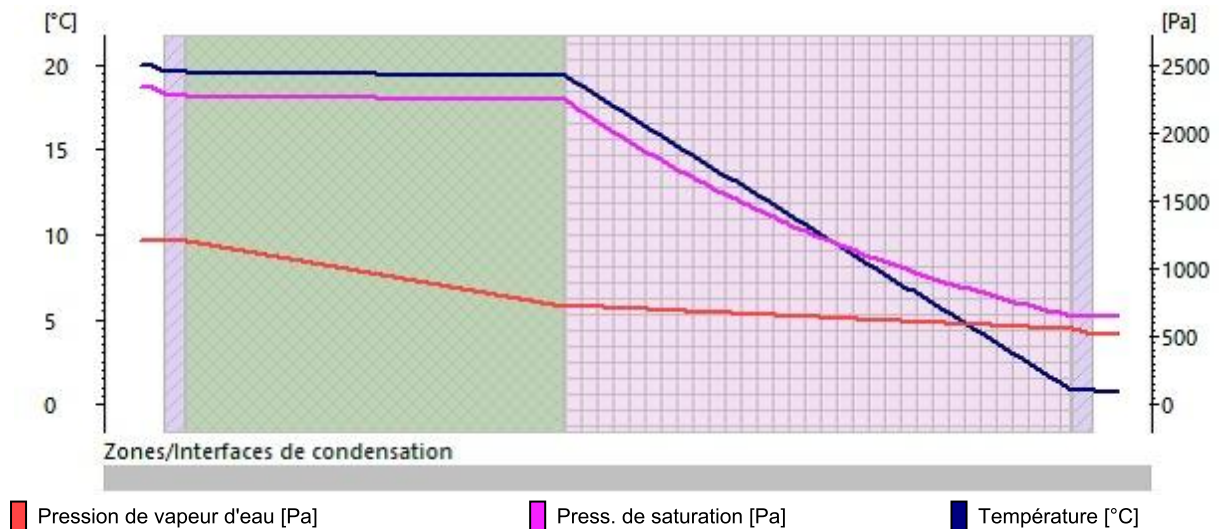
Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.7	52.9	57.1	60.4	67.6	72.5	76.2	76.4	69.6	63.7	56.3	53.3	-
Extérieur													
Température [°C]	0.755	2.06	5.96	8.76	13.9	16.9	19.2	19.1	14.6	10.4	4.65	2.16	-
Humidité relative [%]	80.7	77.6	72	69.5	70	70.3	68.6	70.5	76	80.8	82.2	82.4	-

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 - 2618 Mur contre non chauffé**Utilisation: Mur
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]k1' : **64.1**
Cm 10cm (24h): 246
Cm 3cm (2h): 60.5

Référence: Project

Géométrie

Epaisseur [mm]: 370

Valeur U

Statique

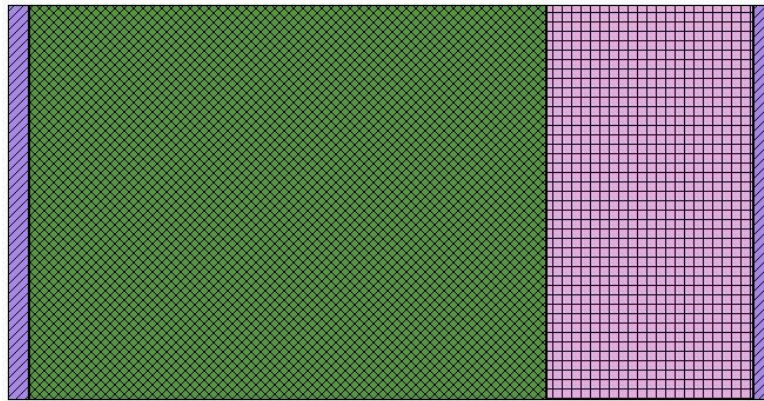
0.309 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.025 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 399 m (-91 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	CEN 2008 : Enduit au gypse CEN	1	0.1	0.21	10	900	0.236	0.048
2	CEN : Béton armé (CEN)	25	27.5	1.8	110	2400	0.306	0.139
3	Project : Polystyrène extrudé	10	11.5	0.036	115	25	0.389	2.778
4	SIA 381/1 : Enduit mortier extérieur	1	0.25	0.87	25	1800	0.306	0.011
Rse								0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	3.236

frsi = 0.905 [-], frsi,min,cond = 0.585 [-], frsi,min,moist = 0.769 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique		0.309	[W/m²K]		Module	Déphasage
Dynamique (U24)		0.025	[W/m²K]	Z11	182.91 [-]	11.22 [h]
				Z21	269.11 [W/m²K]	3.6 [h]
				Z12	39.44 [m²K/W]	22.57 [h]
				Z22	58.03 [-]	14.95 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.		182.9 [-]	Facteur d'amortissement	0.082 [-]		
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1¹	Intérieur	64.12	[kJ/m²K]	Face interne	4.64 [W/m²K]	0.66 [h]
k2¹	Extérieur	20.48	[kJ/m²K]	Face externe	1.47 [W/m²K]	4.38 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M4 - 2618 Mur contre terre**Utilisation: Mur
Contre terre (1.3m)

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]k1' : **63.9**
Cm 10cm (24h): 246
Cm 3cm (2h): 60.5

Référence: Project

Géométrie

Epaisseur [mm]: 460

Valeur U

Statique

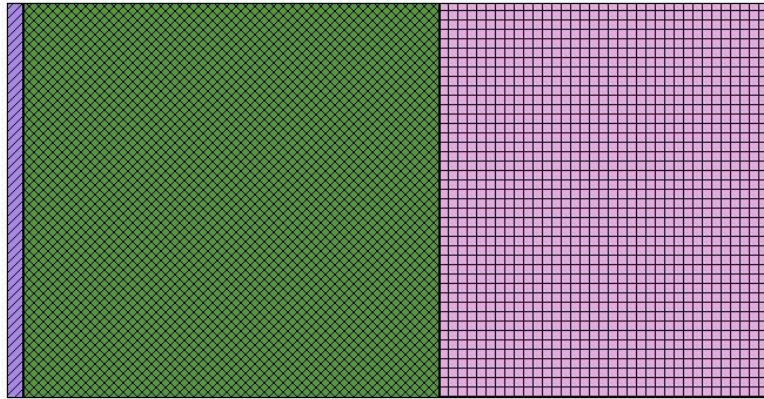
0.1658 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.012 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 399 m (-91 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	CEN 2008 : Enduit au gypse CEN	1	0.1	0.21	10	900	0.236	0.048
2	CEN : Béton armé (CEN)	25	27.5	1.8	110	2400	0.306	0.139
3	JACKON Insulation Swiss AG : Jackodur KF 300 SF	20	33	0.035	165	35	0.39	5.714
Rse								0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	6.031

frsi = 0.944 [-], frsi,min,cond = 0.387 [-], frsi,min,moist = 0.833 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique		0.166 [W/m²K]		Module		Déphasage
Dynamique (U24)		0.012 [W/m²K]		Z11	381.73 [-]	12.57 [h]
				Z21	121.38 [W/m²K]	3.46 [h]
				Z12	82.32 [m²K/W]	23.92 [h]
				Z22	26.18 [-]	14.8 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.		381.7 [-]	Facteur d'amortissement	0.073 [-]		
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1¹	Intérieur	63.93 [kJ/m²K]		Face interne	4.64 [W/m²K]	0.66 [h]
k2¹	Extérieur	4.5 [kJ/m²K]		Face externe	0.32 [W/m²K]	2.88 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

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

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Octobre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.8	54.3	59.3	63.3	71.7	77.4	82.1	81.9	73	65.8	57.6	54.4	-
Extérieur													
Température [°C]	2.67	3.41	5.62	7.2	10.1	11.8	13.1	13	10.5	8.11	4.88	3.46	-
Humidité relative [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Octobre



✓ La section est exempte de condensation

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

- matériaux poreux avec capacité de transport capillaire 800 g/m²

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M5 - 2618 Porte intérieure**Utilisation: Mur
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]k1' : 7.13
Cm 10cm (24h): 6.76
Cm 3cm (2h): 6.76

Référence: Project

Géométrie

Epaisseur [mm]: 40

Valeur U

Statique

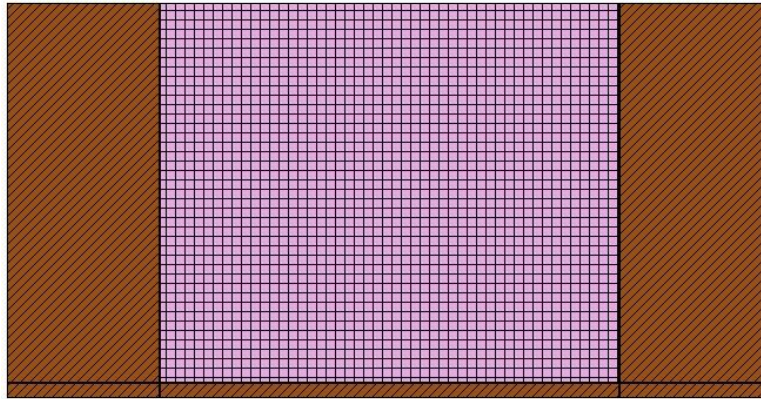
0.9973 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.978 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

**Météo:** Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 399 m (-91 m)**Section 1 (Proportion de cette section 96%)**

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	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									0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
								RT	1.05

frsi = 0.757 [-], frsi,min,cond = 0.585 [-], frsi,min,moist = 0.769 [-]
Il y a un risque de moisissure.**Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)**

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique		0.953 [W/m²K]		Module		Déphasage
Dynamique (U24)		0.949 [W/m²K]		Z11	1.1 [-]	1.88 [h]
				Z21	1 [W/m²K]	18.7 [h]
				Z12	1.05 [m²K/W]	12.53 [h]
				Z22	1.1 [-]	1.88 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	1.1 [-]	Facteur d'amortissement	0.996 [-]			
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		Déphasage	
k1'	Intérieur	6.79 [kJ/m²K]	Face interne	1.04 [W/m²K]	1.35 [h]	
k2'	Extérieur	6.79 [kJ/m²K]	Face externe	1.04 [W/m²K]	1.35 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitréesSection 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									0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
								RT	0.568

frsi = 0.757 [-], frsi,min,cond = 0.585 [-], frsi,min,moist = 0.769 [-]
 Il y a un risque de moisissure.

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique		1.762	[W/m²K]		Module	Déphasage
Dynamique (U24)		1.721	[W/m²K]	Z11	1.15 [-]	2.33 [h]
				Z21	2.33 [W/m²K]	18.45 [h]
				Z12	0.58 [m²K/W]	13.12 [h]
				Z22	1.15 [-]	2.33 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	1.1 [-]	Facteur d'amortissement	0.977 [-]			
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		Déphasage	
k1¹	Intérieur	15.63 [kJ/m²K]	Face interne	1.98 [W/m²K]	1.2 [h]	
k2¹	Extérieur	15.63 [kJ/m²K]	Face externe	1.98 [W/m²K]	1.2 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M6 - 2618 Plancher contre non chauffée**Utilisation: Plancher
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (1999)

2

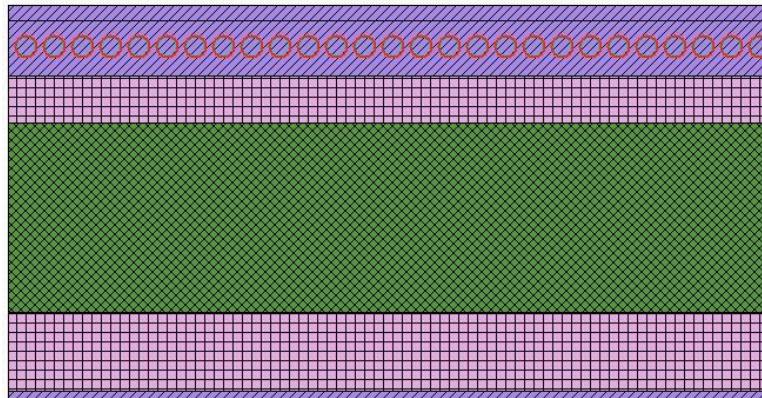
Capacités thermiques
[kJ/m²K]k1¹ : **75.6**
Cm 10cm (24h): 149
Cm 3cm (2h): 54.3

Référence: Project

Géométrie

Epaisseur [mm]: 500

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Extérieur

Valeur U

Statique

0.1787 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.001 [W/m²K]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Météo: Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 399 m (-91 m)**Section 1**

Nom matériau		Epaisseur [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi								0.000
1	CEN : Carrelage de céramique	2	19999.98	0	999999	2300	0.233	0
2	Minergie ECO : Chape de ciment	7	1.19	0	17	1850	0.236	0
3	Project : goPU panneaux en polyuréthane alu	6	60000	0.024	1000000	33	0.39	2.5
4	CEN : Béton armé (CEN)	24	26.4	1.8	110	2400	0.306	0.133
5	Project : Polystyrène extrudé	10	11.5	0.036	115	25	0.389	2.778
6	CEN : Enduit isolant au plâtre CEN	1	0.1	0.18	10	900	0.278	0.056
Rse								0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	5.597

frsi = 0.942 [-], frsi,min,cond = 0.585 [-], frsi,min,moist = 0.769 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique		0.179 [W/m²K]		Module	Déphasage	
Dynamique (U24)		0.001 [W/m²K]		Z11	4 718.7 [-]	17.17 [h]
				Z21	3 655.18 [W/m²K]	9.05 [h]
				Z12	858 [m²K/W]	3.09 [h]
				Z22	664.62 [-]	18.98 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. $\frac{4}{7} \cdot \frac{18}{7}$ [-] Facteur d'amortissement 0.007 [-]						
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		Déphasage	
k1 ¹	Intérieur	75.63 [kJ/m²K]	Face interne	5.5 [W/m²K]	2.07 [h]	
k2 ¹	Extérieur	10.65 [kJ/m²K]	Face externe	0.77 [W/m²K]	3.88 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

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

M7 - 2618 Plancher contre terre

Utilisation: Plancher
Contre terre (0.44m)

Intérieur

SIA 180 (1999)

2

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

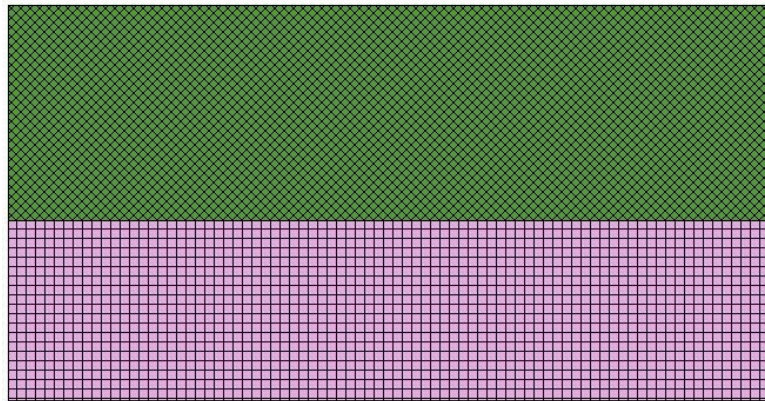
k1¹ : 80.9
Cm 10cm (24h): 264
Cm 3cm (2h): 79.3

Référence: Project

Géométrie

Epaisseur [mm]: 440

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Extérieur

Valeur U

Statique

0.1673 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.017 [W/m²K]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Météo: Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 399 m (-91 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 CEN : Béton armé (CEN)	24	26.4	1.8	110	2400	0.306	0.133
2 JACKON Insulation Swiss AG : Jackodur KF 300 SF	20	33	0.035	165	35	0.39	5.714
Rse							0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	5.978

frsi = 0.944 [-], frsi,min,cond = 0.529 [-], frsi,min,moist = 0.783 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.167	[W/m²K]		Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.017	[W/m²K]		Z11	349.58 [-]	12.18 [h]
				Z21	111.16 [W/m²K]	3.06 [h]
				Z12	59.58 [m²K/W]	23.38 [h]
				Z22	18.95 [-]	14.26 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	349.6	[-]	Facteur d'amortissement	0.1	[-]	
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques			Déphasage
k1 ¹	Intérieur	80.91 [kJ/m²K]	Face interne	5.87 [W/m²K]	0.8 [h]	
k2 ¹	Extérieur	4.57 [kJ/m²K]	Face externe	0.32 [W/m²K]	2.88 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

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

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Octobre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.8	54.3	59.3	63.3	71.7	77.4	82.1	81.9	73	65.8	57.6	54.4	-
Extérieur													
Température [°C]	1.4	2.51	5.84	8.23	12.6	15.1	17.1	17	13.2	9.6	4.73	2.6	-
Humidité relative [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Octobre



✓ La section est exempte de condensation

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

- matériaux poreux avec capacité de transport capillaire 800 g/m²

Liste des modèles de fenêtres**- (F1)****Type de vitrage:**

Nom vitrage				Fabricant	Norme
vetroTherm 1.1 Trio whitevLow-E 1.1 OW 4/12/vF OW 4/12/vLow-E 1.1 OW 4				Flachglas	EN673/EN410
Gp [-]	0.55	U vitrage W/m²K	0.6		

Type de cadre**Intercalaire du vitrage**

Matériau	Bois-Métal	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.07
----------	------------	-----------------------	-----	---------------------	------

- (F2)**Type de vitrage:**

Nom vitrage				Fabricant	Norme
vetroTherm 1.1 Trio whitevLow-E 1.1 OW 4/12/vF OW 4/12/vLow-E 1.1 OW 4				Flachglas	EN673/EN410
Gp [-]	0.55	U vitrage W/m²K	0.6		

Type de cadre**Intercalaire du vitrage**

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

Commune/objet
(Description et adresse)

Denges
Construction de quatre bâtiments (Bâtiment E)
Route de La Plaine, 1026 Denges (Parcelle N°:109-111-112-115-277-278-644)

Auteur du projet
(Nom et adresse)

Entreprise générale Bernard Nicod SA
Avenue de la Gare des Eaux-Vives 2
1207 Genève

Lieu, date, signature

Genève, Le 01.07.2024

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

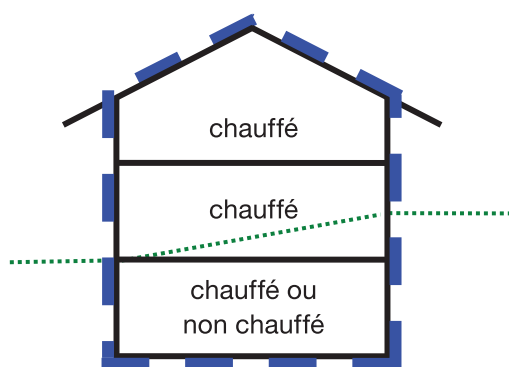
☐ **Performances ponctuelles**

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

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

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

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



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

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

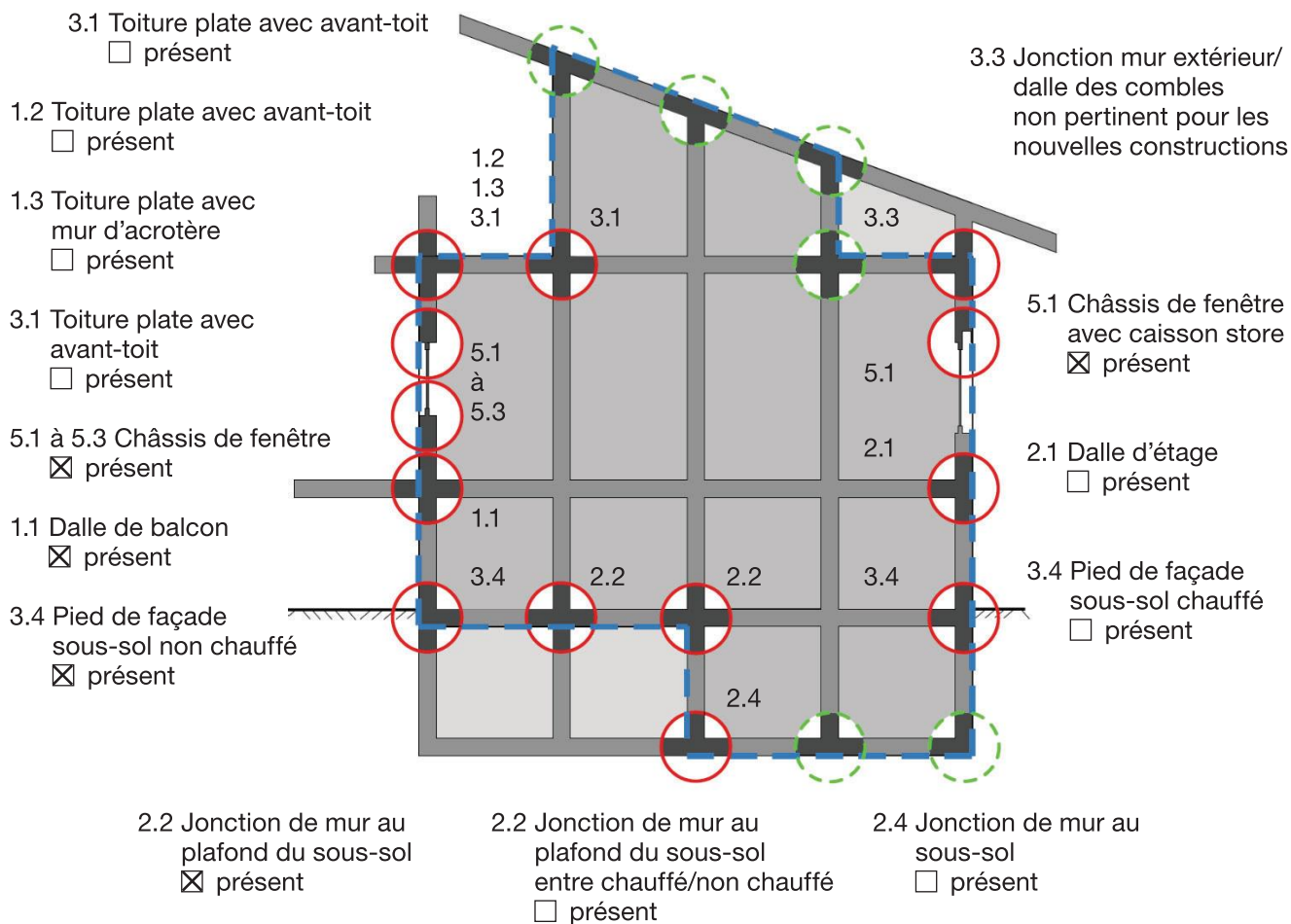
Cette check-list présente l'état actuel des connaissances sur l'application des valeurs limites pour les ponts thermiques selon la norme SIA 380/1 «Besoins de chaleur pour le chauffage» (édition 2016). Elle est constamment complétée. À la différence d'un formulaire «conventionnel», cette check-list contient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

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

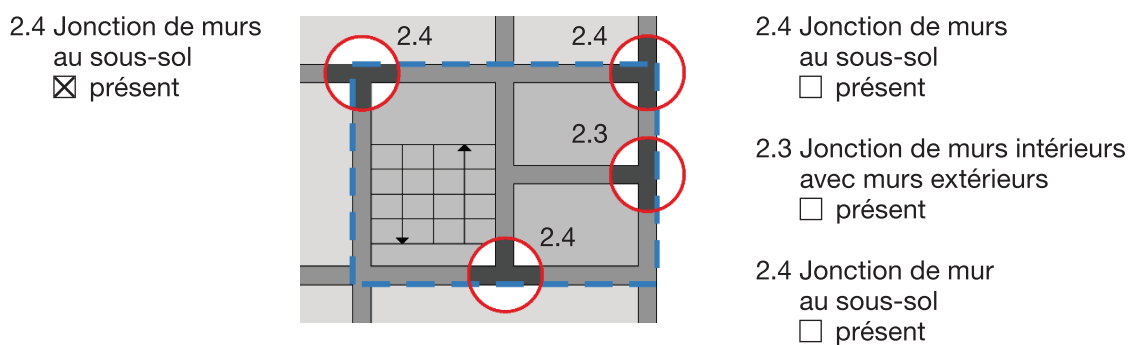
La version 10.0 pour les nouvelles constructions tient compte des évolutions normatives et architecturales de ces dernières années. Cette check-list ne peut être utilisée que pour les nouvelles constructions.

Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

Vue en coupe



Vue en plan



Légende:

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

Check-list des ponts thermiques Nouvelles constructions, version 10.0

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

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

Bases

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

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

Méthode

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

Indications pour l'application

- ① Ce sont les dimensions prises à partir de l'extérieur de l'enveloppe thermique du bâtiment qui sont considérées.
- ② Cette check-list concerne les bâtiments présentant un standard d'isolation thermique conforme au niveau «valeur limite». Par conséquent, les valeurs U des éléments voisins sont admises conformes aux valeurs limites de la norme SIA 380/1, chiffre 2.2.2.2 édition 2016. Ainsi, avec les performances ponctuelles requises, les constructions offrant une meilleure valeur U ne sont pas pénalisées. Cela signifie que ce sont les coefficients 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 Les types de construction ne figurant pas dans cette check-list seront documentés et justifiés par un calcul.
- ⑤ Les valeurs Ψ provenant d'autres publications (y compris documents du fabricant) doivent être documentées.
- 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 bienfacture face aux règles de la physique du bâtiment est vérifiée selon la norme SIA 180 «Protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments».

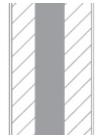
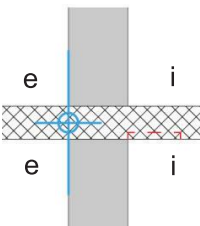
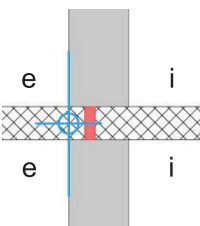
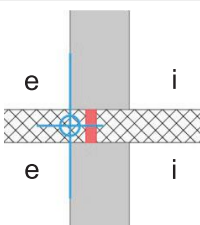
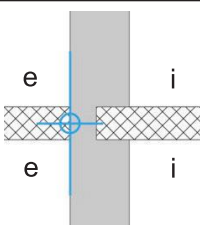
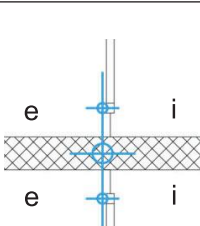
Description/légende

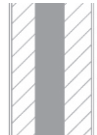
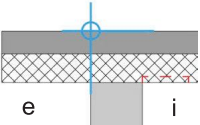
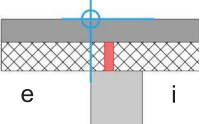
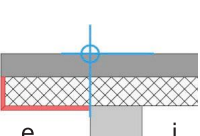
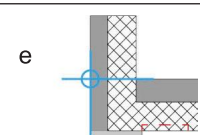
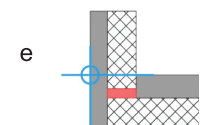
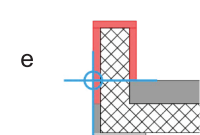
	Isolation thermique
	Brique silico-calcaire
	Brique terre cuite
	Béton armé
	Mur extérieur non défini ou matériau de construction non défini
	Mesure et description
	Point de référence

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

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

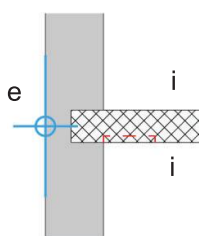
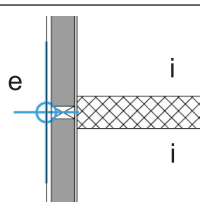
--	situation exceptionnelle
v	négligeable dans une exécution habituelle

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

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

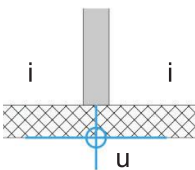
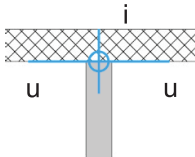
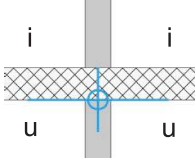
2.1 Dalle d'étage

Valeurs Ψ en W/mK

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

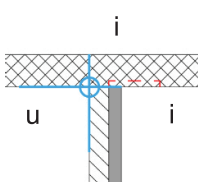
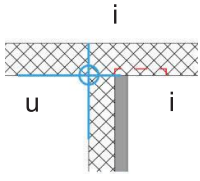
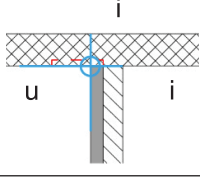
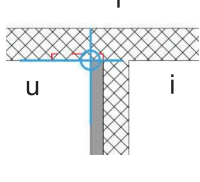
2.2 Raccord de paroi sur la dalle sur sous-sol

Valeurs Ψ en W/mK

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

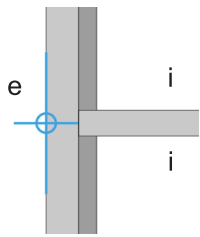
2.2 Raccord de paroi sur la dalle sur sous-sol

Valeurs Ψ en W/mK

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

2.3 Raccord d'une paroi intérieure à la façade

Valeurs Ψ en W/mK

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

2.4 Raccords de paroi spéciaux sur des dalles de garages souterrains

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

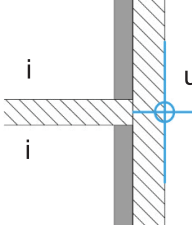
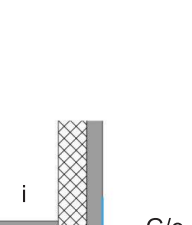
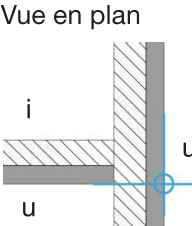
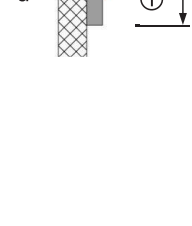
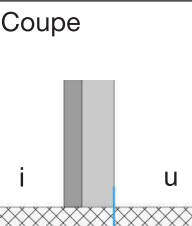
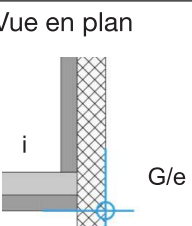
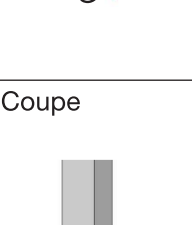
La pratique montre qu'il faut vérifier ces détails, notamment pour s'assurer de l'apparition de dommage et afin de contrôler que leur impact dans le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage soit plutôt faible.

Conditions et indications:

– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK

– Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique

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

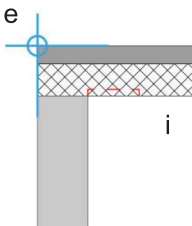
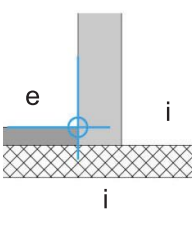
Vue en plan 	Un mur en briques silicocalcaire traverse les couches d'isolation ☐ 0.40	Vue en plan 	Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en briques silicocalcaires ☐ 0.25 (e) ☐ 0.20 (G) Sans ① ☐ 0.40 (e) ☐ 0.30 (G)
Vue en plan 	Un mur en briques silicocalcaire traverse les couches d'isolation ☒ 0.20	Vue en plan 	Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en béton armé ☐ 0.30 (e) ☐ 0.20 (G) Sans ① ☐ 0.50 (e) ☐ 0.40 (G)
Coupe 	Mur en briques silico-calcaires ou en béton armé ☐ 0.45 Sol sans isolation ☐ v Sol avec isolation	Vue en plan 	Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en briques silicocalcaires ☐ 0.30 (e) ☐ 0.20 (G) Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en béton armé ☐ 0.75 (e) ☐ 0.45 (G)
Coupe 	Mur en briques silico-calcaires ☐ 0.30 sans ① Sol avec isolation ☐ 0.20 Sol avec isolation Mur en béton armé ☒ 0.45 sans ① Sol avec isolation ☐ 0.35 Sol avec isolation	① Le recouvrement de l'isolation thermique, vu en plan et en coupe doit être d'au moins 1.0 m.	

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



3.1 Toiture plate sans avant-toit ou liaison attique

Valeurs Ψ en W/mK

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

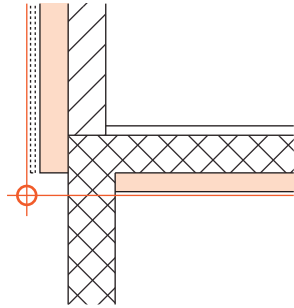
3.2 Raccordement au bas et au pignon (3.3) d'une toiture en pente

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

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

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

Sous-sol non chauffé



Conditions standard

Élément isolant de pied de mur	Non
Mur façade	Brique t.c.
Type de façade	Façade avec isolation extérieure crépie
Isolation	jusqu'au nu inférieur dalle sur sous-sol

3.4-A1

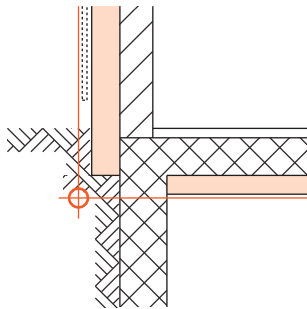
Valeur U façade en $W/(m^2 \cdot K)$	Val. U dalle sous-sol en $W/(m^2 \cdot K)$				Val. Ψ en $W/(m \cdot K)$	
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
0.15	0.24	0.20	0.15	0.12	0.08	0.04
0.20	0.22	0.18	0.14	0.10	0.07	0.04
0.25	0.20	0.16	0.12	0.09	0.06	0.02
0.30	0.17	0.14	0.10	0.08	0.05	0.02
0.35	0.15	0.12	0.08	0.06	0.03	0.01
0.40	0.12	0.09	0.06	0.04	0.01	-0.01

Majorations

Élément isolant de pied de mur	- 0.05 $W/(m \cdot K)$
Mur façade béton armé	+ 0.30 $W/(m \cdot K)$
Façade ventilée	- 0.05 $W/(m \cdot K)$
Isolation jusqu'à 20 cm sous nu inférieur dalle sur sous-sol	- 0.04 $W/(m \cdot K)$
Isolation jusqu'à 50 cm sous nu inférieur dalle sur sous-sol	- 0.05 $W/(m \cdot K)$
Isolation jusqu'à 80 cm sous nu inférieur dalle sur sous-sol	- 0.06 $W/(m \cdot K)$

$$\Psi = 0.19 + (-0.04) + (+0.22) + (-0.04) = 0.33 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$$

Contre terre, sous-sol non chauffé



Conditions standard

Élément isolant de pied de mur	Non
Mur façade	Brique t.c.
Type de façade	Façade avec isolation extérieure crépie
Isolation	jusqu'au nu inférieur dalle sur sous-sol

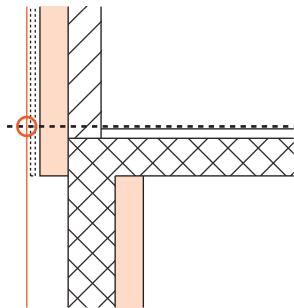
3.4-A2

Valeur U façade en $W/(m^2 \cdot K)$	Val. U dalle sous-sol en $W/(m^2 \cdot K)$				Val. Ψ en $W/(m \cdot K)$	
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
0.15	0.19	0.15	0.11	0.08	0.05	0.02
0.20	0.17	0.14	0.10	0.08	0.05	0.03
0.25	0.15	0.12	0.09	0.06	0.04	0.02
0.30	0.13	0.10	0.07	0.05	0.03	0.01
0.35	0.11	0.08	0.05	0.03	0.01	0.00
0.40	0.08	0.06	0.03	0.01	-0.02	-0.04

Majorations

Élément isolant de pied de mur	- 0.04 $W/(m \cdot K)$
Mur façade béton armé (avec isolation au plafond sous-sol)	+ 0.22 $W/(m \cdot K)$
Mur façade béton armé (sans isolation au plafond sous-sol)	+ 0.32 $W/(m \cdot K)$
Façade ventilée	- 0.04 $W/(m \cdot K)$
Isolation jusqu'à 20 cm sous nu inférieur dalle sur sous-sol	- 0.03 $W/(m \cdot K)$
Isolation jusqu'à 50 cm sous nu inférieur dalle sur sous-sol	- 0.04 $W/(m \cdot K)$
Isolation jusqu'à 80 cm sous nu inférieur dalle sur sous-sol	- 0.05 $W/(m \cdot K)$

Sous-sol chauffé, isolation jusqu'au nu inférieur de la dalle sur sous-sol



Conditions standard

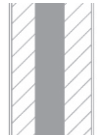
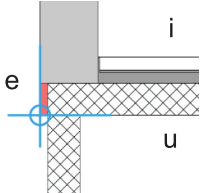
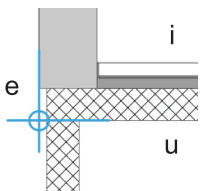
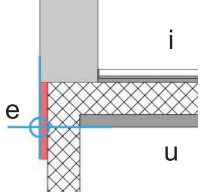
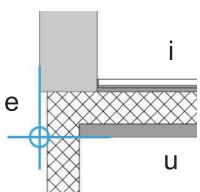
Élément isolant de pied de mur	Non
Mur du sous-sol	25 cm
Mur façade	Brique t.c.
Isolation sous bord de dalle	Non
Chauffage par le sol	Non

3.4-A3

Valeur U façade en $W/(m^2 \cdot K)$	Val. U mur sous-sol en $W/(m^2 \cdot K)$				Val. Ψ en $W/(m \cdot K)$	
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
0.15	0.82	0.82	0.82	0.81	0.80	0.78
0.20	0.81	0.82	0.81	0.81	0.79	0.78
0.25	0.81	0.81	0.81	0.80	0.79	0.78
0.30	0.81	0.81	0.81	0.80	0.79	0.78
0.35	0.81	0.81	0.81	0.80	0.79	0.78
0.40	0.80	0.81	0.80	0.80	0.79	0.77

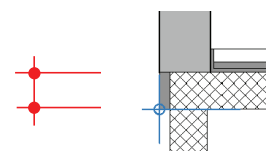
Majorations

Élément isolant de pied de mur	- 0.03 $W/(m \cdot K)$
Mur du sous-sol 20 cm	- 0.04 $W/(m \cdot K)$
Mur du sous-sol 30 cm	+ 0.04 $W/(m \cdot K)$
Mur façade béton armé	+ 0.16 $W/(m \cdot K)$
Isolation sous bord de dalle (2 x 50 cm)	- 0.09 $W/(m \cdot K)$
Chauffage par le sol	+ 0.04 $W/(m \cdot K)$

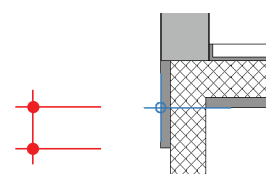
Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK – Les valeurs sont valables pour des éléments de construction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

Définitions

Isolation de la tête de dalle

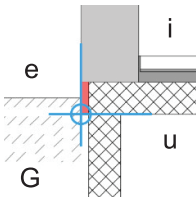
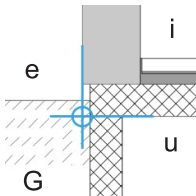
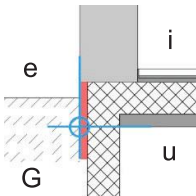
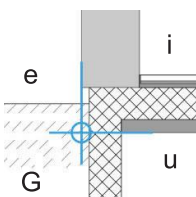
Isolation thermique jusqu'au nu
Inférieur de la dalle

Isolation élargie de la tête de dalle

Isolation thermique sous le nu
Inférieur de la dalle

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

Valeurs Ψ en W/mK

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

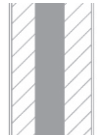
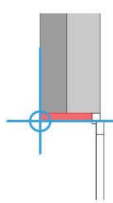
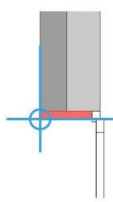
3.4 Pied de façade, sous-sol chauffé et non

Valeurs Ψ en W/mK

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

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

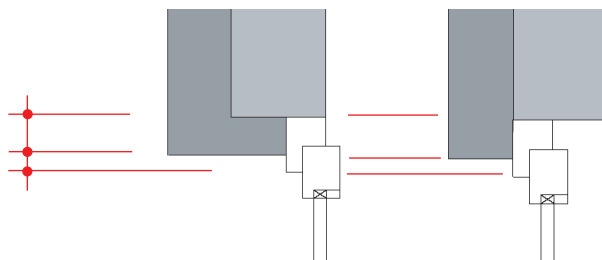
	Isolation thermique continue	☐ v	☐ v	--	--	☐ 0.10
	Isolation interrompue			--	--	--
	Isolation interrompue, isolation sous le niveau inférieur de la dalle	☐ 0.45	☐ 0.55	☐ 0.75	☐ 0.65	☐ 0.40
	Isolation interrompue, avec isolation sous bord de dalle	--	--	☐ 0.55	☐ 0.50	☐ 0.35
	Isolation élargie de la tête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

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

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

Cadre complètement recouvert
épaisseur min isolation: 4 cm

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



Sous-constructions pour les façades ventilées

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

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

Programme de l'Association professionnelle suisse pour des façades ventilées

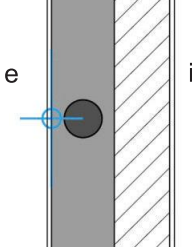
En collaboration avec l'EMPA à Dübendorf, l'Association professionnelle suisse pour des façades ventilées (APSFV) a développé un outil de calcul de la valeur U. Cet outil permet de déterminer les valeurs U des murs revêtus de façades ventilées et d'épaisseurs d'isolation allant jusqu'à 300 mm. Le calcul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

→ Association professionnelle suisse pour des façades ventilées www.apsfv.ch → Valeur U

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

Gouttière posée dans l'isolation

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 non définie – Recommandation: en tenir compte dans le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage – Des gouttières posées dans l'isolation extérieure sont des solutions de construction courantes. La norme SIA 380/1 ne définit pas de valeur limite pour ce type de raccord. Celle-ci est toutefois pertinente pour évaluer la qualité thermique de l'enveloppe du bâtiment. – Il convient de consulter un spécialiste de la construction à cet égard.						
	Gouttière posée dans l'isolation, épaisseur minimale de l'isolation 4 cm	□ 0.10	--	--	--	--

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

Commune : Denges N° parcelle : 109-111-112-115

Objet : Construction de quatre bâtiments (Bâtiment E)

Production de chaleur

Installation	Type de générateur de chaleur	Puissance thermique	But
<u>neuve</u>	<u>Chauffage à distance (de STEP, UIOM ou autre)</u>	<u>33.3</u> kW	☒ Ch ☒ ECS
		_____ kW	☐ Ch ☐ ECS
		_____ kW	☐ Ch ☐ ECS

Surface de référence énergétique SRE 1626.4 m² Dont neuf : 1626.4 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 / aérochauffeur ☐ ≤ 50°C ☐ > 50°C, motif : ↓

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

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

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

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

Accumulateur ECS : ☒ isolation d'usine (déclaration de conformité^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 : 20

Bâtiment neuf ou existant rénové équipé : ☒ oui ☐ non ↓
☐ Puissance thermique spécifique $< 20\text{W/m}^2_{\text{SRE}}$
☐ 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 : <u>ACI Groupe SA</u> <u>Route de l'Aéroport 1, 1215 Genève</u> <u>Faouzi RAHAL, 021 558 30 01</u> <u>info@aci-groupe.ch</u> <u>Genève, Le 01.07.2024</u>	A REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct
--	--	--

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

Commune : Denges N° parcelle : 109-111-112-115

Objet : Construction de quatre bâtiments (Bâtiment E)

Installation (→ si plusieurs installations, utiliser plusieurs formulaires)

Désignation : bâtiments

Genre/type d'installation : Double flux avec récupération de chaleur

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

Débit maximum : 1370 m³/h d'air fourni 1370 m³/h d'air repris

Surface ventilée : 1626.4 m²

Chauffage de l'air : ☒ non ☐ oui → comment ? _____

Récupération de chaleur (RC) (article 35 RLVLene)

Technique de récupération : Echangeur de chaleur à flux croisés

performance du récupérateur : 70 % (≥ 70 %)

Cas spéciaux : simple flux ☐ maximum 1'000 m³/h d'air repris (total par immeuble)

☐ maximum 500 heures de fonctionnement annuel

☐ utilisation de la chaleur de l'air repris par : _____

Installation de refroidissement et/ou d'humidification

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

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

Rideau d'air chaud

Rideau d'air chaud : ☒ non ☐ oui ↓

☐ présence d'un sas d'entrée

☐ énergies renouvelables uniquement employées

Références normatives

Norme SIA 382/1, édition 2007

Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

Signatures Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise Responsable, tél. Adresse mail : Lieu, date, signature :	Justificatif établi par : <u>ACI Groupe SA</u> <u>Route de l'Aéroport 1, 1215 Genève</u> <u>Faouzi RAHAL, 021 558 30 01</u> <u>info@aci-groupe.ch</u> <u>Genève, Le 01.07.2024</u> 	A REMPLIR PAR LE CANTON Le justificatif est certifié complet et correct
--	--	---

7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges

secteur II & III

Parcelles n° 109-111-112-115-277-278-444

Construction de cinq bâtiments, 68 logements -
et d'un parking souterrain de 104 places

SIGNATURES

PROPRIETAIRES

ARCHITECTE



BATIMENT E PLANS - COUPE E-E

Echelle : 1/100 Date : 25.12.2023 Plan n° E-001

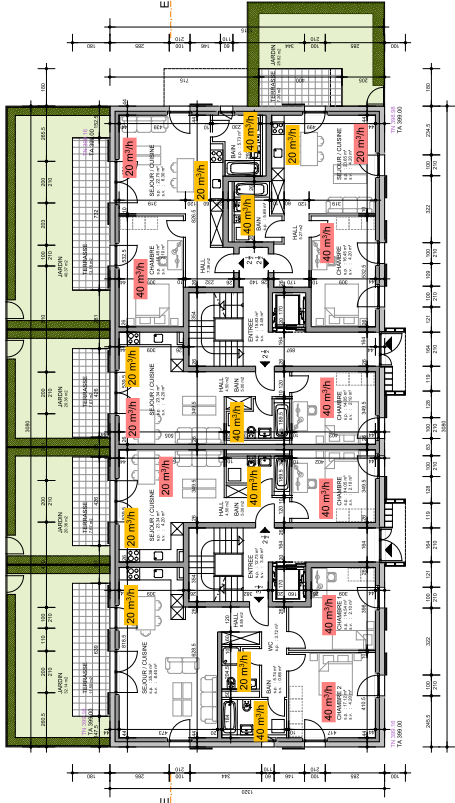
Entreprise Générale
Bernard Nicod SA
Fondéeur 1977
MINERGIE

Fichier architecte :

C:\USERS\BFC\DESKTOP\7145-DENGES-LES OCHETTES 2 A S'ENQUÊTE 2024\06.25

SPD : 400.80 m2

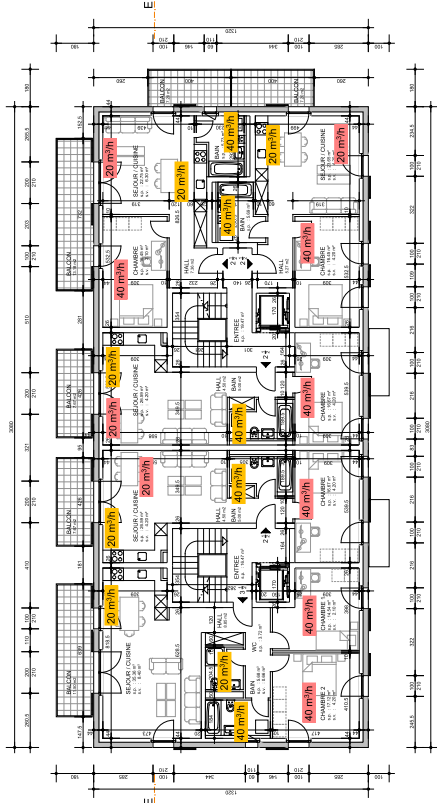
Débit minimum d'air repris 320 m3/h
Débit minimum d'air fourni 320 m3/h



BATIMENT E
REZ-DE-CHAUSSEE

SPD : 400.60 m2

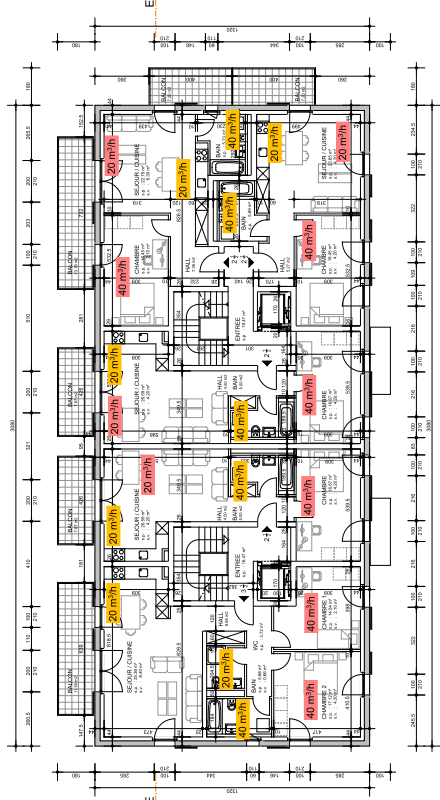
Débit minimum d'air repris 320 m3/h
Débit minimum d'air fourni 320 m3/h



BATIMENT E
Etage 2

SPD : 400.60 m2

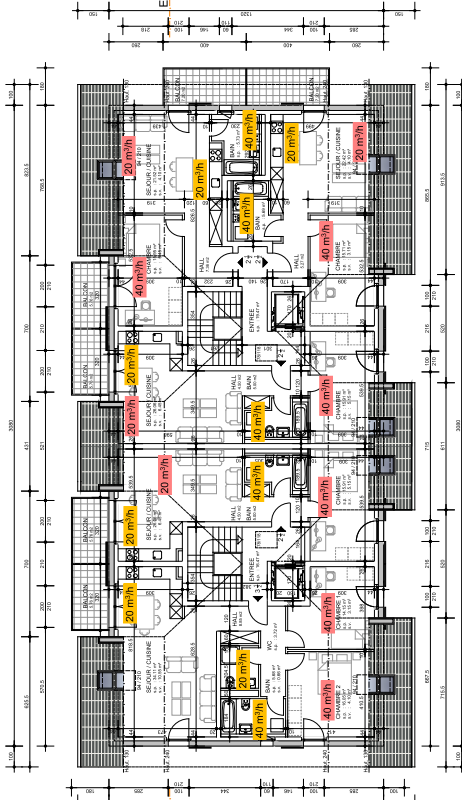
Débit minimum d'air repris 320 m3/h
Débit minimum d'air fourni 320 m3/h



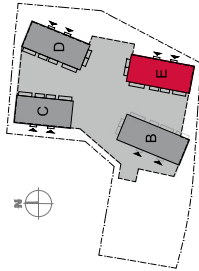
BATIMENT E
ETAGE 1

SPD : 395.25 m2

Débit minimum d'air repris 320 m3/h
Débit minimum d'air fourni 320 m3/h



BATIMENT E
COMBLES



7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges

Parcelles n° 109-111-112-115-277-278-444

Construction de quatre bâtiments - 76 logements -
et d'un parking souterrain de 64 places

SIGNATURES

PROPRIETAIRES

ARCHITECTE



SOUS-SOL

Echelle : 1/200

Date : 25.06.2024

Plan n° BCDE - 004

Entreprise Générale
Bernard Nicod SA
Depuis 1977
MINERGIE

Fichier architecte :

C:\USERS\BFC\BOUTIKOT\7145-DENGES-LES-OCHETTES-2-8-DEMOUETTE-2024-06-26

STATIONNEMENTS 2.ÉTOILES

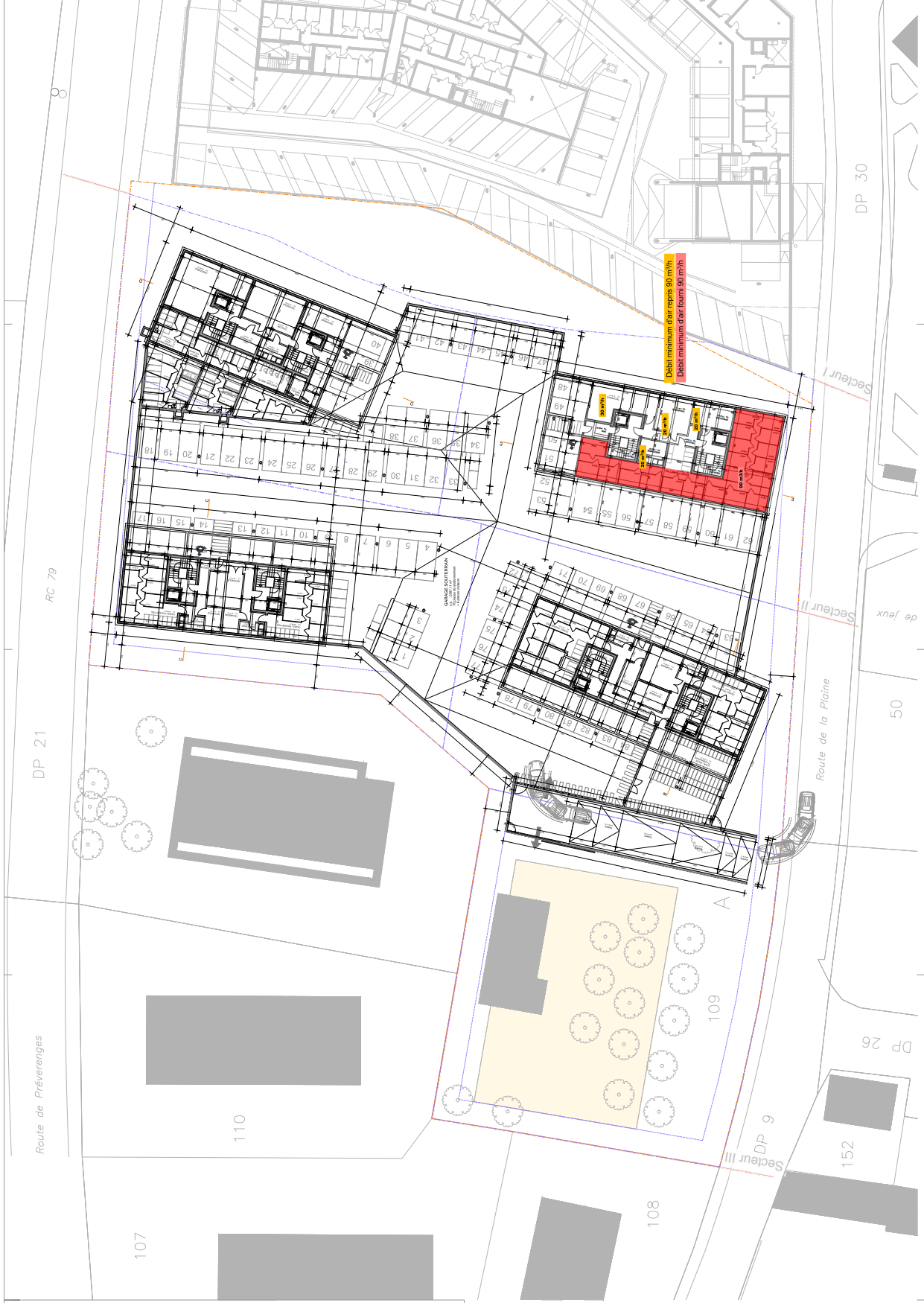
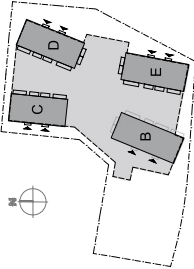
77 places vélos dans tout état
30 places en surface habilitées : 24 x 5,5 = 107 places
2 places motorisées : 18 places dans espaces réservés

STATIONNEMENTS VOITURES

84 places dans 4 PPR (PMR)
Justification : 76 appartements + 8 visiteurs

AMBULANCE

100 places
blocs 170 places 20 x 2 = 110



Débit minimum d'air repris 90 m³/h
Débit minimum d'air fourni 90 m³/h

- 5.7.4.3 Dès lors que la puissance spécifique des ventilateurs répond aux exigences indiquées ci-dessus, il n'est plus nécessaire de se préoccuper des exigences particulières relatives aux pertes de charge, aux vitesses d'écoulement et au rendement global des ventilateurs.

5.7.5 Puissance unitaire spécifique

- 5.7.5.1 Les appareils monobloc peuvent être évalués sur la base de la puissance unitaire spécifique selon 1.9. Les exigences s'appliquant aux appareils de ventilation domestique sont les suivantes:
Valeur limite: $SPI \leq 0,35 \text{ W par m}^3/\text{h}$ (SPI 2)
Valeur cible: $SPI \leq 0,28 \text{ W par m}^3/\text{h}$

- 5.7.5.2 Il faut également veiller à ce que les pertes de charge des appareils monobloc restent dans la plage prescrite.

5.7.6 Exploitation à la demande

- 5.7.6.1 En cas d'utilisation variable, le débit d'air et les heures de fonctionnement de l'installation seront modulés en fonction des besoins, de manière à respecter au minimum les exigences du tableau 22.

Tableau 22 Mode de fonctionnement de la ventilation en fonction du débit volumique spécifique d'air neuf (rapporté à la surface nette de plancher)

$q_{v,a,ANF}/A_{SN}$	Valeur limite	Valeur cible
$< 5 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$	une vitesse	deux vitesses (67 %, 100 %)
de 5 à $10 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$	deux vitesses (67 %, 100 %)	vitesse variable ($\geq 20\%$)
$> 10 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$	vitesse variable	vitesse variable ($\geq 20\%$)

- 5.7.6.2 Les installations à une vitesse doivent être pourvues au minimum d'une fonction de mise en marche / arrêt pilotée par minuterie (cf. 1.5.9, INT-C3). Les installations à deux vitesses ou à vitesse variable doivent être pourvues d'une commande ou d'une régulation à la demande (de INT-C4 à INT-C6).

- 5.7.6.3 Les locaux tels que pièces d'habitation, chambres d'hôtel ou chambres d'hôpital nécessitant des débits de ventilation différents le jour et la nuit doivent par conséquent être équipés au minimum d'installations à deux vitesses pilotées par minuterie (INT-C3).

5.7.7 Consommation d'électricité pour la ventilation

Le calcul de la consommation annuelle d'électricité pour le transport de l'air est décrit à l'annexe D.

5.8 Humidification

- 5.8.1 Si l'humidification active de l'air est nécessaire, l'installation doit répondre aux critères d'efficacité énergétique et doit être régulée à la demande.

- 5.8.2 Dès lors qu'une installation de ventilation ou de climatisation est complétée par un module d'humidification, une récupération de chaleur avec récupération d'humidité doit être envisagée. La récupération d'humidité est efficace si l'indice de récupération d'humidité de la ventilation est d'au moins 60% pour toute la zone humidifiée. Font exception les installations soumises à des conditions d'hygiène particulières ou lorsqu'une solution énergétiquement équivalente est réalisée (par ex. humidification utilisant de la chaleur perdue qui serait irrécupérable autrement).

- 5.8.3 Il faut accorder une attention particulière aux aspects hygiéniques lors du choix et de l'entretien du système. Les installations d'humidification mal entretenues peuvent entraîner de graves problèmes d'hygiène.