

## Justificatif des mesures énergétiques

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

**EN-VD**



Commune : Denges

Parcelle : 109-111-112-115

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

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

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

Transformation <sup>3)</sup>

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

<b>Maître de l'ouvrage</b>	Nom : <u>Entreprise générale Bernard Nicod SA</u>	<b>Architecte</b>	Nom : <u>Entreprise générale Bernard Nicod SA</u>	<b>Responsable du projet énergétique</b>	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 <sup>8)</sup>		Annexé <sup>9)</sup>		
		oui	non	oui	non	
<b>Part minimale d'énergie renouvelable</b> Justificatif : « Part minimale d'énergie renouvelable »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-72	<input type="checkbox"/>	Communale
<b>Enveloppe du bâtiment</b> Justificatif : « Isolation - Performances ponctuelles » Justificatif : « Isolation - Performance globale »		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-2a <input type="checkbox"/> EN-VD-2b	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Communale
<b>Installations de chauffage et de production d'eau chaude</b> Justificatif : « Chauffage et eau chaude sanitaire »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-3	<input type="checkbox"/>	Communale
<b>Installations de ventilation</b> Justificatif : « Installations de ventilation »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-4	<input type="checkbox"/>	Cantonale
<b>Installations de refroidissement et/ou humidification confort et process</b> Justificatif : « Refroidissement / humidification »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-5	<input type="checkbox"/>	Cantonale

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

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

### Aides à l'application :

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

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

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

##### Chauffage :

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

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

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

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

##### Eau chaude :

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

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

##### Electricité :

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

##### Refroidissement et/ou humidification :

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

voir :

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

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

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

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

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

LVLNE, 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.

LVLNE, art. 28  
Aide EN-2

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

## Notes relatives aux pages 1 et 2 du formulaire

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

<sup>2)</sup> Agrandissement : En cas de surélévation du bâtiment de constructions annexes ou de transformations conséquentes pouvant s'apparenter à une nouvelle construction, notamment lorsque les murs intérieurs et les dalles sont évacués, les exigences s'appliquant aux nouvelles constructions sont à respecter.

<sup>3)</sup> Transformation : Un élément de construction ou des parties de bâtiments, notamment son enveloppe, sont dits « touché par les transformations » si des travaux plus importants qu'un simple rafraîchissement ou des réparations mineures sont entrepris. Sont notamment considérés comme « touché par les transformations » : Une nouvelle couverture de toiture ou sa rénovation ; La rénovation de façades (excepté des rénovations mineures ou de simple rafraîchissement de peinture) ; Le remplacement des fenêtres.

<sup>4)</sup> Changement d'affectation : Du point de vue énergétique, un élément de construction ou partie de bâtiment sont considérés comme touchés par un changement d'affectation dès lors que leur température intérieure, définie pour des conditions normales d'utilisation, est modifiée.

<sup>5)</sup> Com : Objet de compétence communale.

<sup>6)</sup> Cant : Objet de compétence cantonale.

<sup>7)</sup> Le justificatif fait partie intégrante de la demande de permis, et son contrôle est du ressort de l'autorité d'octroi du permis de construire. Cette dernière ne peut délivrer un permis que lorsqu'elle a validé le justificatif.

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

<sup>9)</sup> Annexe : Le formulaire nécessaire rempli est-il annexé ?



Direction générale de l'environnement Direction de l'énergie

EN-VD-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 D)

### 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
<input type="checkbox"/> Chaudière à bois <input type="checkbox"/> Pompe à chaleur <input checked="" type="checkbox"/> Chauffage à distance ( <i>rejets thermiques, déchets, biomasse</i> ) <input type="checkbox"/> CCF alimenté par une énergie renouvelable <input type="checkbox"/> Solaire thermique ( <i>&gt;20% avec gaz ou &gt;40% avec mazout</i> )	$Q_h < Q_{h,li}$ 74.6 MJ/m <sup>2</sup> < 125.1 MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < U_{limite}$ <i>(pour tous les éléments)</i>
<input type="checkbox"/> Chaudière à gaz	$Q_h < 80\% Q_{h,li}$ MJ/m <sup>2</sup> < MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 80\% U_{limite}$ <i>(pour tous les éléments)</i>
<input type="checkbox"/> Chaudière à mazout <input type="checkbox"/> Autre :	$Q_h < 60\% Q_{h,li}$ MJ/m <sup>2</sup> < MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 60\% U_{limite}$ <i>(pour tous les éléments)</i>

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

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
I. habitat collectif	75	1,554
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser

9,715 [kWh]

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

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

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

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
I. habitat collectif	100	1,554
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser

8,636 [kWh]

<input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque	Énergie électrique à compenser : 8,636 kWh	
<input type="checkbox"/> Demande de dérogation : <i>(joindre des justificatifs)</i>		

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

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

Énergie électrique totale à compenser selon EN-VD-5

[kWh]

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

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

Énergie électrique totale à compenser :

$$P_{ECS} + P_{elec} + P_{confort} = 8,636 \text{ [kWh]}$$
$$[\text{kWh}] + [\text{kWh}] + [\text{kWh}] =$$

#### Dimensionnement des champs solaires photovoltaïques

dénomination de l'installation	nombre de panneaux	P <sub>unitaire</sub> des panneaux [Wc]	P <sub>installation</sub> [kWc]	temps <sup>2)</sup> d'ensoleillement [h/an]	rendement <sup>3)</sup> du champ [%]	production annuelle [kWh]
Longi solar	48	445	21.4	900	95	18,262
			-			-
			-			-
			-			-
Puissance totale de l'installation :			21.4 [kWc]	Production totale annuelle :		18262 [kWh]

La production d'électricité solaire totale annuelle estimée à 18262 [kWh] est supérieure aux exigences légales de 8636 [kWh].

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

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

#### Références normatives

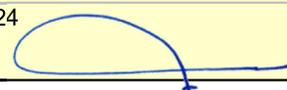
- Norme SIA 382/2, édition 2010
- Norme SIA 382/1, édition 2007
- Norme SIA 180, édition 1999

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

[Zone vide pour les explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation]

#### Signatures

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

Justificatif établi par :	À REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct
ACI Groupe SA de l'Aéroport 1, 1215 Genève Route	
Faouzi RAHAL	
021 558 30 01 / info@aci-groupe.ch	
Genève, Le 01.07.2024 	

# 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

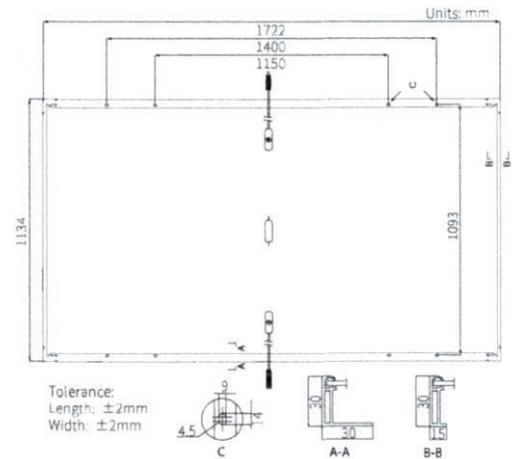
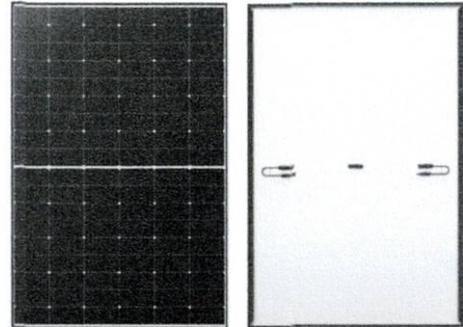
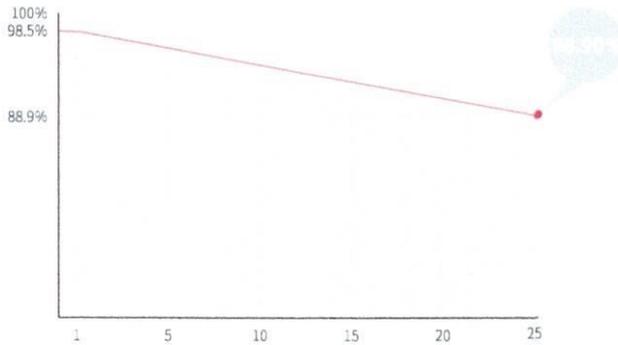
**0~3%**  
POWER  
TOLERANCE

**<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 <sup>2</sup> , $\pm 1200$ mm 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/m<sup>2</sup> 25°C

NOCT : AM1.5 800W/m<sup>2</sup> 20°C 1m/s

Test uncertainty for P<sub>max</sub>:  $\pm 3\%$

Module Type	LR5-54HTH-445M		LR5-54HTH-450M		LR5-54HTH-455M	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (P <sub>max</sub> /W)	445	332	450	336	455	340
Open Circuit Voltage (V <sub>oc</sub> /V)	39.73	37.30	39.93	37.49	40.13	37.68
Short Circuit Current (I <sub>sc</sub> /A)	14.37	11.61	14.45	11.67	14.52	11.73
Voltage at Maximum Power (V <sub>mp</sub> /V)	33.44	30.51	33.64	30.70	33.84	30.88
Current at Maximum Power (I <sub>mp</sub> /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 <sub>oc</sub> and I <sub>sc</sub> Tolerance	$\pm 3\%$
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45 $\pm 2$ °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 <sub>sc</sub>	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V <sub>oc</sub>	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of P <sub>max</sub>	-0.290%/°C



Commune : Denges

N° parcelle : 109-111-112-11

Objet : Construction de quatre bâtiments (Bâtiment D)

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

Valeur limite respectée :  oui  non

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

**Protections solaires**

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

Refroidissement  non  
 oui → Fournir formulaire EN-VD-5

**Données générales**

Distribution de chaleur (plusieurs possible)

		R	S	A	
Catégorie d'ouvrage : <b>I = habitat collectif</b>	SRE : <u>1554.4</u> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs) (S = chauffage au sol) (A = autre)
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Total des surfaces : SRE : 1554.4 m<sup>2</sup> Altitude: 399 m

**Exigences**

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

Performances globales :  $Q_h < Q_{h,li}$   
74.6 MJ/m<sup>2</sup> < 125.1 MJ/m<sup>2</sup>

**Annexes**

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

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

**Signatures**

Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise  Responsable, tél. :  Adresse mail :  Lieu, date, signature :	<b>Justificatif établi par :</b> <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>	<b>A REMPLIR PAR LA COMMUNE</b> Le justificatif est certifié complet et correct <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--	--	--

## Liste des Eléments

<b>Bâtiment D</b>		
<b>N°</b>	<b>Eléments</b>	<b>Surface (m<sup>2</sup>)</b>
01	Toiture sud - est                      Pente : 29.3°	184.50
02	Toiture lucarne sud - ouest            Pente : 29.3°	54.80
03	Toiture nord - ouest                      Pente : 29.3°	159.10
04	Toiture lucarne nord - est                Pente : 29.3°	54.80
05	Plancher rez-de-chaussée contre non chauffé	343.00
06	Plancher sous-sol contre terre	55.00
07	Mur de façade sud - est contre ext	342.80
08	Mur de sous-sol sud - est contre non chauffé	25.30
09	Mur de sous-sol sud - est contre terre	5.90
10	Mur de façade sud - ouest contre ext	164.70
11	Mur de sous-sol sud - ouest contre non chauffé	37.60
12	Mur de sous-sol sud - ouest contre terre	5.60
13	Mur de façade nord - ouest contre ext	354.00
14	Mur de sous-sol nord - ouest contre non chauffé	25.30
15	Mur de sous-sol nord - ouest contre terre	5.90
16	Mur de façade nord - est contre ext	164.70
17	Mur de sous-sol nord - est contre non chauffé	37.60
18	Mur de sous-sol nord - est contre terre	5.90

## Liste des Fenêtres

Type	Dimension (cm)		Surface (m <sup>2</sup> )	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	60	/ 110	0.66	
I	190	/ 55	1.05	
J	100	/ 210	2.10	
K	200	/ 210	4.20	
L	100	/ 210	2.10	
M	200	/ 210	4.20	
N	200	/ 210	4.20	
O	100	/ 210	2.10	
P	100	/ 210	2.10	
Q	60	/ 110	0.66	
R	100	/ 210	2.10	

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 Ocheites" Commune de Denges  
 secteur II & III  
 Parcelles n° 109-111-112-115-277-278-444  
 Construction de quatre bâtiments - 78 logements -  
 et d'un parking souterrain de 64 places

SPONSAIRES  
 PROPRIETAIRES

7147  
 Recreates  
 Populaires

7148  
 GRONOS

7145  
 Bernard Nicod sa

ARCHITECTE  
 Bernard Nicod sa

**TOITURES**

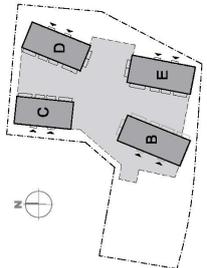
Echelle : 1/200

Date : 25.08.2024

Plan n° BCDE - 005

Fichier architecte :  
 C:\Users\F0582KTOP145\Documents\LES OCHEITES 2 A 310QUETE 2024.08.20

Entreprise générale  
**Bernard Nicod sa**  
 depuis 1977  
**MINERGIE**



7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges

secteur II & III

Parcelles n° 109-111-12-15-277-278-644

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

SIGNATURES:

PROPRIETAIRES

ARCHITECTE

7146  
CRONOS  
PLANNING

Bernard Nicod SA

## BATIMENT D PLANS - COUPE D-D

Echelle : 1/100

Date : 25.08.2024

Plan n° D-001

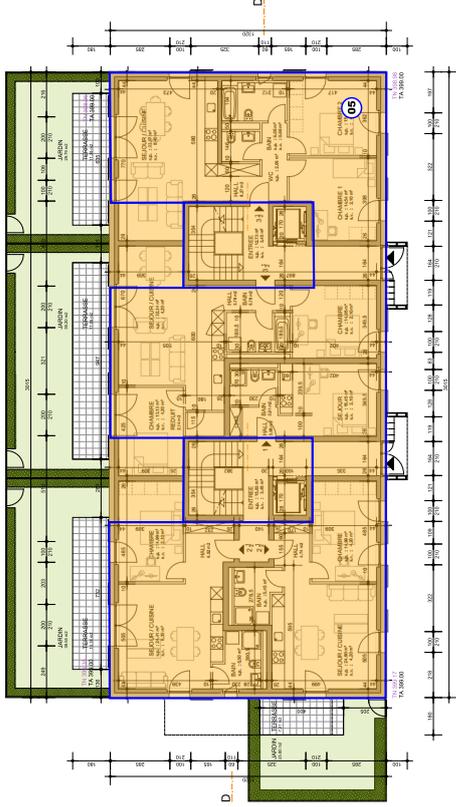
Entreprise générale  
**Bernard Nicod SA**  
Fondéeur 1977  
**MINERGIE**

Fichier architecte :

C:\USERS\BFO\DESKTOP\7145-BENGELES OCHETTES 2 A.DENQUETE 2024\08.25

SPD : 392.05 m2

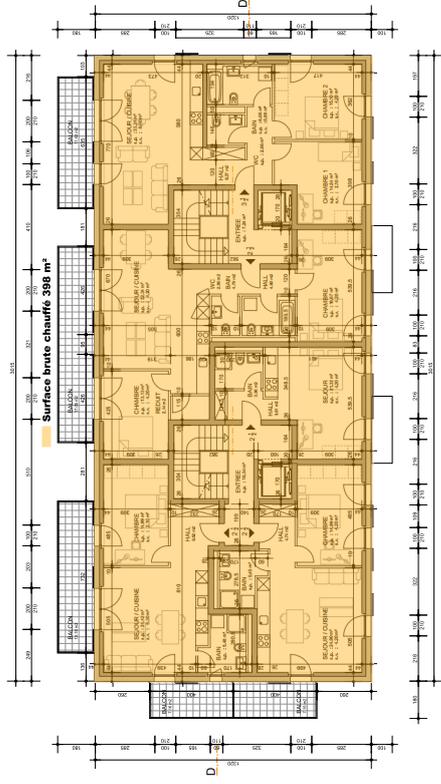
Surface brute chauffée 398 m²



BATIMENT D  
REZ-DE-CHAUSSEE

SPD : 392.05 m2

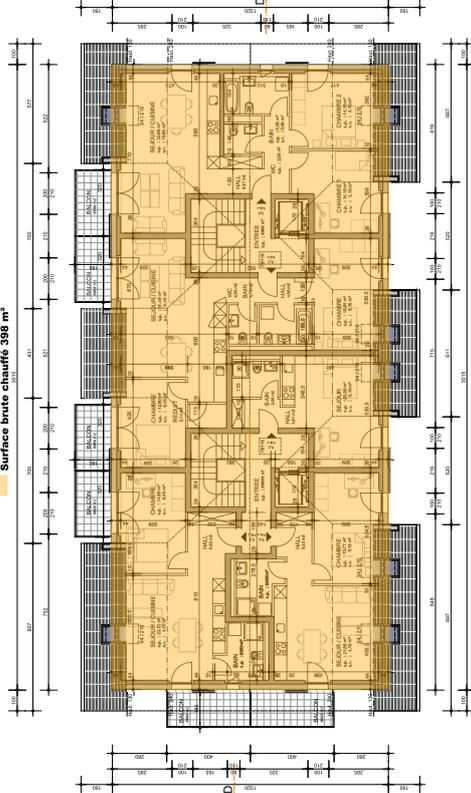
Surface brute chauffée 398 m²



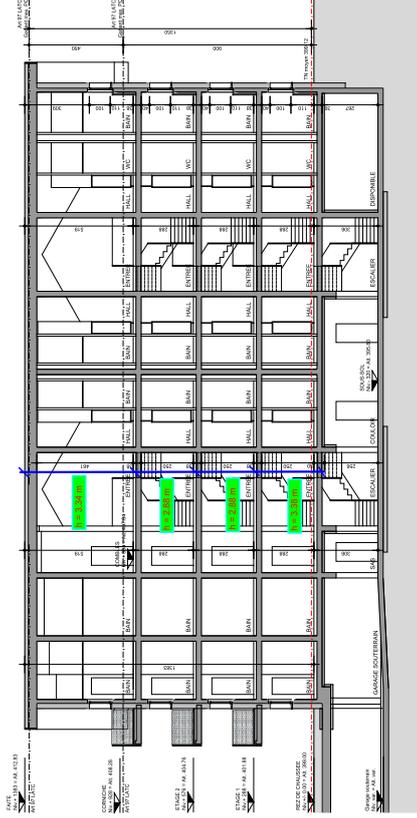
BATIMENT D  
ETAGE 1 & 2

SPD : 351.60 m2

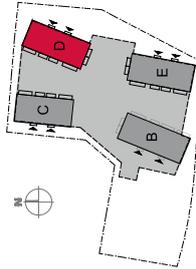
Surface brute chauffée 398 m²



BATIMENT D  
COMBLES



BATIMENT D  
COUPE D-D



**7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges**  
 Parcelles n° 109-111-112-115-277-278-444  
 Construction de quatre bâtiments : 76 logements -  
 et un parking souterrain de 64 places

**SIGNATAIRES**

**PROPRIETAIRES**  
 7147 **Repartes Populaires**  
 7148 **CRONOS**  
 7145 **Bernard Nicod SA**

**ARCHITECTE**  
 7146 **CRONOS**  
 7145 **Bernard Nicod SA**

**SOUS-SOL**

Echelle : 1/2000      Date : 25.06.2024      Plan n° BCDE - 004

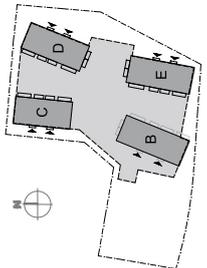
**Entreprise générale**  
**Bernard Nicod SA**  
 depuis 1977  
**MINERGIE**

Fichier architecte :  
 C:\USERS\FLORESKOPITIAS\BENJAMIN\LES OCHETTES 2 & 3\DENQUETE 2024.06.25

**STATIONNEMENTS 2.ÉTOILES:**  
 77 places dans deux lots vides  
 30 places en surface adjacents : 24 x 0,5 x 107 places  
 2 places motorisés : 18 places dans espace résidentiel

**STATIONNEMENTS SOUS-SOL:**  
 64 places ovales 4 PPR, 4 PPR  
 justification : 76 appartements + 6 réserves

**ABRÉCIS:**  
 100 logements  
 locatifs 176 places 70 x 2 x 118



7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges

Parcelles n° 109-111-12-13-15-277-278-644

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

SIGNATURES:

PROPRIETAIRES

ARCHITECTE



### BATIMENT D FACADES

Echelle : 1/100

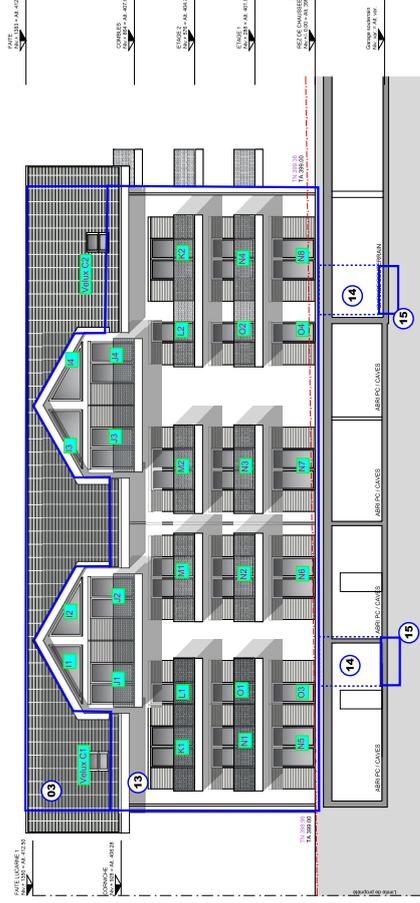
Date : 25.08.2024

Plan n° D-002

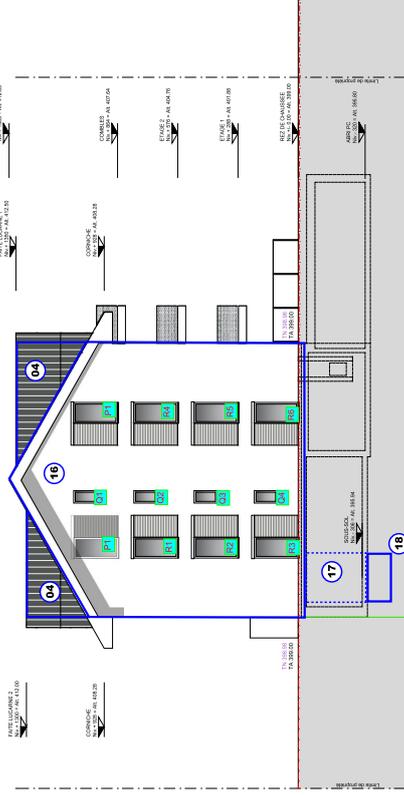


Fichier architecte :

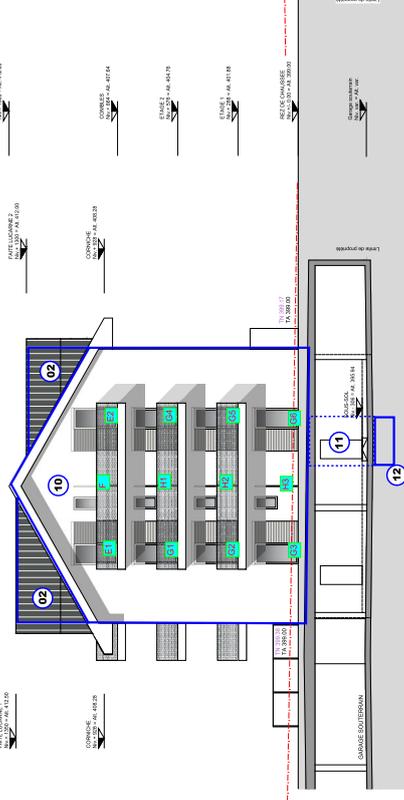
C:\USERS\FD\BENKTOP\7145-DENGES-LES-OCHETTES-2-A-DEMANDE-2024\08-25



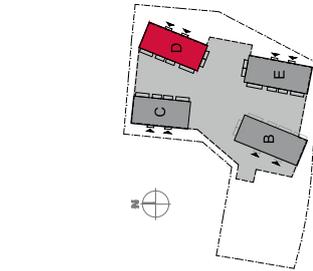
BATIMENT D  
FACADE EST



BATIMENT D  
FACADE OUEST



BATIMENT D  
FACADE SUD



BATIMENT D  
FACADE NORD

Projet: *Construction de quatre bâtiments (Bâtiment D)* 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 512, 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) Ae : 1,554.4 m<sup>2</sup> Rapport de forme A<sub>th</sub>/A<sub>E</sub> : 1.23

Facteur d'ombrage de la façade ayant la plus grande surface vitrée: Fs : 0.68

Longueur totale des ponts thermiques linéaires: l : 744 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 [%] 125 [MJ/m<sup>2</sup>]

**Besoins de chaleur pour le chauffage du projet**  $Q_h$ : 74.6 [MJ/m<sup>2</sup>]

**Exigence globale:** respectée  non respectée

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire  $Q_{ECS}$ : 75 [MJ/m<sup>2</sup>]

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

L'auteur du projet:

Date:

L'auteur du justificatif:

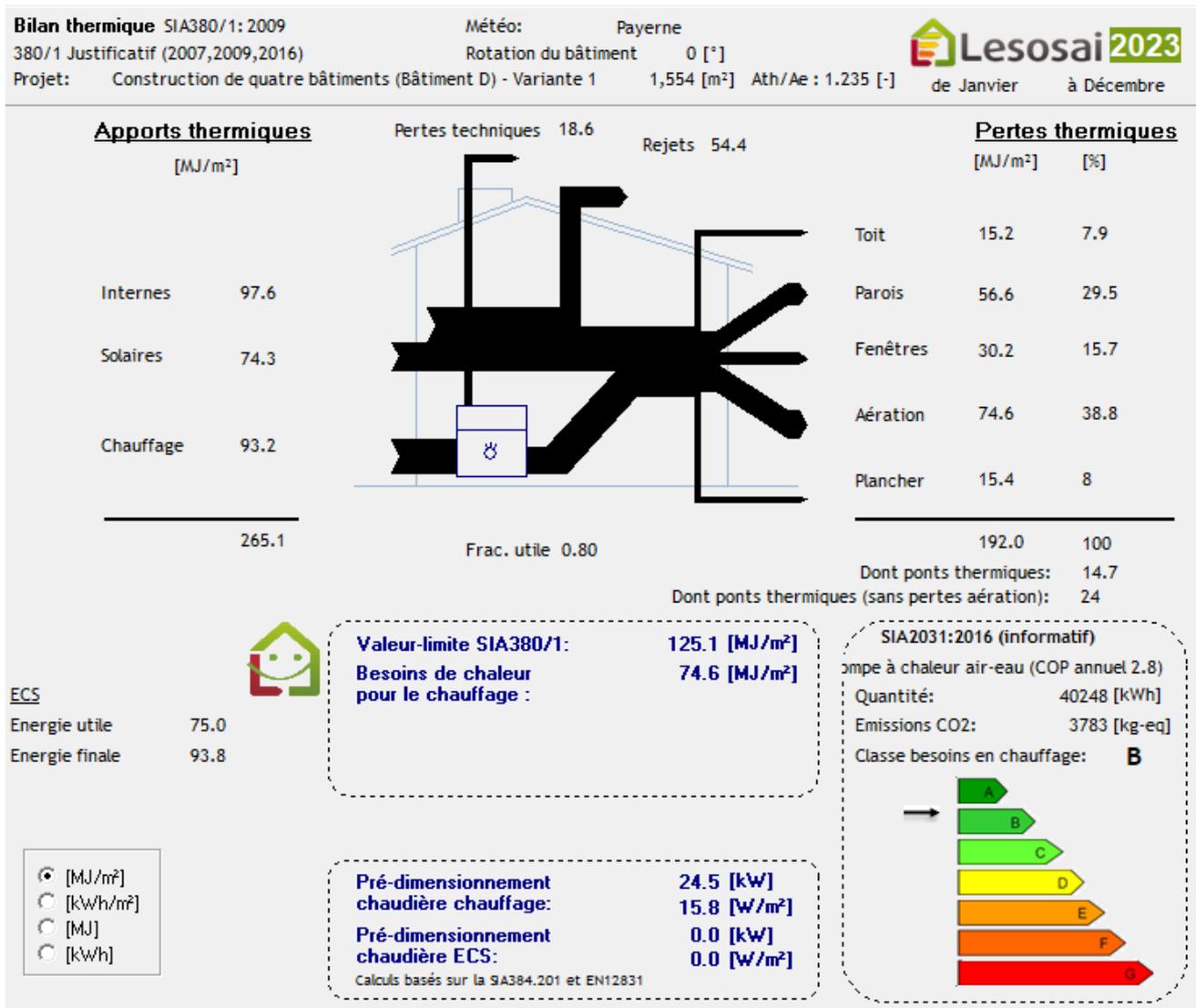
Date:

01.07.2024

Logiciel: Lesosai v.2023.0 (build 1823)  
 Logiciel appartenant à: ACI Groupe SA  
 Imprimé le: 01-07-2024 11:17:43  
 Fichier: 2618\_Construction de quatre bâtiments (Bâtiment D).bld  
 Variante: -  
 Projet: Construction de quatre bâtiments (Bâtiment D)



## Bilan énergétique





### 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	437.6	0.0	193.4	0.0	304.7	0.0	185.4	0.0	309.6	398.0	1,828.7
translucides et portes	15.6	0.0	14.8	0.0	69.3	0.0	22.8	0.0	75.6	0.0	198.1
total	453.2	0.0	208.2	0.0	374.0	0.0	208.2	0.0	385.2	398.0	2,026.8
rapport él. translucides + portes/ surface enveloppe	0.03	0.00	0.07	0.00	0.19	0.00	0.11	0.00	0.20	0.00	0.10

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

F <sub>s1</sub> (horizon)	0.95	0.00	0.89	0.00	0.81	0.00	0.81	0.00	0.89	----	---
F <sub>s2</sub> (surplomb)	1.00	0.00	0.94	0.00	0.91	0.00	0.71	0.00	0.79	----	---
F <sub>s3</sub> (écran latéral)	1.00	0.00	0.96	0.00	0.94	0.00	0.93	0.00	0.97	----	---
F <sub>s</sub> (F <sub>s1</sub> . F <sub>s2</sub> . F <sub>s3</sub> )	0.95	1.00	0.81	1.00	0.69	1.00	0.54	1.00	0.68	----	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE : 12.75 %

### 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 sud - est	A1	1	cat	293	SE	0.14	1.00	172.8	24.9	5.3
3	Velux A1-A5	D1	5		293	SE	0.95	1.00	2.0	9.4	2.0
4	Velux B1-B2	D1	2		293	SE	0.78	1.00	0.9	1.4	0.3
5	02_Toiture lucarne sud - ouest	A1	1	cat	29.3	SO	0.14	1.00	54.8	7.9	1.7
6	03_Toiture nord - ouest	A1	1	cat	29.3	NO	0.14	1.00	155.2	22.3	4.8
7	Velux C1-C2	D1	2		29.3	NO	0.95	1.00	2.0	3.7	0.8
8	04_Toiture lucarne nord - est	A1	1	cat	29.3	NE	0.14	1.00	54.8	7.9	1.7
9	07_Mur de façade sud - est contre ext	B1	1	cat	90	SE	0.12	1.00	273.5	32.8	7.0
10	Fenêtre A1-A4	D1	4		90	SE	0.69	1.00	1.0	2.9	0.6
11	Fenêtre B1-B4	D1	4		90	SE	0.69	1.00	2.1	5.8	1.2
12	Fenêtre C1-C9	D1	9		90	SE	0.69	1.00	2.1	13.1	2.8
13	Fenêtre D1-D16	D1	16		90	SE	0.69	1.00	2.1	23.3	5.0
14	Porte d'entrée1,2	D1	2		90	SE	0.79	1.00	2.1	3.3	0.7
15	08_Mur de sous-sol sud - estcontre non chauf	B2	1	cat	90	SE	0.31	0.80	25.3	6.3	1.3
16	09_Mur de sous-sol sud - est contre terre	B1	1	cat	90	SE	0.17	0.88	5.9	.9	0.2
17	10_Mur de façade sud - ouest contre ext	B1	1	cat	90	SO	0.12	1.00	145.3	17.4	3.7
18	Fenêtre E1-E2	D1	2		90	SO	0.69	1.00	2.1	2.9	0.6
19	Fenêtre F	D1	1		90	SO	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	6		90	SO	0.69	1.00	2.1	8.7	1.9
21	Fenêtre H1-H3	D1	3		90	SO	0.69	1.00	0.7	1.4	0.3
22	11_Mur de sous-sol sud - ouest contre non cha	B2	1	cat	90	SO	0.31	0.80	34.2	8.5	1.8
23	Porte intérieur1,2	E1	2	cat	90	SO	1.00	0.80	1.7	2.7	0.6
24	12_Mur de sous-sol sud - ouest contre terre	B1	1	cat	90	SO	0.17	0.88	5.9	.9	0.2
25	13_Mur de façade nord - ouest contre ext	B1	1	cat	90	NO	0.12	1.00	278.4	33.4	7.2
26	Fenêtre I1-I4	D1	4		90	NO	0.69	1.00	2.1	5.8	1.2
27	Fenêtre J1-J4	D1	4		90	NO	0.69	1.00	2.1	5.8	1.2
28	Fenêtre K1-K2	D1	2		90	NO	0.79	1.00	4.2	6.6	1.4
29	Fenêtre L1-L2	D1	2		90	NO	0.69	1.00	2.1	2.9	0.6
30	Fenêtre M1-M2	D1	1		90	NO	0.79	1.00	4.2	3.3	0.7
31	Fenêtre N1-N8	D1	8		90	NO	0.79	1.00	4.2	26.4	5.7
32	Fenêtre O1-O4	D1	4		90	NO	0.69	1.00	2.1	5.8	1.2
33	14_Mur de sous-sol nord - ouest contre non cl	B2	1	cat	90	NO	0.31	0.80	25.3	6.3	1.3
34	15_Mur de sous-sol nord - ouest contre terre	B1	1	cat	90	NO	0.17	0.88	5.9	.9	0.2
35	16_Mur de façade nord - est contre ext	B1	1	cat	90	NE	0.12	1.00	153.3	18.4	3.9
36	Fenêtre P1,P2	D1	2		90	NE	0.69	1.00	1.1	1.5	0.3
37	Fenêtre Q1-Q4	D1	4		90	NE	0.69	1.00	0.7	1.8	0.4
38	Fenêtre R1-R6	D1	6		90	NE	0.69	1.00	1.1	4.6	1.0
39	17_Mur de sous-sol nord - est contre non cha	B2	1	cat	90	NE	0.31	0.80	34.2	8.5	1.8
40	Porte intérieur1,2,1	E1	2	cat	90	NE	1.00	0.80	1.7	2.7	0.6
41	18_Mur de sous-sol nord - est contre terre	B1	1	cat	90	NE	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	34.3	4.9	1.1
43	S.P. Plancher contre non chauffé	C4	1	cat	0		0.18	0.80	308.7	44.2	12.8
44	06_Plancher sous-sol contre terre	C1	1	cat	0		0.17	0.80	55.0	7.3	1.6
Tot.:										400.8	89.3

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-A5	5	1.97	9.85	293	SE	25	0.95	0.6	1.3
2	Velux B1-B2	2	0.92	1.84	293	SE	10	0.78	0.6	1.3
3	Velux C1-C2	2	1.97	3.94	29.3	NO	25	0.95	0.6	1.3
4	Fenêtre A1-A4	4	1.04	4.16	90	SE	10	0.69	0.6	1
5	Fenêtre B1-B4	4	2.1	8.4	90	SE	10	0.69	0.6	1
6	Fenêtre C1-C9	9	2.1	18.9	90	SE	10	0.69	0.6	1
7	Fenêtre D1-D16	16	2.1	33.6	90	SE	10	0.69	0.6	1
8	Porte d'entrée1,2	2	2.1	4.2	90	SE	25	0.79	0.6	1

#### 4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élém.	A [m <sup>2</sup> ]	Atot [m <sup>2</sup> ]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]
9	Fenêtre E1-E2	2	2.1	4.2	90	SO	10	0.69	0.6	1
10	Fenêtre F	1	0.6	0.6	90	SO	10	0.69	0.6	1
11	Fenêtre G1-G6	6	2.1	12.6	90	SO	10	0.69	0.6	1
12	Fenêtre H1-H3	3	0.66	1.98	90	SO	10	0.69	0.6	1
13	Fenêtre I1-I4	4	2.1	8.4	90	NO	10	0.69	0.6	1
14	Fenêtre J1-J4	4	2.1	8.4	90	NO	10	0.69	0.6	1
15	Fenêtre K1-K2	2	4.2	8.4	90	NO	25	0.79	0.6	1
16	Fenêtre L1-L2	2	2.1	4.2	90	NO	10	0.69	0.6	1
17	Fenêtre M1-M2	1	4.2	4.2	90	NO	25	0.79	0.6	1
18	Fenêtre N1-N8	8	4.2	33.6	90	NO	25	0.79	0.6	1
19	Fenêtre O1-O4	4	2.1	8.4	90	NO	10	0.69	0.6	1
20	Fenêtre P1,P2	2	1.1	2.2	90	NE	10	0.69	0.6	1
21	Fenêtre Q1-Q4	4	0.66	2.64	90	NE	10	0.69	0.6	1
22	Fenêtre R1-R6	6	1.1	6.6	90	NE	10	0.69	0.6	1

n°	Désignation	orient. [°]	g <sub>⊥</sub>	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m <sup>2</sup> ]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1	Velux A1-A5	SE	0.55	0.95	0.95	1	1	-1.5	2.0
2	Velux B1-B2	SE	0.55	0.95	0.95	1	1	-0.3	0.3
3	Velux C1-C2	NO	0.55	0.97	0.97	1	1	3.1	0.8
4	Fenêtre A1-A4	SE	0.55	0.53	0.815	0.669	0.966	1.7	0.6
5	Fenêtre B1-B4	SE	0.55	0.73	0.815	0.955	0.938	4.8	1.2
6	Fenêtre C1-C9	SE	0.55	0.64	0.815	0.842	0.938	9.5	2.8
7	Fenêtre D1-D16	SE	0.55	0.73	0.815	0.955	0.938	19.1	5.0
8	Porte d'entrée1,2	SE	0.55	0.73	0.815	0.955	0.938	2	0.7
9	Fenêtre E1-E2	SO	0.55	0.68	0.815	0.883	0.938	2.2	0.6
10	Fenêtre F	SO	0.55	0.65	0.815	0.911	0.871	0.3	0.1
11	Fenêtre G1-G6	SO	0.55	0.52	0.815	0.676	0.938	5.1	1.9
12	Fenêtre H1-H3	SO	0.55	0.36	0.815	0.515	0.871	0.6	0.3
13	Fenêtre I1-I4	NO	0.55	0.79	0.89	0.916	0.965	3.3	1.2
14	Fenêtre J1-J4	NO	0.55	0.82	0.89	0.96	0.965	3.5	1.2
15	Fenêtre K1-K2	NO	0.55	0.74	0.89	0.853	0.981	2.6	1.4
16	Fenêtre L1-L2	NO	0.55	0.62	0.89	0.719	0.965	1.3	0.6
17	Fenêtre M1-M2	NO	0.55	0.63	0.89	0.719	0.981	1.1	0.7
18	Fenêtre N1-N8	NO	0.55	0.63	0.89	0.719	0.981	8.8	5.7
19	Fenêtre O1-O4	NO	0.55	0.62	0.89	0.719	0.965	2.6	1.2
20	Fenêtre P1,P2	NE	0.55	0.69	0.89	0.808	0.965	0.8	0.3
21	Fenêtre Q1-Q4	NE	0.55	0.77	0.89	0.92	0.934	1	0.4
22	Fenêtre R1-R6	NE	0.55	0.86	0.89	1	0.965	2.8	1.0

Tot.: 74.3 30.2

#### 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/m <sup>2</sup> ]
1	Type (3.4)	07_Mur de façade sud - est contre ext	1	L3	0.10	1.00	30.1	3.02	0.6
2	Type (2.4).2	08_Mur de sous-sol sud - est contre non chauffé	1	L2	0.45	0.80	8.6	3.08	0.7
3	Type (1.1).1	10_Mur de façade sud - ouest contre ext	1	L1	0.40	1.00	24.0	9.60	2.1
4	Type (3.4).3	10_Mur de façade sud - ouest contre ext	1	L3	0.25	1.00	13.2	3.30	0.7
5	Type (2.4).3	11_Mur de sous-sol sud - ouest contre non chauffé	1	L2	0.45	0.80	12.7	4.58	1.0
6	Type (1.1)	13_Mur de façade nord - ouest contre ext	1	L1	0.40	1.00	12.8	5.12	1.1
7	Type (3.4).2	13_Mur de façade nord - ouest contre ext	1	L3	0.25	1.00	30.1	7.54	1.6
8	Type (2.4)	14_Mur de sous-sol nord - ouest contre non chauffé	1	L2	0.20	0.80	5.4	0.86	0.2
9	Type (2.4).1	14_Mur de sous-sol nord - ouest contre non chauffé	1	L2	0.45	0.80	8.6	3.08	0.7
10	Type (3.4).1	16_Mur de façade nord - est contre ext	1	L3	0.10	1.00	13.2	1.32	0.3
11	Type (2.4).4	17_Mur de sous-sol nord - est contre non chauffé	1	L2	0.45	0.80	12.7	4.58	1.0
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	2.0
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	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18	0.3
25	5_2_A1	Fenêtre E1-E2	2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40	0.1
26	5_3_A1	Fenêtre E1-E2	2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28	0.1
27	5_1_A1	Fenêtre F	1	L5	0.14	1.00	2.0	0.28	0.1
28	5_2_A1	Fenêtre F	1	L5	0.20	1.00	0.6	0.12	0.0
29	5_3_A1	Fenêtre F	1	L5	0.14	1.00	0.6	0.08	0.0
30	5_1_A1	Fenêtre G1-G6	6	L5	0.14	1.00	4.2	3.53	0.8
31	5_2_A1	Fenêtre G1-G6	6	L5	0.20	1.00	1.0	1.20	0.3
32	5_3_A1	Fenêtre G1-G6	6	L5	0.14	1.00	1.0	0.84	0.2
33	5_1_A1	Fenêtre H1-H3	3	L5	0.14	1.00	2.2	0.92	0.2
34	5_2_A1	Fenêtre H1-H3	3	L5	0.20	1.00	0.6	0.36	0.1
35	5_3_A1	Fenêtre H1-H3	3	L5	0.14	1.00	0.6	0.25	0.1
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	1.0	0.80	0.2
38	5_3_A1	Fenêtre I1-I4	4	L5	0.14	1.00	1.0	0.56	0.1
39	5_1_A1	Fenêtre J1-J4	4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35	0.5
40	5_2_A1	Fenêtre J1-J4	4	L5	0.20	1.00	1.0	0.80	0.2
41	5_3_A1	Fenêtre J1-J4	4	L5	0.14	1.00	1.0	0.56	0.1
42	5_1_A1	Fenêtre K1-K2	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18	0.3
43	5_2_A1	Fenêtre K1-K2	2	L5	0.20	1.00	2.0	0.80	0.2
44	5_3_A1	Fenêtre K1-K2	2	L5	0.14	1.00	2.0	0.56	0.1
45	5_1_A1	Fenêtre L1-L2	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18	0.3
46	5_2_A1	Fenêtre L1-L2	2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40	0.1

#### 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élé.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
47	5_3_A1	Fenêtre L1-L2	2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28	0.1
48	5_1_A1	Fenêtre M1-M2	1	L5	0.14	1.00	4.2	0.59	0.1
49	5_2_A1	Fenêtre M1-M2	1	L5	0.20	1.00	2.0	0.40	0.1
50	5_3_A1	Fenêtre M1-M2	1	L5	0.14	1.00	2.0	0.28	0.1
51	5_1_A1	Fenêtre N1-N8	8	L5	0.14	1.00	4.2	4.70	1.0
52	5_2_A1	Fenêtre N1-N8	8	L5	0.20	1.00	2.0	3.20	0.7
53	5_3_A1	Fenêtre N1-N8	8	L5	0.14	1.00	2.0	2.24	0.5
54	5_1_A1	Fenêtre O1-O4	4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35	0.5
55	5_2_A1	Fenêtre O1-O4	4	L5	0.20	1.00	1.0	0.80	0.2
56	5_3_A1	Fenêtre O1-O4	4	L5	0.14	1.00	1.0	0.56	0.1
57	5_1_A1	Fenêtre P1,P2	2	L5	0.14	1.00	2.2	0.62	0.1
58	5_2_A1	Fenêtre P1,P2	2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40	0.1
59	5_3_A1	Fenêtre P1,P2	2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28	0.1
60	5_1_A1	Fenêtre Q1-Q4	4	L5	0.14	1.00	2.2	1.23	0.3
61	5_2_A1	Fenêtre Q1-Q4	4	L5	0.20	1.00	0.6	0.48	0.1
62	5_3_A1	Fenêtre Q1-Q4	4	L5	0.14	1.00	0.6	0.34	0.1
63	5_1_A1	Fenêtre R1-R6	6	L5	0.14	1.00	2.2	1.85	0.4
64	5_2_A1	Fenêtre R1-R6	6	L5	0.20	1.00	1.0	1.20	0.3
65	5_3_A1	Fenêtre R1-R6	6	L5	0.14	1.00	1.0	0.84	0.2
66	5_1_A1	Porte d'entrée1,2	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.18	0.3
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 intérieur1,2	2	L5	0.10	0.80	4.0	0.64	0.1
70	5_2_A1	Porte intérieur1,2	2	L5	0.15	0.80	0.8	0.20	0.0
71	5_3_A1	Porte intérieur1,2	2	L5	0.11	0.80	0.8	0.15	0.0
72	5_1_A1	Porte intérieur1,2.1	2	L5	0.10	0.80	4.0	0.64	0.1
73	5_2_A1	Porte intérieur1,2.1	2	L5	0.15	0.80	0.8	0.20	0.0
74	5_3_A1	Porte intérieur1,2.1	2	L5	0.11	0.80	0.8	0.15	0.0
75	5_1_H1	Velux A1-A5	5	L5	0.16	1.00	4.2	3.36	0.7
76	5_2_H1	Velux A1-A5	5	L5	0.13	1.00	0.9	0.61	0.1
77	5_3_H1	Velux A1-A5	5	L5	0.18	1.00	0.9	0.85	0.2
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.: 131.63 28.2

Tot. L1: 14.7 W/K - 36.8 m

Tot. L2: 16.2 W/K - 48 m

Tot. L3: 15.2 W/K - 86.7 m

Tot. L5: 85.5 W/K - 572.2 m

### 4.3 ponts thermiques ponctuels

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

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

Zone thermique	Capacité thermique rapportée à la surface de réf. én. C/Ae [MJ/m <sup>2</sup> K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément $\Delta\theta_{1,7}$ pour régulation non performante de la température ambiante: [°C]	Si système de chauffage intégré, température de départ maximale $\theta_h$ [°C]	Si corps de chauffe devant translucide, température de départ maximale $\theta_h$ [°C]	Débit d'air neuf [m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )]
Zone chauffée	0.3	881	0.0	35.0	0.0	0.70

## 6. Bilan thermique

Zone thermique	$Q_T$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_V$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_i$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_s$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$\eta_g$	Qh [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_{h,li}$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	Lim. [%]	$Q_{ww}$ [MJ/m <sup>2</sup> ]
Zone chauffée	117.5	74.6	97.6	74.3	0.68	74.6	125.1	100	75
Total	118	75	98	74	---	75	125		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/m <sup>2</sup> ]	$Q_V$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	Apports de chaleur			$\eta_g$	Qh [MJ/m <sup>2</sup> ]
			$Q_i$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_s$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	Total [MJ/m <sup>2</sup> ]		
Janvier	18.4	11.8	8.3	3.1	11.4	1	18.8
Février	15.5	10	7.5	4.5	12	1	13.5
Mars	13.6	8.7	8.3	7.1	15.4	1	7
Avril	10.7	6.8	8	7.4	15.4	1	2.7
Mai	6.3	4	8.3	8.2	16.5	0.6	0.0
Juin	3.5	2.1	8	8.5	16.5	0.3	0
Juillet	1.5	0.8	8.3	9.1	17.4	0.1	0
Août	1.6	0.8	8.3	8.9	17.2	0.1	0
Septembre	5.5	3.4	8	7.2	15.2	0.6	0.0
Octobre	9.6	6.1	8.3	5	13.3	1	2.8
Novembre	14.3	9.2	8	2.9	10.9	1	12.5
Décembre	17.1	11	8.3	2.4	10.7	1	17.3
Total	117.4	74.6	97.6	74.3	171.9	-	74.6

## Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
1	01_Toiture sud - est	Extérieur	A1	1	1	0.14	172.8		M1
2	02_Toiture lucarne sud - ouest	Extérieur	A1	1	1	0.14	54.8		M1
3	03_Toiture nord - ouest	Extérieur	A1	1	1	0.14	155.2		M1
4	04_Toiture lucarne nord - est	Extérieur	A1	1	1	0.14	54.8		M1
5	07_Mur de façade sud - est contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.12	273.5		M2
6	08_Mur de sous-sol sud - est contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.31	25.3		M3
7	09_Mur de sous-sol sud - est contre terre	Ter. -1.3m,0m	B1	1	0.88	0.17	5.9		M4
8	10_Mur de façade sud - ouest contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.12	145.3		M2
9	11_Mur de sous-sol sud - ouest contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.31	34.2		M3
10	12_Mur de sous-sol sud - ouest contre terre	Ter. -1.3m,0m	B1	1	0.88	0.17	5.9		M4
11	13_Mur de façade nord - ouest contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.12	278.4		M2
12	14_Mur de sous-sol nord - ouest contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.31	25.3		M3
13	15_Mur de sous-sol nord - ouest contre terre	Ter. -1.3m,0m	B1	1	0.88	0.17	5.9		M4
14	16_Mur de façade nord - est contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.12	153.3		M2
15	17_Mur de sous-sol nord - est contre non chauffé	Non chauffé	B2	1	0.8	0.31	34.2		M3
16	18_Mur de sous-sol nord - est 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	34.3		M6
18	06_Plancher sous-sol contre terre	Ter.	C1	1	0.8	0.17	55.0		M7
19	S.P. Plancher contre non chauffé	Non chauffé	C4	1	0.8	0.18	308.7		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	2	1	0.69	2.1		F2
25	Fenêtre F	Extérieur	D1	1	1	0.69	0.6		F2
26	Fenêtre G1-G6	Extérieur	D1	6	1	0.69	2.1		F2
27	Fenêtre H1-H3	Extérieur	D1	3	1	0.69	0.7		F2
28	Fenêtre I1-I4	Extérieur	D1	4	1	0.69	2.1		F2
29	Fenêtre J1-J4	Extérieur	D1	4	1	0.69	2.1		F2
30	Fenêtre K1-K2	Extérieur	D1	2	1	0.79	4.2		F2
31	Fenêtre L1-L2	Extérieur	D1	2	1	0.69	2.1		F2
32	Fenêtre M1-M2	Extérieur	D1	1	1	0.79	4.2		F2
33	Fenêtre N1-N8	Extérieur	D1	8	1	0.79	4.2		F2
34	Fenêtre O1-O4	Extérieur	D1	4	1	0.69	2.1		F2
35	Fenêtre P1,P2	Extérieur	D1	2	1	0.69	1.1		F2
36	Fenêtre Q1-Q4	Extérieur	D1	4	1	0.69	0.7		F2
37	Fenêtre R1-R6	Extérieur	D1	6	1	0.69	1.1		F2
38	Porte d'entrée1,2	Extérieur	D1	2	1	0.79	2.1		F2
39	Velux A1-A5	Extérieur	D1	5	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 intérieur1,2	Non chauffé	E1	2	0.8	1.00	1.7		M5
43	Porte intérieur1,2.1	Non chauffé	E1	2	0.8	1.00	1.7		M5

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	$b$	$l$ [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
1	Type (3.4)	07_Mur de façade sud - est contre	L3	0.10	1.00	30.1	3.02
2	Type (2.4).2	08_Mur de sous-sol sud - est contre	L2	0.45	0.80	8.6	3.08
3	Type (1.1).1	10_Mur de façade sud - ouest	L1	0.40	1.00	24.0	9.60
4	Type (3.4).3	10_Mur de façade sud - ouest	L3	0.25	1.00	13.2	3.30
5	Type (2.4).3	11_Mur de sous-sol sud -	L2	0.45	0.80	12.7	4.58
6	Type (1.1)	13_Mur de façade nord - ouest	L1	0.40	1.00	12.8	5.12
7	Type (3.4).2	13_Mur de façade nord - ouest	L3	0.25	1.00	30.1	7.54
8	Type (2.4)	14_Mur de sous-sol nord - ouest	L2	0.20	0.80	5.4	0.86
9	Type (2.4).1	14_Mur de sous-sol nord - ouest	L2	0.45	0.80	8.6	3.08
10	Type (3.4).1	16_Mur de façade nord - est contre	L3	0.10	1.00	13.2	1.32
11	Type (2.4).4	17_Mur de sous-sol nord - est	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	1.18
25	5_2_A1	Fenêtre E1-E2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40
26	5_3_A1	Fenêtre E1-E2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28
27	5_1_A1	Fenêtre F	L5	0.14	1.00	2.0	0.28
28	5_2_A1	Fenêtre F	L5	0.20	1.00	0.6	0.12
29	5_3_A1	Fenêtre F	L5	0.14	1.00	0.6	0.08
30	5_1_A1	Fenêtre G1-G6	L5	0.14	1.00	4.2	3.53
31	5_2_A1	Fenêtre G1-G6	L5	0.20	1.00	1.0	1.20
32	5_3_A1	Fenêtre G1-G6	L5	0.14	1.00	1.0	0.84
33	5_1_A1	Fenêtre H1-H3	L5	0.14	1.00	2.2	0.92
34	5_2_A1	Fenêtre H1-H3	L5	0.20	1.00	0.6	0.36
35	5_3_A1	Fenêtre H1-H3	L5	0.14	1.00	0.6	0.25
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	1.0	0.80
38	5_3_A1	Fenêtre I1-I4	L5	0.14	1.00	1.0	0.56
39	5_1_A1	Fenêtre J1-J4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35
40	5_2_A1	Fenêtre J1-J4	L5	0.20	1.00	1.0	0.80
41	5_3_A1	Fenêtre J1-J4	L5	0.14	1.00	1.0	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	2.0	0.80

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	$b$	$l$ [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
44	5_3_A1	Fenêtre K1-K2	L5	0.14	1.00	2.0	0.56
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	1.0	0.40
47	5_3_A1	Fenêtre L1-L2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28
48	5_1_A1	Fenêtre M1-M2	L5	0.14	1.00	4.2	0.59
49	5_2_A1	Fenêtre M1-M2	L5	0.20	1.00	2.0	0.40
50	5_3_A1	Fenêtre M1-M2	L5	0.14	1.00	2.0	0.28
51	5_1_A1	Fenêtre N1-N8	L5	0.14	1.00	4.2	4.70
52	5_2_A1	Fenêtre N1-N8	L5	0.20	1.00	2.0	3.20
53	5_3_A1	Fenêtre N1-N8	L5	0.14	1.00	2.0	2.24
54	5_1_A1	Fenêtre O1-O4	L5	0.14	1.00	4.2	2.35
55	5_2_A1	Fenêtre O1-O4	L5	0.20	1.00	1.0	0.80
56	5_3_A1	Fenêtre O1-O4	L5	0.14	1.00	1.0	0.56
57	5_1_A1	Fenêtre P1,P2	L5	0.14	1.00	2.2	0.62
58	5_2_A1	Fenêtre P1,P2	L5	0.20	1.00	1.0	0.40
59	5_3_A1	Fenêtre P1,P2	L5	0.14	1.00	1.0	0.28
60	5_1_A1	Fenêtre Q1-Q4	L5	0.14	1.00	2.2	1.23
61	5_2_A1	Fenêtre Q1-Q4	L5	0.20	1.00	0.6	0.48
62	5_3_A1	Fenêtre Q1-Q4	L5	0.14	1.00	0.6	0.34
63	5_1_A1	Fenêtre R1-R6	L5	0.14	1.00	2.2	1.85
64	5_2_A1	Fenêtre R1-R6	L5	0.20	1.00	1.0	1.20
65	5_3_A1	Fenêtre R1-R6	L5	0.14	1.00	1.0	0.84
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 intérieur1,2	L5	0.10	0.80	4.0	0.64
70	5_2_A1	Porte intérieur1,2	L5	0.15	0.80	0.8	0.20
71	5_3_A1	Porte intérieur1,2	L5	0.11	0.80	0.8	0.15
72	5_1_A1	Porte intérieur1,2.1	L5	0.10	0.80	4.0	0.64
73	5_2_A1	Porte intérieur1,2.1	L5	0.15	0.80	0.8	0.20
74	5_3_A1	Porte intérieur1,2.1	L5	0.11	0.80	0.8	0.15
75	5_1_H1	Velux A1-A5	L5	0.16	1.00	4.2	3.36
76	5_2_H1	Velux A1-A5	L5	0.13	1.00	0.9	0.61
77	5_3_H1	Velux A1-A5	L5	0.18	1.00	0.9	0.85
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	$\chi$ [W/K]	b	z	b.z. $\chi$ W/K
1				0.00	0.00	0.00	0.00

Fenêtres et portes-fenêtres

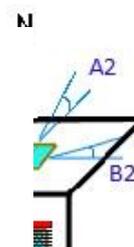
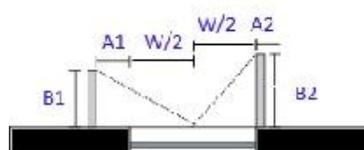
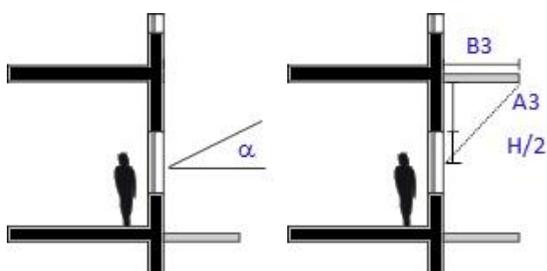
n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	Velux A1-A5	5	2.0	0.95	293	SE	4.92	25		F1
2	Velux B1-B2	2	0.9	0.775	293	SE	1.38	10		F1
3	Velux C1-C2	2	2.0	0.95	29.3	NO	4.92	25		F1
4	Fenêtre A1-A4	4	1.0	0.692	90	SE	1.56	10		F2
5	Fenêtre B1-B4	4	2.1	0.692	90	SE	3.15	10		F2
6	Fenêtre C1-C9	9	2.1	0.692	90	SE	3.15	10		F2
7	Fenêtre D1-D16	16	2.1	0.692	90	SE	3.15	10		F2
8	Porte d'entrée1,2	2	2.1	0.787	90	SE	5.25	25		F2
9	Fenêtre E1-E2	2	2.1	0.692	90	SO	3.15	10		F2
10	Fenêtre F	1	0.6	0.692	90	SO	0.9	10		F2
11	Fenêtre G1-G6	6	2.1	0.692	90	SO	3.15	10		F2
12	Fenêtre H1-H3	3	0.7	0.692	90	SO	0.99	10		F2
13	Fenêtre I1-I4	4	2.1	0.692	90	NO	3.15	10		F2
14	Fenêtre J1-J4	4	2.1	0.692	90	NO	3.15	10		F2
15	Fenêtre K1-K2	2	4.2	0.787	90	NO	10.5	25		F2
16	Fenêtre L1-L2	2	2.1	0.692	90	NO	3.15	10		F2
17	Fenêtre M1-M2	1	4.2	0.787	90	NO	10.5	25		F2
18	Fenêtre N1-N8	8	4.2	0.787	90	NO	10.5	25		F2
19	Fenêtre O1-O4	4	2.1	0.692	90	NO	3.15	10		F2
20	Fenêtre P1,P2	2	1.1	0.692	90	NE	1.65	10		F2
21	Fenêtre Q1-Q4	4	0.7	0.692	90	NE	0.99	10		F2
22	Fenêtre R1-R6	6	1.1	0.692	90	NE	1.65	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-A5	0.95	0	0	0	0	0	0	10	0.95	1	1	0
2	Velux B1-B2	0.95	0	0	0	0	0	0	10	0.95	1	1	0
3	Velux C1-C2	0.97	0	0	0	0	0	0	10	0.97	1	1	0
4	Fenêtre A1-A4	0.53	0	0.3	0	0.3	0.1	0.5	20	0.81	0.67	0.97	0
5	Fenêtre B1-B4	0.73	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.96	0.94	0
6	Fenêtre C1-C9	0.64	0	0.3	0	0.3	1	1.5	20	0.81	0.84	0.94	0
7	Fenêtre D1-D16	0.73	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.96	0.94	0
8	Porte d'entrée1,2	0.73	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.96	0.94	0
9	Fenêtre E1-E2	0.68	0	0.3	0	0.3	0.6	1	20	0.81	0.88	0.94	0
10	Fenêtre F	0.65	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.91	0.87	0
11	Fenêtre G1-G6	0.52	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.81	0.68	0.94	0
12	Fenêtre H1-H3	0.36	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.81	0.51	0.87	0
13	Fenêtre I1-I4	0.79	0	0.3	0	0.3	0.1	0.6	20	0.89	0.92	0.96	0
14	Fenêtre J1-J4	0.82	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.89	0.96	0.96	0
15	Fenêtre K1-K2	0.74	0	0.3	0	0.3	1	1.5	20	0.89	0.85	0.98	0
16	Fenêtre L1-L2	0.62	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.89	0.72	0.96	0
17	Fenêtre M1-M2	0.63	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.89	0.72	0.98	0

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	$\alpha$	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
18	Fenêtre N1-N8	0.63	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.89	0.72	0.98	0
19	Fenêtre O1-O4	0.62	0	0.3	0	0.3	0.4	1.8	20	0.89	0.72	0.96	0
20	Fenêtre P1,P2	0.69	0	0.3	0	0.3	0.6	1	20	0.89	0.81	0.96	0
21	Fenêtre Q1-Q4	0.77	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.89	0.92	0.93	0
22	Fenêtre R1-R6	0.86	0	0.3	0	0.3	0	0	20	0.89	1	0.96	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]

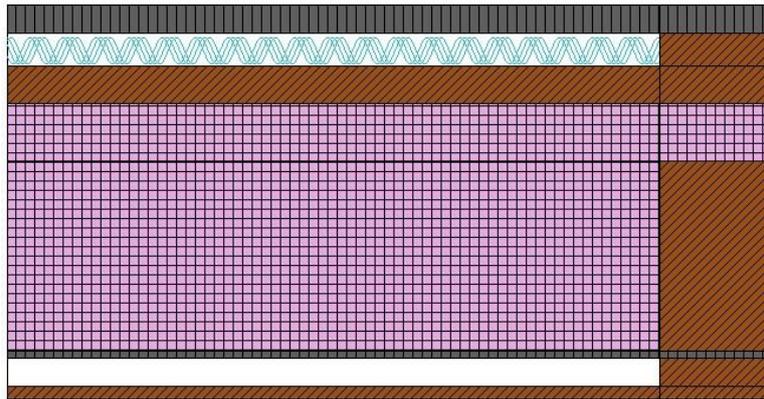
k1<sup>1</sup> : **20.5**  
Cm 10cm (24h): 27.9  
Cm 3cm (2h): 17

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	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	1.3	0.91	0.14	70	520	0.611	0.093	
2 CEN : lame 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 : lame 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	<b>8.641</b>

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]
Amplitude des temp. ext.-int.		32.3 [-]		Z21	145.13 [W/m²K]	7.07 [h]
Facteur d'amortissement		0.35 [-]		Z12	24.69 [m²K/W]	22.45 [h]
				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]

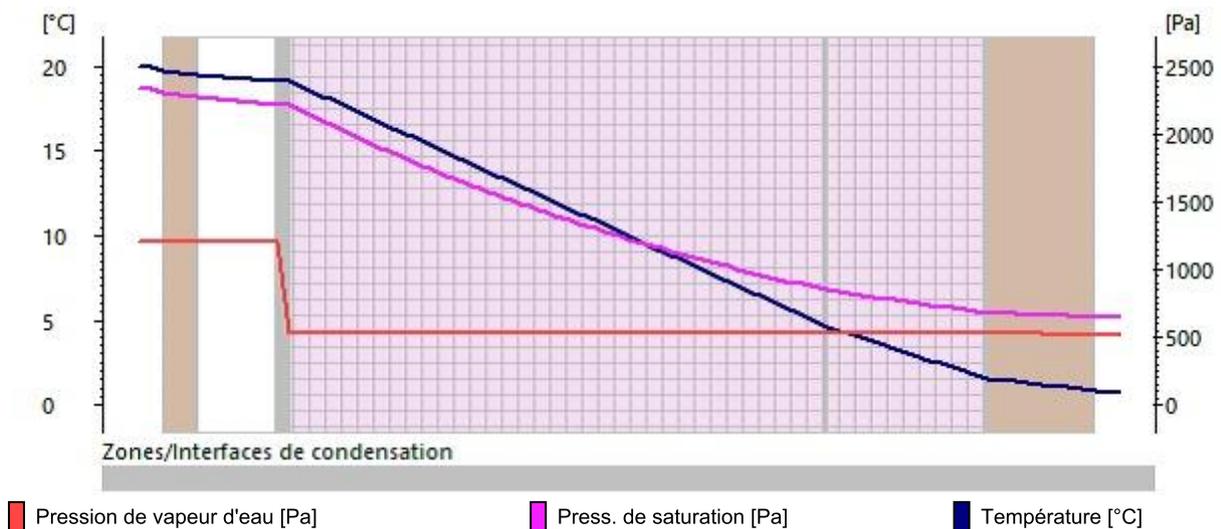
¹ calculé avec Rsi/Rse

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.7	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]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi								0.130	
1	SIA 381/1 : Lambris de pin	1.3	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/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0	
								RT	<b>4.013</b>

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/m <sup>2</sup> K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.008 [W/m <sup>2</sup> K]			Z11	277.03 [-]	23.83 [h]
				Z21	1,419.09 [W/m <sup>2</sup> K]	15.58 [h]
				Z12	118.26 [m <sup>2</sup> K/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		
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	32.1 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face interne	2.34 [W/m <sup>2</sup> K]	2.33 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	70.33 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face externe	5.12 [W/m <sup>2</sup> K]	3.75 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

**Caractéristique hygrothermiques**

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
<b>Intérieur</b>													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.7	52.9	57.1	60.4	67.6	72.5	76.2	76.4	69.6	63.7	56.3	53.3	-
<b>Extérieur</b>													
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

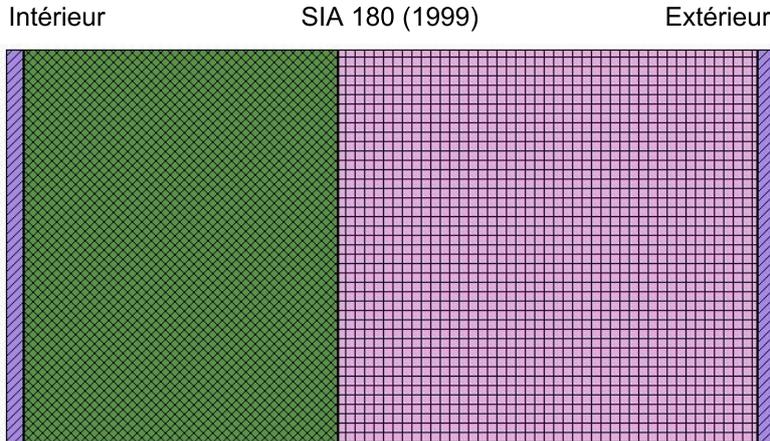


✔ La section est exempte de condensation

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

**M2 - 2618 Mur de Façade**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur



**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1<sup>1</sup> : 65.7  
Cm 10cm (24h): 246  
Cm 3cm (2h): 60.5

Référence: Project

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 440

Rsi: 0.13 [m²K/W]

3

**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		Epais. [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	<b>8.328</b>

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
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	65.7 [kJ/m²K]		Face interne	4.76 [W/m²K]	0.67 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	17.29 [kJ/m²K]		Face externe	1.25 [W/m²K]	5.32 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

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

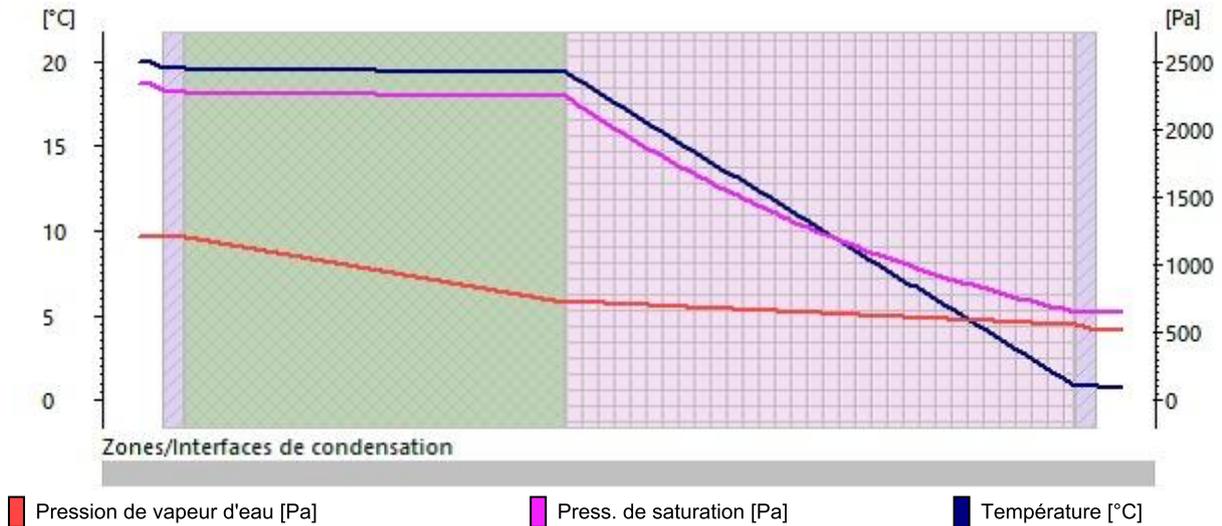
Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	51.7	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

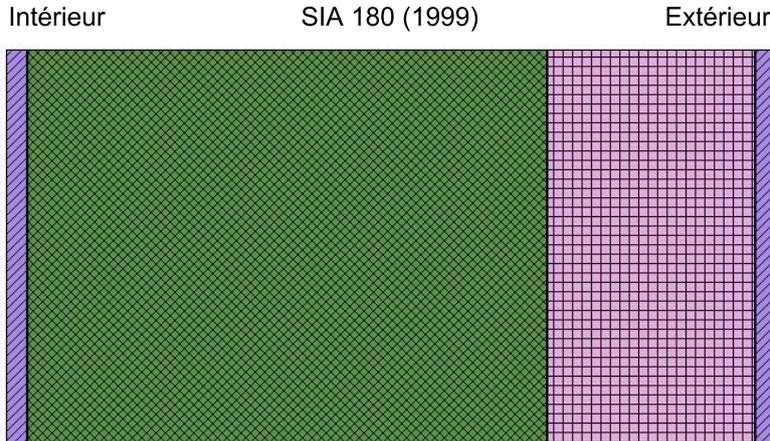


✅ La section est exempte de condensation

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

**M3 - 2618 Mur contre non chauffé**

Utilisation: Mur  
Contre zone



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		Epais. [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	<b>3.236</b>

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]

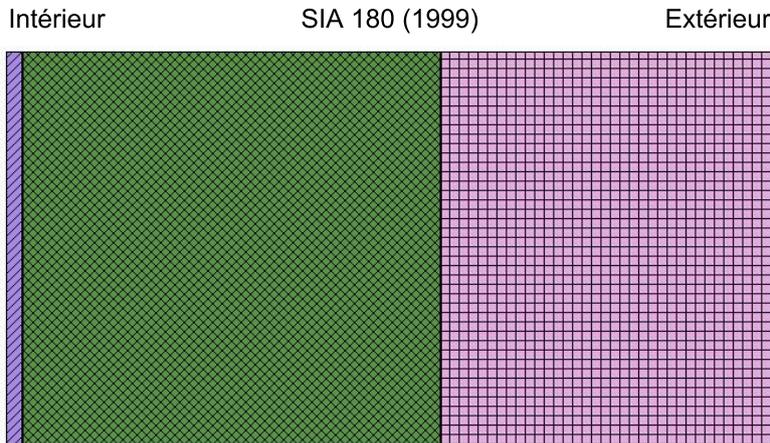
Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.309 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.025 [W/m²K]			Z11	182.91 [-]	11.22 [h]
				Z21	269.11 [W/m²K]	3.6 [h]
				Z12	39.44 [m²K/W]	22.57 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	182.9 [-]	Facteur d'amortissement	0.082 [-]	Z22	58.03 [-]	14.95 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1'	Intérieur	64.12 [kJ/m²K]		Face interne	4.64 [W/m²K]	0.66 [h]
k2'	Extérieur	20.48 [kJ/m²K]		Face externe	1.47 [W/m²K]	4.38 [h]

<sup>1</sup> 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)



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	Epais. [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	<b>6.031</b>

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]
Amplitude des temp. ext.-int.	381.7 [-]	Facteur d'amortissement	0.073 [-]	Z22	26.18 [-]	14.8 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1' Intérieur	63.93 [kJ/m²K]			Face interne	4.64 [W/m²K]	0.66 [h]
k2' Extérieur	4.5 [kJ/m²K]			Face externe	0.32 [W/m²K]	2.88 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

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

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Octobre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.8	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/m<sup>2</sup>

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

**M5 - 2618 Porte intérieure**

Utilisation: Mur  
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

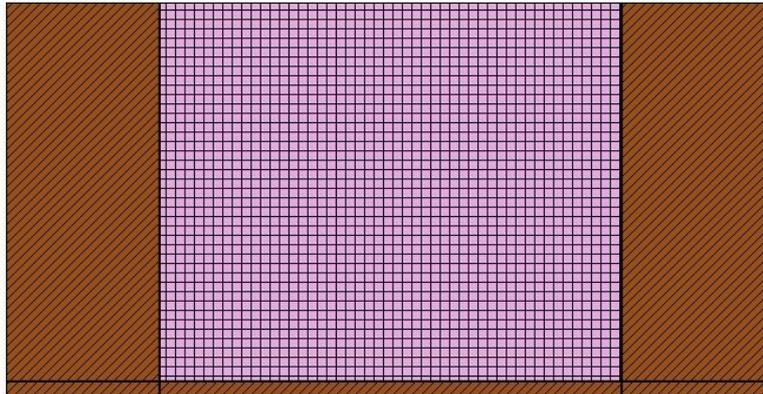
**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1¹ : 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	<b>1.05</b>

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]
Amplitude des temp. ext.-int. 1.1 [-] Facteur d'amortissement 0.996 [-]				Z21	1 [W/m²K]	18.7 [h]
				Z12	1.05 [m²K/W]	12.53 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1¹ Intérieur	6.79 [kJ/m²K]			Face interne	1.04 [W/m²K]	1.35 [h]
k2¹ 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 vitrées**

Section 2 (Proportion de cette section 4%)

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi									0.130
1	CEN : 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/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]									dR
									RT
									<b>0.568</b>

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/m <sup>2</sup> K]		Module	Déphasage
Dynamique (U24)		1.721	[W/m <sup>2</sup> K]	Z11	1.15 [-]	2.33 [h]
				Z21	2.33 [W/m <sup>2</sup> K]	18.45 [h]
				Z12	0.58 [m <sup>2</sup> K/W]	13.12 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	1.1 [-]	Facteur d'amortissement	0.977 [-]	Z22	1.15 [-]	2.33 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	15.63	[kJ/m <sup>2</sup> K]	Face interne	1.98 [W/m <sup>2</sup> K]	1.2 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	15.63	[kJ/m <sup>2</sup> K]	Face externe	1.98 [W/m <sup>2</sup> K]	1.2 [h]

<sup>1</sup> 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

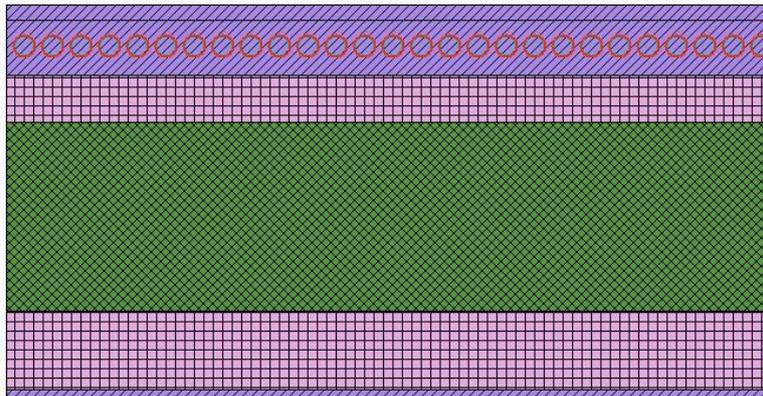
Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

k1<sup>1</sup> : 75.6  
Cm 10cm (24h): 149  
Cm 3cm (2h): 54.3

Référence: Project

Géométrie

Epaisseur [mm]: 500



Valeur U

Statique

0.1787 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.001 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Extérieur

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

Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.000	
1 CEN : Carrelage de céramique	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]
Amplitude des temp. ext.-int. $\frac{4,718.7}{7}$ [-] Facteur d'amortissement 0.007 [-]				Z21	3,655.18 [W/m²K]	9.05 [h]
				Z12	858 [m²K/W]	3.09 [h]
				Z22	664.62 [-]	18.98 [h]
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques			
k1 <sup>1</sup> Intérieur	75.63 [kJ/m²K]		Face interne	5.5 [W/m²K]	2.07 [h]	
k2 <sup>1</sup> Extérieur	10.65 [kJ/m²K]		Face externe	0.77 [W/m²K]	3.88 [h]	

<sup>1</sup> 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

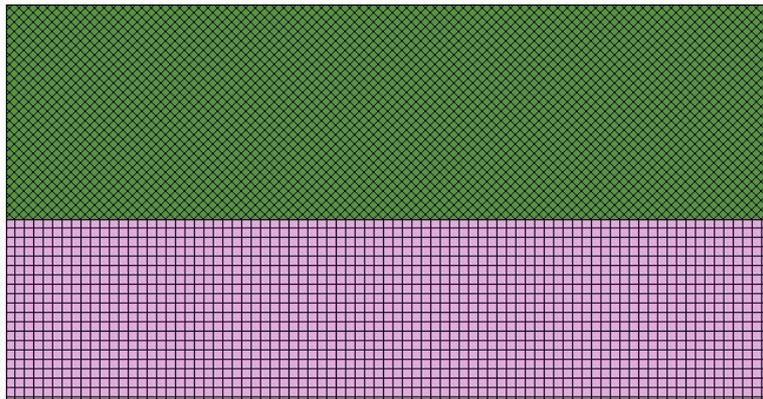
**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

k1' : **80.9**  
Cm 10cm (24h): 264  
Cm 3cm (2h): 79.3

Référence: Project

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 440



**Valeur U**

Statique

**0.1673 [W/m²K]**

Dynamique (U24)

**0.017 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Extérieur

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

Section 1

Nom matériau	Epais. [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	<b>5.978</b>

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]
Amplitude des temp. ext.-int. 349.6 [-] Facteur d'amortissement 0.1 [-]				Z21	111.16 [W/m²K]	3.06 [h]
				Z12	59.58 [m²K/W]	23.38 [h]
				Z22	18.95 [-]	14.26 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1' Intérieur	80.91 [kJ/m²K]			Face interne	5.87 [W/m²K]	0.8 [h]
k2' Extérieur	4.57 [kJ/m²K]			Face externe	0.32 [W/m²K]	2.88 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

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

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Octobre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.8	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/m<sup>2</sup>

### 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 D)**  
Route de La Plaine, 1026 Denges (Parcelle N°:109-111-112-115-277- 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)

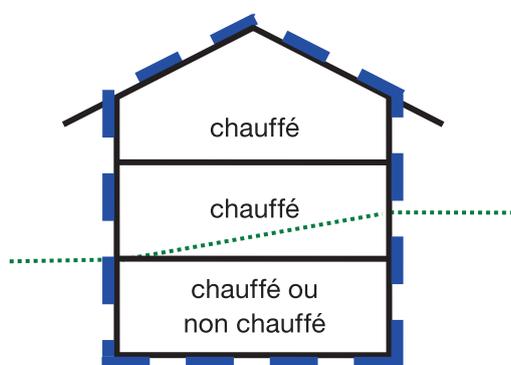
**Performances ponctuelles**

- 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  $\Psi$  maximale de 0,15 W/mK, le justificatif des ponts thermiques est considéré comme établi.

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

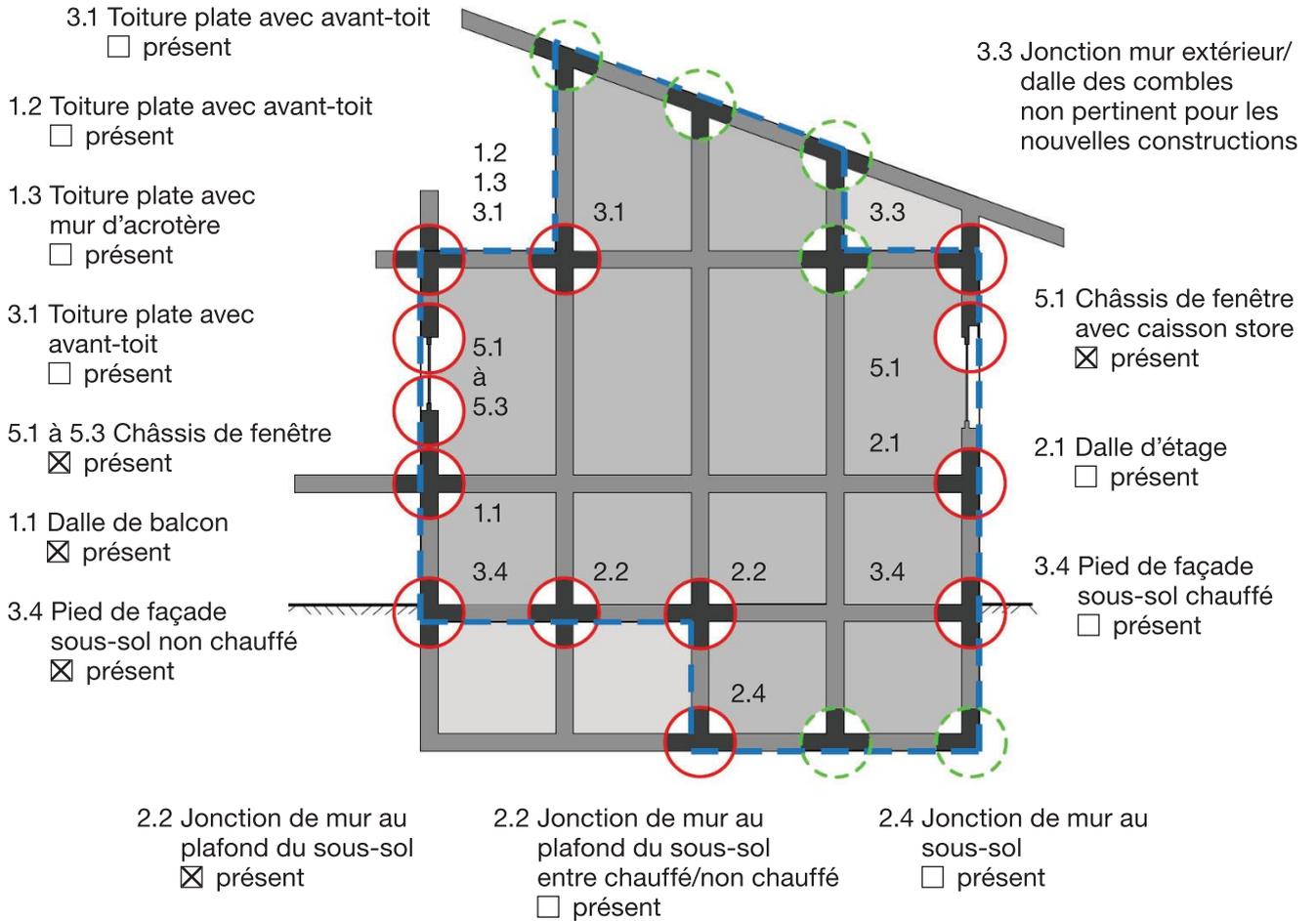
Cette check-list présente l'état actuel des connaissances sur l'application des valeurs limites pour les ponts thermiques selon la norme SIA 380/1 «Besoins de chaleur pour le chauffage» (édition 2016). Elle est constamment complétée. À la différence d'un formulaire «conventionnel», cette check-list contient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

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

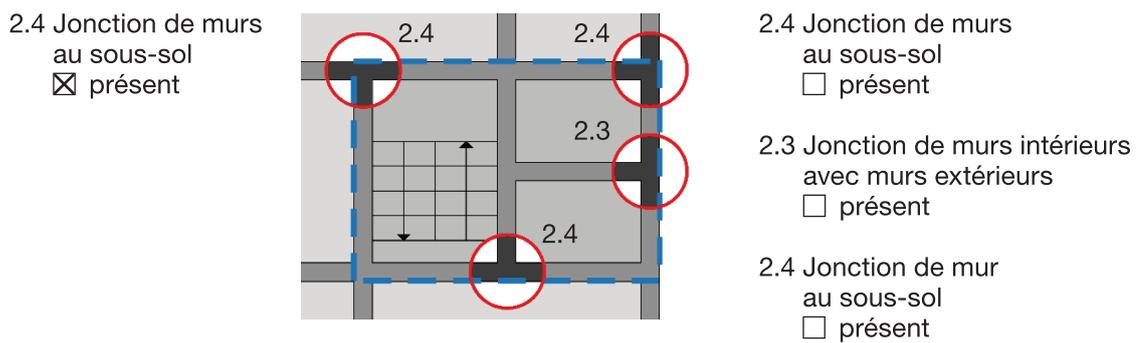
La version 10.0 pour les nouvelles constructions tient compte des évolutions normatives et architecturales de ces dernières années. Cette check-list ne peut être utilisée que pour les nouvelles constructions.

# Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

## Vue en coupe



## Vue en plan



### Légende:

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

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

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

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

### Bases

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

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

### Méthode

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

### Indications pour l'application

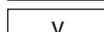
- ① Ce sont les dimensions prises à partir de l'extérieur de l'enveloppe thermique du bâtiment qui sont considérées.
- ② Cette check-list concerne les bâtiments présentant un standard d'isolation thermique conforme au niveau «valeur limite». Par conséquent, les valeurs U des éléments voisins sont admises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

### Description/légende

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

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

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

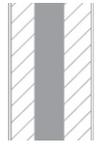
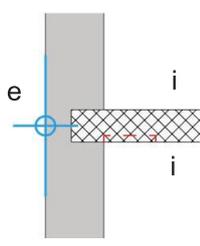
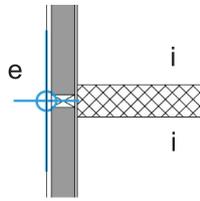
	situation exceptionnelle
	négligeable dans une exécution habituelle

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

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

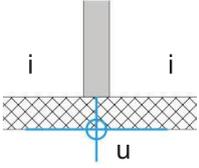
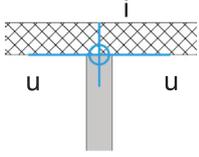
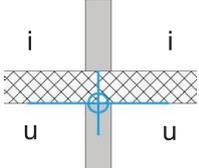
## 2.1 Dalle d'étage

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

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

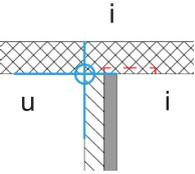
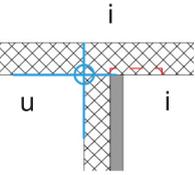
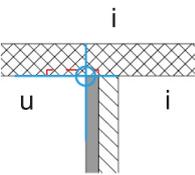
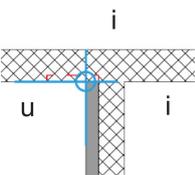
## 2.2 Raccord de paroi sur la dalle sur sous-sol

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

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

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

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

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

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

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

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

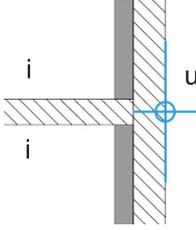
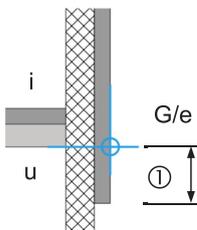
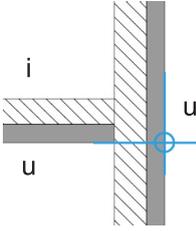
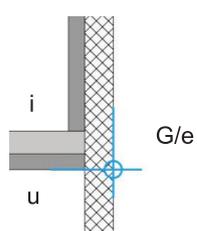
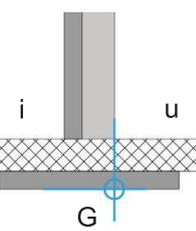
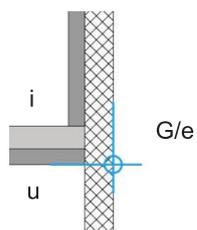
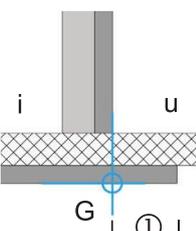
### 2.4 Raccords de paroi spéciaux sur des dalles de garages souterrains

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

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

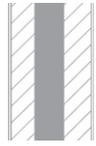
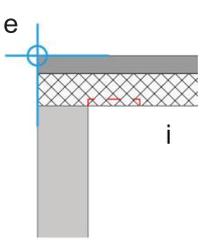
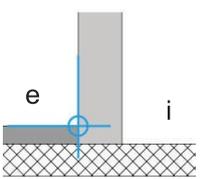
Conditions et indications:  
 – Valeur limite selon la norme SIA 380/1 **0.20 W/mK**  
 – Structure du sol avec 2 cm d’isolation phonique et 3 cm d’isolation thermique

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

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

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

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

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

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

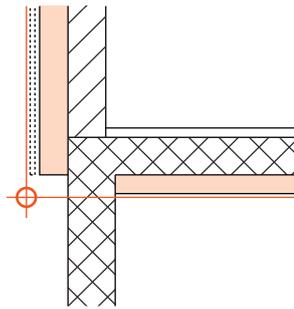
Les détails de raccords avec isolation ininterrompue et d'épaisseur constante peuvent être négligés. Voir norme SIA 380/1, chiffre 2.2.3.6.

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

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

## Sous-sol non chauffé

## 3.4-A1



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

Valeur $U$ façade en $W/(m^2 \cdot K)$	Val. $U$ dalle sous-sol en $W/(m^2 \cdot K)$				Val. $\Psi$ 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

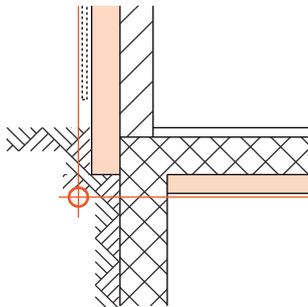
Majorations

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

## 3.4-A2



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

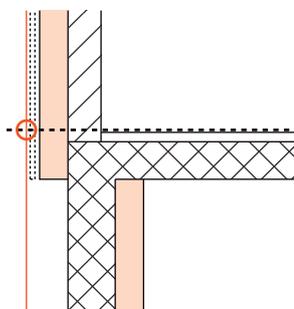
Valeur $U$ façade en $W/(m^2 \cdot K)$	Val. $U$ dalle sous-sol en $W/(m^2 \cdot K)$				Val. $\Psi$ en $W/(m \cdot K)$	
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
0.15	0.19	0.15	0.11	0.08	0.05	0.02
0.20	0.17	0.14	0.10	0.08	0.05	0.03
0.25	0.15	0.12	0.09	0.06	0.04	0.02
0.30	0.13	0.10	0.07	0.05	0.03	0.01
0.35	0.11	0.08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

## 3.4-A3



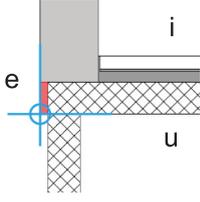
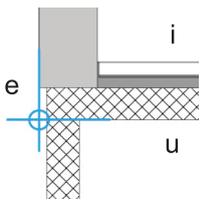
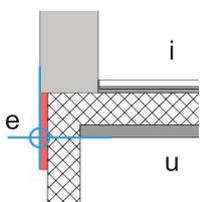
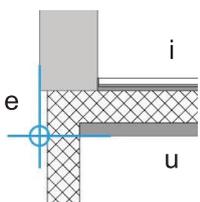
Conditions standard

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

Valeur $U$ façade en $W/(m^2 \cdot K)$	Val. $U$ mur sous-sol en $W/(m^2 \cdot K)$				Val. $\Psi$ 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

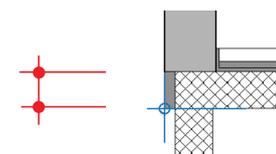
Élément isolant de pied de mur	- 0.03 $W/(m \cdot K)$
Mur du sous-sol 20 cm	- 0.04 $W/(m \cdot K)$
Mur du sous-sol 30 cm	+ 0.04 $W/(m \cdot K)$
Mur façade béton armé	+ 0.16 $W/(m \cdot K)$
Isolation sous bord de dalle (2 x 50 cm)	- 0.09 $W/(m \cdot K)$
Chauffage par le sol	+ 0.04 $W/(m \cdot K)$

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

Définitions

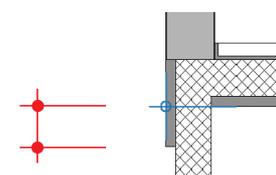
Isolation de la tête de dalle

Isolation thermique jusqu'au nu Inférieur de la dalle



Isolation élargie de la tête de dalle

Isolation thermique sous le nu Inférieur de la dalle



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

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

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

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

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

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

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

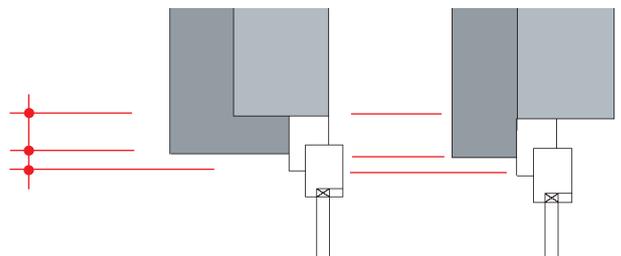
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue			--	--	--
	Isolation interrompue, isolation sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> <b>0.45</b>	<input type="checkbox"/> <b>0.55</b>	<input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

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

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

Cadre complètement recouvert  
épaisseur min isolation: 4 cm

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



### Sous-constructions pour les façades ventilées

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

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

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

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

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

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

### Gouttière posée dans l'isolation

Valeurs  $\Psi$  en W/mK

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

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

Commune : Denges

N° parcelle : 109-111-112-11

Objet : Construction de quatre bâtiments (Bâtiment D)

## 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>32.1</u> kW	<input checked="" type="checkbox"/> Ch <input checked="" type="checkbox"/> ECS
_____	_____	_____ kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS
_____	_____	_____ kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS

Surface de référence énergétique SRE 1554.4 m<sup>2</sup>

Dont neuf : 1554.4 m<sup>2</sup>

Accumulateur de chaleur :  non  
 oui → isol. ①  isolation d'usine (déclaration de conformité①)  
 isolation sur place (annexe 3 RLVLEne)

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

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

Isolation des conduites y c.

robinetterie et pompes, dans locaux  oui  
non chauffés, à l'extérieur ou enterré :  non, motif de dérogation : ↓

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

Emission de chaleur uniquement dans les locaux isolés :

 oui  
 non, motif de dérogation : ↓

Température de départ par dispositif d'émission de chaleur :

 radiateur / convecteur / 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)

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

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

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

Température ECS ≤ 60°C :  oui  non, motif de dérogation : ↓

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

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

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

Nombre d'unité d'occupation : 20

Bâtiment neuf ou existant rénové équipé :  oui  non ↓  
 Puissance thermique spécifique < 20W/m<sup>2</sup> SRE  
 Label Minergie P  
 Demande de dérogation, motif : ↓

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

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

#### Signatures

Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise  Responsable, tél. :  Adresse mail :  Lieu, date, signature :	<b>Justificatif établi par :</b> 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 	<b>A REMPLIR PAR LA COMMUNE</b> Le justificatif est certifié complet et correct    
---	--	--



Commune : Denges

N° parcelle : 109-111-112-115

Objet : Construction de quatre bâtiments (Bâtiment D)

**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 : 1460 m<sup>3</sup>/h d'air fourni 1460 m<sup>3</sup>/h d'air repris  
Surface ventilée : 1554.4 m<sup>2</sup>  
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 m<sup>3</sup>/h d'air repris (total par immeuble)  
 maximum 500 heures de fonctionnement annuel  
 utilisation de la chaleur de l'air repris par : \_\_\_\_\_

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

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

**Rideau d'air chaud**

Rideau d'air chaud :  non  oui ↓  
 présence d'un sas d'entrée  
 énergies renouvelables uniquement employées

**Références normatives**

Norme SIA 382/1, édition 2007

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

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

7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges

secteur II & III

Parcelles n° 109-111-12-15-277-278-644

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

SIGNATURES:

PROPRIETAIRES

ARCHITECTE

7146  
CRONOS  
PIANETS

Bernard Nicod sa  
Rue de la Gare 10  
1000 Lausanne

## BATIMENT D PLANS - COUPE D-D

Echelle : 1/100

Date : 25.08.2024

Plan n° D-001

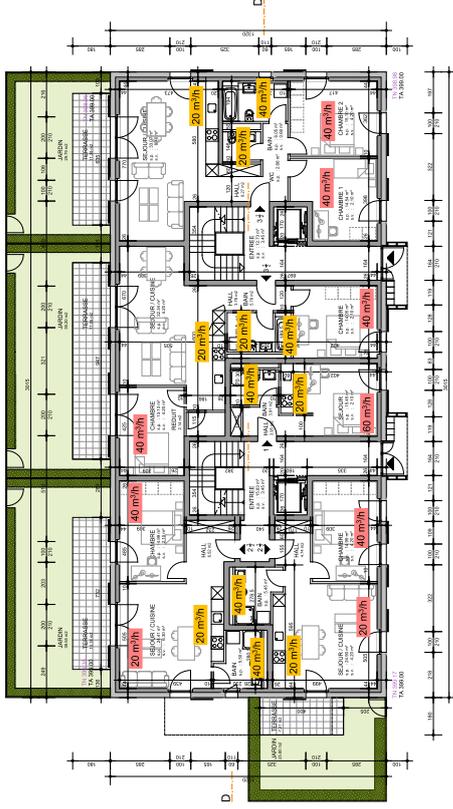
Entreprise générale  
**Bernard Nicod sa**  
Rue de la Gare 10  
1000 Lausanne  
**MINERGIE**

Fichier architecte :

C:\USERS\FP\DESKTOP\7145-BENGELES-LES-OCHETTES\_2\_A-DEMANDE\_2024\_10\_25

SPD : 392.05 m2

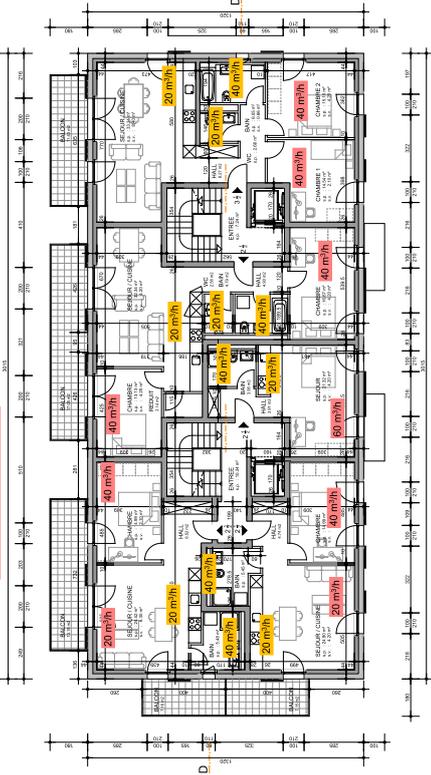
Débit minimum d'air repris 340 m³/h  
Débit minimum d'air fourni 340 m³/h



BATIMENT D  
REZ-DE-CHAUSSEE

SPD : 392.05 m2

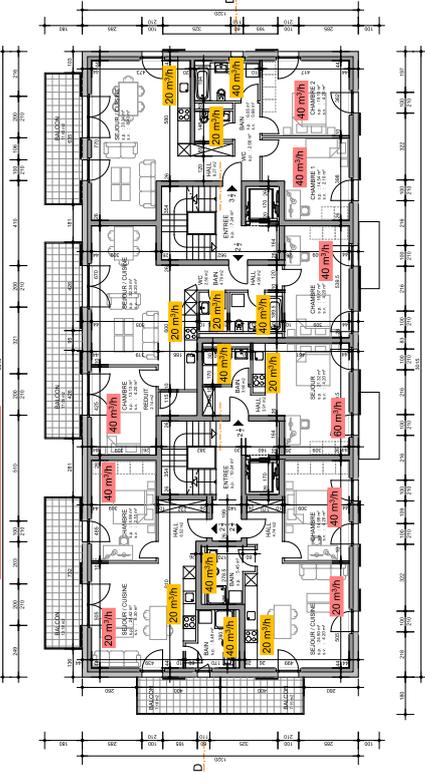
Débit minimum d'air repris 340 m³/h  
Débit minimum d'air fourni 340 m³/h



BATIMENT D  
ETAGE 2

SPD : 392.05 m2

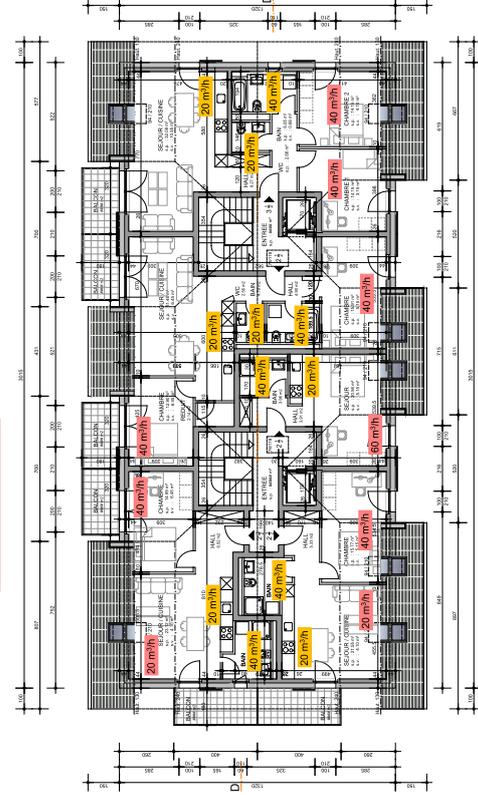
Débit minimum d'air repris 340 m³/h  
Débit minimum d'air fourni 340 m³/h



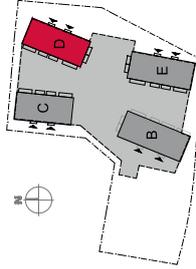
BATIMENT D  
ETAGE 1

SPD : 351.60 m2

Débit minimum d'air repris 340 m³/h  
Débit minimum d'air fourni 340 m³/h



BATIMENT D  
COMBLES



7145 - PQ "les Ochettes" Commune de Denges  
 Parcelles n° 109-111-112-115-277-278-444  
 Construction de quatre bâtiments : 76 logements -  
 et un parking souterrain de 64 places

SIGNATAIRES

PROPRIETAIRES

ARCHITECTE

7147  
 RECHARTES  
 POUDRATES

7146  
 CRONOS  
 PLOTTIER

7145  
 COMMUNE  
 BERNAUD NICOD SA

**SOUS-SOL**

Echelle : 1/200

Date : 25.06.2024

Plan n° BCDE - 004

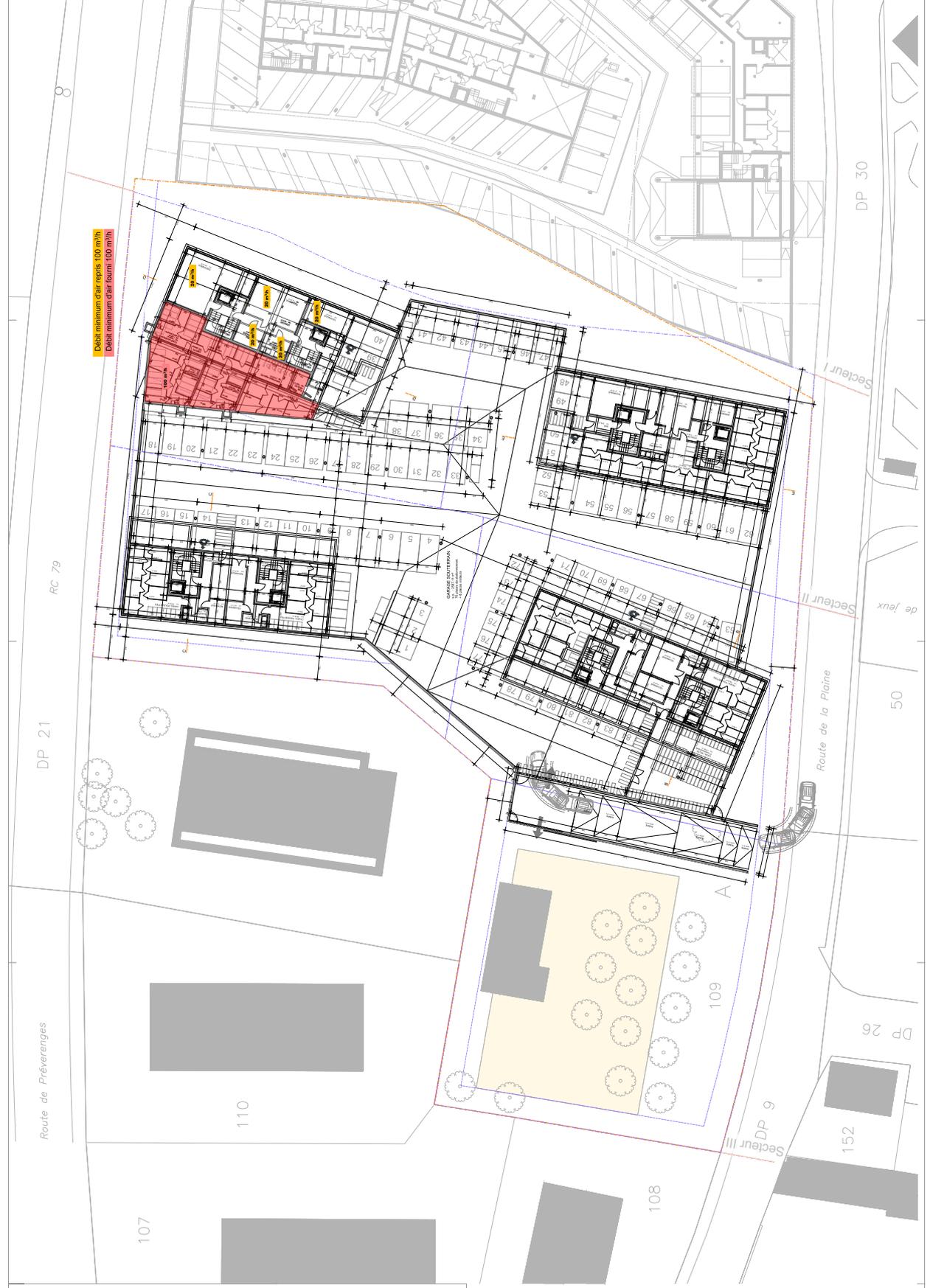
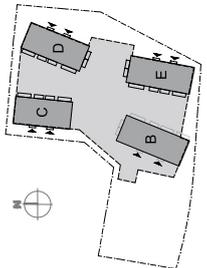
Entreprise générale  
**Bernard Nicod SA**  
 depuis 1977  
**MINERGIE**

Fichier architecte :  
 C:\USERS\BPOUDRATES\PROJETS\GENIE-LES-OCHETTES 2 & 3\DENQUETE 2024.06.25

STATIONNEMENTS 2.ÉTOILES:  
 77 places dont deux local vélos  
 30 places en surface, 47 places : 24 x 0,5 x 107 places  
 2 places motorisés : 18 places dans espace résidentiel

STATIONNEMENTS SOUS-SOL:  
 64 places dont 4 PPR, 4 PPR  
 justification : 18 appartements + 6 réserves

ABRÉCIS:  
 100 logements  
 locatifs 176 places 2 x 2 = 116



Débit minimum clair repris 100 m³/h  
 Débit minimum clair fourni 100 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:  $SPI \leq 0,35$  W par  $m^3/h$  (SPI 2)  
 Valeur cible:  $SPI \leq 0,28$  W par  $m^3/h$

- 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.