

---

## Centrale solaire Burnand Philippe

### Informations

- Puissance installée: 10.5 kWdc / 8.75 kVAac
- Panneaux solaires: 35 TRINA HONEY TSM-DD05A 300W
- Micro-onduleurs: 35 Enphase Energy IQ7 250VA
- Travaux: 20.03.2019 au 29.03.2019
- Mise en service: 15.04.2019
- Propriétaire : Burnand Philippe
- Adresse centrale: Route de Genève 11, 1260 Nyon
- Etude: Hélios Energies SA, Route de Saint-Julien 77b  
1212 Grand-Lancy  
Responsable: Francavilla Laurent
- Travaux: Hélios Energies SA, Route de Saint-Julien 77b  
1212 Grand-Lancy  
Responsable: Stève Poncet
- Dossier Pronovo : 230822

### Documentation

- Instructions coupure, entretien, maintenance et dépannage
- Schéma de l'installation
- Calepinage
- Fiche technique et informations garantie modules
- Fiche technique et informations garantie onduleurs
- Fiche technique et informations garantie système de montage

### Annexes

- Protocole de mise en service et réception de l'installation
- Protocole d'Essais-Mesures (PEM)
- Rapport de Sécurité (RS)

# Honey<sup>M</sup> PLUS<sup>+</sup> MODULE

## TSM-DD05A.05 (II) IN BLACK



**60 CELL**  
MONOCRYSTALLINE MODULE

**275-310W**  
POWER OUTPUT RANGE

**18,9%**  
MAXIMUM EFFICIENCY

**0/+5W**  
POSITIVE POWER TOLERANCE

Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading comprehensive solutions provider for solar energy. We believe close cooperation with our partners is critical to success. Trina Solar now distributes its PV products to over 60 countries all over the world. Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and supplement our innovative, reliable products with the backing of Trina Solar as a strong, bankable partner. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaboration with installers, developers, distributors and other partners.

### Comprehensive Product And System Certificates

- IEC61215/IEC61730/UL1703/IEC61701/IEC62716
- ISO 9001: Quality Management System
- ISO 14001: Environmental Management System
- ISO14064: Greenhouse Gas Emissions Verification
- OHSAS 18001: Occupational Health and Safety Management System



### Excellent low light performance on cloudy days, mornings and evenings

- Advanced surface texturing
- Back surface field
- Selective emitter



### Maximize Limited Space with high efficiency

- Up to 189 W/m<sup>2</sup> power density
- Low thermal coefficients for greater energy production at high operating temperatures



### Great aesthetics for dark roofs

- Dark mono cells
- Black frame and backsheet



### Highly reliable due to stringent quality control

- All modules have to pass electroluminescence (EL) inspection
- Over 30 in-house tests (UV, TC, HF, and many more)
- In-house testing goes well beyond certification requirements
- PID resistant
- 1000 V UL/1000 V IEC certified

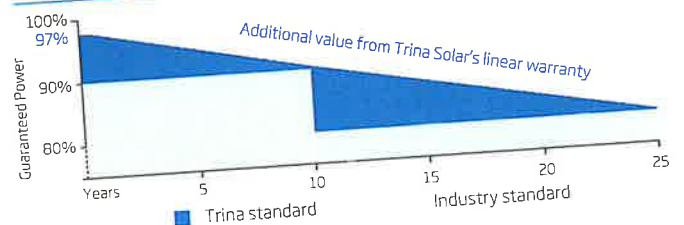


### Certified to withstand challenging environmental conditions

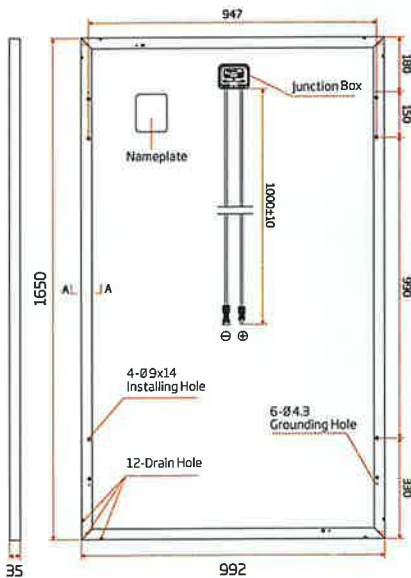
- 2400 Pa wind load
- 5400 Pa snow load
- 35 mm hail stones at 97 km/h
- Ammonia resistance
- Salt mist resistance
- Resistance to sand and dust abrasion

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

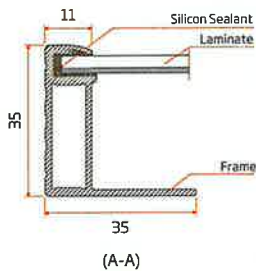
10 Year Product Warranty · 25 Year Linear Power Warranty



**DIMENSIONS OF PV MODULE**  
TSM-DD05A.05 (II)  
(unit: mm)

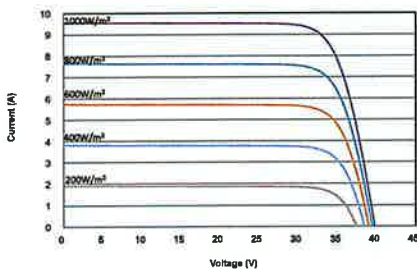


Back View

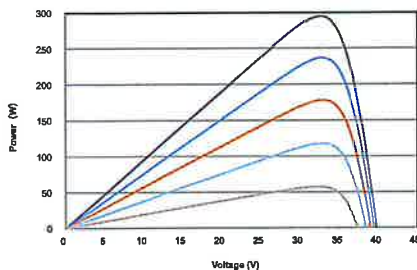


(A-A)

**I-V CURVES OF PV MODULE (295W)**



**P-V CURVES OF PV MODULE (295W)**



ELECTRICAL DATA @ STC	TSM-275	TSM-280	TSM-285	TSM-290	TSM-295	TSM-300	TSM-305	TSM-310
Peak Power Watts-P <sub>MAX</sub> (Wp)*	275	280	285	290	295	300	305	310
Power Output Tolerance-P <sub>MAX</sub> (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Maximum Power Voltage-V <sub>MPP</sub> (V)	31,4	31,7	31,8	32,2	32,5	32,6	32,9	33,2
Maximum Power Current-I <sub>MPP</sub> (A)	8,76	8,84	8,97	9,01	9,08	9,19	9,28	9,37
Open Circuit Voltage-V <sub>oc</sub> (V)	38,4	38,4	38,5	38,9	39,6	39,8	40,0	40,2
Short Circuit Current-I <sub>sc</sub> (A)	9,24	9,42	9,51	9,66	9,68	9,77	9,85	9,94
Module Efficiency η <sub>m</sub> (%)	16,8	17,1	17,4	17,7	18,0	18,3	18,6	18,9

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25 °C, Air Mass AM1.5  
\* Measuring tolerance: ±3%

ELECTRICAL DATA @ NOCT	TSM-275	TSM-280	TSM-285	TSM-290	TSM-295	TSM-300	TSM-305	TSM-310
Maximum Power-P <sub>MAX</sub> (Wp)	205	209	212	216	220	223	227	231
Maximum Power Voltage-U <sub>MPP</sub> (V)	29,1	29,4	29,5	29,9	30,1	30,2	30,5	30,8
Maximum Power Current-I <sub>MPP</sub> (A)	7,04	7,10	7,21	7,24	7,30	7,38	7,46	7,53
Open Circuit Voltage-U <sub>oc</sub> (V)	35,7	35,7	35,8	36,2	36,8	37,0	37,2	37,4
Short Circuit Current-I <sub>sc</sub> (A)	7,46	7,61	7,68	7,80	7,82	7,89	7,95	8,03

NOCT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20 °C, Wind Speed 1 m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar Cells	Monocrystalline 156,75 × 156,75 mm
Cell Orientation	60 cells (6 x 10)
Module Dimensions	1650 × 992 × 35 mm
Weight	18,6 kg
Glass	3,2 mm, high transparency, AR coated and heat tempered solar glass
Backsheet	Black
Frame	Black Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 67 or IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4,0mm <sup>2</sup> , 1000 mm
Connector	EU Countries: 2B MC4 / UTX / TS4, Non-EU Countries: 2B QC4 / TS4

**TEMPERATURE RATINGS**

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	44°C (±2K)
Temperature Coefficient of P <sub>MAX</sub>	-0,39%/K
Temperature Coefficient of V <sub>oc</sub>	-0,29%/K
Temperature Coefficient of I <sub>sc</sub>	0,05%/K

**MAXIMUM RATINGS**

Operational Temperature	-40 to +85°C
Maximum System Voltage	1000V DC (IEC) 1000V DC (UL)
Max Series Fuse Rating*	15A (Power ≤ 285W) 20A (Power ≥ 290W)
Mechanical Load	5400 Pa
Wind Load	2400 Pa

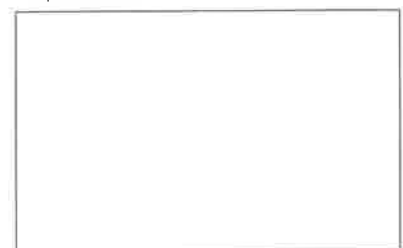
\*DO NOT connect fuse in combiner box with two or more strings in parallel connection

**WARRANTY**

10 year Product Workmanship Warranty  
25 year Linear Performance Warranty  
(Please refer to product warranty for details)

**PACKAGING CONFIGURATION**

Modules per box:	30 pieces
Modules per 40' container:	840 pieces



TSM\_EN\_2017\_B

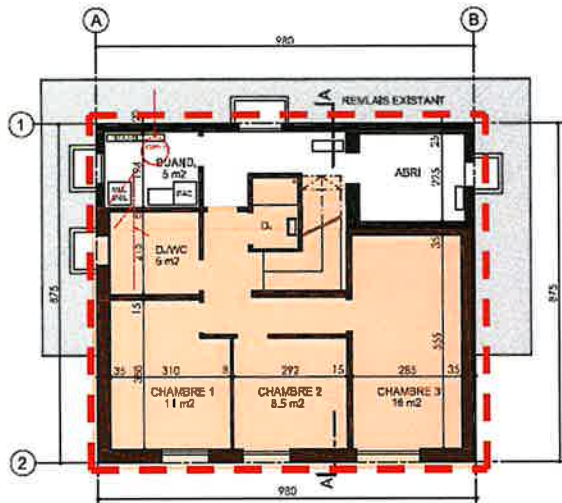
Dossier énergétique – Travaux de rénovation  
Villa, Route de Genève 11, 1260 Nyon

Eysins, le 11.12.2024

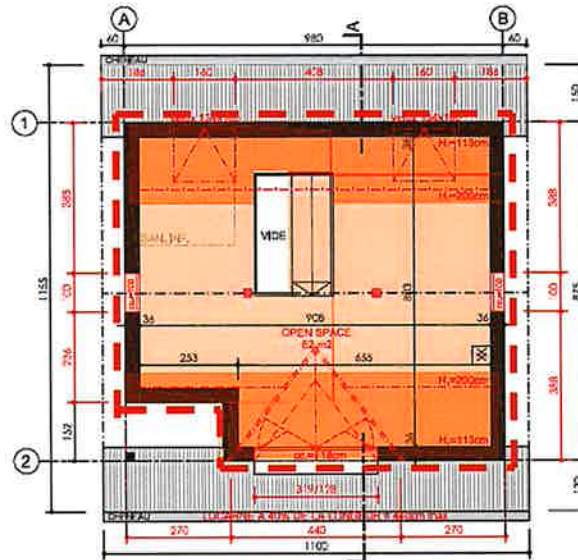
Efficiency, Energie et Habitat Sarl  
Rue de la Dôle 10  
1262 Eysins  
079 431 53 44



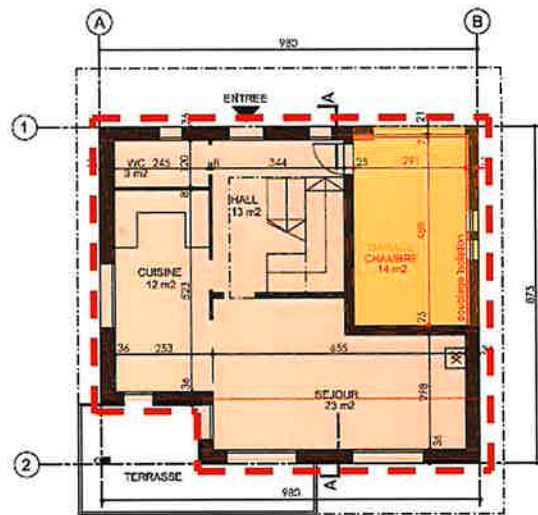
EFFICIENCY Energie & Habitat  
Rue de la Dôle 10  
1262 Eysins (Suisse)  
T 079 431 53 44 F 022 362 69 60



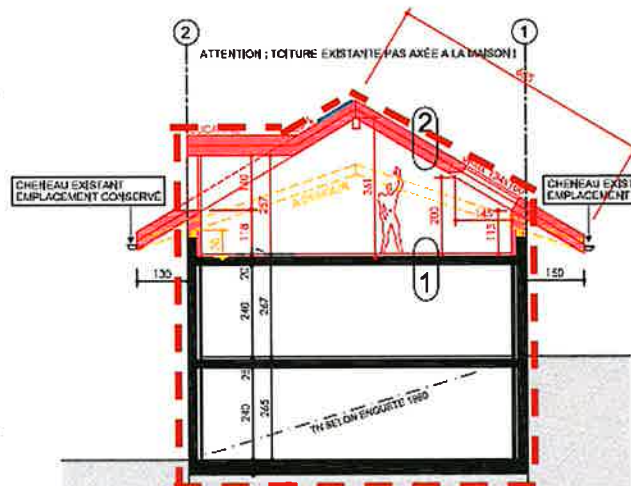
REZ INFÉRIEUR



COMBLES



REZ SUPÉRIEUR




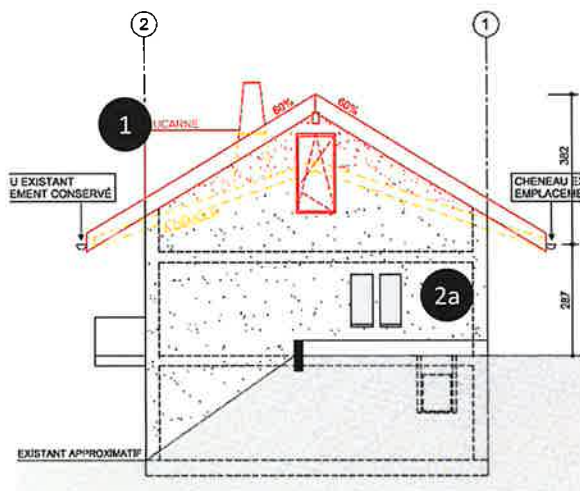
COUPE A-A

SRE	m2	Chgmt			Total
	226.2	Existant	affectation	Extension	
<b>Total</b>		<b>176.0</b>	<b>16.3</b>	<b>33.9</b>	<b>226.2</b>
				19%	
<b>Rez inf</b>		66.0	0.0	0.0	66.0
Abri	1	9.80	8.75	85.75	
Couloir	-1	3.00	2.50	-7.50	
Buanderie	-1	1	6.2	-6.2	
		2.80	2.15	-6.02	
<b>Rez Sup</b>		65.4	16.3	0.0	81.7
Retrait	1	9.80	8.75	85.75	
Garage	-1	2.70	1.50	-4.05	
Chgmt affectation	-1	3.20	5.10	-16.32	
	1	3.20	5.10		16.32
<b>Combles</b>		44.6	0.0	33.9	78.5
Retrait	1	9.80	8.75	85.75	
Vide	-1	2.70	1.50	-4.05	
Zone <1m	-1	1.00	33.90	-33.90	
Extension	1	1.00	33.90		33.90

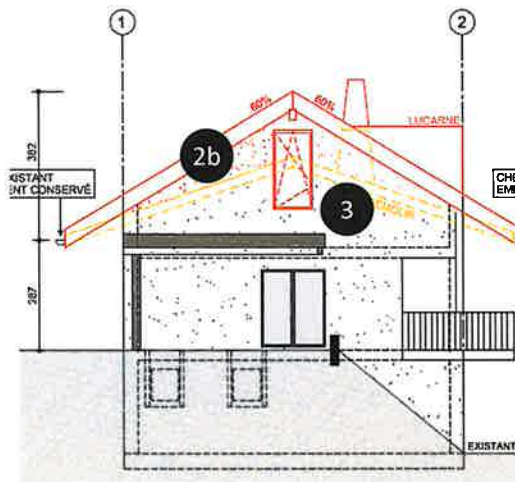
Extension <50m2 et > 20% SRE Existante :  
-> Petite extension  
Qh < 100% Qh,II

 Changement d'affectation

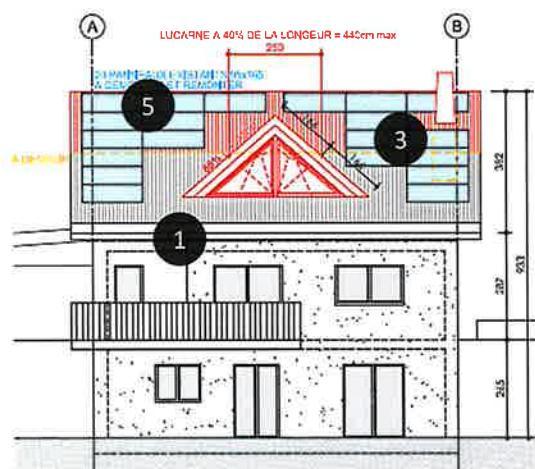
 Extension



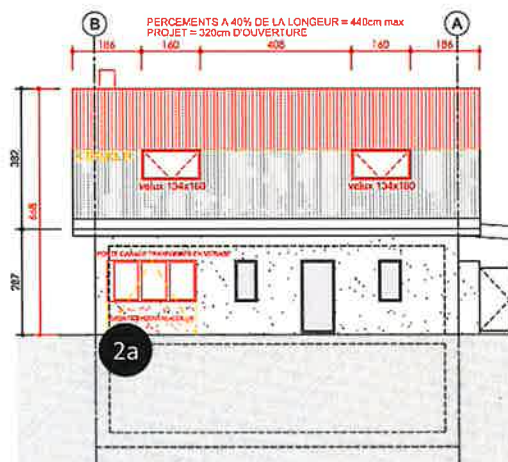
FACADE SUD-EST



FACADE NORD-OUEST

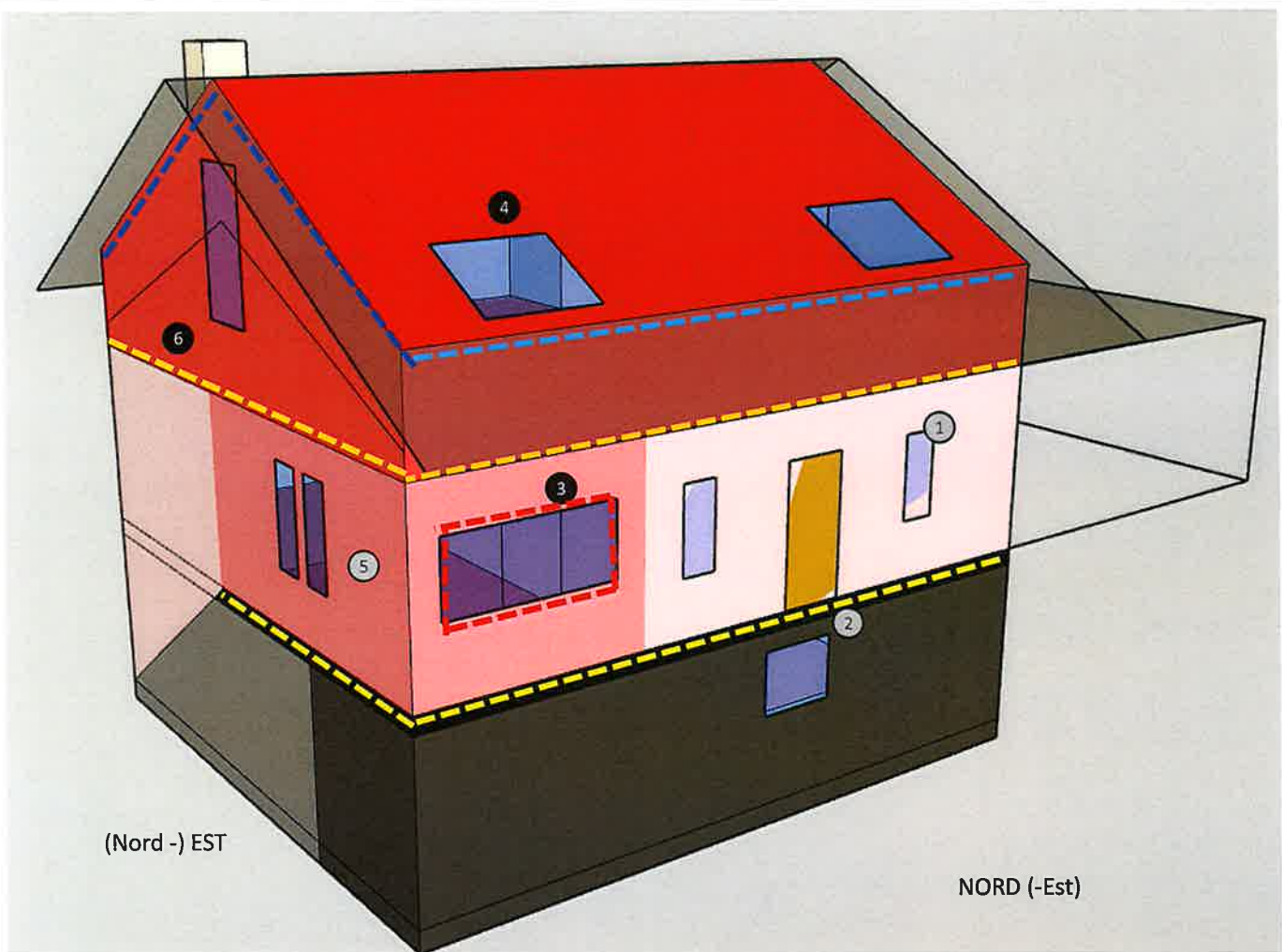


FACADE SUD-OUEST



FACADE NORD-EST

- 1 TE01 - Toiture  $U = 0.19 \text{ W/m}^2\text{.K}$   
100mm Multitherm  $0.040 \text{ W/m.K}$   
120mm Thermofibre  $0.038 \text{ W/m.K}$
- 2a ME02 – Mur pignon =  $0.20 \text{ W/m}^2\text{.K}$   
Laine de roche  $\lambda = 0.035 \text{ W/m.K}$  , 30+140mm
- 2b ME03 – Mur pignon =  $0.20 \text{ W/m}^2\text{.K}$   
Laine de roche  $\lambda = 0.035 \text{ W/m.K}$  , 30+140mm
- 3 FE02 – Fenêtres vitrage triple  $U_{FE02} = 0.8 \text{ W/m}^2\text{.K}$   
Cadre bois , Intercalaire EPDM
- 4 FT02 - Fenêtres de toit  $U_w = 1.0 \text{ W/m}^2\text{.K}$  Velux  
Thermo 2 Plus
- 5 Installation photovoltaïque 10 kWc



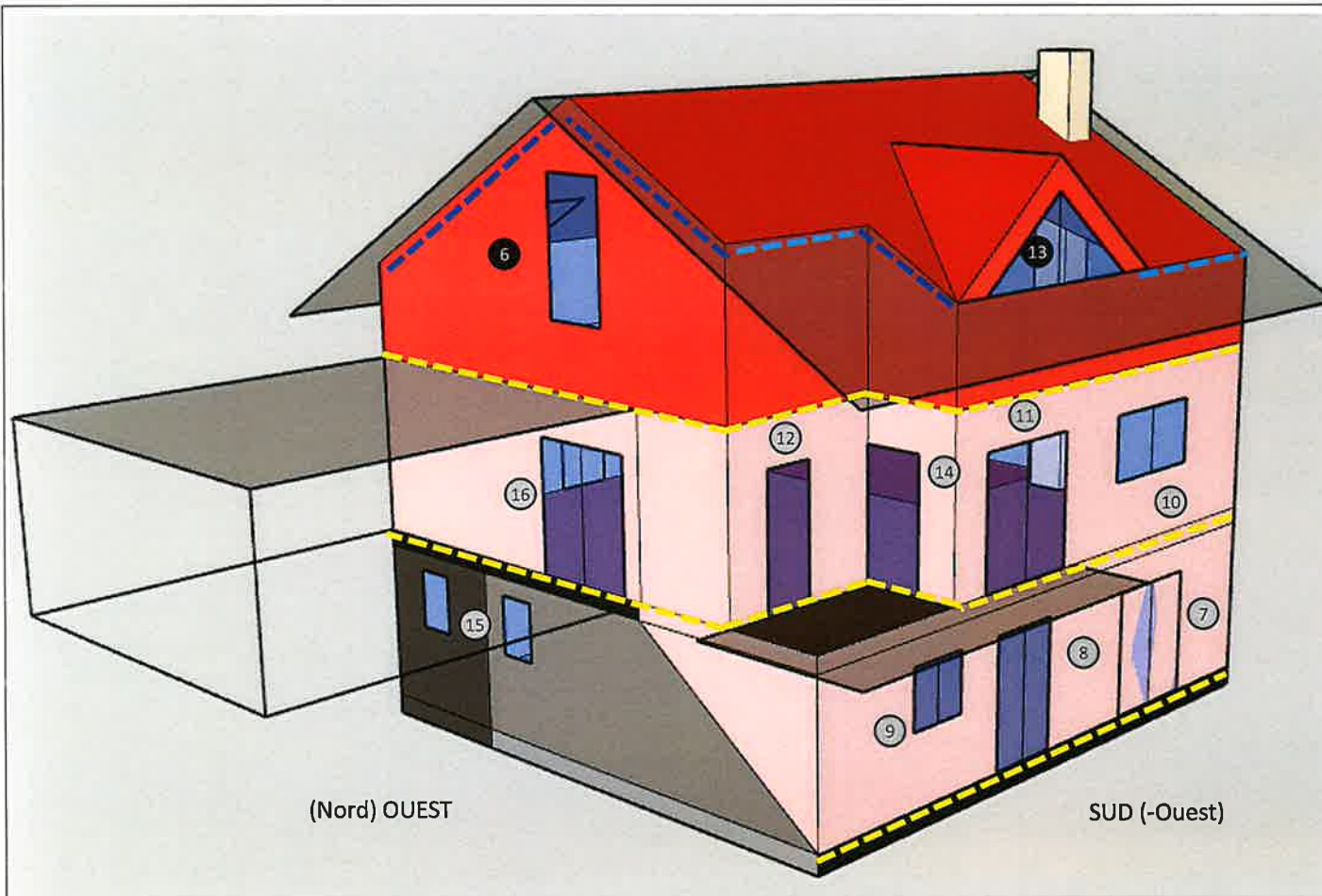
(Nord -) EST

NORD (-Est)

- ME01 Mur ctr ext. crépi
- ME02 Mur ctr ext. crépi (garage) \*
- ME03 Mur ctr ext. crépi (combles)\*
- MT01 Mur ctr terre isolé
- MT02 Mur ctr terre
- PF01 Pied de façade
  
- TE01 Toiture\*
- PE01 Plancher ctr ext
- PT1 Plancher\_ctr\_terre
  
- 1 FE01 – fenêtres existants
- 2 FE02 – fenêtres nouvelles\*
  
- Pont thermique pied de façade
- Pont thermique Dalle / Balcon
- Pont thermique toiture bas
- Pont thermique toiture pignon

(\*) Eléments de construction modifiés

		5
Transformation Villa Genève 11, Nyon		11/12/2024
<b>Eléments de constructions</b>		G. Berweiler +41 79 431 53 44

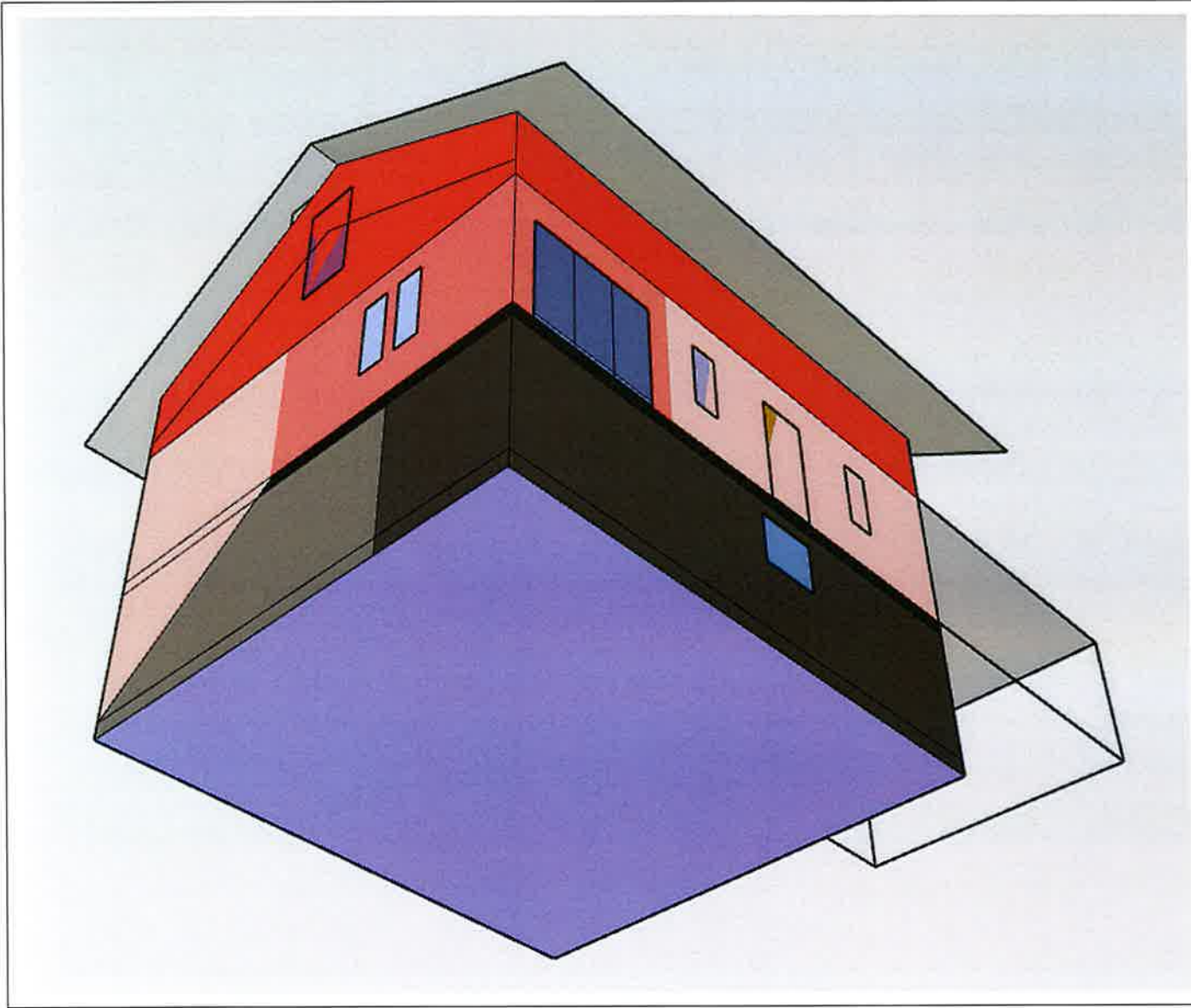


- ME01 Mur ctr ext. crépi
- ME02 Mur ctr ext. crépi (garage) \*
- ME03 Mur ctr ext. crépi (combles)\*
- MT01 Mur ctr terre isolé
- MT02 Mur ctr terre
- PF01 Pied de façade
  
- TE01 Toiture\*
- PE01 Plancher ctr ext
- PT1 Plancher\_ctr\_terre
  
- 1 FE01 – fenêtres existants
- 2 FE02 – fenêtres nouvelles\*
  
- Pont thermique pied de façade
- Pont thermique dalle / balcon
- Pont thermique toiture bas
- Pont thermique toiture pignon

(\*) Eléments de construction modifiés

		6
Transformation Villa Genève 11, Nyon		11/12/2024
<b>Éléments de constructions</b>		G. Berweiler +41 79 431 53 44














- ME01 Mur ctr ext. crépi
- ME02 Mur ctr ext. crépi (garage) \*
- ME03 Mur ctr ext. crépi (combles)\*
- MT01 Mur ctr terre isolé
- MT02 Mur ctr terre
- PF01 Pied de façade
  
- TE01 Toiture\*
- PE01 Plancher ctr ext
- PT1 Plancher\_ctr\_terre
  
- 1 FE01 – fenêtres existants
- 2 FE02 – fenêtres nouvelles\*

(\*) Eléments de construction modifiés

		7
Transformation Villa Genève 11, Nyon		11/12/2024
<b>Eléments de constructions</b>		G. Berweiler +41 79 431 53 44

Id.	EC	Couleur	Descriptif	Isolant	Epaisseur	Lambda	Valeur U	Surface nette [m2]
					[mm]	[W/m. K]	[W/m2.K]	
1	ME01		Mur ext. isol.double mur.	Laine de verre	100	0.04	0.33	91
2	ME02		Mur ext. isol.int. garage *	Flumroc 1 et 3	140+30	0.035	0.20	16
3	ME03		Mur ext. Isol.int. pignon combles *	Flumroc 1 et 3	140+30	0.035	0.20	76
4	MT01		Mur ctre terre isolé	Laine de verre	100	0.04	0.33	26
5	MT02		Mur ctre terre non isolé	-	-	-	1.10	38
6	PF01		Pied de façade	-	-	-	1.10	38
7	TE01		Toiture *	Gutex Multitherm Gutex Thermoflex	80 120	0.040 0.036	0.20	109
8	PE01		Plancher contre ext.	-	-	-	1.10	4
9	PT01		Plancher ctr terre	EPS	40	0.04	0.82	86
10	FE01		Fenêtre bois 1982	Ug = W/m2.K g = 53% Uf < 1.1 W/m2.K			> 2.7	23
11	FE02		Fenêtre bois 2025 *	Ug = 0.5 W/m2.K g = 53% Uf < 1.3 W/m2.K			0.80	11
12	FT02		Fenêtre de toit - bois *	Ug = 0.6 W/m2.K g = 44% Uf < 1.5 W/m2.K			< 1.0	4
13	PO		Porte entrée				3.0	2

(\*) Eléments de construction modifiés

**Bilan thermique SIA380/1:2009**  
 380/1 Justificatif (2007,2009,2016)  
 Projet: Geneve 11, Nyon - Autor

Météo: Payerne  
 Rotation du bâtiment 45 [°]  
 Surface Ae 226 [m²]

**Lesosai 2024**  
 de Janvier à Décembre

**Apports thermiques**

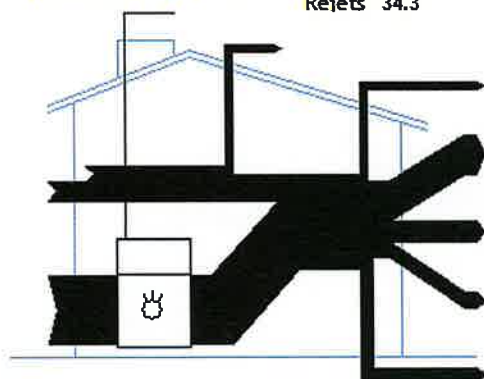
[MJ/m²]

Internes 74.4  
 Solaires 88.5  
 Chauffage 333.2

496.1

Pertes techniques 0.0

Rejets 34.3



Frac. utile 1.00

**Pertes thermiques**

[MJ/m²] [%]

Toit 34.4 7.5  
 Parois 194.9 42.2  
 Fenêtres 100.1 21.7  
 Aération 74.6 16.1  
 Plancher 57.9 12.5

461.8 100

Dont ponts thermiques: 19.4

Dont ponts thermiques (sans pertes aération): 23.2

**ECS**

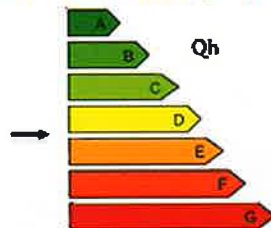
Energie utile 50.0  
 Energie finale 50.0



Valeur-limite SIA380/1: 195.6 [MJ/m²]  
 Besoins de chaleur pour le chauffage: 333.2 [MJ/m²]

**SIA2031:2016 (informatif)**

Combustible: Électricité  
 Quantité: 20935 [kWh]  
 Emissions CO2-eq: 2910 [kg-eq]  
 Classe besoins en chauffage: D



- ☉ [MJ/m²]
- ☉ [kWh/m²]
- ☉ [MJ]
- ☉ [kWh]

Pré-dimensionnement chaudière chauffage: 8.3 [kW]  
 36.5 [W/m²]  
 Pré-dimensionnement chaudière ECS: 0.0 [kW]  
 0.0 [W/m²]

Calculs basés sur la SIA384.201 et EN12831

Zone thermique	Qh [MJ/m²]	Qh,i [MJ/m²]	Lim. [%]
Existant	347.3	156.9	125
Chg.affect. . Garage	172.8	177.5	125
EXt. Combles	336.9	405.5	100
<b>Total</b>	<b>333</b>	<b>196</b>	

**EFFICIENCE**  
 ENERGIE & HABITAT

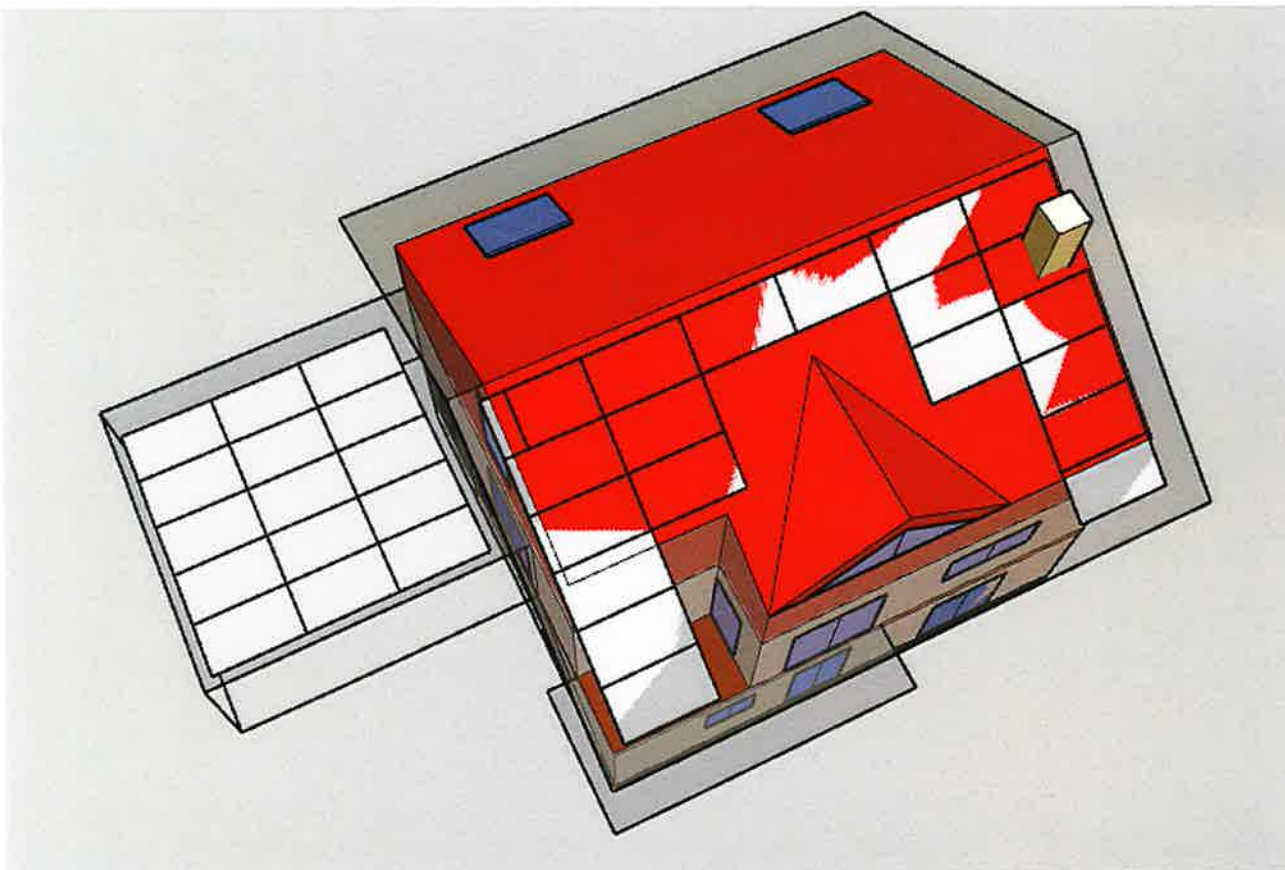
9

Transformation Villa Genève 11, Nyon

11/12/2024

Eléments de constructions

G. Berweiler  
 079 831 53 44



#### Installation existante :

Panneaux : Trina Solar  
HoneymPlus  
Nombre panneaux : 34  
Puissance : 300 W  
Dimensions : 1'650 x 950mm  
Orientation : SUD-OUEST  
Inclinaison : 30 degrés / plat

Puissance totale : 10.2 kWc

Onduleurs : Micro-onduleurs Enphase

Rendement : 825 kWh/kWc (selon PV-OPTI)

Production est. 8'400 kWh/an

**PVopti****MINERGIE®**

EnDK  
 Konferenz Kantonal Energieexperten  
 Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie  
 Conferenza dei direttori cantonali dell'energia  
 Conferenza dei direttori regionali d'energia



Schweizerische Eidgenossenschaft  
 Confédération suisse  
 Confederazione Svizzera  
 Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE  
 Office fédéral de l'énergie OFEN  
 Ufficio federale dell'energia UFE  
 Uffiz federal d'energia UFE

Nom du project:	Transformation Villa	N° de parcelle:	1482	N° MOP:	
Adresse du bâtiment:	Rue de Genève 11, 1260 Nyon				1296

Station climat.	Payerne	Altitude:	380	m
Zone	1	2	3	4
Catégorie d'ouvrage	Habitat individuel			
Surface de référence énergétique SRE (m2)	226			

Besoins énergétiques (kWh/m2)	Saisie	Valeur calculée				
Eau chaude		13.9				
Refroidissement						
Ventilation						
Appareils		12.5				
Eclairage		5.5				
Installations techniques générales	0	0.0				
Gestion de la courbe de charge (sans chaleur)	Non applicable					

Production de chaleur	Chauffage		Eau chaude	
	Saisie	Valeur calculée	Saisie	Valeur calculée
Production de chaleur A				
Pompe à chaleur air-eau	Taux de couverture (%)	100	100	100
	Rendement / COPa	3.25	3.25	3.17
	Heures de fonctionnement	Jour et nuit		(pendant) la nuit
Production de chaleur B				
Production de chaleur C				

Besoins pour chauffage Qh,eff	Besoin annuel	92.5
Pour les justificatifs Minergie, il faut indiquer des valeurs mensuelles		

Installation photovoltaïque N° 1	Saisie	Valeur calculée
Inclinaison (°, Hor=0°)	35	Apport annuel spécifique
Orientation (°, S=0°, O= -90°)	-45	Puissance installée [kWp]
		943
		5.7

Installation photovoltaïque N° 2	Saisie	Valeur calculée

Installation photovoltaïque N° 3	Saisie	Valeur calculée
Inclinaison (°, Hor=0°)	0	Apport annuel spécifique
Orientation (°, S=0°, O= -90°)	0	Puissance installée [kWp]
		675
		4.5

Accumulateur électrique	Disponible
	Capacité utilisable (kWh)

Froid industriel	Saisie	Valeur calculée

**Instructions**

- PVopti calcule le bilan énergétique électrique des bâtiments sur une base horaire et le restitue sous forme de valeurs mensuelles et annuelles.
  - Le bilan tient compte des principaux consommateurs, des mesures prises pour optimiser l'auto-consommation (gestion de la courbe de charge, commande de régulation de la production de chaleur), des accumulateurs électriques et de l'auto-production électrique.
  - Si des valeurs précises sont inscrites dans des champs facultatifs, les valeurs standards proposées sont remplacées. La valeur utilisée pour le calcul est ensuite représentée sous « Valeur calculée ».
  - En ce qui concerne le choix de la production de chaleur, le solaire thermique ne peut être sélectionné qu'une seule fois (soit pour l'eau chaude, soit pour le chauffage + eau chaude).
  - En cas de modifications, les valeurs indiquées doivent au préalable être supprimées.
  - Le site [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch) fournit des instructions détaillées quant à l'utilisation de PVopti.
- Le code couleur suivant doit être observé pour pouvoir utiliser PVopti:

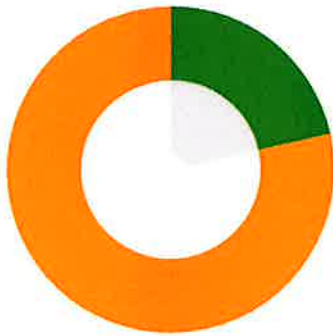
Champ de saisie

Champ de saisie (facultatif)

Liste déroulante

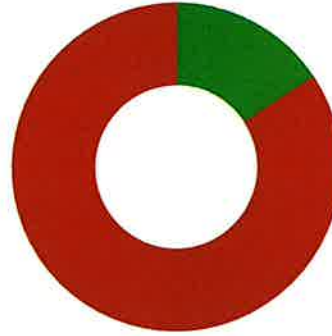
Report justificatif Minergie

**Consommation**  
 (en kWh/m2, non pondéré)



- Consommation totale 8
- Auto-consommation 8
- Gestion de la charge 0
- Accumulateur 0
- Pertes de l'accumulateur 0
- Injection dans le réseau 29.2

**Degré d'autarcie**  
 (Electricité)

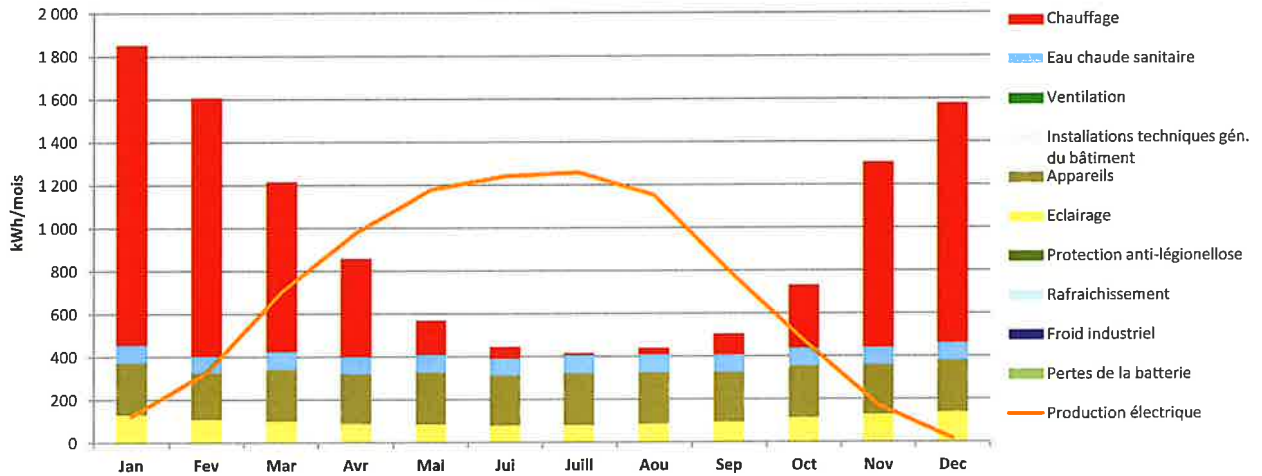


- Degré d'autarcie 15.8 %
- Taux de soutirage du réseau 84.2 %

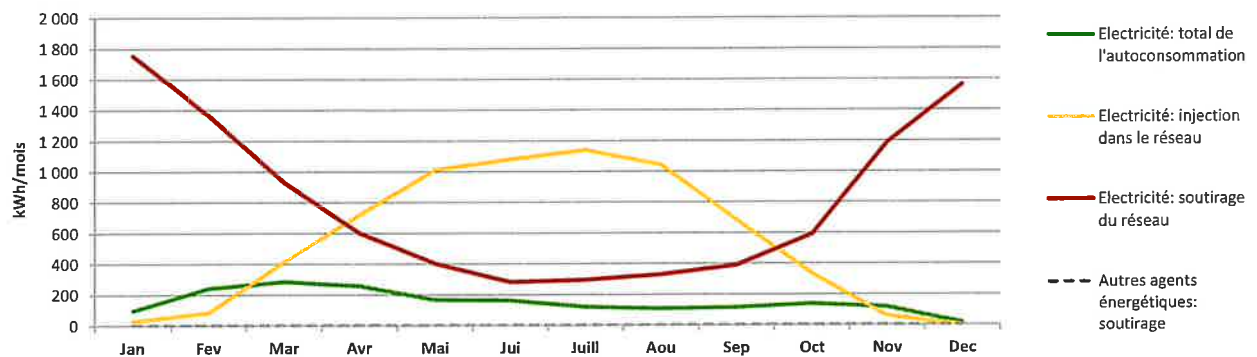
Bilan annuel	non pondéré			pondéré		
	kWh/m2	kWh	%	kWh/m2	kWh	%
Besoin total	50.8	11 491	100.0	101.7	22 983	100.0
Besoins d'électricité	50.8	11 491	100.0	101.7	22 983	100.0
Autres agents énergétiques	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0
Production totale	37.2	8 413				
Production électrique	37.2	8 413	100.0	-74.4	-16 825	100.0
Production solaire thermique						
Bilan global	-13.6	-3 079		27.2	6 157	
	Degré d'autarcie (énergie totale)			15.8		

Auto-consommation de sa propre électricité				Report dans le justificatif Minergie		
Consommation totale	8.0	1 816	Part auto-consommée	21.6	Part électrique acceptée (kWh/m2)	21.6
Injection dans le réseau	29.2	6 596	Part injectée dans le réseau	78.4	Pertes de la batterie (%)	0
Auto-couverture	8.0	1 816	Degré d'autarcie	15.8	Apport annuel spécifique (kWh/kWp)	824.8
Soutirage du réseau	42.8	9 675	Part soutirée du réseau	84.2	Puissance installée [kWp]	10.2

**Besoin / production électrique**  
 (énergie finale, non pondérée)



**Consommation propre, injection et soutirage de l'énergie**





Commune : 1260 Nyon

N° parcelle : 1482

Objet : Transformation Villa Rue de Genève 11

**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)

			<b>R</b>	<b>S</b>	<b>A</b>	
Catégorie d'ouvrage : II = habitat individuel	SRE : <u>226</u> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs)	
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(S = chauffage au sol)	
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(A = autre)	

Total des surfaces : SRE : 226 m<sup>2</sup> Altitude: \_\_\_\_\_ m

**Exigences**

Agent énergétique pour le chauffage : pompe à chaleur air eau

Performances globales :  $Q_h < Q_{h,li}$   
333 MJ/m<sup>2</sup> < 196 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 : Dossier énergétique

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

Les valeurs limites pour le changement d'affectation (aménagement garage) ainsi que pour la surélévation sont respectées. Il n'y a pas de travaux sur l'enveloppe existante.

**Signatures**

Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise

Responsable, tél. :

Adresse mail :

Lieu, date, signature :

**Justificatif établi par :**

Efficiency, Energie et Habitat Sarl

Rue de la Dôle 10, 1262 Eysins

G. Berweiler 079 431.53.44

g.berweiler@efficiency-energie.ch

Eysins, le 13.12.2024

**A REMPLIR PAR LA COMMUNE**

Le justificatif est certifié complet et correct

---

---

---

---



Direction générale de  
l'environnement  
Direction de l'énergie

EN-VD-3

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

Commune : 1260 Nyon

N° parcelle : 1482

Objet : Transformation Villa Rue de Genève 11

## Production de chaleur

Installation	Type de générateur de chaleur	Puissance thermique	But
non modifiée	PAC air/eau, installée dans le bâtiment	13 kW	<input checked="" type="checkbox"/> Ch <input checked="" type="checkbox"/> ECS
		_____ kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS
		_____ kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS

Pour les PAC : le mode réversible pour une production de froid est bridé.  oui  
(les constructions légères type pavillon ou container ont l'obligation de justifier le mode froid)  non → joindre le formulaire EN-VD-5

Surface de référence énergétique SRE 226 m<sup>2</sup>

Dont neuf : 34 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)







Direction générale de  
l'environnement  
Direction de l'énergie

EN-VD-3

Justificatif énergétique  
Chauffage et  
eau chaude sanitaire  
Objet de compétence communale

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

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

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

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

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

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

Nombre d'unité d'occupation : 1

Bâtiment neuf ou existant rénové équipé :  oui  non ↓  
 Puissance thermique spécifique  $< 20\text{W}/\text{m}^2_{\text{SRE}}$   
 Label Minergie P  
 Demande de dérogation, motif : ↓

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

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

Cf Dossier énergétique

### Signatures

Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise	Justificatif établi par :	A REMPLIR PAR LA COMMUNE
	EfficiencE, Energie et Habitat Sarl	Le justificatif est certifié complet et correct
	Rue de la Dôle 10, 1262 Eysins	
	G. Berweiler 079 431.53.44	
	g.berweiler@efficiencE-energie.ch	
Responsable, tél. :		
Adresse mail :	Eysins, le 13.12.2024	
Lieu, date, signature :		

<b>Justificatif des mesures énergétiques</b>	<b>EN-VD</b>	

Commune : 1260 Nyon

Parcelle : 1482

Projet/Objet : Transformation Villa Rue de Genève 11

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

<b>Maitre de l'ouvrage</b>	Nom : <u>Mme Kyriaki Chatziioa</u>	<b>Architecte</b>	Nom : <u>Bernardi et Bongard A</u>	<b>Responsable du projet énergétique</b>	Nom : <u>Efficiency, Energie et</u>
	Adresse : <u>Route des Tattes d'Oie</u>		Adresse : <u>Ch. du champ Poury</u>		Adresse : <u>Rue de la Dôle 10</u>
	NPA, Lieu : <u>1260 Nyon</u>		NPA, Lieu : <u>1272 Genolier</u>		NPA, Lieu : <u>1262 Eysins</u>
	e-mail : _____		e-mail : <u>architecture@bernardi-bon</u>		e-mail : <u>g.berweiler@efficiency-ene</u>
	Téléphone : <u>079 852 6007</u>		Téléphone : <u>022 366 86 66</u>		Téléphone : <u>079 431 53 44</u>
	Signature : 		Signature : 		Signature : 

		A remplir par le responsable du projet énergétique		A remplir par le responsable communal		Objet de compétence
Eléments du justificatif de projet	Formulaire :	Nécessaire <sup>8)</sup>		Annexé <sup>9)</sup>		
		oui	non	oui	non	
<b>Part minimale d'énergie renouvelable</b> Justificatif : « Part minimale d'énergie renouvelable »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-72	<input type="checkbox"/>	Communale
<b>Enveloppe du bâtiment</b> Justificatif : « Isolation - Performances ponctuelles » Justificatif : « Isolation - Performance globale »		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-2a <input type="checkbox"/> EN-VD-2b	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Communale
<b>Installations de chauffage et de production d'eau chaude</b> Justificatif : « Chauffage et eau chaude sanitaire »		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-3	<input type="checkbox"/>	Communale
<b>Installations de ventilation</b> Justificatif : « Installations de ventilation »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-4	<input type="checkbox"/>	Cantonale
<b>Installations de refroidissement et/ou humidification confort et process</b> Justificatif : « Refroidissement / humidification »		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-VD-5	<input type="checkbox"/>	Cantonale

	A remplir par le responsable du projet énergétique		A remplir par le responsable communal		Objet de compétence
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 :

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

### Aides à l'application :

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

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

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

##### Chauffage :

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

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

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

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

##### Eau chaude :

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

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

##### Electricité :

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

##### Refroidissement et/ou humidification :

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

voir :

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

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

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

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

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

LVLEne, art. 28  
Aide EN-2

#### EN-VD-2b **Justificatif : « Isolation - Performance globale »**

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

Pour les nouvelles constructions, le besoin de chaleur doit être justifié pour l'ensemble des zones chauffées ou refroidies. Lors de transformations ou de changements d'affectation, la performance globale doit concerner au minimum tous les locaux ayant des éléments touchés par la transformation ou le changement d'affectation.

Stations climatiques :

- Payerne si altitude < 800 m ;
- La Chaux-de-Fonds si altitude >800 m et dans l'Arc jurassien ;
- Adelboden si altitude >800 m et dans les Préalpes.

LVLEne, art. 28  
Aide EN-2

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

## Notes relatives aux pages 1 et 2 du formulaire

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Commune : 1260 Nyon

Objet : Transformation Villa Rue de Genève 11

n° parcelle : 1482

Domaine d'application

Nouvelle construction

Agrandissement (grande extension)  
(SRE<sub>nouvelle</sub> > 50m<sup>2</sup> et 20% SRE<sub>existante</sub>)  
ou (SRE<sub>nouvelle</sub> > 1'000 m<sup>2</sup>)

Installation de confort  
(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 checked="" type="checkbox"/> Pompe à chaleur <input type="checkbox"/> Chauffage à distance (rejets thermiques, déchets, biomasse) <input type="checkbox"/> CCF alimenté par une énergie renouvelable <input type="checkbox"/> Solaire thermique (>20% avec gaz ou >40% avec mazout)	$Q_n < Q_{n,li}$ 333 MJ/m <sup>2</sup> < 196 MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à gaz	$Q_n < 80\% Q_{n,li}$ MJ/m <sup>2</sup> < MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 80\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à mazout <input type="checkbox"/> Autre :	$Q_n < 60\% Q_{n,li}$ MJ/m <sup>2</sup> < MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 60\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)

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

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
II. habitat individuel	50	226
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser  
942 [kWh]

Solaire thermique  
 Solaire photovoltaïque (avec PAC électrique)

Chauffage à distance (déchets, biomasse, géothermie profonde)  
 Chaudière à bois (P > 70kW et hors zone à immissions excessives)

Demande de dérogation :  
 (joindre des justificatifs)

$\text{m}^2 \times \text{ kWh/m}^2 = \text{ kWh} \geq \text{ kWh}$   
 Énergie électrique à compenser : 942 kWh

<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]
II. habitat individuel	80	226
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser  
1 005 [kWh]

Solaire photovoltaïque

Demande de dérogation :  
 (joindre des justificatifs)

Énergie électrique à compenser : 1 005 kWh

#### 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]

Énergie électrique à compenser : - kWh

Solaire photovoltaïque

Demande de dérogation :  
(joindre des justificatifs)

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

Énergie électrique totale à compenser :

$$P_{ECS} + P_{élec} + P_{confort} = 1\ 947 \text{ [kWh]}$$

$$[\text{kWh}] + [\text{kWh}] + [\text{kWh}] =$$

#### 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]
PV	34	300	10.2	900	92	8 404
			-			-
			-			-
			-			-
Puissance totale de l'installation :			10.2 [kWc]	Production totale annuelle :		8404 [kWh]

**La production d'électricité solaire totale annuelle estimée à 8404 [kWh] est supérieure aux exigences légales de 1947 [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

Calcul PV-OPTI

#### 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
Effcience, Energie et Habitat Sarl Rue de la Dôle 10, 1262 Eysins g. Berweiler 079 431.53.44 g.berweiler@effcience-energie.ch Eysins, le 13.12.2024	





Direction générale de  
l'environnement Direction  
de l'énergie

**EN-VD-72**

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

Commune : 1260 Nyon

n° parcelle : 1482

Objet : Transformation Villa Rue de Genève 11

**Domaine d'application**

Nouvelle construction

Agrandissement (grande extension)  
(SRE nouvelle > 50m<sup>2</sup> et 20% SRE existante)  
ou (SRE nouvelle > 1'000 m<sup>2</sup>)

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 bols <input checked="" type="checkbox"/> Pompe à chaleur <input type="checkbox"/> Chauffage à distance (rejets thermiques, déchets, biomasse) <input type="checkbox"/> CCF alimenté par une énergie renouvelable <input type="checkbox"/> Solaire thermique (>20% avec gaz ou >40% avec mazout)	$Q_h < Q_{h,II}$ 333 MJ/m <sup>2</sup> < 196 MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à gaz	$Q_h < 80\% Q_{h,II}$ MJ/m <sup>2</sup> < MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 80\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à mazout <input type="checkbox"/> Autre :	$Q_h < 60\% Q_{h,II}$ MJ/m <sup>2</sup> < MJ/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 60\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)

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

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
II. habitat individuel	50	226
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser  
942 [kWh]

Solaire thermique m<sup>2</sup> x kWh/m<sup>2</sup> = kWh ≥ kWh

Solaire photovoltaïque (avec PAC électrique) Énergie électrique à compenser : 942 kWh

Chauffage à distance (déchets, biomasse, géothermie profonde)

Chaudière à bois (P > 70kW et hors zone à immissions excessives)

Demande de dérogation : (joindre des justificatifs)

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

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

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
II. habitat individuel	80	226
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser  
1 005 [kWh]

Solaire photovoltaïque Énergie électrique à compenser : 1 005 kWh

Demande de dérogation : (joindre des justificatifs)

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

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

Énergie électrique totale à compenser selon EN-VD-5

[ ] [kWh]

<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 :  $P_{ECS} + P_{elec} + P_{confort} =$  1 947 [kWh]  
[kWh] + [kWh] + [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]
PV	34	300	10.2	900	92	8 404
			-			-
			-			-
			-			-
Puissance totale de l'installation :			10.2 [kWc]	Production totale annuelle :		8404 [kWh]

**La production d'électricité solaire totale annuelle estimée à 8404 [kWh] est supérieure aux exigences légales de 1947 [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

Calcul pour information. Une installation de 10.5 kWc est existante sur le bâtiment. Calcul PV-OPTI

#### 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
Efficiencie, Energie et Habitat Sarl Rue de la Dôle 10, 1262 Eysins	
g. Berweiler 079 431.53.44	
g.berweiler@efficiencie-energie.ch	
Eysins, le 13.12.2024 EFFICIENCIE Energie & Habitat	

Rue de la Dôle 10  
1262 Eysins (Suisse)  
T 079 431 53 44 F 022 362 69 60

Projet: Geneve 11, Nyon - Autor

N° du dossier:

Emplacement du projet: Route de Genève 11

EGID:

NPA: 1260

No parcelle: 1482

Ville: Nyon

Maître de l'ouvrage: MmeKyriaki Chatziioannidou

Représentant du maître de l'ouvrage: p. Bernardi & Bogard Architectes SA

Adresse: Chemin du Champ -Poury 4, 1272 Genolier

Tél.: 022 366 86 66

Fax:

E-Mail: architecture@bernardi-bongard.ch

Auteur du projet:

Bernardi & Bogard Architectes SA

Collaborateur en charge du dossier:

Adresse: Chemin du Champ -Poury 4, 1272 Genolier

Tél.: 022 366 86 66

Fax:

E-Mail: architecture@bernardi-bongard.ch

Auteur du justificatif thermique:

Efficience, Energie et Habitat Sàrl

Collaborateur en charge du dossier:

Adresse: Chemin de la Dôle 10, 1262 Eysins

Tél.: 079 431 53 44

Fax:

E-Mail: g.berweiler@efficience-energie.ch

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

## Justification globale

Exigences d'après: SIA 380/1 (éd. 2009) Type de travaux par zone

Canton: Argovie

Station climatique: Payerne

Ref: SIA 2028

Surface de référence énergétique (SRE) Ae : 226.2 m<sup>2</sup>

Rapport de forme A<sub>th</sub>/A<sub>E</sub> : 1.81

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

F<sub>s</sub> : 0.78

Longueur totale des ponts thermiques linéaires:

l : 225 m

Supplément pour régulation non performante DQ<sub>ig</sub> : 0 °C Système : régulation par pièce

Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage

Q<sub>h,li</sub>: 116 [%] 196 [MJ/m<sup>2</sup>]

Besoins de chaleur pour le chauffage du projet

Q<sub>h</sub>: 333.2 [MJ/m<sup>2</sup>]

Exigence globale:

respectée

non respectée

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire

Q<sub>ECS</sub>: 50 [MJ/m<sup>2</sup>]

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

L'auteur du projet:

Date:

18/12/24

L'auteur du justificatif:

Date:

13.12.2024

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

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>UV</sub> /A <sub>E</sub>	Vol. net [m <sup>3</sup> ]	Q <sub>h,i</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Type*
Existant	Habitat individuel	176.0	1.089	380.2	156.9	A2
Chg.affect. . Garage	Habitat individuel	16.3	1.362	35.2	177.5	A4
EXT. Combles	Habitat individuel	33.9	5.746	67.8	405.5	A3
	<b>Total</b>	<b>226.2</b>	<b>1.806</b>	<b>483.2</b>	<b>195.6</b>	

Correction de Q<sub>h,i</sub> en fonction de la température moyenne annuelle θ<sub>ea</sub> :

-7.5 %

A1: Bâtiment neuf

A2: Transformation

A3: Adjonction à un bâtiment existant

A4: Changement d'affectation

**1.b Surfaces, hauteurs par zones**1.b.1 Existant

	Hauteur étage [m]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Vol. Brut [m <sup>3</sup> ]
SRE	2.7	176	475.2
	<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>475.2</b>

1.b.2 Chg.affect. . Garage

	Hauteur étage [m]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Vol. Brut [m <sup>3</sup> ]
SRE Ext. Garage	2.7	16.3	44
	<b>Total</b>	<b>16.3</b>	<b>44</b>

1.b.3 EXT. Combles

	Hauteur étage [m]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Vol. Brut [m <sup>3</sup> ]
SRE ext. combles	2.5	33.9	84.8
	<b>Total</b>	<b>33.9</b>	<b>84.8</b>

**2. Surface de l'enveloppe**

2.1 Existant

Surfaces en m <sup>2</sup>	contre ext.	contre non-chauffé		contre le terrain		contre chauffé	surfaces totales	
		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction	sans facteur de réduction	avec facteur de réduction		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction
Toit, plafond	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Façades	112.6	0.0	0.0	73.7	31.2	0.0	186.3	143.8
Plancher	4.1	0.0	0.0	85.7	43.7	0.0	89.8	47.8
<b>Total</b>	<b>116.7</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>159.4</b>	<b>74.9</b>	<b>0.0</b>	<b>276.1</b>	<b>191.6</b>

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

1.089

2.2 Chq.affect. . Garage

Surfaces en m <sup>2</sup>	contre ext.	contre non-chauffé		contre le terrain		contre chauffé	surfaces totales	
		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction	sans facteur de réduction	avec facteur de réduction		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction
Toit, plafond	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Façades	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	22.2
Plancher	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>22.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>22.2</b>	<b>22.2</b>

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

1.362

2.3 Ext. Combles

Surfaces en m <sup>2</sup>	contre ext.	contre non-chauffé		contre le terrain		contre chauffé	surfaces totales	
		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction	sans facteur de réduction	avec facteur de réduction		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction
Toit, plafond	112.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112.8	112.8
Façades	82.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.0	82.0
Plancher	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>194.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>194.8</b>	<b>194.8</b>

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

5.746

**3. Distribution des éléments d'enveloppe et facteur de réduction dus à l'effet des ombres permanentes**3.1 Existant



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

Surfaces des éléments en m <sup>2</sup>	toit, plafond	façades								plancher	total
		Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ouest	NO		
opaques	108.5	0.0	14.1	0.0	21.8	0.0	18.3	0.0	21.8	0.0	184.5
translucides et portes	4.3	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	10.3
total	112.8	0.0	14.1	0.0	23.8	0.0	20.3	0.0	23.8	0.0	194.8
rapport él. translucides + portes / surface enveloppe	0.04	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.10	0.00	0.08	0.00	0.05
Facteur de réduction Fs dû à l'effet des ombres permanentes.											
F <sub>s1</sub> (horizon)	0.81	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.63	0.00	0.81	---	---
F <sub>s2</sub> (surplomb)	0.96	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.97	0.00	0.98	---	---
F <sub>s3</sub> (écran latéral)	1.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.93	0.00	1.00	---	---
F <sub>s</sub> (F <sub>s1</sub> . F <sub>s2</sub> . F <sub>s3</sub> )	0.78	1.00	1.00	1.00	0.55	1.00	0.57	1.00	0.79	---	---
											30.47 %

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE :

### 4. Eléments d'enveloppe

#### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	A [m <sup>2</sup> ]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1	Existant										0.0
2	E_ME01	B1	1	10.00	90	SE	0.33	1.00	14.7	4.8	7.1
3	E_MT01	B1	1	10.00	90	SE	0.33	0.73	12.8	3.1	4.6
4	E_MT02	B2	1	0	90	SE	1.10	0.25	6.7	1.8	2.7
5	E_PF01	B2	1	0	90	SE	1.10	0.25	1.3	.4	0.5
6	N_ME01	B1	1	10.00	90	NE	0.33	1.00	15.2	5	7.3
7	N_FE01_1 (FE01)	D1	1		90	NE	2.69	1.00	0.6	1.6	2.4
8	N_PO	E1	1	0	90	NE	3.00	1.00	1.8	5.4	7.9
9	N_MT02	B2	1	0	90	NE	1.10	0.25	25.5	7	10.3
10	N_FE01_2 (FE01)	D2	1		90	NE	2.64	0.25	1.0	.7	1.0
11	N_PF01	B2	1	0	90	NE	1.10	0.25	2.5	.7	1.0
12	O_ME01	B1	1	10.00	90	NO	0.33	1.00	23.0	7.5	11.1
13	O_FE01_14 (FE01)	D1	1		90	NO	2.62	1.00	1.8	4.7	6.9
14	O_FE01_16 (FE01)	D1	1		90	NO	2.61	1.00	3.3	8.6	12.7
15	O_MT01	B1	1	10.00	90	NO	0.33	0.73	13.3	3.2	4.7
16	O_FE01_15 (FE01)	D1	1		90	NO	2.68	0.73	0.5	1.1	1.6
17	O_MT02	B2	1	0	90	NO	1.10	0.25	5.4	1.5	2.2
18	O_FE01_15 (FE01)	D2	1		90	NO	2.68	0.25	0.5	.4	0.5
19	O_PF01	B2	1	0	90	NO	1.10	0.25	1.3	.4	0.5

## 4. Eléments d'enveloppe

### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élé.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	A [m <sup>2</sup> ]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
20	S_ME01	B1	1	10.00	90	SO	0.33	1.00	38.5	12.6	18.6
21	S_FE01_10 (FE01)	D1	1		90	SO	2.63	1.00	1.8	4.7	7.0
22	S_FE01_11 (FE01)	D1	1		90	SO	2.60	1.00	3.6	9.4	13.8
23	S_FE01_12 (FE01)	D1	1		90	SO	2.62	1.00	1.8	4.7	6.9
24	S_FE01_7 (FE01)	D1	1		90	SO	2.61	1.00	3.2	8.4	12.3
25	S_FE01_8 (FE01)	D1	1		90	SO	2.63	1.00	2.4	6.3	9.3
26	S_FE01_9 (FE01)	D1	1		90	SO	2.67	1.00	0.9	2.4	3.5
27	S_PF01	B2	1	0	90	SO	1.10	0.25	2.9	.8	1.2
28	PE01	C1	1	4.00	0		0.80	1.00	4.1	3.3	4.8
29	PT01	C2	1	4.00	0		0.83	0.51	85.7	36.1	53.1
30	Chg.affect. . Garage										0.0
31	E_ME02	B1	1	17.00	90	SE	0.20	1.00	11.9	2.3	3.4
32	E_FE01_5 (FE01)	D1	2		90	SE	2.66	1.00	0.8	4.5	6.6
33	N_ME02	B1	1	17.00	90	NE	0.20	1.00	3.8	.7	1.1
34	N_FE02_3 (FE02)	D1	1		90	NE	0.85	1.00	4.8	4.1	6.0
35	EXT. Combles										0.0
36	E_TE01	A1	1	20.00	30	SE	0.20	1.00	12.9	2.6	3.9
37	N_TE01	A1	1	20.00	30	NE	0.20	1.00	45.4	9.3	13.6
38	N_FT02_4 (FT02)	D1	2		30	NE	0.93	1.00	2.1	4	5.8
39	O_TE01	A1	1	20.00	30	NO	0.20	1.00	12.9	2.6	3.9
40	S_TE01	A1	1	20.00	30	SO	0.20	1.00	37.3	7.6	11.2
41	E_ME03	B1	1	17.00	90	SE	0.20	1.00	21.8	4.3	6.3
42	E_FE02_6 (FE02)	D1	1		90	SE	0.85	1.00	2.0	1.7	2.5
43	N_ME03	B1	1	17.00	90	NE	0.20	1.00	14.1	2.8	4.1
44	O_ME03	B1	1	17.00	90	NO	0.20	1.00	21.8	4.3	6.3
45	O_FE02_6 (FE02)	D1	1		90	NO	0.85	1.00	2.0	1.7	2.5
46	S_ME03	B1	1	17.00	90	SO	0.20	1.00	18.3	3.6	5.3
47	S_FE02_13 (FE02)	D1	1		90	SO	0.84	1.00	2.0	1.7	2.5

Tot.: 204.4 300.6

b: Facteur de réduction

A: Surface de l'élément

g: Coefficient de transmission énergétique global pour le rayonnement diffus

Isol: épaisseur de l'isolation

cat: catalogue

SP: contre serre ou double peau

### 4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élé.	A [m <sup>2</sup> ]	Atot [m <sup>2</sup> ]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]
1	E_FE01_5 (FE01)	2	0.84	1.68	90	SE	22.6	2.66	2.5	1.9
2	E_FE02_6 (FE02)	1	2	2	90	SE	22.7	0.85	0.6	1.3
3	N_FE01_1 (FE01)	1	0.6	0.6	90	NE	26.7	2.69	2.5	1.9
4	N_FE02_3 (FE02)	1	4.8	4.8	90	NE	20	0.85	0.6	1.3
5	N_FE01_2 (FE01)	1	0.99	0.99	90	NE	19.2	2.64	2.5	1.9



## 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]
6	N_FT02_4 (FT02)	2	2.14	4.28	30	NE	20	0.93	0.6	1.6
7	O_FE01_14 (FE01)	1	1.8	1.8	90	NO	15.6	2.62	2.5	1.9
8	O_FE01_16 (FE01)	1	3.3	3.3	90	NO	18.8	2.61	2.5	1.9
9	O_FE02_6 (FE02)	1	2	2	90	NO	22.7	0.85	0.6	1.3
10	O_FE01_15 (FE01)	1	0.54	0.54	90	NO	25.9	2.68	2.5	1.9
11	O_FE01_15 (FE01)	1	0.54	0.54	90	NO	25.9	2.68	2.5	1.9
12	S_FE01_10 (FE01)	1	1.8	1.8	90	SO	22	2.63	2.5	1.9
13	S_FE01_11 (FE01)	1	3.6	3.6	90	SO	17.7	2.6	2.5	1.9
14	S_FE01_12 (FE01)	1	1.8	1.8	90	SO	15.6	2.62	2.5	1.9
15	S_FE01_7 (FE01)	1	3.2	3.2	90	SO	19.3	2.61	2.5	1.9
16	S_FE01_8 (FE01)	1	2.4	2.4	90	SO	24	2.63	2.5	1.9
17	S_FE01_9 (FE01)	1	0.9	0.9	90	SO	32.4	2.67	2.5	1.9
18	S_FE02_13 (FE02)	1	2.05	2.05	90	SO	21.3	0.84	0.6	1.3

n°	Désignation	orient. [°]	g <sup>Λ</sup>	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m <sup>2</sup> ]	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1	E_FE01_5 (FE01)	SE	0.6	0.5	0.635	0.967	0.81	4.2	6.6
2	E_FE02_6 (FE02)	SE	0.53	0.55	0.635	0.973	0.897	4.9	2.5
3	N_FE01_1 (FE01)	NE	0.6	0.78	0.81	0.968	1	1.4	2.4
4	N_FE02_3 (FE02)	NE	0.53	0.79	0.81	0.976	1	11.1	6.0
5	N_FE01_2 (FE01)	NE	0.6	0.2	0	0	0	0	1.0
6	N_FT02_4 (FT02)	NE	0.44	0.78	0.81	0.964	1	15.9	5.8
7	O_FE01_14 (FE01)	NO	0.6	0.79	0.81	0.976	1	5	6.9
8	O_FE01_16 (FE01)	NO	0.6	0.34	0.81	0.425	1	3.8	12.7
9	O_FE02_6 (FE02)	NO	0.53	0.79	0.81	0.976	1	4.5	2.5
10	O_FE01_15 (FE01)	NO	0.6	0.2	0	0	0	0	1.6
11	O_FE01_15 (FE01)	NO	0.6	0.2	0	0	0	0	0.5
12	S_FE01_10 (FE01)	SO	0.6	0.57	0.635	0.96	0.94	5.3	7.0
13	S_FE01_11 (FE01)	SO	0.6	0.58	0.635	0.973	0.94	11.3	13.8
14	S_FE01_12 (FE01)	SO	0.6	0.55	0.635	0.973	0.887	5.4	6.9
15	S_FE01_7 (FE01)	SO	0.6	0.58	0.635	0.973	0.933	9.7	12.3
16	S_FE01_8 (FE01)	SO	0.6	0.44	0.635	0.76	0.912	5.3	9.3
17	S_FE01_9 (FE01)	SO	0.6	0.32	0.635	0.555	0.897	1.3	3.5
18	S_FE02_13 (FE02)	SO	0.53	0.57	0.635	0.965	0.933	5.3	2.5

Tot.: 94.4 103.9

## 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. y	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
1	5_1_Z1	E_FE01_5	2	L5	0.12	1.00	2.8	0.68	1.0
2	5_2_Z1	E_FE01_5	2	L5	0.08	1.00	0.6	0.10	0.1
3	5_3_Z1	E_FE01_5	2	L5	0.11	1.00	0.6	0.13	0.2
4	5_1_Z1	E_FE02_6	1	L5	0.12	1.00	4.0	0.48	0.7

## 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. γ	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
5	5_2_Z1	E_FE02_6	1	L5	0.08	1.00	1.0	0.08	0.1
6	5_3_Z1	E_FE02_6	1	L5	0.11	1.00	1.0	0.11	0.2
7	E_PT_Dalle	E_ME01	1	L2	0.87	1.00	12.4	10.80	15.9
8	E_PT_toiture_pignon	E_ME03	1	L3	-0.05	1.00	10.0	-0.50	-0.7
9	E_PT_Pied de facade	E_PF01	1	L3	0.87	0.25	5.0	1.09	1.6
10	5_1_Z1	N_FE01_1	1	L5	0.10	1.00	2.4	0.25	0.4
11	5_2_Z1	N_FE01_1	1	L5	0.07	1.00	0.5	0.04	0.1
12	5_3_Z1	N_FE01_1	1	L5	0.09	1.00	0.5	0.05	0.1
13	5_1_Z1	N_FE01_2	1	L5	0.09	0.25	1.8	0.04	0.1
14	5_2_Z1	N_FE01_2	1	L5	0.07	0.25	1.1	0.02	0.0
15	5_3_Z1	N_FE01_2	1	L5	0.09	0.25	1.1	0.02	0.0
16	5_1_Z1	N_FE02_3	1	L5	0.12	1.00	4.0	0.48	0.7
17	5_2_Z1	N_FE02_3	1	L5	0.08	1.00	2.4	0.19	0.3
18	5_3_Z1	N_FE02_3	1	L5	0.11	1.00	2.4	0.27	0.4
19	5_1_Z1	N_FT02_4	2	L5	0.15	1.00	2.0	0.60	0.9
20	5_2_Z1	N_FT02_4	2	L5	0.08	1.00	1.5	0.24	0.4
21	5_3_Z1	N_FT02_4	2	L5	0.14	1.00	1.5	0.42	0.6
22	N_PT_Dalle	N_ME01	1	L2	0.87	1.00	9.8	8.54	12.6
23	N_PT_Toiture Bas	N_ME03	1	L3	-0.11	1.00	9.8	-1.09	-1.6
24	N_PT_Pied de facade	N_PF01	1	L3	0.87	0.25	9.8	2.13	3.1
25	5_1_Z1	O_FE01_14	1	L5	0.10	1.00	4.0	0.42	0.6
26	5_2_Z1	O_FE01_14	1	L5	0.07	1.00	0.9	0.07	0.1
27	5_3_Z1	O_FE01_14	1	L5	0.09	1.00	0.9	0.08	0.1
28	5_1_Z1	O_FE01_15	1	L5	0.10	0.73	1.8	0.14	0.2
29	5_1_Z1	O_FE01_15	1	L5	0.09	0.25	1.8	0.04	0.1
30	5_2_Z1	O_FE01_15	1	L5	0.07	0.73	0.6	0.03	0.0
31	5_2_Z1	O_FE01_15	1	L5	0.07	0.25	0.6	0.01	0.0
32	5_3_Z1	O_FE01_15	1	L5	0.09	0.25	0.6	0.01	0.0
33	5_3_Z1	O_FE01_15	1	L5	0.09	0.73	0.6	0.04	0.1
34	5_1_Z1	O_FE01_16	1	L5	0.10	1.00	4.0	0.42	0.6
35	5_2_Z1	O_FE01_16	1	L5	0.07	1.00	1.7	0.12	0.2
36	5_3_Z1	O_FE01_16	1	L5	0.09	1.00	1.7	0.16	0.2
37	5_1_Z1	O_FE02_6	1	L5	0.12	1.00	4.0	0.48	0.7
38	5_2_Z1	O_FE02_6	1	L5	0.08	1.00	1.0	0.08	0.1
39	5_3_Z1	O_FE02_6	1	L5	0.11	1.00	1.0	0.11	0.2
40	O_PT_Dalle	O_ME01	1	L2	0.87	1.00	12.0	10.45	15.4
41	O_PT_toiture_pignon	O_ME03	1	L3	-0.05	1.00	10.0	-0.50	-0.7
42	O_PT_Pied de facade	O_PF01	1	L3	0.87	0.25	5.5	1.20	1.8
43	5_1_Z1	S_FE01_10	1	L5	0.10	1.00	2.0	0.21	0.3
44	5_2_Z1	S_FE01_10	1	L5	0.07	1.00	1.8	0.13	0.2
45	5_3_Z1	S_FE01_10	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.17	0.3
46	5_1_Z1	S_FE01_11	1	L5	0.10	1.00	4.0	0.42	0.6
47	5_2_Z1	S_FE01_11	1	L5	0.07	1.00	1.8	0.13	0.2
48	5_3_Z1	S_FE01_11	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.17	0.3
49	5_1_Z1	S_FE01_12	1	L5	0.10	1.00	4.0	0.42	0.6
50	5_2_Z1	S_FE01_12	1	L5	0.07	1.00	0.9	0.07	0.1

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. γ	Pertes [MJ/m <sup>2</sup> ]
51	5_3_Z1	S_FE01_12	1	L5	0.09	1.00	0.9	0.08	0.1
52	5_1_Z1	S_FE01_7	1	L5	0.10	1.00	4.0	0.42	0.6
53	5_2_Z1	S_FE01_7	1	L5	0.07	1.00	1.6	0.12	0.2
54	5_3_Z1	S_FE01_7	1	L5	0.09	1.00	1.6	0.15	0.2
55	5_1_Z1	S_FE01_8	1	L5	0.10	1.00	4.0	0.42	0.6
56	5_2_Z1	S_FE01_8	1	L5	0.07	1.00	1.2	0.09	0.1
57	5_3_Z1	S_FE01_8	1	L5	0.09	1.00	1.2	0.11	0.2
58	5_1_Z1	S_FE01_9	1	L5	0.10	1.00	1.8	0.19	0.3
59	5_2_Z1	S_FE01_9	1	L5	0.07	1.00	1.0	0.07	0.1
60	5_3_Z1	S_FE01_9	1	L5	0.09	1.00	1.0	0.09	0.1
61	5_1_Z1	S_FE02_13	1	L5	0.12	1.00	2.6	0.31	0.5
62	5_2_Z1	S_FE02_13	1	L5	0.08	1.00	1.6	0.13	0.2
63	5_3_Z1	S_FE02_13	1	L5	0.11	1.00	1.6	0.18	0.3
64	S_PT_Dalle	S_ME01	1	L2	0.87	1.00	19.6	17.08	25.1
65	S_PT_Toiture Bas	S_ME03	1	L3	-0.11	1.00	5.4	-0.60	-0.9
66	S_PT_Pied de facade	S_PF01	1	L3	0.87	0.25	9.8	2.13	3.1
Tot.:								61.23	90.1

Tot. L1: 0 W/K - 0 m

Tot. L2: 46.9 W/K - 53.8 m

Tot. L3: 3.9 W/K - 65.3 m

Tot. L5: 10.5 W/K - 107.5 m

4.3 ponts thermiques ponctuels

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

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

Zone thermique	Capacité thermique rapportée à la surface de réf. én. C/Ae [MJ/m <sup>2</sup> K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément ΔΘ <sub>v,γ</sub> pour régulation non performante de la température ambiante: [°C]	Si système de chauffage intégré, température de départ maximale θ <sub>h</sub> [°C]	Si corps de chauffe devant translucide, température de départ maximale θ <sub>h</sub> [°C]	Débit d'air neuf [m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )]
Existant	0.3	245	0.0		0.0	0.70
Chg.affect. . Garage	0.3	17	0.0		0.0	0.70
EXt. Combles	0.3	54	0.0		0.0	0.70

**6. Bilan thermique**

Zone thermique	Q <sub>T</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>i</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	h <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>h,li</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Lim. [%]	Q <sub>ww</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]
Existant	388.5	74.6	74.4	62.3	0.85	347.3	156.9	125	50

## 6. Bilan thermique

Zone thermique	Q <sub>T</sub> [MJ/m²]	Q <sub>V</sub> [MJ/m²]	Q <sub>i</sub> [MJ/m²]	Q <sub>s</sub> [MJ/m²]	h <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m²]	Q <sub>h,li</sub> [MJ/m²]	Lim. [%]	Q <sub>ww</sub> [MJ/m²]
Chg.affect. . Garage	275.7	74.6	74.4	212.7	0.6	176.6	177.5	125	50
EXT. Combles	457.8	74.6	74.4	204.4	0.69	341.2	405.5	100	50
Total	391	75	74	94	—	334	196		50

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

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

## 7. Bilan thermique mensuel

### 7.1 Existant

Bilan mensuel							
Mois	Q <sub>T</sub> [MJ/m²]	Q <sub>V</sub> [MJ/m²]	Apports de chaleur			h <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m²]
			Q <sub>i</sub> [MJ/m²]	Q <sub>s</sub> [MJ/m²]	Total [MJ/m²]		
Janvier	61.6	11.8	6.3	2.4	8.8	1	64.6
Février	51.9	10	5.7	3.6	9.3	1	52.6
Mars	45.3	8.7	6.3	5.9	12.2	1	41.8
Avril	35.4	6.8	6.1	6.1	12.3	1	29.9
Mai	20.6	4	6.3	7.1	13.4	1	11.5
Juin	10.9	2.1	6.1	7.3	13.4	0.8	2
Juillet	4.1	0.8	6.3	7.8	14.1	0.3	0.0
Août	4.4	0.8	6.3	7.5	13.8	0.4	0.0
Septembre	17.8	3.4	6.1	6.1	12.2	1	9.4
Octobre	31.6	6.1	6.3	4.2	10.5	1	27.1
Novembre	47.8	9.2	6.1	2.4	8.5	1	48.5
Décembre	57.2	11	6.3	1.9	8.2	1	59.9
Total	388.5	74.6	74.4	62.3	136.7	-	347.3

## 7. Bilan thermique mensuel

### 7.2 Chg.affect. . Garage

Bilan mensuel							
Mois	Q <sub>T</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>v</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Apports de chaleur			h <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]
			Q <sub>i</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Total [MJ/m <sup>2</sup> ]		
Janvier	43.7	11.8	6.3	7.4	13.7	1	41.8
Février	36.9	10	5.7	10.8	16.5	1	30.4
Mars	32.2	8.7	6.3	17.9	24.3	1	17
Avril	25.1	6.8	6.1	21.4	27.5	0.9	6.6
Mai	14.6	4	6.3	26.4	32.7	0.6	0.2
Juin	7.7	2.1	6.1	29.1	35.3	0.3	0
Juillet	2.9	0.8	6.3	29.9	36.2	0.1	0
Août	3.1	0.8	6.3	26.5	32.8	0.1	0
Septembre	12.7	3.4	6.1	18.7	24.8	0.6	0.4
Octobre	22.4	6.1	6.3	12.1	18.4	1	10.5
Novembre	33.9	9.2	6.1	6.9	13	1	30.1
Décembre	40.6	11	6.3	5.7	12	1	39.5
Total	275.7	74.6	74.4	212.7	287.1	-	176.6

### 7.3 EXT. Combles

Bilan mensuel							
Mois	Q <sub>T</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>v</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Apports de chaleur			h <sub>g</sub>	Q <sub>h</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]
			Q <sub>i</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	Total [MJ/m <sup>2</sup> ]		
Janvier	72.5	11.8	6.3	6.6	12.9	1	71.5
Février	61.2	10	5.7	10	15.7	1	55.4
Mars	53.4	8.7	6.3	17.7	24	1	38.3
Avril	41.7	6.8	6.1	20.7	26.8	1	22.6
Mai	24.3	4	6.3	25.4	31.7	0.8	3.9
Juin	12.8	2.1	6.1	27.3	33.4	0.4	0.2
Juillet	4.8	0.8	6.3	28.6	34.9	0.2	0
Août	5.2	0.8	6.3	25.7	32.1	0.2	0
Septembre	21	3.4	6.1	18.8	24.9	0.8	4.3
Octobre	37.2	6.1	6.3	12	18.3	1	25.2
Novembre	56.3	9.2	6.1	6.5	12.6	1	52.8
Décembre	67.4	11	6.3	5.2	11.5	1	66.9
Total	457.8	74.6	74.4	204.4	278.8	-	341.2

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
1	E_TE01	Extérieur	A1	1	1	0.20	12.9		M6
2	N_TE01	Extérieur	A1	1	1	0.20	45.4		M6
3	O_TE01	Extérieur	A1	1	1	0.20	12.9		M6
4	S_TE01	Extérieur	A1	1	1	0.20	37.3		M6
5	E_ME01	Extérieur	B1	1	1	0.33	14.7		M1
6	E_ME02	Extérieur	B1	1	1	0.20	11.9		M5
7	E_ME03	Extérieur	B1	1	1	0.20	21.8		M5
8	E_MT01	Ter. -1.5m,0m	B1	1	0.73	0.33	12.8		M2
9	E_MT02	Ter. -15m,0m	B2	1	0.25	1.10	6.7		
10	E_PF01	Ter. -15m,0m	B2	1	0.25	1.10	1.3		
11	N_ME01	Extérieur	B1	1	1	0.33	15.2		M1
12	N_ME02	Extérieur	B1	1	1	0.20	3.8		M5
13	N_ME03	Extérieur	B1	1	1	0.20	14.1		M5
14	N_MT02	Ter. -15m,0m	B2	1	0.25	1.10	25.5		
15	N_PF01	Ter. -15m,0m	B2	1	0.25	1.10	2.5		
16	O_ME01	Extérieur	B1	1	1	0.33	23.0		M1
17	O_ME03	Extérieur	B1	1	1	0.20	21.8		M5
18	O_MT01	Ter. -1.5m,0m	B1	1	0.73	0.33	13.3		M2
19	O_MT02	Ter. -15m,0m	B2	1	0.25	1.10	5.4		
20	O_PF01	Ter. -15m,0m	B2	1	0.25	1.10	1.3		
21	S_ME01	Extérieur	B1	1	1	0.33	38.5		M1
22	S_ME03	Extérieur	B1	1	1	0.20	18.3		M5
23	S_PF01	Ter. -15m,0m	B2	1	0.25	1.10	2.9		
24	PE01	Extérieur	C1	1	1	0.80	4.1		M3
25	PT01	Ter. -2m,37m	C2	1	0.51	0.83	85.7		M4
26	E_FE01_5	Extérieur	D1	2	1	2.66	0.8	FE01	F1
27	E_FE02_6	Extérieur	D1	1	1	0.85	2.0	FE02	F2
28	N_FE01_1	Extérieur	D1	1	1	2.69	0.6	FE01	F1
29	N_FE01_2	Ter. -15m,0m	D2	1	0.25	2.64	1.0	FE01	F1
30	N_FE02_3	Extérieur	D1	1	1	0.85	4.8	FE02	F2
31	N_FT02_4	Extérieur	D1	2	1	0.93	2.1	FT02	F3
32	O_FE01_14	Extérieur	D1	1	1	2.62	1.8	FE01	F1
33	O_FE01_15	Ter. -1.5m,0m	D1	1	0.73	2.68	0.5	FE01	F1
34	O_FE01_15	Ter. -15m,0m	D2	1	0.25	2.68	0.5	FE01	F1
35	O_FE01_16	Extérieur	D1	1	1	2.61	3.3	FE01	F1
36	O_FE02_6	Extérieur	D1	1	1	0.85	2.0	FE02	F2
37	S_FE01_10	Extérieur	D1	1	1	2.63	1.8	FE01	F1
38	S_FE01_11	Extérieur	D1	1	1	2.60	3.6	FE01	F1
39	S_FE01_12	Extérieur	D1	1	1	2.62	1.8	FE01	F1
40	S_FE01_7	Extérieur	D1	1	1	2.61	3.2	FE01	F1
41	S_FE01_8	Extérieur	D1	1	1	2.63	2.4	FE01	F1
42	S_FE01_9	Extérieur	D1	1	1	2.67	0.9	FE01	F1
43	S_FE02_13	Extérieur	D1	1	1	0.84	2.0	FE02	F2

**Eléments**

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Numéro du modèle	
44	N_PO	Extérieur	E1	1	1	3.00	1.8		

**Ponts thermiques linéaires**

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	b	l [m]	b.l. $\Psi$ [W/K]
1	5_1_Z1	E_FE01_5	L5	0.12	1.00	2.8	0.68
2	5_2_Z1	E_FE01_5	L5	0.08	1.00	0.6	0.10
3	5_3_Z1	E_FE01_5	L5	0.11	1.00	0.6	0.13
4	5_1_Z1	E_FE02_6	L5	0.12	1.00	4.0	0.48
5	5_2_Z1	E_FE02_6	L5	0.08	1.00	1.0	0.08
6	5_3_Z1	E_FE02_6	L5	0.11	1.00	1.0	0.11
7	E_PT_Dalle	E_ME01	L2	0.87	1.00	12.4	10.80
8	E_PT_toiture_pignon	E_ME03	L3	-0.05	1.00	10.0	-0.50
9	E_PT_Pied de facade	E_PF01	L3	0.87	0.25	5.0	1.09
10	5_1_Z1	N_FE01_1	L5	0.10	1.00	2.4	0.25
11	5_2_Z1	N_FE01_1	L5	0.07	1.00	0.5	0.04
12	5_3_Z1	N_FE01_1	L5	0.09	1.00	0.5	0.05
13	5_1_Z1	N_FE01_2	L5	0.09	0.25	1.8	0.04
14	5_2_Z1	N_FE01_2	L5	0.07	0.25	1.1	0.02
15	5_3_Z1	N_FE01_2	L5	0.09	0.25	1.1	0.02
16	5_1_Z1	N_FE02_3	L5	0.12	1.00	4.0	0.48
17	5_2_Z1	N_FE02_3	L5	0.08	1.00	2.4	0.19
18	5_3_Z1	N_FE02_3	L5	0.11	1.00	2.4	0.27
19	5_1_Z1	N_FT02_4	L5	0.15	1.00	2.0	0.60
20	5_2_Z1	N_FT02_4	L5	0.08	1.00	1.5	0.24
21	5_3_Z1	N_FT02_4	L5	0.14	1.00	1.5	0.42
22	N_PT_Dalle	N_ME01	L2	0.87	1.00	9.8	8.54
23	N_PT_Toiture Bas	N_ME03	L3	-0.11	1.00	9.8	-1.09
24	N_PT_Pied de facade	N_PF01	L3	0.87	0.25	9.8	2.13
25	5_1_Z1	O_FE01_14	L5	0.10	1.00	4.0	0.42
26	5_2_Z1	O_FE01_14	L5	0.07	1.00	0.9	0.07
27	5_3_Z1	O_FE01_14	L5	0.09	1.00	0.9	0.08
28	5_1_Z1	O_FE01_15	L5	0.10	0.73	1.8	0.14
29	5_1_Z1	O_FE01_15	L5	0.09	0.25	1.8	0.04
30	5_2_Z1	O_FE01_15	L5	0.07	0.73	0.6	0.03
31	5_2_Z1	O_FE01_15	L5	0.07	0.25	0.6	0.01
32	5_3_Z1	O_FE01_15	L5	0.09	0.25	0.6	0.01
33	5_3_Z1	O_FE01_15	L5	0.09	0.73	0.6	0.04
34	5_1_Z1	O_FE01_16	L5	0.10	1.00	4.0	0.42
35	5_2_Z1	O_FE01_16	L5	0.07	1.00	1.7	0.12
36	5_3_Z1	O_FE01_16	L5	0.09	1.00	1.7	0.16
37	5_1_Z1	O_FE02_6	L5	0.12	1.00	4.0	0.48
38	5_2_Z1	O_FE02_6	L5	0.08	1.00	1.0	0.08

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	b	l [m]	b.l. $\Psi$ [W/K]
39	5_3_Z1	O_FE02_6	L5	0.11	1.00	1.0	0.11
40	O_PT_Dalle	O_ME01	L2	0.87	1.00	12.0	10.45
41	O_PT_toiture_pignon	O_ME03	L3	-0.05	1.00	10.0	-0.50
42	O_PT_Pied de facade	O_PF01	L3	0.87	0.25	5.5	1.20
43	5_1_Z1	S_FE01_10	L5	0.10	1.00	2.0	0.21
44	5_2_Z1	S_FE01_10	L5	0.07	1.00	1.8	0.13
45	5_3_Z1	S_FE01_10	L5	0.09	1.00	1.8	0.17
46	5_1_Z1	S_FE01_11	L5	0.10	1.00	4.0	0.42
47	5_2_Z1	S_FE01_11	L5	0.07	1.00	1.8	0.13
48	5_3_Z1	S_FE01_11	L5	0.09	1.00	1.8	0.17
49	5_1_Z1	S_FE01_12	L5	0.10	1.00	4.0	0.42
50	5_2_Z1	S_FE01_12	L5	0.07	1.00	0.9	0.07
51	5_3_Z1	S_FE01_12	L5	0.09	1.00	0.9	0.08
52	5_1_Z1	S_FE01_7	L5	0.10	1.00	4.0	0.42
53	5_2_Z1	S_FE01_7	L5	0.07	1.00	1.6	0.12
54	5_3_Z1	S_FE01_7	L5	0.09	1.00	1.6	0.15
55	5_1_Z1	S_FE01_8	L5	0.10	1.00	4.0	0.42
56	5_2_Z1	S_FE01_8	L5	0.07	1.00	1.2	0.09
57	5_3_Z1	S_FE01_8	L5	0.09	1.00	1.2	0.11
58	5_1_Z1	S_FE01_9	L5	0.10	1.00	1.8	0.19
59	5_2_Z1	S_FE01_9	L5	0.07	1.00	1.0	0.07
60	5_3_Z1	S_FE01_9	L5	0.09	1.00	1.0	0.09
61	5_1_Z1	S_FE02_13	L5	0.12	1.00	2.6	0.31
62	5_2_Z1	S_FE02_13	L5	0.08	1.00	1.6	0.13
63	5_3_Z1	S_FE02_13	L5	0.11	1.00	1.6	0.18
64	S_PT_Dalle	S_ME01	L2	0.87	1.00	19.6	17.08
65	S_PT_Toiture Bas	S_ME03	L3	-0.11	1.00	5.4	-0.60
66	S_PT_Pied de facade	S_PF01	L3	0.87	0.25	9.8	2.13

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

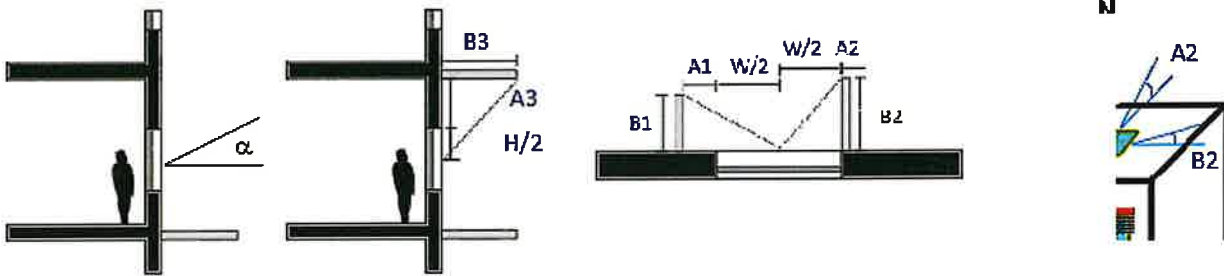
n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	E_FE01_5	2	0.8	2.664	90	SE	3.6	23	FE01	F1
2	E_FE02_6	1	2.0	0.853	90	SE	5.36	23	FE02	F2
3	N_FE01_1	1	0.6	2.69	90	NE	3	27	FE01	F1
4	N_FE02_3	1	4.8	0.853	90	NE	15.44	20	FE02	F2
5	N_FE01_2	1	1.0	2.639	90	NE	3.6	19	FE01	F1
6	N_FT02_4	2	2.1	0.925	30	NE	5.35	20	FT02	F3
7	O_FE01_14	1	1.8	2.616	90	NO	5.4	16	FE01	F1
8	O_FE01_16	1	3.3	2.608	90	NO	10.42	19	FE01	F1
9	O_FE02_6	1	2.0	0.853	90	NO	5.36	23	FE02	F2
10	O_FE01_15	1	0.5	2.682	90	NO	2.6	26	FE01	F1
11	O_FE01_15	1	0.5	2.682	90	NO	2.6	26	FE01	F1
12	S_FE01_10	1	1.8	2.629	90	SO	6.72	22	FE01	F1
13	S_FE01_11	1	3.6	2.602	90	SO	10.72	18	FE01	F1
14	S_FE01_12	1	1.8	2.616	90	SO	5.4	16	FE01	F1
15	S_FE01_7	1	3.2	2.61	90	SO	10.32	19	FE01	F1
16	S_FE01_8	1	2.4	2.634	90	SO	9.52	24	FE01	F1
17	S_FE01_9	1	0.9	2.673	90	SO	4.72	32	FE01	F1
18	S_FE02_13	1	2.0	0.837	90	SO	5.12	21	FE02	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	E_FE01_5	0.5	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.64	0.97	0.81	0
2	E_FE02_6	0.55	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.64	0.97	0.9	0
3	N_FE01_1	0.78	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.81	0.97	1	0
4	N_FE02_3	0.79	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.81	0.98	1	0
5	N_FE01_2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	N_FT02_4	0.78	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.81	0.96	1	0
7	O_FE01_14	0.79	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.81	0.98	1	0
8	O_FE01_16	0.34	0	0.2	0	0.2	0.3	3.5	30	0.81	0.42	1	0
9	O_FE02_6	0.79	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.81	0.98	1	0
10	O_FE01_15	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	O_FE01_15	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	S_FE01_10	0.57	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.64	0.96	0.94	0
13	S_FE01_11	0.58	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.64	0.97	0.94	0
14	S_FE01_12	0.55	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.64	0.97	0.89	0
15	S_FE01_7	0.58	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.64	0.97	0.93	0
16	S_FE01_8	0.44	0	0.2	0	0.2	0.3	1.3	30	0.64	0.76	0.91	0
17	S_FE01_9	0.32	0	0.2	0	0.2	0.3	1.3	30	0.64	0.55	0.9	0
18	S_FE02_13	0.57	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	30	0.64	0.97	0.93	0

Fenêtres et portes-fenêtres

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

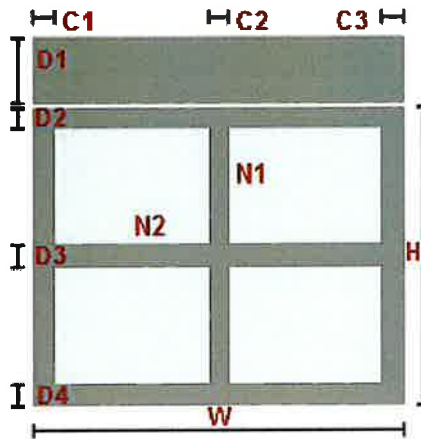


Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Glz [%]	H [cm]	W [cm]	C1 [cm]	C2 [cm]	C3 [cm]	D1 [cm]	D2 [cm]	D3 [cm]	D4 [cm]	N1 [-]	N2 [-]
1	N_FE01_1	73.3	120.0	50	5	14	5	0	5	0	5	0	0
2	N_FE01_2	80.8	90.0	110	5	14	5	0	5	0	5	0	0
3	O_FE01_14	84.4	200.0	90	5	14	5	0	5	0	5	0	0
4	O_FE01_16	81.2	200.0	165	5	14	5	0	5	0	5	1	0
5	O_FE01_15	74.1	90.0	60	5	14	5	0	5	0	5	0	0
6	O_FE01_15	74.1	90.0	60	5	14	5	0	5	0	5	0	0
7	S_FE01_10	78	100.0	180	5	14	5	0	5	0	5	1	0
8	S_FE01_11	82.3	200.0	180	5	14	5	0	5	0	5	1	0
9	S_FE01_12	84.4	200.0	90	5	14	5	0	5	0	5	0	0
10	S_FE01_7	80.7	200.0	160	5	14	5	0	5	0	5	1	0
11	S_FE01_8	76	200.0	120	5	14	5	0	5	0	5	1	0
12	S_FE01_9	67.6	90.0	100	5	14	5	0	5	0	5	1	0
13	E_FE01_5	77.4	140.0	60	5	14	5	0	5	0	5	0	0
14	N_FE02_3	80	200.0	240	5	14	5	0	5	0	5	2	0
15	E_FE02_6	77.3	200.0	100	8	14	8	0	8	0	8	0	0
16	O_FE02_6	77.3	200.0	100	8	14	8	0	8	0	8	0	0
17	S_FE02_13	78.7	128.0	160	8	14	8	0	8	0	8	0	0

Fenêtres et portes-fenêtres

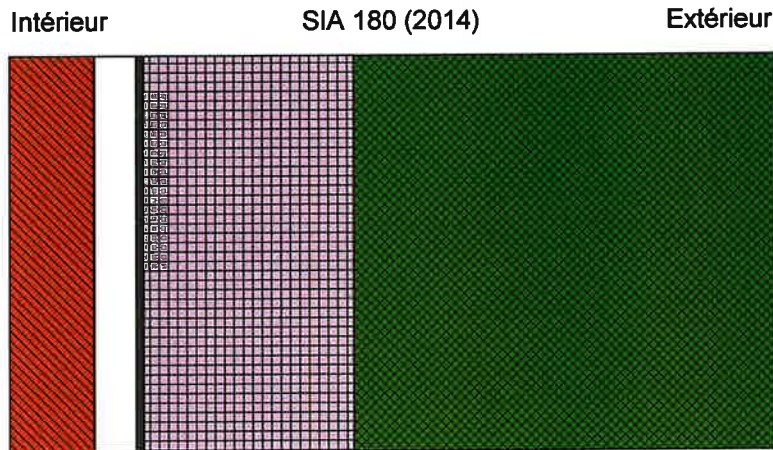
n°	Désignation	Glz [%]	H [cm]	W [cm]	C1 [cm]	C2 [cm]	C3 [cm]	D1 [cm]	D2 [cm]	D3 [cm]	D4 [cm]	N1 [-]	N2 [-]
----	-------------	---------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------	--------



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

**M1 - ME01**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur



3  
Valeur U

Statique  
0.3281 [W/m²K]

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 32.7  
Cm 3cm (2h): 24.3

Géométrie  
Epaisseur [mm]: 360

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Section 1**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 Minergie ECO : Brique terre cuite	4	0.2	0.35	5	900	0.25	0.114	
2 CEN : Lambe d'air	2	0.01	0.114	1	1.23	0.278	0.176	
3 Minergie ECO : Pare-vapeur PE	0.02	75	0.2	375000	920	0.389	0.001	
4 SIA 279 : .Laine de verre 18-60 kg/m³	10	0.1	0.04	1	40	0.29	2.5	
5 Project : Béton armé 1% acier (CEN)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	3.048

frsi = 0.921 [-], frsi,min,cond = 0.711 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M2 - MT01**

Utilisation: Mur  
Contre terre (1.5m)

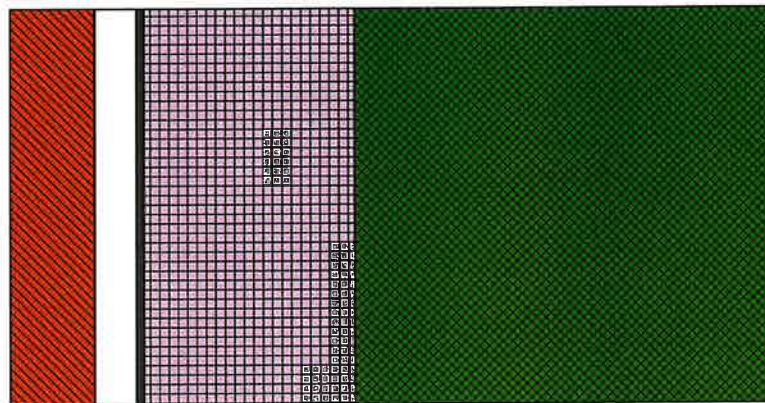
Intérieur SIA 180 (2014) Extérieur

3

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 32.7  
Cm 3cm (2h): 24.3

Géométrie  
Epaisseur [mm]: 360



Valeur U  
Statique  
0.3324 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

**Section 1**

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 Minergie ECO : Brique terre cuite	4	0.2	0.35	5	900	0.25	0.114	
2 CEN : lame d'air	2	0.01	0.114	1	1.23	0.278	0.176	
3 Minergie ECO : Pare-vapeur PE	0.02	75	0.2	375000	920	0.389	0.001	
4 SIA 279 : .Laine de verre 18-60 kg/m³	10	0.1	0.04	1	40	0.29	2.5	
5 Project : Béton armé 1% acier (CEN)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	3.008

frsi = 0.920 [-], frsi,min,cond = 0.358 [-], frsi,min,moist = 0.839 [-]

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

**M3 - PE01**

Utilisation: Plancher  
Contre extérieur

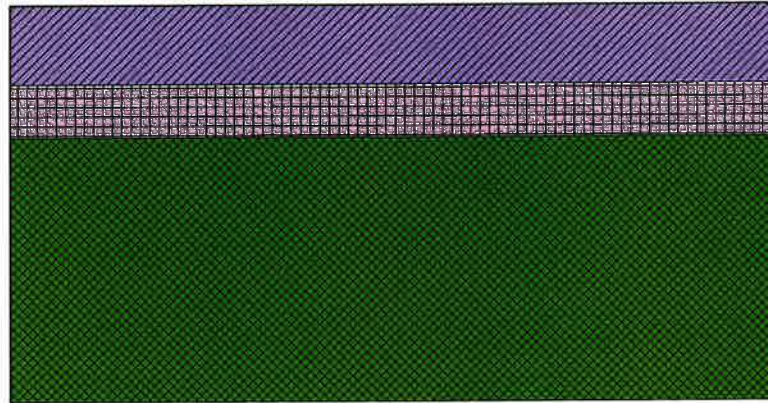
Intérieur SIA 180 (2014)

2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 102  
Cm 3cm (2h): 51

Géométrie  
Epaisseur [mm]: 300



Valeur U

Statique  
0.7986 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Extérieur

**Section 1**

Nom matériau	Epaisseur [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1   CEN 2008 : Chape CEN	6	1.5	1.4	25	2000	0.236	0.043
2   SIA 279 : Polystyrène expansé (EPS) 15-45 kg/m³	4	2.4	0.042	60	30	0.4	0.952
3   Project : Béton armé 1% acier (CEN)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087
Rse							0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	1.252

frsi = 0.818 [-], frsi,min,cond = 0.711 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M4 - PT01**

Utilisation: Plancher  
Contre terre (2m)

Intérieur

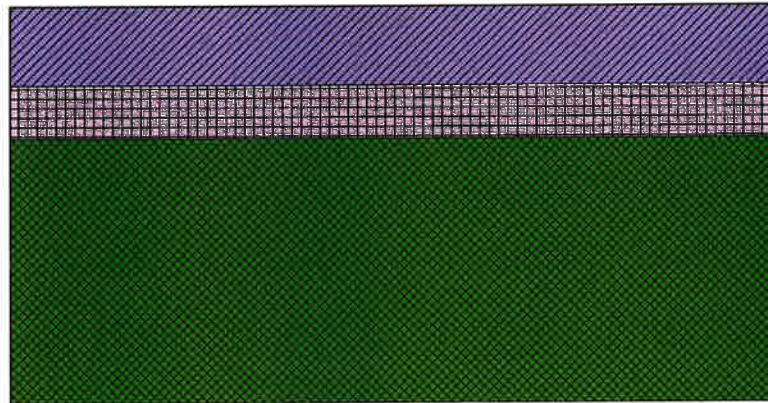
SIA 180 (2014)

2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 102  
Cm 3cm (2h): 51

Géométrie  
Epaisseur [mm]: 300



Valeur U

Statique  
0.825 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Extérieur

**Section 1**

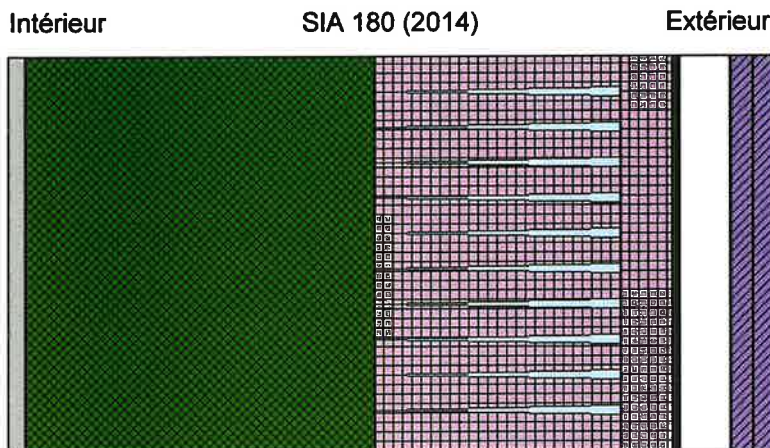
Nom matériau	Epaisseur [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1   CEN 2008 : Chape CEN	6	1.5	1.4	25	2000	0.236	0.043	
2   SIA 279 : Polystyrène expansé (EPS) 15-45 kg/m³	4	2.4	0.042	60	30	0.4	0.952	
3   Project : Béton armé 1% acier (CEN)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
Rse							0.000	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	1.212

frsi = 0.812 [-], frsi,min,cond = 0.229 [-], frsi,min,moist = 0.860 [-]  
Il y a un risque de moisissure.

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

**M5 - ME02**

Utilisation: Mur  
 Contre extérieur



3

Valeur U  
 Statique  
 0.1957 [W/m²K]

Capacités thermiques  
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 225  
 Cm 3cm (2h): 64.1

Géométrie  
 Epaisseur [mm]: 437

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Section 1**

Nom matériau	Epaisseur [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 Project : Crépi naturel Haga	1	0.05	1	5	1200	0.417	0.01	
2 Project : Béton armé 1% acier (CEN)	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3 Flumroc : Panneau isolant Flumroc 1   [1]	14	0.14	0.035	1	38	0.23	4	
4 Project : Panneau isolant Flumroc 3	3	0.03	0.033	1	60	0.23	0.909	
5 Minergie ECO : Pare-vapeur PE	0.2	750	0.2	375000	920	0.389	0.01	
6 CEN : Lambe d'air	3	0.01	0.166	1	1.23	0.278	0.18	
7 Fermacell : FERMACELL plaque fibres-gypse	1.25	0.16	0.32	13	1150	0.306	0.039	
8 Fermacell : FERMACELL plaque fibres-gypse	1.25	0.16	0.32	13	1150	0.306	0.039	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.012 [W/m²K]						dR	-0.334	
							RT	5.111

[1] : Fixations mécaniques (nombre=2, chi=0.006 W/K)

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.711 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]



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

**M6 - TE01 - Toiture**

Utilisation: Extérieur SIA 180 (2014) 1

Toiture/plafond

Contre extérieur

Capacités thermiques [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 38.9

Cm 3cm (2h): 25.1

Géométrie

Epaisseur [mm]: 285

Valeur U

Statique

0.2038 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²KW]

Rse: 0.04 [m²KW]

Intérieur

Section 1 (Proportion de cette section 83%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1.4	0.14	70	520	0.611	0.143	
2 Minergie ECO : Pare-vapeur PE	0.02	75	0.2	375000	920	0.389	0.001	
3 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Thermoflex	12	0.24	0.036	2	50	0.583	3.333	
4 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Multitherm	8	0.32	0.04	4	140	0.583	2	
5 CEN : Lambe d'air	4	0.01	0.247	1	1.23	0.278	0	
6 Minergie ECO : Bois massif, conifère, séché à l'air, raboté	2.5	0.75	0.14	30	450	0.611	0	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	5.737

frsi = 0.950 [-], frsi,min,cond = 0.711 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 2 (Proportion de cette section 17%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1.4	0.14	70	520	0.611	0.143
2 Minergie ECO : Pare-vapeur PE	0.02	75	0.2	375000	920	0.389	0.001
3 Project : Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	12	3.6	0.14	30	540	0.611	0.857
4 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Multitherm	8	0.32	0.04	4	140	0.583	2
5 Project : Panneau de bois massif 3 couches	4	2	0.23	50	540	0.4	0.174
6 Minergie ECO : Bois massif, conifère, séché à l'air, raboté	2.5	0.75	0.14	30	450	0.611	0.179

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

	Rse		0.040
	dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR	0
		RT	3.523

frsi = 0.950 [-], frsi,min,cond = 0.711 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

### Liste des modèles de fenêtres

#### FE01 - (F1)

##### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme

Gp [-]	0.6	U vitrage W/m <sup>2</sup> K	2.5
--------	-----	------------------------------	-----

##### Type de cadre

##### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois	Coeff. Uf cadre W/m <sup>2</sup> K	1.9	Coeff.linéique W/mK	0.07
----------	------	------------------------------------	-----	---------------------	------

#### FE02 - (F2)

##### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme

Gp [-]	0.53	U vitrage W/m <sup>2</sup> K	0.6
--------	------	------------------------------	-----

##### Type de cadre

##### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois	Coeff. Uf cadre W/m <sup>2</sup> K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.035
----------	------	------------------------------------	-----	---------------------	-------

#### FT02 - (F3)

##### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme

Gp [-]	0.44	U vitrage W/m <sup>2</sup> K	0.6
--------	------	------------------------------	-----

##### Type de cadre

##### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois	Coeff. Uf cadre W/m <sup>2</sup> K	1.6	Coeff.linéique W/mK	0.05
----------	------	------------------------------------	-----	---------------------	------

**Commune/objet** 1260 Nyon - Geneve 11, Nyon  
(Description et adresse) Route de Genève 11

**Auteur du Projet:** - Bernardi & Bogard Architectes SA  
(Nom et adresse) Chemin du Champ -Poury 4, 1272 Genolier

Lieu, date, signature

### Justificatif des ponts thermiques pour:

- Performances ponctuelles
- procédure simplifiée
  - procédure normale

Performance globale

### Version du rapport produite par le logiciel Lesosai ([www.lesosai.com](http://www.lesosai.com))

Tous les ponts thermiques sont extraits du catalogues de l'OFEN

Lesosai 2024.0 (build 1908)

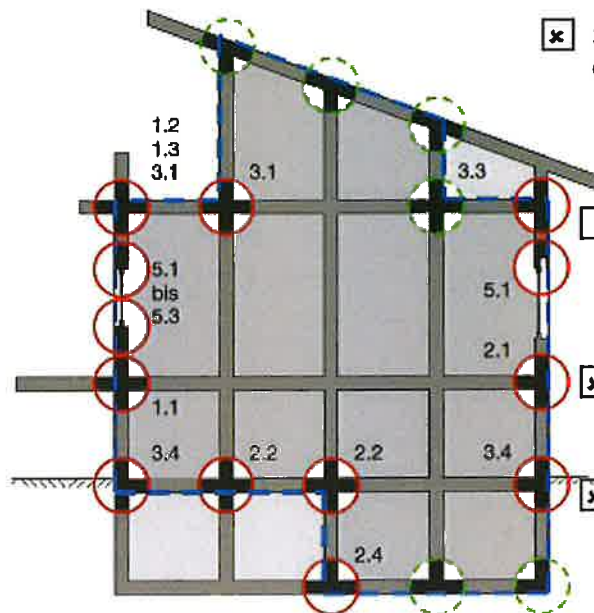
Efficiency, Energy and Habitat Sàrl

Imprimé le: 09.12.2024 10:03:37

## Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

### Vue en coupe

- 3.1 Toiture plate avec avant-toit
- 1.2 Toiture plate avec avant-toit
- 1.3 Toiture plate avec mur d'acrotère
- 3.1 Toiture plate avec bord de toiture
- 5.1 à 5.3 Chassis de fenêtre
- 1.1 Dalle de balcon
- 3.4 Pied de façade sous-sol non chauffé



- 3.3 Jonction mur extérieurs/ dalle des combles
- 5.1 Chassis de fenêtre avec caisson store
- 2.1 Dalle d'étage
- 3.4 Pied de façade sous-sol chauffé

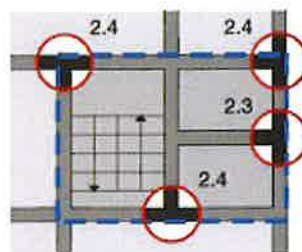
- 2.2 Jonction de mur au plafond du sous-sol

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

- 2.4 Jonction de mur au sous-sol

### Vue en plan

- 2.4 Jonction de murs au sous-sol



- 2.4 Jonction de murs au sous-sol
- 2.3 Jonction de murs intérieurs avec murs extérieurs
- 2.4 Jonction de murs au sous-sol

### Légende:

- Enveloppe thermique du bâtiment
- Détail du raccord avec indications supplémentaires
- Négligeable en cas d'exécution selon les règles de l'art

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élé.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
1	2.1-11 E_PT_Dalle	1	L2	0.33	0.00	0.87	1.00	12.4	10.8	✘
	Valeurs par défaut									
2	2.1-11 N_PT_Dalle	1	L2	0.33	0.00	0.87	1.00	9.8	8.54	✘
	Valeurs par défaut									
3	2.1-11 O_PT_Dalle	1	L2	0.33	0.00	0.87	1.00	12.0	10.45	✘
	Valeurs par défaut									
4	2.1-11 S_PT_Dalle	1	L2	0.33	0.00	0.87	1.00	19.6	17.08	✘
	Valeurs par défaut									
5	3.4-14 O_PT_Pied de facade	1	L3	1.10	0.70	0.87	0.25	5.5	1.2	✘
	Valeurs par défaut									
6	3.3-12 N_PT_Toiture Bas	1	L3	0.20	0.20	-0.11	1.00	9.8	-1.09	✘
	Valeurs par défaut									
7	3.4-14 E_PT_Pied de facade	1	L3	1.10	0.70	0.87	0.25	5.0	1.09	✘
	Valeurs par défaut									
8	3.4-14 S_PT_Pied de facade	1	L3	1.10	0.70	0.87	0.25	9.8	2.13	✘
	Valeurs par défaut									
9	3.4-14 N_PT_Pied de facade	1	L3	1.10	0.70	0.87	0.25	9.8	2.13	✘
	Valeurs par défaut									
10	3.3-12 S_PT_Toiture Bas	1	L3	0.20	0.20	-0.11	1.00	5.4	-0.6	✘
	Valeurs par défaut									
11	3.2-22 E_PT_toiture_pignon	1	L3	0.20	0.20	-0.05	1.00	10.0	-0.5	✘
	Valeurs par défaut									
12	3.2-22 O_PT_toiture_pignon	1	L3	0.20	0.20	-0.05	1.00	10.0	-0.5	✘
	Valeurs par défaut									
13	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	1.00	1.8	0.134	✘
	Valeurs par défaut									
14	5_2_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.08	1.00	2.4	0.194	✘
	Valeurs par défaut									
15	5_1_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.12	1.00	4.0	0.483	✘
	Valeurs par défaut									
16	5_3_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.11	1.00	2.4	0.266	✘
	Valeurs par défaut									
17	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	1.00	4.0	0.418	✘
	Valeurs par défaut									
18	5_1_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.12	1.00	2.6	0.309	✘
	Valeurs par défaut									

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élé.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
19	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	1.00	0.9	0.067	✘
	Valeurs par défaut									
20	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	1.00	4.0	0.418	✘
	Valeurs par défaut									
21	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	1.00	0.9	0.085	✘
	Valeurs par défaut									
22	5_3_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.11	1.00	1.6	0.177	✘
	Valeurs par défaut									
23	5_3_Z1	2	L5	0.20	0.00	0.11	1.00	0.6	0.133	✘
	Valeurs par défaut									
24	5_1_Z1	2	L5	0.20	0.00	0.12	1.00	2.8	0.677	✘
	Valeurs par défaut									
25	5_2_Z1	2	L5	0.20	0.00	0.08	1.00	0.6	0.097	✘
	Valeurs par défaut									
26	5_1_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.12	1.00	4.0	0.483	✘
	Valeurs par défaut									
27	5_1_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.12	1.00	4.0	0.483	✘
	Valeurs par défaut									
28	5_3_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.11	1.00	1.0	0.111	✘
	Valeurs par défaut									
29	5_3_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.11	1.00	1.0	0.111	✘
	Valeurs par défaut									
30	5_2_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.08	1.00	1.0	0.081	✘
	Valeurs par défaut									
31	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	1.00	1.8	0.17	✘
	Valeurs par défaut									
32	5_3_Z1	2	L5	0.20	0.00	0.14	1.00	1.5	0.42	✘
	Valeurs par défaut									
33	5_1_Z1	2	L5	0.20	0.00	0.15	1.00	2.0	0.6	✘
	Valeurs par défaut									
34	5_2_Z1	2	L5	0.20	0.00	0.08	1.00	1.5	0.24	✘
	Valeurs par défaut									
35	5_2_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.08	1.00	1.0	0.081	✘
	Valeurs par défaut									
36	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	1.00	1.8	0.134	✘
	Valeurs par défaut									

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élé.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
37	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	1.00	1.8	0.188	✘
	Valeurs par défaut									
38	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	1.00	1.8	0.17	✘
	Valeurs par défaut									
39	5_2_Z1	1	L5	1.10	0.00	0.07	0.25	0.6	0.011	✘
	Valeurs par défaut									
40	5_1_Z1	1	L5	1.10	0.00	0.09	0.25	1.8	0.041	✘
	Valeurs par défaut									
41	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	1.00	0.5	0.047	✘
	Valeurs par défaut									
42	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	1.00	0.5	0.037	✘
	Valeurs par défaut									
43	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	1.00	2.4	0.251	✘
	Valeurs par défaut									
44	5_3_Z1	1	L5	1.10	0.00	0.09	0.25	0.6	0.014	✘
	Valeurs par défaut									
45	5_2_Z1	1	L5	1.10	0.00	0.07	0.25	1.1	0.019	✘
	Valeurs par défaut									
46	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	0.73	1.8	0.136	✘
	Valeurs par défaut									
47	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	1.00	1.7	0.156	✘
	Valeurs par défaut									
48	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	0.73	0.6	0.032	✘
	Valeurs par défaut									
49	5_1_Z1	1	L5	1.10	0.00	0.09	0.25	1.8	0.041	✘
	Valeurs par défaut									
50	5_3_Z1	1	L5	1.10	0.00	0.09	0.25	1.1	0.025	✘
	Valeurs par défaut									
51	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	1.00	2.0	0.209	✘
	Valeurs par défaut									
52	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	1.00	4.0	0.418	✘
	Valeurs par défaut									
53	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	1.00	0.9	0.085	✘
	Valeurs par défaut									
54	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	1.00	1.2	0.089	✘
	Valeurs par défaut									



Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élé.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
55	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	1.00	4.0	0.418	✘
	Valeurs par défaut									
56	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	1.00	1.0	0.094	✘
	Valeurs par défaut									
57	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	1.00	1.0	0.074	✘
	Valeurs par défaut									
58	5_2_Z1	1	L5	0.20	0.00	0.08	1.00	1.6	0.129	✘
	Valeurs par défaut									
59	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	1.00	1.2	0.113	✘
	Valeurs par défaut									
60	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	1.00	1.6	0.119	✘
	Valeurs par défaut									
61	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	1.00	4.0	0.418	✘
	Valeurs par défaut									
62	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	1.00	1.7	0.123	✘
	Valeurs par défaut									
63	5_2_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.07	1.00	0.9	0.067	✘
	Valeurs par défaut									
64	5_1_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.10	1.00	4.0	0.418	✘
	Valeurs par défaut									
65	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	1.00	1.6	0.151	✘
	Valeurs par défaut									
66	5_3_Z1	1	L5	0.33	0.00	0.09	0.73	0.6	0.041	✘
	Valeurs par défaut									
Tot.:									61.2328124	

U env: Valeur U de l'élément qui contient le pont thermique

U ant: Si catalogue des ponts thermiques valeur U de l'élément adjacent

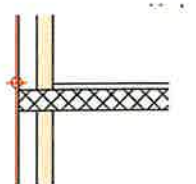
Extrait du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN/CEN

L1: dalle de balcon, avant-toit, etc. L2: liaison entre éléments d'enveloppe massifs

L3: arête horizontale ou verticale L4: châssis élargi de fenêtre ou caisson de store

L5: appui de fenêtre contre mur (embrasure, tablette, linteau)

## Ponts thermiques linéaires

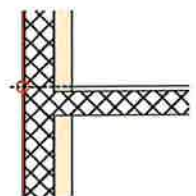


### **2\_1\_I1\_2**

Dalle d'étage, Dalle continue sur appui, Mur de béton armé

Numéros des ponts thermiques associés :

no 1, 2, 3, 4

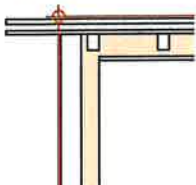


### **3\_4\_I04**

Pied de façade, Sous-sol chauffé, mur extérieur en béton armé, sans isolation sous bord de dalle

Numéros des ponts thermiques associés :

no 5, 7, 8, 9

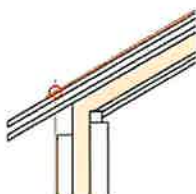


### **3\_3\_I2**

Raccord au pignon d'une toiture en pente, Isolation entre chevrons

Numéros des ponts thermiques associés :

no 6, 10

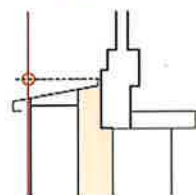


### **3\_2\_Z2**

Raccord au bas d'une toiture en pente, Isolation entre chevrons, Façade isolation entre murs

Numéros des ponts thermiques associés :

no 11, 12

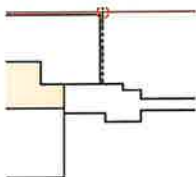


### **5\_2\_Z1**

Allège de fenêtre, Tablette métallique

Numéros des ponts thermiques associés :

no 13, 14, 19, 25, 30, 34, 35, 36, 39, 42, 45, 48, 54, 57, 58, 60, 62, 63

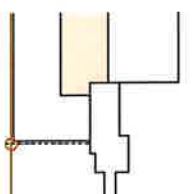


### **5\_1\_Z1**

Embrasure de fenêtre, Brique de retour d'embrasure

Numéros des ponts thermiques associés :

no 15, 17, 18, 20, 24, 26, 27, 33, 37, 40, 43, 46, 49, 51, 52, 55, 61, 64



### **5\_3\_Z1**

Linéau de fenêtre, Brique de retour d'embrasure

Numéros des ponts thermiques associés :

no 16, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 38, 41, 44, 47, 50, 53, 56, 59, 65, 66