

Projet:	Transformation d'un bâtiment existant en zone agricole	N° du dossier:	TH25-09
Emplacement du projet:	La Refaz 2	EGID:	859519_0
NPA:	1261	No parcelle:	262
Ville:	Marchissy		

Maître de l'ouvrage: Francis Traunig
Représentant du maître de l'ouvrage:
Adresse: Avenue Auguste-François Dubois 68 - 1217 Meyrin
Tél.: 079 212 82 49 **Fax:** **E-Mail:** traunig@protonmail.com

Auteur du projet: LVPH architectes Sàrl
Collaborateur en charge du dossier:
Adresse: Route du Stand 7A - 1142 Pampigny
Tél.: 021 800 44 49 **Fax:** **E-Mail:** lvph@lvph.ch

Auteur du justificatif thermique: F&G ingénieurs conseils Sàrl
Collaborateur en charge du dossier: L. Cavallaro
Adresse: Rue de Lausanne 47 - 1110 Morges
Tél.: 079 295 14 98 **Fax:** **E-Mail:** l.cavallaro@fg-ing.ch

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

Justification globale

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

Canton: **Vaud**

Station climatique: **Adelboden** Ref: **SIA 2028**

Surface de référence énergétique (SRE) Ae : **119.6 m²** Rapport de forme A_{th}/A_E : **3.64**

Facteur d'ombrage de la façade ayant la plus grande surface vitrée: Fs : **0.36**

Longueur totale des ponts thermiques linéaires: l : **192 m**

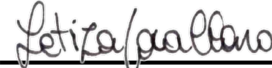
Bâtiment avec chauffage par sol **oui** Température de dimensionnement Q_h : **40 °C**

Supplément pour régulation non performante DQ **0 °C** Système : régulation par pièce

Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage	Q _{h,li} :	100 [%]	359 [MJ/m²]
Besoins de chaleur pour le chauffage du projet	Q _h :		337 [MJ/m²]
Exigence globale:	respectée	☒	non respectée ☐

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

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

L'auteur du projet:	_____	Date:	_____
L'auteur du justificatif:		Date:	Morges, le 28.03.2025

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

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	A_E [m²]	A_{th}/A_E	Vol. net [m³]	$Q_{h,li}$ [MJ/m²]	Type*
_Zone chauffée	Habitat individuel	119,6	3,642	358,5	358,7	A1
	Total	119,6	3,642	358,5	358,7	

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

18.9 %

A1: Bâtiment neuf

A2: Transformation

A3: Adjonction à un bâtiment existant

A4: Changement d'affectation

1.b Surfaces, hauteurs par zones**1.b.1 _Zone chauffée**

	Hauteur étage [m]	A_E [m²]	Vol. Brut [m³]
rez-de-chaussée	4,2	79,4	333,4
rez-de-chaussée	2,6	14,5	37,7
rez-de-chaussée	3	25,7	77
	Total	119,6	448,1

2. Surface de l'enveloppe**2.1 _Zone chauffée**

	contre ext.	contre non-chauffé		contre le terrain		contre chauffé	surfaces totales	
Surfaces en m²		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	123.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	123.2	123.2
Façades	202.8	0.0	0.0	15.7	13.8	0.0	218.4	216.5
Plancher	0.0	0.0	0.0	119.6	95.6	0.0	119.6	95.6
Total	326.0	0.0	0.0	135.2	109.4	0.0	461.2	435.4

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

3,642

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

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

Surfaces des éléments en m²	toit, plafond	façades								plancher	total
		Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ouest	NO		
opaques	121.4	61.5	0.0	41.8	0.0	48.1	0.0	40.4	0.0	119.6	432.7
translucides et portes	1.8	4.2	0.0	3.0	0.0	14.8	0.0	4.6	0.0	0.0	28.5
total	123.2	65.7	0.0	44.8	0.0	62.9	0.0	45.0	0.0	119.6	461.2
rapport él. translucides + portes / surface enveloppe	0.01	0.06	0.00	0.07	0.00	0.24	0.00	0.10	0.00	0.00	0.06
Facteur de réduction Fs dû à l'effet des ombres permanentes.											
F _{s1} (horizon)	0.88	0.88	0.00	0.66	0.00	0.61	0.00	0.74	0.00	----	---
F _{s2} (surplomb)	0.97	0.82	0.00	0.89	0.00	0.83	0.00	0.92	0.00	----	---
F _{s3} (écran latéral)	1.00	1.00	0.00	0.90	0.00	0.74	0.00	0.55	0.00	----	---
F _s (F _{s1} . F _{s2} . F _{s3})	0.85	0.72	1.00	0.53	1.00	0.36	1.00	0.36	1.00	----	---
										23,8 %	

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE :

4. Éléments d'enveloppe

4.1 Éléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m²]
1	_Zone chauffée										0.0
2	To-1	A1	1	24,00	16	S	0.17	1.00	60.2	10.4	37.9
3	To-2	A1	1	24,00	16	N	0.17	1.00	35.8	6.2	22.5
4	Velux.1	D1	2		16	N	1.11	1.00	0.9	2	7.5
5	CS-velux	B5	1	4	16	N	0.40	1.00	0.5	.2	0.7
6	To-3	A1	1	24,00	9	N	0.17	1.00	24.9	4.3	15.7
7	Mu1	B1	1	20,00	90	S	0.15	1.00	30.8	4.5	16.5
8	Fe-1	D1	1		90	S	1.04	1.00	5.2	5.3	19.5
9	Fe-2	D1	1		90	S	1.04	1.00	5.2	5.3	19.5
10	Mu10	B1	1	20,00	90	S	0.15	1.00	3.4	.5	1.9
11	Mu11	B1	1	20,00	90	O	0.15	1.00	2.5	.4	1.4
12	Mu12	B1	1	20,00	90	N	0.15	1.00	3.3	.5	1.8
13	Mu13	B1	1	20,00	90	E	0.15	1.00	1.6	.2	0.9
14	Mu2	B1	1	29,50	90	S	0.13	1.00	5.6	.7	2.7
15	Fe-3	D1	1		90	S	0.94	1.00	3.2	2.9	10.8
16	Fe-4	D1	1		90	S	1.16	1.00	1.4	1.6	5.7
17	CS-Mu2	B5	1	4	90	S	0.40	1.00	0.4	.2	0.6
18	Mu3	B1	1	14,00	90	S	0.24	1.00	7.8	1.9	6.9
19	Mu4	B1	1	20,00	90	O	0.15	1.00	34.1	5	18.3

4. Eléments d'enveloppe

4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m²]
20	Fe-5	D1	1		90	O	0.97	1.00	2.2	2.2	7.9
21	Fe-6	D1	1		90	O	1.35	1.00	0.4	.5	1.9
22	CS-Mu4	B5	1	4	90	O	0.40	1.00	0.1		0.1
23	Mu5	B1	1	29,50	90	O	0.13	1.00	3.4	.4	1.6
24	Fe-7	D1	1		90	O	1.00	1.00	2.0	2	7.3
25	CS-Mu5	B5	1	4	90	O	0.40	1.00	0.3	.1	0.4
26	Mu6	B1	1	20,00	90	N	0.15	1.00	41.0	6	22.0
27	Fe-11	D1	4		90	N	1.22	1.00	0.5	2.6	9.6
28	Fe-12	D1	1		90	N	1.00	1.00	2.0	2	7.3
29	CS-Mu6	B5	1	4	90	N	0.40	1.00	1.0	.4	1.5
30	Mu7	B1	1	29,50	90	N	0.13	1.00	8.1	1.1	3.9
31	Mu8	B1	1	29,50	90	E	0.13	1.00	7.8	1	3.7
32	Fe-8	D1	1		90	E	1.26	1.00	0.4	.5	1.9
33	CS-Mu8	B5	1	4	90	E	0.40	1.00	0.2	.1	0.3
34	Mu9	B1	1	20,00	90	E	0.15	1.00	24.1	3.5	12.9
35	Fe-10	D1	1		90	E	1.35	1.00	0.4	.5	1.9
36	Fe-9	D1	1		90	E	0.97	1.00	2.2	2.2	7.9
37	CS-Mu9	B5	1	4	90	E	0.40	1.00	0.5	.2	0.8
38	Mx1	B1	1	14,00	90	N	0.25	0.88	8.1	1.7	6.4
39	Mx2	B1	1	14,00	90	E	0.25	0.88	7.6	1.6	6.0
40	Rx1	C1	1	26,00	0		0.17	0.80	0.9	.1	0.4
41	_Surface particulière	C3	1	26,00	0		0.17	0.80	93.0	12.8	63.5
42	Rx2	C1	1	26,00	0		0.17	0.80	0.1		0.0
43	_Surface particulière.1	C3	1	26,00	0		0.17	0.80	25.6	3.5	17.5
Tot.:										97.1	377.7

b: Facteur de réduction

A: Surface de l'élément

g: Coefficient de transmission énergétique global pour le rayonnement diffus

Isol: épaisseur de l'isolation

cat: catalogue

SP: contre serre ou double peau

4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Atot [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
1	Fe-1	1	5.15	5.15	90	S	16,4	1.04	0.7	1.4
2	Fe-2	1	5.15	5.15	90	S	16,4	1.04	0.7	1.4
3	Fe-3	1	3.15	3.15	90	S	11,4	0.94	0.7	1.4
4	Fe-4	1	1.35	1.35	90	S	23	1.16	0.7	1.4
5	Fe-5	1	2.24	2.24	90	O	12,9	0.97	0.7	1.4
6	Fe-6	1	0.38	0.38	90	O	32,9	1.35	0.7	1.4
7	Fe-7	1	2	2	90	O	14,8	1	0.7	1.4
8	Fe-11	4	0.54	2.16	90	N	25,9	1.22	0.7	1.4
9	Fe-12	1	2	2	90	N	14,8	1	0.7	1.4

4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Atot [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
10	Fe-8	1	0.42	0.42	90	E	28,4	1.26	0.7	1.4
11	Fe-10	1	0.38	0.38	90	E	32,9	1.35	0.7	1.4
12	Fe-9	1	2.24	2.24	90	E	12,9	0.97	0.7	1.4
13	Velux.1	2	0.92	1.84	16	N	20,2	1.11	0.7	1.4

n°	Désignation	orient. [°]	g [^]	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m²]	Pertes [MJ/m²]
1	Fe-1	S	0,5	0,44	0,612	0,77	0,923	25.4	19.5
2	Fe-2	S	0,5	0,44	0,612	0,77	0,923	25.4	19.5
3	Fe-3	S	0,5	0,12	0,612	0,962	0,199	4.4	10.8
4	Fe-4	S	0,5	0,42	0,612	0,944	0,726	5.9	5.7
5	Fe-5	O	0,5	0,64	0,744	0,912	0,94	9.7	7.9
6	Fe-6	O	0,5	0,36	0,744	0,676	0,718	0.7	1.9
7	Fe-7	O	0,5	0,05	0,744	0,969	0,067	0.7	7.3
8	Fe-11	N	0,5	0,82	0,876	0,935	1	6.5	9.6
9	Fe-12	N	0,5	0,62	0,876	0,711	1	5.3	7.3
10	Fe-8	E	0,5	0,59	0,658	0,94	0,957	1.7	1.9
11	Fe-10	E	0,5	0,27	0,658	0,631	0,658	0.7	1.9
12	Fe-9	E	0,5	0,55	0,658	0,911	0,926	10.2	7.9
13	Velux.1	N	0,5	0,85	0,876	0,973	1	17.3	7.5

Tot.: 113.8 108.8

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. γ	Pertes [MJ/m²]
1	5_1_A1	Fe-1	1	L5	0.11	1.00	4.2	0.46 [W/K]	1.7
2	5_2_A1	Fe-1	1	L5	0.15	1.00	2.5	0.37	1.3
3	5_3_A1	Fe-1	1	L5	0.11	1.00	2.5	0.27	1.0
4	5_1_A1	Fe-10	1	L5	0.11	1.00	1.9	0.21	0.8
5	5_2_A1	Fe-10	1	L5	0.15	1.00	0.4	0.06	0.2
6	5_3_A1	Fe-10	1	L5	0.11	1.00	0.4	0.04	0.2
7	5_1_A1	Fe-11	4	L5	0.11	1.00	1.8	0.79	2.9
8	5_2_A1	Fe-11	4	L5	0.15	1.00	0.6	0.36	1.3
9	5_3_A1	Fe-11	4	L5	0.11	1.00	0.6	0.26	1.0
10	5_1_A1	Fe-12	1	L5	0.11	1.00	4.2	0.46	1.7
11	5_2_A1	Fe-12	1	L5	0.15	1.00	1.0	0.14	0.5
12	5_3_A1	Fe-12	1	L5	0.11	1.00	1.0	0.10	0.4
13	5_1_A1	Fe-2	1	L5	0.11	1.00	4.2	0.46	1.7
14	5_2_A1	Fe-2	1	L5	0.15	1.00	2.5	0.37	1.3
15	5_3_A1	Fe-2	1	L5	0.11	1.00	2.5	0.27	1.0
16	5_1_H3	Fe-3	1	L5	0.10	1.00	4.7	0.47	1.7
17	5_2_H3	Fe-3	1	L5	0.11	1.00	1.3	0.15	0.5
18	5_3_H3	Fe-3	1	L5	0.10	1.00	1.3	0.13	0.5

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. γ	Pertes [MJ/m ²]
19	5_1_A1	Fe-4	1	L5	0.11	1.00	1.8	0.20 [W/K]	0.7
20	5_2_A1	Fe-4	1	L5	0.15	1.00	1.5	0.22	0.8
21	5_3_A1	Fe-4	1	L5	0.11	1.00	1.5	0.17	0.6
22	5_1_A1	Fe-5	1	L5	0.11	1.00	3.2	0.35	1.3
23	5_2_A1	Fe-5	1	L5	0.15	1.00	1.4	0.21	0.8
24	5_3_A1	Fe-5	1	L5	0.11	1.00	1.4	0.15	0.6
25	5_1_A1	Fe-6	1	L5	0.11	1.00	1.9	0.21	0.8
26	5_2_A1	Fe-6	1	L5	0.15	1.00	0.4	0.06	0.2
27	5_3_A1	Fe-6	1	L5	0.11	1.00	0.4	0.04	0.2
28	5_1_H3	Fe-7	1	L5	0.10	1.00	4.2	0.42	1.5
29	5_2_H3	Fe-7	1	L5	0.11	1.00	1.0	0.10	0.4
30	5_3_H3	Fe-7	1	L5	0.10	1.00	1.0	0.10	0.3
31	5_1_H3	Fe-8	1	L5	0.10	1.00	1.3	0.13	0.5
32	5_2_H3	Fe-8	1	L5	0.11	1.00	0.7	0.07	0.3
33	5_3_H3	Fe-8	1	L5	0.10	1.00	0.7	0.07	0.2
34	5_1_A1	Fe-9	1	L5	0.11	1.00	3.2	0.35	1.3
35	5_2_A1	Fe-9	1	L5	0.15	1.00	1.4	0.21	0.8
36	5_3_A1	Fe-9	1	L5	0.11	1.00	1.4	0.15	0.6
37	PTL Mu1-toit	Mu1	1	L3	-0.03	1.00	11.4	-0.39	-1.4
38	PTL pied maison	Mu10	1	L3	0.13	1.00	11.4	1.48	5.4
39	PTL Mu11-pied	Mu11	1	L3	0.13	1.00	8.3	1.07	3.9
40	PTL Mu12-pied maison	Mu12	1	L3	0.13	1.00	10.9	1.42	5.2
41	PTL Mu13-pied maison	Mu13	1	L3	0.13	1.00	5.2	0.68	2.5
42	PTL Mu2-toit	Mu2	1	L3	-0.02	1.00	5.0	-0.10	-0.4
43	PTL Mu3-pied annexe	Mu3	1	L3	0.15	1.00	5.0	0.76	2.8
44	PTL Mu4-pignon	Mu4	1	L3	0.00	1.00	8.6	-0.02	-0.1
45	PTL Mu5-pied	Mu5	1	L3	0.16	1.00	1.8	0.28	1.0
46	PTL Mu5-pignon	Mu5	1	L3	-0.07	1.00	1.8	-0.12	-0.5
47	PTL Mu6-toit	Mu6	1	L3	-0.03	1.00	10.9	-0.37	-1.4
48	PTL Mu7-toit	Mu7	1	L3	-0.02	1.00	5.5	-0.11	-0.4
49	PTL Mu8-pignon	Mu8	1	L3	-0.07	1.00	4.9	-0.34	-1.3
50	PTL Mu9-pignon	Mu9	1	L3	0.00	1.00	8.9	-0.02	-0.1
51	PTL Mx1-pied annexe	Mx1	1	L3	0.15	0.88	5.5	0.73	2.7
52	PTL Mx2-pied annexe	Mx2	1	L3	0.15	0.88	4.8	0.64	2.3
53	5_1_H4	Velux.1	2	L5	0.13	1.00	2.4	0.61	2.2
54	5_2_H4	Velux.1	2	L5	0.11	1.00	0.8	0.17	0.6
55	5_3_H3	Velux.1	2	L5	0.12	1.00	0.8	0.19	0.7

Tot.: 15.17 55.5

Tot. L1: 0 W/K - 0 m

Tot. L2: 0 W/K - 0 m

Tot. L3: 5,6 W/K - 110 m

Tot. L5: 9,6 W/K - 82,4 m

4.3 ponts thermiques ponctuels

n°	Désignation	Enveloppe	code	χ [W/K]	b [-]	z	b.z.c [W/K]	Pertes [MJ/m²]
1				0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Tot.:							0.00	0.0

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

Zone thermique	Capacité thermique rapportée à la surface de réf. én. C/Ae [MJ/m²K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément $\Delta\theta_{1,\gamma}$ pour régulation non performante de la température ambiante: [°C]	Si système de chauffage intégré, température de départ maximale θ_h [°C]	Si corps de chauffe devant translucide, température de départ maximale θ_h [°C]	Débit d'air neuf [m³/(h.m²)]
_Zone chauffée	0.3	137	0.0	40.0	0.0	0.70

6. Bilan thermique

Zone thermique	Q_T [MJ/m²]	Q_V [MJ/m²]	Q_i [MJ/m²]	Q_s [MJ/m²]	h_g	Q_h [MJ/m²]	$Q_{h,li}$ [MJ/m²]	Lim. [%]	Q_{ww} [MJ/m²]
_Zone chauffée	433.1	88	74.4	113.8	0.98	337	358.7	100	50
Total	433	88	74	114	---	337	359		50

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

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

7. Bilan thermique mensuel

7.1 Zone chauffée

Bilan mensuel							
Mois	Q_T [MJ/m²]	Q_V [MJ/m²]	Apports de chaleur			h_g	Q_h [MJ/m²]
			Q_i [MJ/m²]	Q_s [MJ/m²]	Total [MJ/m²]		
Janvier	55.3	11.4	6.3	7.6	13.9	1	52.9
Février	49.3	10.2	5.7	9.1	14.8	1	44.7
Mars	48	9.9	6.3	13.1	19.4	1	38.4
Avril	40.6	8.3	6.1	9.8	15.9	1	33
Mai	29.1	5.8	6.3	10.4	16.7	1	18.3
Juin	21.8	4.3	6.1	10	16.1	1	10.3
Juillet	16.5	3.1	6.3	10.7	17	0.9	4.1
Août	16	3	6.3	10.5	16.8	0.9	3.8
Septembre	25	5	6.1	9.4	15.5	1	14.6
Octobre	33.9	6.9	6.3	10.2	16.5	1	24.2
Novembre	45.7	9.4	6.1	6.9	13	1	42.1
Décembre	52.3	10.8	6.3	6.2	12.5	1	50.6
Total	433.1	88	74.4	113.8	188.2	-	337

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
1	To-1	Extérieur	A1	1	1	0.17	60.2		M1
2	To-2	Extérieur	A1	1	1	0.17	35.8		M1
3	To-3	Extérieur	A1	1	1	0.17	24.9		M1
4	Mu1	Extérieur	B1	1	1	0.15	30.8		M2
5	Mu10	Extérieur	B1	1	1	0.15	3.4		M3
6	Mu11	Extérieur	B1	1	1	0.15	2.5		M3
7	Mu12	Extérieur	B1	1	1	0.15	3.3		M3
8	Mu13	Extérieur	B1	1	1	0.15	1.6		M3
9	Mu2	Extérieur	B1	1	1	0.13	5.6		M4
10	Mu3	Extérieur	B1	1	1	0.24	7.8		M5
11	Mu4	Extérieur	B1	1	1	0.15	34.1		M2
12	Mu5	Extérieur	B1	1	1	0.13	3.4		M4
13	Mu6	Extérieur	B1	1	1	0.15	41.0		M2
14	Mu7	Extérieur	B1	1	1	0.13	8.1		M4
15	Mu8	Extérieur	B1	1	1	0.13	7.8		M4
16	Mu9	Extérieur	B1	1	1	0.15	24.1		M2
17	Mx1	Ter. -1,4m,0m	B1	1	0,88	0.25	8.1		M6
18	Mx2	Ter. -1,4m,0m	B1	1	0,88	0.25	7.6		M6
19	Rx1	Ter. -0,3m,35,8m	C1	1	0,8	0.17	0.9		M7
20	Rx2	Ter. -0,3m,17,2m	C1	1	0,8	0.17	0.1		M7
21	_Surface particulière	Ter. -0,3m,35,8m	C3	1	0,8	0.17	93.0		M7
22	_Surface particulière,1	Ter. -0,3m,17,2m	C3	1	0,8	0.17	25.6		M7
23	Fe-1	Extérieur	D1	1	1	1.04	5.2		F1
24	Fe-10	Extérieur	D1	1	1	1.35	0.4		F1
25	Fe-11	Extérieur	D1	4	1	1.22	0.5		F1
26	Fe-12	Extérieur	D1	1	1	1.00	2.0		F1
27	Fe-2	Extérieur	D1	1	1	1.04	5.2		F1
28	Fe-3	Extérieur	D1	1	1	0.94	3.2		F1
29	Fe-4	Extérieur	D1	1	1	1.16	1.4		F1
30	Fe-5	Extérieur	D1	1	1	0.97	2.2		F1
31	Fe-6	Extérieur	D1	1	1	1.35	0.4		F1
32	Fe-7	Extérieur	D1	1	1	1.00	2.0		F1
33	Fe-8	Extérieur	D1	1	1	1.26	0.4		F1
34	Fe-9	Extérieur	D1	1	1	0.97	2.2		F1
35	Velux.1	Extérieur	D1	2	1	1.11	0.9		F1
36	CS-Mu2	Extérieur	B5	1	1	0.40	0.4		
37	CS-Mu4	Extérieur	B5	1	1	0.40	0.1		
38	CS-Mu5	Extérieur	B5	1	1	0.40	0.3		
39	CS-Mu6	Extérieur	B5	1	1	0.40	1.0		
40	CS-Mu8	Extérieur	B5	1	1	0.40	0.2		
41	CS-Mu9	Extérieur	B5	1	1	0.40	0.5		
42	CS-velux	Extérieur	B5	1	1	0.40	0.5		

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
1	5_1_A1	Fe-1	L5	0.11	1.00	4.2	0.46
2	5_2_A1	Fe-1	L5	0.15	1.00	2.5	0.37
3	5_3_A1	Fe-1	L5	0.11	1.00	2.5	0.27
4	5_1_A1	Fe-10	L5	0.11	1.00	1.9	0.21
5	5_2_A1	Fe-10	L5	0.15	1.00	0.4	0.06
6	5_3_A1	Fe-10	L5	0.11	1.00	0.4	0.04
7	5_1_A1	Fe-11	L5	0.11	1.00	1.8	0.79
8	5_2_A1	Fe-11	L5	0.15	1.00	0.6	0.36
9	5_3_A1	Fe-11	L5	0.11	1.00	0.6	0.26
10	5_1_A1	Fe-12	L5	0.11	1.00	4.2	0.46
11	5_2_A1	Fe-12	L5	0.15	1.00	1.0	0.14
12	5_3_A1	Fe-12	L5	0.11	1.00	1.0	0.10
13	5_1_A1	Fe-2	L5	0.11	1.00	4.2	0.46
14	5_2_A1	Fe-2	L5	0.15	1.00	2.5	0.37
15	5_3_A1	Fe-2	L5	0.11	1.00	2.5	0.27
16	5_1_H3	Fe-3	L5	0.10	1.00	4.7	0.47
17	5_2_H3	Fe-3	L5	0.11	1.00	1.3	0.15
18	5_3_H3	Fe-3	L5	0.10	1.00	1.3	0.13
19	5_1_A1	Fe-4	L5	0.11	1.00	1.8	0.20
20	5_2_A1	Fe-4	L5	0.15	1.00	1.5	0.22
21	5_3_A1	Fe-4	L5	0.11	1.00	1.5	0.17
22	5_1_A1	Fe-5	L5	0.11	1.00	3.2	0.35
23	5_2_A1	Fe-5	L5	0.15	1.00	1.4	0.21
24	5_3_A1	Fe-5	L5	0.11	1.00	1.4	0.15
25	5_1_A1	Fe-6	L5	0.11	1.00	1.9	0.21
26	5_2_A1	Fe-6	L5	0.15	1.00	0.4	0.06
27	5_3_A1	Fe-6	L5	0.11	1.00	0.4	0.04
28	5_1_H3	Fe-7	L5	0.10	1.00	4.2	0.42
29	5_2_H3	Fe-7	L5	0.11	1.00	1.0	0.10
30	5_3_H3	Fe-7	L5	0.10	1.00	1.0	0.10
31	5_1_H3	Fe-8	L5	0.10	1.00	1.3	0.13
32	5_2_H3	Fe-8	L5	0.11	1.00	0.7	0.07
33	5_3_H3	Fe-8	L5	0.10	1.00	0.7	0.07
34	5_1_A1	Fe-9	L5	0.11	1.00	3.2	0.35
35	5_2_A1	Fe-9	L5	0.15	1.00	1.4	0.21
36	5_3_A1	Fe-9	L5	0.11	1.00	1.4	0.15
37	PTL Mu1-toit	Mu1	L3	-0.03	1.00	11.4	-0.39
38	PTL pied maison	Mu10	L3	0.13	1.00	11.4	1.48
39	PTL Mu11-pied	Mu11	L3	0.13	1.00	8.3	1.07
40	PTL Mu12-pied maison	Mu12	L3	0.13	1.00	10.9	1.42
41	PTL Mu13-pied maison	Mu13	L3	0.13	1.00	5.2	0.68
42	PTL Mu2-toit	Mu2	L3	-0.02	1.00	5.0	-0.10
43	PTL Mu3-pied annexe	Mu3	L3	0.15	1.00	5.0	0.76

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	$b.l.\Psi$ [W/K]
44	PTL Mu4-pignon	Mu4	L3	0.00	1.00	8.6	-0.02
45	PTL Mu5-pied	Mu5	L3	0.16	1.00	1.8	0.28
46	PTL Mu5-pignon	Mu5	L3	-0.07	1.00	1.8	-0.12
47	PTL Mu6-toit	Mu6	L3	-0.03	1.00	10.9	-0.37
48	PTL Mu7-toit	Mu7	L3	-0.02	1.00	5.5	-0.11
49	PTL Mu8-pignon	Mu8	L3	-0.07	1.00	4.9	-0.34
50	PTL Mu9-pignon	Mu9	L3	0.00	1.00	8.9	-0.02
51	PTL Mx1-pied annexe	Mx1	L3	0.15	0.88	5.5	0.73
52	PTL Mx2-pied annexe	Mx2	L3	0.15	0.88	4.8	0.64
53	5_1_H4	Velux.1	L5	0.13	1.00	2.4	0.61
54	5_2_H4	Velux.1	L5	0.11	1.00	0.8	0.17
55	5_3_H3	Velux.1	L5	0.12	1.00	0.8	0.19

Ponts thermiques ponctuels

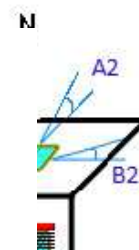
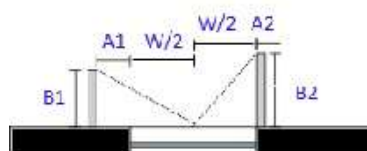
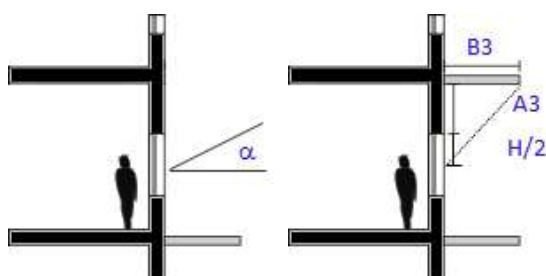
n°	Désignation	Enveloppe	code	χ [W/K]	b	z	$b.z.\chi$ W/K
1				0.00	0.00	0.00	0.00

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	Fe-1	1	5.2	1,036	90	S	16,3	16		F1
2	Fe-2	1	5.2	1,036	90	S	16,3	16		F1
3	Fe-3	1	3.2	0,935	90	S	6,98	11		F1
4	Fe-4	1	1.4	1,162	90	S	5,8	23		F1
5	Fe-5	1	2.2	0,965	90	O	5,6	13		F1
6	Fe-6	1	0.4	1,354	90	O	2,3	33		F1
7	Fe-7	1	2.0	1,003	90	O	5,7	15		F1
8	Fe-11	4	0.5	1,218	90	N	2,6	26		F1
9	Fe-12	1	2.0	1,003	90	N	5,7	15		F1
10	Fe-8	1	0.4	1,265	90	E	2,2	28		F1
11	Fe-10	1	0.4	1,354	90	E	2,3	33		F1
12	Fe-9	1	2.2	0,965	90	E	5,6	13		F1
13	Velux.1	2	0.9	1,109	16	N	3,52	20		F1

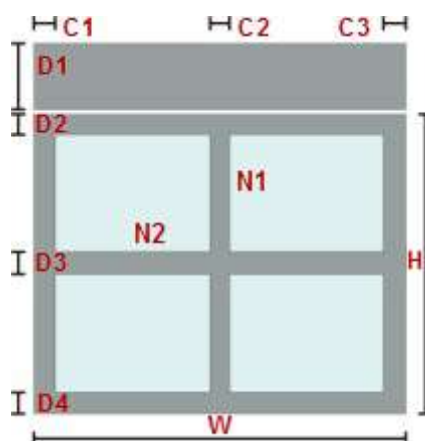
Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	α	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
1	Fe-1	0,44	0	0,4	0	0,4	0,9	1,8	30	0,61	0,77	0,92	0
2	Fe-2	0,44	0	0,4	0	0,4	0,9	1,8	30	0,61	0,77	0,92	0
3	Fe-3	0,12	0	0,1	0,1	5,2	0,8	0,4	30	0,61	0,96	0,2	0
4	Fe-4	0,42	0	0,1	2,5	5,2	0,9	0,4	30	0,61	0,94	0,73	0
5	Fe-5	0,64	0	0,4	0	0,4	1,7	1,2	30	0,74	0,91	0,94	0
6	Fe-6	0,36	0	0,4	0	0,4	0,4	1,2	30	0,74	0,68	0,72	0
7	Fe-7	0,05	0	10,9	0	0,1	0,7	0,3	30	0,74	0,97	0,07	0
8	Fe-11	0,82	0	0,4	0	0,4	1,6	0,8	30	0,88	0,94	1	0
9	Fe-12	0,62	0	0,4	0	0,4	0,3	1,8	30	0,88	0,71	1	0
10	Fe-8	0,59	0	0,1	0	0,1	0,6	0,3	30	0,66	0,94	0,96	0
11	Fe-10	0,27	0	0,4	0	0,4	0,4	1,2	30	0,66	0,63	0,66	0
12	Fe-9	0,55	0	0,4	0	0,4	1,7	1,2	30	0,66	0,91	0,93	0
13	Velux.1	0,85	0	0,1	0	0,1	0	0,1	30	0,88	0,97	1	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 [-]
1	Velux.1	79,8	118,0	78	5	0	5	0	5	0	5	0	0
2	Fe-1	83,6	210,0	245	5	10	5	0	5	0	5	2	0
3	Fe-2	83,6	210,0	245	5	10	5	0	5	0	5	2	0
4	Fe-3	88,6	235,0	134	5	0	5	0	5	0	5	0	0
5	Fe-4	77	90,0	150	5	10	5	0	5	0	5	1	0
6	Fe-5	87,1	160,0	140	5	0	5	0	5	0	5	0	0
7	Fe-6	67,1	95,0	40	5	0	5	0	5	0	5	0	0
8	Fe-7	85,2	210,0	95	5	0	5	0	5	0	5	0	0
9	Fe-11	74,1	90,0	60	5	0	5	0	5	0	5	0	0
10	Fe-12	85,2	210,0	95	5	0	5	0	5	0	5	0	0
11	Fe-8	71,6	65,0	65	5	0	5	0	5	0	5	0	0
12	Fe-10	67,1	95,0	40	5	0	5	0	5	0	5	0	0
13	Fe-9	87,1	160,0	140	5	0	5	0	5	0	5	0	0



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

M1 - Toit (maison)

Utilisation:

Extérieur

SIA 180 (2014)

1

Toiture/plafond
Contre extérieur
Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 27,9

Cm 3cm (2h): 23,6

Géométrie

Epaisseur [mm]: 288

Valeur U

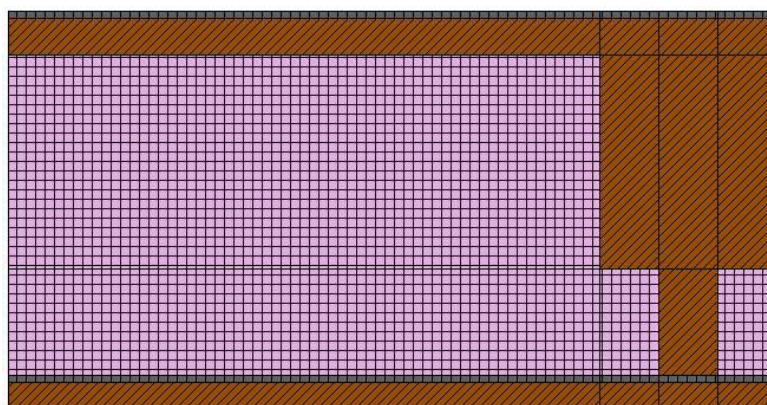
Statique

0,1721 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur



Section 1 (Proportion de cette section 77%)

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 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
3 Isover : PB M 030	8	0,08	0,03	1	38	0,286	2,667
4 Isover : PB M 030	16	0,16	0,03	1	38	0,286	5,333
5 Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide	2,7	1,89	0,13	70	600	0,6	0,208
6 Isover : Integra ZUB	0,045	0,45	0,2	1000	329	0,389	0,002
Rse							0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	8,524

frsi = 0.958 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 2 (Proportion de cette section 8%)

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 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
3 Isover : PB M 030	8	0,08	0,03	1	38	0,286	2,667
4 Minergie ECO : Bois lamellé-collé, colle UF, zone sèche	16	12	0,15	75	439	0,75	1,067
5 Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide	2,7	1,89	0,13	70	600	0,6	0,208
6 Isover : Integra ZUB	0,045	0,45	0,2	1000	329	0,389	0,002

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

Rse	0,040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR 0
	RT 4,258

frsi = 0.958 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 3 (Proportion de cette section 8%)

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 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
3 Project : Bois de construction typique CEN	8	9,6	0,13	120	500	0,444	0,615
4 Minergie ECO : Bois lamellé-collé, colle UF, zone sèche	16	12	0,15	75	439	0,75	1,067
5 Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide	2,7	1,89	0,13	70	600	0,6	0,208
6 Isover : Integra ZUB	0,045	0,45	0,2	1000	329	0,389	0,002
Rse							0,040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	2,206

frsi = 0.958 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 4 (Proportion de cette section 8%)

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 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
3 Isover : PB M 030	8	0,08	0,03	1	38	0,286	2,667
4 Minergie ECO : Bois lamellé-collé, colle UF, zone sèche	16	12	0,15	75	439	0,75	1,067
5 Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide	2,7	1,89	0,13	70	600	0,6	0,208
6 Isover : Integra ZUB	0,045	0,45	0,2	1000	329	0,389	0,002
Rse							0,040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	4,258

frsi = 0.958 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

M2 - Mur contre extérieur - maison

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 104
Cm 3cm (2h): 47,1

Géométrie

Epaisseur [mm]: 480

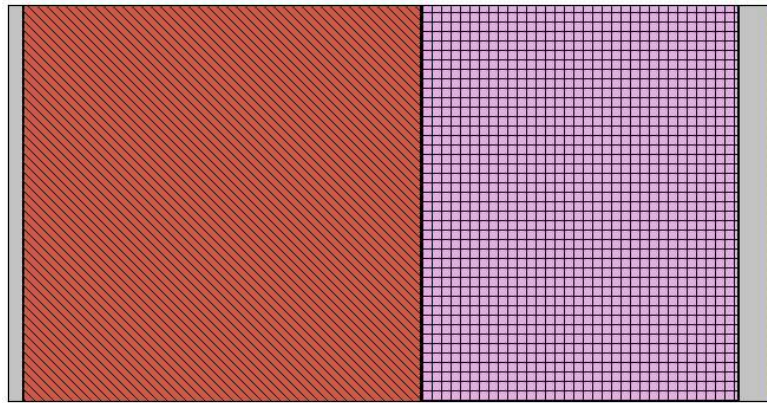
Valeur U

Statique

0,1469 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]



Section 1

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 Minergie ECO : Enduit minéral	1	0,1	0,7	10	1100	0,78	0,014
2 Minergie ECO : Brique terre cuite	25	1,25	0,35	5	900	0,25	0,714
3 Kabe : ISOCOMPACT Isolant en laine de verre	20	0,2	0,034	1	60	0,29	5,882
4 Minergie ECO : Enduit minéral	1,9	0,19	0,7	10	1100	0,78	0,027
5 Fixit AG : 203 Crépi de finition avec chaux hydraulique (1-3 mm)	0,1	0,01	0,8	10	1300	0,3	0,001
Rse							0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR
							RT
							6,809

frsi = 0.964 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M3 - Mur pied de façade - maison**

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 104
Cm 3cm (2h): 47,1

Géométrie

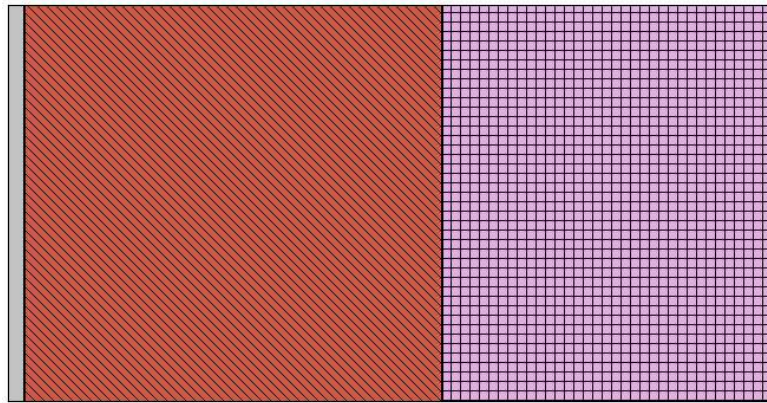
Epaisseur [mm]: 460

Valeur U

Statique

0,1512 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Rse: 0.04 [m²K/W]

Section 1

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 Minergie ECO : Enduit minéral	1	0,1	0,7	10	1100	0,78	0,014
2 Minergie ECO : Brique terre cuite	25	1,25	0,35	5	900	0,25	0,714
3 Swisspor AG : swissporXPS 300 SF	20	33	0,035	165	30	0,39	5,714
Rse							0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	6,613

frsi = 0.963 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M4 - Mur contre extérieur - annexe (chambre) - ossature bois**Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 16,5

Cm 3cm (2h): 11,3

Géométrie

Epaisseur [mm]: 383

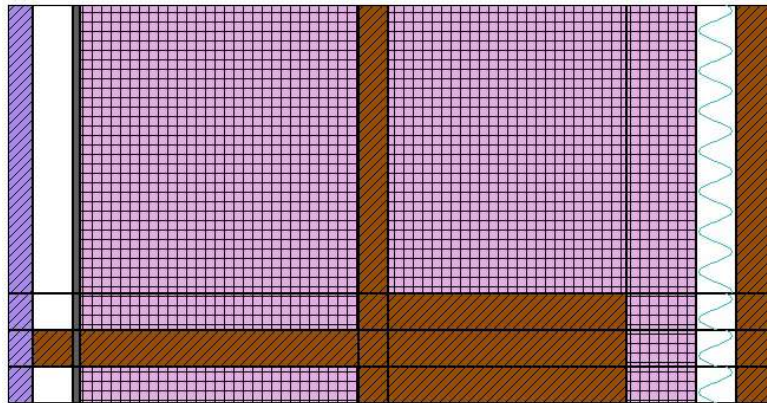
Valeur U

Statique

0,1305 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Section 1 (Proportion de cette section 73%)**

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 : Plâtre (panneaux)	1,25	0,09	0,4	8	1000	0,222	0,031
2 CEN : Lamé d'air	2	0,01	0,111	1	1,23	0,278	0,18
3 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
4 Isover : PB M 030	14	0,14	0,03	1	38	0,286	4,667
5 Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide	1,5	1,05	0,13	70	600	0,6	0,115
6 Isover : PB M 030	12	0,12	0,03	1	38	0,286	4
7 Isover : ISOPROTECT	3,5	0,18	0,046	5	220	0,58	0,761
8 CEN : Lamé d'air	2	0,01	0,113	1	1,23	0,278	0,133
9 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1,4	0,14	70	520	0,611	0,107
Rse							0.063
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR
							RT
							10,189

frsi = 0.968 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 2 (Proportion de cette section 9%)

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 : Plâtre (panneaux)	1,25	0,09	0,4	8	1000	0,222	0,031
2 CEN : Lamé d'air	2	0,01	0,111	1	1,23	0,278	0,18
3 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
4 Isover : PB M 030	14	0,14	0,03	1	38	0,286	4,667
5 Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide	1,5	1,05	0,13	70	600	0,6	0,115
6 Project : Bois de construction typique CEN	12	14,4	0,13	120	500	0,444	0,923
7 Isover : ISOPROTECT	3,5	0,18	0,046	5	220	0,58	0,761
8 CEN : Lamé d'air	2	0,01	0,113	1	1,23	0,278	0,133

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

9	SIA 381/1 : Lambris de pin		2	1,4	0,14	70	520	0,611	0,107
Rse									0,063
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
								RT	7,112

frsi = 0.968 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

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 : Plâtre (panneaux)		1,25	0,09	0,4	8	1000	0,222	0,031
2	CEN : Bois de construction typique CEN		2	2,4	0,13	120	500	0,444	0,154
3	Isover : Vario Xtra		0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
4	CEN : Bois de construction typique CEN		14	16,8	0,13	120	500	0,444	1,077
5	Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide		1,5	1,05	0,13	70	600	0,6	0,115
6	CEN : Bois de construction typique CEN		12	14,4	0,13	120	500	0,444	0,923
7	Isover : ISOPROTECT		3,5	0,18	0,046	5	220	0,58	0,761
8	CEN : Lame d'air		2	0,01	0,113	1	1,23	0,278	0,133
9	SIA 381/1 : Lambris de pin		2	1,4	0,14	70	520	0,611	0,107
Rse									0.063
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]		dR							0
		RT							3,496

frsi = 0.968 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 4 (Proportion de cette section 9%)

Nom matériau			Epais.	Sd	λ	μ	ρ	c	R
			[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]
Rsi									0.130
1	SIA 381/1 : Plâtre (panneaux)		1,25	0,09	0,4	8	1000	0,222	0,031
2	CEN : Lame d'air		2	0,01	0,111	1	1,23	0,278	0,18
3	Isover : Vario Xtra		0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
4	Isover : PB M 030		14	0,14	0,03	1	38	0,286	4,667
5	Minergie ECO : Panneau d'aggloméré type OSB, colle PF, zone humide		1,5	1,05	0,13	70	600	0,6	0,115
6	CEN : Bois de construction typique CEN		12	14,4	0,13	120	500	0,444	0,923
7	Isover : ISOPROTECT		3,5	0,18	0,046	5	220	0,58	0,761
8	CEN : Lame d'air		2	0,01	0,113	1	1,23	0,278	0,133
9	SIA 381/1 : Lambris de pin		2	1,4	0,14	70	520	0,611	0,107
Rse									0.063
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]			dR						0
			RT						7,112

frsi = 0.968 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

M5 - Mur contre extérieur - annexe (chambre) - brique

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 17,9

Cm 3cm (2h): 11,6

Géométrie

Epaisseur [mm]: 333

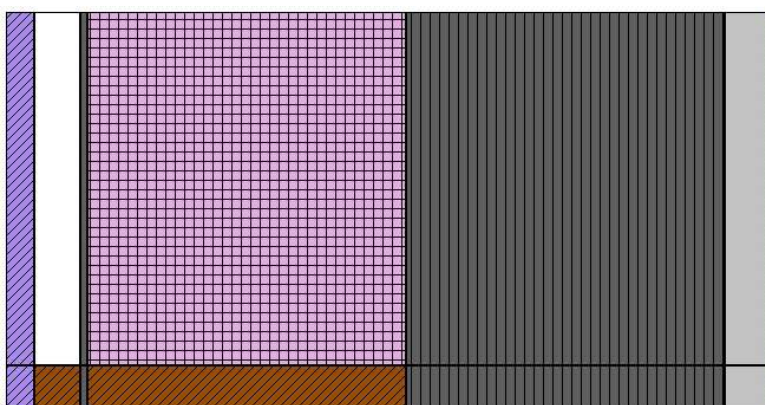
Valeur U

Statique

0,242 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]



Section 1 (Proportion de cette section 89%)

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 : Plâtre (panneaux)	1,25	0,09	0,4	8	1000	0,222	0,031
2 CEN : Lame d'air	2	0,01	0,111	1	1,23	0,278	0,18
3 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
4 Isover : PB M 030	14	0,14	0,03	1	38	0,286	4,667
5 Lesosai : brique ciment creuse	14	1,68	0,7	12	1200	0,278	0,2
6 Minergie ECO : Enduit minéral	1,9	0,19	0,7	10	1100	0,78	0,027
7 Fixit AG : 203 Crépi de finition avec chaux hydraulique (1-3 mm)	0,1	0,01	0,8	10	1300	0,3	0,001
Rse							0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	5,278

frsi = 0.941 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 2 (Proportion de cette section 11%)

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 : Plâtre (panneaux)	1,25	0,09	0,4	8	1000	0,222	0,031
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2,4	0,13	120	500	0,444	0,154
3 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
4 Project : Bois de construction typique CEN	14	16,8	0,13	120	500	0,444	1,077
5 Lesosai : brique ciment creuse	14	1,68	0,7	12	1200	0,278	0,2
6 Minergie ECO : Enduit minéral	1,9	0,19	0,7	10	1100	0,78	0,027
7 Fixit AG : 203 Crépi de finition avec chaux hydraulique (1-3 mm)	0,1	0,01	0,8	10	1300	0,3	0,001

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

Rse		0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR	0
	RT	1,662

frsi = 0.941 [-], frsi,min,cond = 0.732 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M6 - Mur contre terre - annexe (chambre) - brique**

Utilisation: Mur
Contre terre (1,4m)

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 17,9

Cm 3cm (2h): 11,6

Géométrie

Epaisseur [mm]: 318

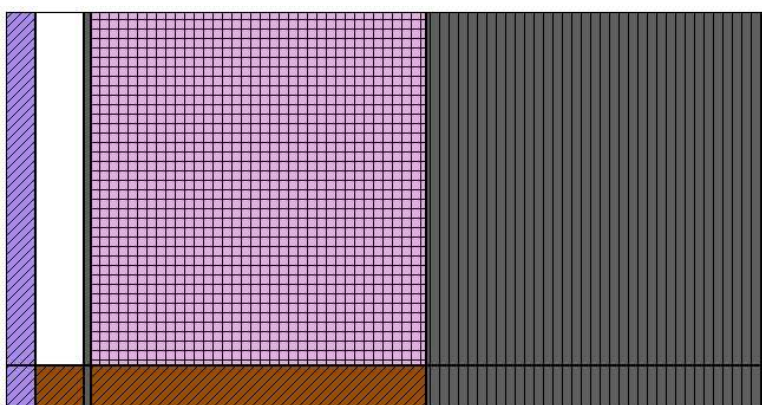
Valeur U

Statique

0,2447 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

**Section 1 (Proportion de cette section 89%)**

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 : Plâtre (panneaux)	1,25	0,09	0,4	8	1000	0,222	0,031
2 CEN : Lame d'air	2	0,01	0,111	1	1,23	0,278	0,18
3 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
4 Isover : PB M 030	14	0,14	0,03	1	38	0,286	4,667
5 Lesosai : brique ciment creuse	14	1,68	0,7	12	1200	0,278	0,2
6 Project : Lé d'étanchéité bitumeux	0,5	240	0,17	48000	1100	0,5	0,029
Rse							0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	5,239

frsi = 0.941 [-], frsi,min,cond = 0.286 [-], frsi,min,moist = 0.806 [-]

Section 2 (Proportion de cette section 11%)

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 : Plâtre (panneaux)	1,25	0,09	0,4	8	1000	0,222	0,031
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2,4	0,13	120	500	0,444	0,154
3 Isover : Vario Xtra	0,03	10,15	0,2	33834	266	0,444	0,001
4 Project : Bois de construction typique CEN	14	16,8	0,13	120	500	0,444	1,077
5 Lesosai : brique ciment creuse	14	1,68	0,7	12	1200	0,278	0,2
6 Minergie ECO : Lé d'étanchéité bitumeux	0,5	240	0,17	48000	1100	0,5	0,029

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

Rse		0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR	0
	RT	1,623

frsi = 0.941 [-], frsi,min,cond = 0.286 [-], frsi,min,moist = 0.806 [-]

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

M7 - Radier (maison)

Utilisation: Plancher
Contre terre (0,3m)

Intérieur

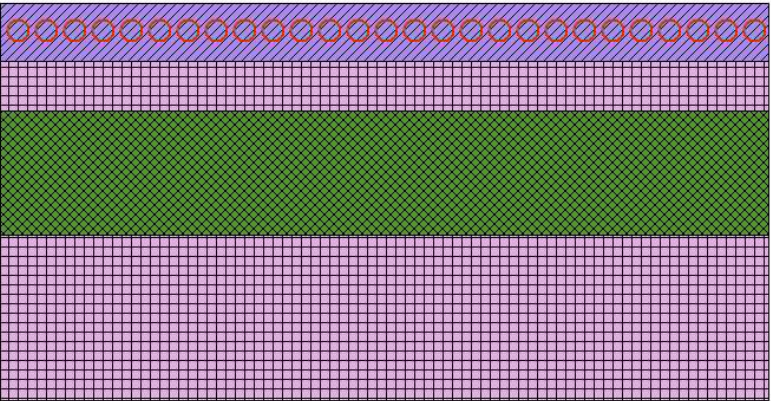
SIA 180 (2014)

2

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 110
Cm 3cm (2h): 47,2

Géométrie
Epaisseur [mm]: 480



Valeur U
Statique
0,1715 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Extérieur

Section 1

Nom matériau		Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi								0.000
1	Minergie ECO : Chape de ciment	7	1,19	0	17	1850	0,236	0
2	Swisspor AG : swissporPIR Premium Plus	6	6000	0,018	100000	30	0,39	3,333
3	CEN : Béton armé 2% acier (CEN)	15	19,5	2,5	130	2400	0,278	0,06
4	Misapor Beton AG : MISAPOR Standard 10/75	20	0,4	0,082	2	175	0,278	2,439
Rse								0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	5,832

frsi = 0.958 [-], frsi,min,cond = 0.515 [-], frsi,min,moist = 0.764 [-]

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

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

Gp [-]	0,5	U vitrage W/m²K	0,7
--------	-----	-----------------	-----

Type de cadre**Intercalaire du vitrage**

Matériau	Bois	Coeff. Uf cadre W/m²K	1,4	Coeff.linéique W/mK	0,07
----------	------	-----------------------	-----	---------------------	------

Commune/objet 1261 Marchissy - Transformation d'un bâtiment existant en zone agricole
(Description et adresse) La Refaz 2

Auteur du Projet: - LVPH architectes Sàrl
(Nom et adresse) Route du Stand 7A - 1142 Pampigny

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)

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

Lesosai 2024.0 (build 1908)

F&G ingénieurs conseils Sàrl

Imprimé le: 28.03.2025 16:46:49

Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

Vue en coupe

- ☐ 3.1 Toiture plate avec avant-toit

- ☐ 1.2 Toiture plate avec avant-toit

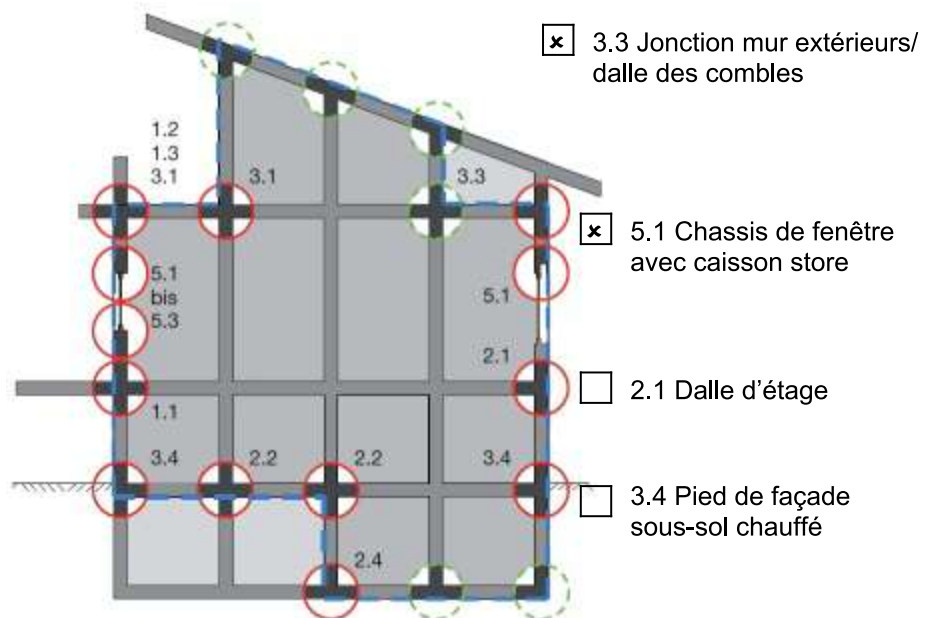
- ☐ 1.3 Toiture plate avec mur d'acrotère

- ☐ 3.1 Toiture plate avec bord de toiture

- x** 5.1 à 5.3
Chassis de fenêtre

- ☐ 1.1 Dalle de balcon

- x** 3.4 Pied de façade sous-sol non chauffé



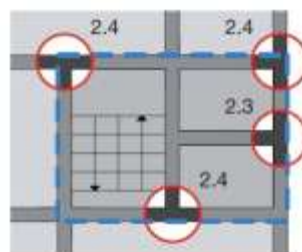
- ☐ 2.2 Jonction de mur au plafond du sous-sol

- ☐ 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 élém.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
1	3.4-I9 PTL Mu3-pied annexe	1	L3	0.24	0.17	0.15	1.00	5.0	0.76	✗
	Valeurs par défaut									
2	3.4-I9 PTL Mu5-pied	1	L3	0.13	0.17	0.16	1.00	1.8	0.28	✗
	Valeurs par défaut									
3	3.2-A2 PTL Mu6-toit	1	L3	0.15	0.17	-0.03	1.00	10.9	-0.37	✗
	Valeurs par défaut									
4	3.3-H2 PTL Mu8-pignon	1	L3	0.13	0.17	-0.07	1.00	4.9	-0.34	✗
	Valeurs par défaut									
5	3.2-H2 PTL Mu7-toit	1	L3	0.13	0.17	-0.02	1.00	5.5	-0.11	✗
	Valeurs par défaut									
6	3.4-I9 PTL Mx1-pied annexe	1	L3	0.24	0.17	0.15	0.88	5.5	0.73	✗
	Valeurs par défaut									
7	3.3-A2 PTL Mu4-pignon	1	L3	0.15	0.17	0.00	1.00	8.6	-0.02	✗
	Valeurs par défaut									
8	3.2-H2 PTL Mu2-toit	1	L3	0.13	0.17	-0.02	1.00	5.0	-0.1	✗
	Valeurs par défaut									
9	3.3-H2 PTL Mu5-pignon	1	L3	0.13	0.17	-0.07	1.00	1.8	-0.12	✗
	Valeurs par défaut									
10	3.4-I9 PTL Mx2-pied annexe	1	L3	0.24	0.17	0.15	0.88	4.8	0.64	✗
	Valeurs par défaut									
11	3.4-A9 PTL Mu13-pied maison	1	L3	0.15	0.17	0.13	1.00	5.2	0.68	✗
	; Élément isolant de pied de mur:Oui=-0,03; Isolation jusqu'à sous nu inférieur dalle sur sous-sol:20 cm=-0,05									
12	3.3-A2 PTL Mu9-pignon	1	L3	0.15	0.17	0.00	1.00	8.9	-0.02	✗
	Valeurs par défaut									
13	3.4-A9 PTL Mu11-pied	1	L3	0.15	0.17	0.13	1.00	8.3	1.07	✗
	; Élément isolant de pied de mur:Oui=-0,03; Isolation jusqu'à sous nu inférieur dalle sur sous-sol:20 cm=-0,05									
14	3.4-A9 PTL pied maison	1	L3	0.15	0.17	0.13	1.00	11.4	1.48	✗
	; Élément isolant de pied de mur:Oui=-0,03; Isolation jusqu'à sous nu inférieur dalle sur sous-sol:20 cm=-0,05									
15	3.2-A2 PTL Mu1-toit	1	L3	0.15	0.17	-0.03	1.00	11.4	-0.39	✗
	Valeurs par défaut									
16	3.4-A9 PTL Mu12-pied maison	1	L3	0.15	0.17	0.13	1.00	10.9	1.42	✗
	; Élément isolant de pied de mur:Oui=-0,03; Isolation jusqu'à sous nu inférieur dalle sur sous-sol:20 cm=-0,05									
17	5_2_A1	1	L5	0.15	0.00	0.15	1.00	1.0	0.142	✗
	Valeurs par défaut									
18	5_3_H3	1	L5	0.13	0.00	0.10	1.00	0.7	0.065	✗
	Valeurs par défaut									

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élém.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
19	5_1_H3	1	L5	0.13	0.00	0.10	1.00	1.3	0.13	✕
	Valeurs par défaut									
20	5_3_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	2.5	0.27	✕
	Valeurs par défaut									
21	5_3_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	1.4	0.154	✕
	Valeurs par défaut									
22	5_3_H3	2	L5	0.17	0.00	0.12	1.00	0.8	0.187	✕
	Valeurs par défaut									
23	5_2_A1	1	L5	0.15	0.00	0.15	1.00	0.4	0.06	✕
	Valeurs par défaut									
24	5_1_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	1.9	0.209	✕
	Valeurs par défaut									
25	5_3_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	0.4	0.044	✕
	Valeurs par défaut									
26	5_2_A1	1	L5	0.15	0.00	0.15	1.00	1.4	0.21	✕
	Valeurs par défaut									
27	5_1_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	4.2	0.462	✕
	Valeurs par défaut									
28	5_1_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	3.2	0.352	✕
	Valeurs par défaut									
29	5_2_H3	1	L5	0.13	0.00	0.11	1.00	0.7	0.072	✕
	Valeurs par défaut									
30	5_3_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	1.0	0.105	✕
	Valeurs par défaut									
31	5_3_A1	4	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	0.6	0.264	✕
	Valeurs par défaut									
32	5_1_A1	4	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	1.8	0.792	✕
	Valeurs par défaut									
33	5_1_H3	1	L5	0.13	0.00	0.10	1.00	4.7	0.47	✕
	Valeurs par défaut									
34	5_2_H3	1	L5	0.13	0.00	0.11	1.00	1.3	0.147	✕
	Valeurs par défaut									
35	5_3_A1	1	L5	0.13	0.00	0.11	1.00	1.5	0.165	✕
	Valeurs par défaut									
36	5_3_H3	1	L5	0.13	0.00	0.10	1.00	1.3	0.134	✕
	Valeurs par défaut									

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élém.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
37	5_2_A1	1	L5	0.15	0.00	0.15	1.00	2.5	0.368	✕
	Valeurs par défaut									
38	5_1_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	4.2	0.462	✕
	Valeurs par défaut									
39	5_1_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	4.2	0.462	✕
	Valeurs par défaut									
40	5_2_A1	1	L5	0.15	0.00	0.15	1.00	2.5	0.368	✕
	Valeurs par défaut									
41	5_3_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	2.5	0.27	✕
	Valeurs par défaut									
42	5_1_A1	1	L5	0.13	0.00	0.11	1.00	1.8	0.198	✕
	Valeurs par défaut									
43	5_2_A1	1	L5	0.13	0.00	0.15	1.00	1.5	0.225	✕
	Valeurs par défaut									
44	5_3_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	1.4	0.154	✕
	Valeurs par défaut									
45	5_1_H3	1	L5	0.13	0.00	0.10	1.00	4.2	0.42	✕
	Valeurs par défaut									
46	5_2_H3	1	L5	0.13	0.00	0.11	1.00	1.0	0.105	✕
	Valeurs par défaut									
47	5_1_H4	2	L5	0.17	0.00	0.13	1.00	2.4	0.614	✕
	Valeurs par défaut									
48	5_3_H3	1	L5	0.13	0.00	0.10	1.00	1.0	0.095	✕
	Valeurs par défaut									
49	5_2_A1	1	L5	0.15	0.00	0.15	1.00	0.4	0.06	✕
	Valeurs par défaut									
50	5_1_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	1.9	0.209	✕
	Valeurs par défaut									
51	5_1_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	3.2	0.352	✕
	Valeurs par défaut									
52	5_2_A1	1	L5	0.15	0.00	0.15	1.00	1.4	0.21	✕
	Valeurs par défaut									
53	5_3_A1	1	L5	0.15	0.00	0.11	1.00	0.4	0.044	✕
	Valeurs par défaut									
54	5_2_A1	4	L5	0.15	0.00	0.15	1.00	0.6	0.36	✕
	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_2_H4	2	L5	0.17	0.00	0.11	1.00	0.8	0.172	☒
	Valeurs par défaut									
Tot.:									15,1688	

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

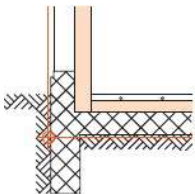
☒ Extrait du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN/CEN

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

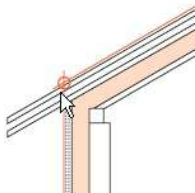


3_4_I09

Pied de façade, Pas excavé, chauffage par le sol

Numéros des ponts thermiques associés :

no 1, 2, 6, 10

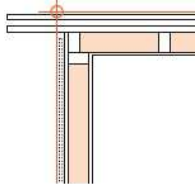


3_2_A2

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

Numéros des ponts thermiques associés :

no 3, 15

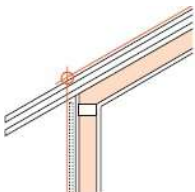


3_3_H2

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

Numéros des ponts thermiques associés :

no 4, 9

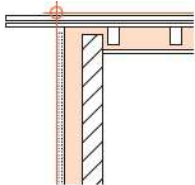


3_2_H2

Raccord au bas d'une toiture en pente, Isolation entre chevrons, Façade structure bois

Numéros des ponts thermiques associés :

no 5, 8

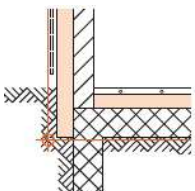


3_3_A2

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

Numéros des ponts thermiques associés :

no 7, 12

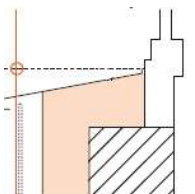


3_4_A09

Pied de façade, Pas excavé, avec chauffage par le sol, isolation extérieure crépie

Numéros des ponts thermiques associés :

no 11, 13, 14, 16

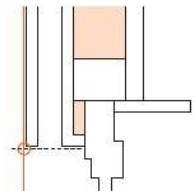


5_2_A1

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure, tablette métallique

Numéros des ponts thermiques associés :

no 17, 23, 26, 37, 40, 43, 49, 52, 54

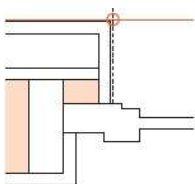


5_3_H3

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position médiane

Numéros des ponts thermiques associés :

no 18, 22, 36, 48



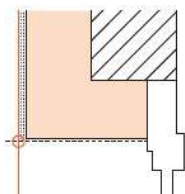
5_1_H3

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position médiane

Numéros des ponts thermiques associés :

no 19, 33, 45

Ponts thermiques linéaires

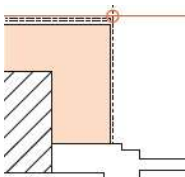


5_3_A1

Linéau de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

Numéros des ponts thermiques associés :

no 20, 21, 25, 30, 31, 35, 41, 44, 53

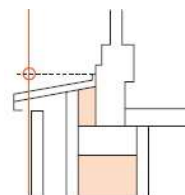


5_1_A1

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

Numéros des ponts thermiques associés :

no 24, 27, 28, 32, 38, 39, 42, 50, 51

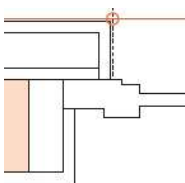


5_2_H3

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position médiane

Numéros des ponts thermiques associés :

no 29, 34, 46

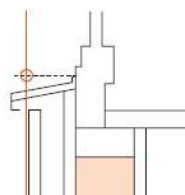


5_1_H4

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

Numéros des ponts thermiques associés :

no 47



5_2_H4

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

Numéros des ponts thermiques associés :

no 55

Justificatif

Projet: *Transformation d'un bâtiment existant en zone agricole* N° du dossier: TH25-09
La Refaz 2 EGID: 859519_0
1261 Marchissy Station Adelboden
Canton: Vaud climatique:

Maître de l'ouvrage:

Francis Traunig

Adresse:

Avenue Auguste-François Dubois 68 - 1217 Meyrin

Auteur du projet:

LVPH architectes Sàrl

Adresse:

Route du Stand 7A - 1142 Pampigny

Auteur du justificatif thermique:

F&G ingénieurs conseils Sàrl

Adresse:

Rue de Lausanne 47 - 1110 Morges

Etude thermique:

Logiciel Lesosai v.2024.0 (build 1908)

Imprimé le: 28.03.2025 16:46:49

Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage

358.7 [MJ/m²]

Besoins de chaleur pour le chauffage du projet

337 [MJ/m²]

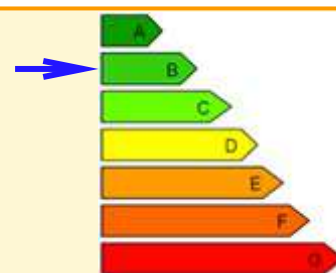
Exigence globale:

respectée

Surface de référence énergétique (SRE) Ae : 119,6 [m²]
Longueur totale des ponts thermiques linéaires: I : 192.39 [m]
Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire Q_{ww} : 50 [MJ/m²]
Bâtiment avec chauffage par sol oui Température de dimensionnement Q_h, 40 °C
Supplément pour régulation non performante DQ 0 °C Système : régulation par pièce

Calcul SIA2031 (Informatif)

Combustible: Electricité (pompe à chaleur) 4865 kWh

CO₂: 676 kg

Zone thermique	Q _T [MJ/m²]	Q _V [MJ/m²]	Q _i [MJ/m²]	Q _s [MJ/m²]	h _g	Q _h [MJ/m²]	Q _{h,li} [MJ/m²]	Lim. [%]	Q _{ww} [MJ/m²]
_Zone chauffée	433.1	88	74.4	113.8	0.98	337	358.7	100	50

Justificatif des mesures énergétiques

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

EN-VD



Commune : 1261, Marchissy - La Refaz 2

Parcelle : 262

Projet/Objet : Transformation d'un bâtiment existant en zone agricole

Nature des travaux :

Bâtiment à construire ¹⁾

Transformation ³⁾

- ☐ Construction nouvelle
- ☐ Agrandissement ²⁾
- ☐ Surélévation
- ☐ Aménagement d'un rural
- ☒ Murs et dalles intérieurs évacués

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

Maître de l'ouvrage	Nom :	Francis Traunig	Architecte	Nom :	LVPH architectes Sàrl	Responsable du projet énergétique	Nom :	F&G ing. conseils Sàrl
	Adresse :	Av. Auguste-François Dubois 68		Adresse :	Route du Stand 7A		Adresse :	Rue de Lausanne 47
	NPA, Lieu :	1217, Meyrin		NPA, Lieu :	1142, Pampigny		NPA, Lieu :	1110, Morges
	e-mail :	traunig@protonmail.com		e-mail :	lvph@lvph.ch		e-mail :	info@fg-ing.ch
	Téléphone :	079 212 82 49		Téléphone :	021 800 44 49		Téléphone :	079 195 14 98
	Signature :			Signature :			Signature :	

Letizia Galliano

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

Remarques et explications

Abréviations, sources :

LVLEne *Loi cantonale sur l'énergie du 16 mai 2006, révisée le 1^{er} juillet 2014*

Aides à l'application :

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

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 : <u>Chauffage :</u> 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). <u>Eau chaude :</u> 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. <u>Electricité :</u> Les besoins d'électricité, dans des conditions normales d'utilisation, doivent être couverts pour au moins 20% par une source renouvelable. <u>Refroidissement et/ou humidification :</u> 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	Justificatif : « Chauffage et eau chaude sanitaire » Le justificatif doit être apporté pour tout élément nouveau, transformé ou remplacé.	LVLEne, art. 28
EN-VD-4	Justificatif : « Installations de ventilation » Le justificatif doit être apporté pour tout élément nouveau ou remplacé assurant le soufflage, la reprise et/ou le traitement de l'air.	LVLEne, art. 28 Aide EN-4
EN-VD-5	Justificatif : « Refroidissement / humidification » Le justificatif doit être apporté pour tout élément nouveau ou remplacé assurant le refroidissement, l'humidification et/ou la déshumidification des locaux.	LVLEne, art. 28 Aide EN-5
EN-VD-6/7/8	Justificatif « Locaux frigorifiques/Serres artisanales ou agricoles/Halles gonflables » Le justificatif doit être apporté pour tous les nouveaux éléments et pour toutes les parties d'installation concernées par une transformation. Pour locaux frigorifiques: les renseignements concernant les éventuels rejets de chaleur de l'installation de production de froid sont à mentionner avec les installations de chauffage (voir EN-3).	LVLEne, art. 28 Aide EN-6 Aide EN-7 Aide EN-8
EN-VD-9	Justificatif : « Installation de production d'électricité » Le justificatif doit être apporté pour tous les nouveaux éléments et pour toutes les parties d'installation concernées par une transformation d'installation de production d'électricité utilisant des combustibles fossiles.	LVLEne, art. 18 Aide EN-9
EN-VD-10/11	Justificatif « Chauffage de plein air » / « Piscines et jacuzzis extérieurs chauffés » Le justificatif doit être apporté pour tous les éléments d'installation nouveaux, remplacés ou concernés par une transformation, ainsi que lors du remplacement du générateur de chaleur.	LVLEne, art. 28 Aide EN-10
EN-12/13	Justificatif : « Eclairage » / « Ventilation/climatisation » Selon la norme SIA 380/4 « L'énergie électrique dans le bâtiment », édition 2006. Habitat excepté, le justificatif doit être apporté pour tout bâtiment à construire, transformation ou changement d'affectation dont la surface de référence énergétique dépasse 1'000 m ² .	LVLEne, art. 28 Aide EN-12 Aide EN-13
EN-VD-15	Justificatif « Nouveaux sites de consommation pour les Grands Consommateurs » Le justificatif doit être apporté pour les nouveaux sites. Il doit comporter une étude analysant plusieurs variantes favorisant l'efficacité énergétique et la part d'énergie renouvelable.	LVLEne, art. 28c LVLEne, art. 28d

Notes relatives aux pages 1 et 2 du formulaire

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

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

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

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

⁵⁾ Com : Objet de compétence communale.

⁶⁾ Cant : Objet de compétence cantonale.

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

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

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

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

Commune : 1261, Marchissy - La Refaz 2 N° parcelle : 262

Objet : Transformation d'un bâtiment existant en zone agricole

Performance globale (→ joindre le calcul)

Valeur limite respectée : ☒ oui ☐ non

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

Protections solaires

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

Refroidissement ☒ non
☐ oui → Fournir formulaire EN-VD-5

Données générales

Distribution de chaleur (plusieurs possible)

			R	S	A	
Catégorie d'ouvrage : II = habitat individuel	SRE : <u>119.6</u>	m ²	☐	☒	☐	(R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs) (S = chauffage au sol) (A = autre)
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____	m ²	☐	☐	☐	
Catégorie d'ouvrage :	SRE : _____	m ²	☐	☐	☐	
Total des surfaces : SRE : <u>119.6</u>		m ²	Altitude: <u>825</u>		m	

Exigences

Agent énergétique pour le chauffage : électricité (pompe à chaleur air-eau)

$Q_h < Q_{h,li}$
 Performances globales : 337 MJ/m² < 359 MJ/m²

Annexes

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

Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

Signatures

Nom et adresse,
ou tampon de l'entreprise

Responsable, tél. :

Adresse mail :

Lieu, date, signature :

Justificatif établi par :

F&G ingénieurs conseils Sàrl

Rue de Lausanne 47, 1110 Morges

L. Cavallaro, 079 295 14 98

l.cavallaro@fg-ing.ch

Morges, le 28.03.2025 *Lotiza Cavallaro*

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 : 1261, Marchissy - La Refaz 2

N° parcelle : 262

Objet : Transformation d'un bâtiment existant en zone agricole

Production de chaleur

Installation	Type de générateur de chaleur	Puissance thermique	But
neuve	PAC air/eau, installée hors du bâtiment	7 kW	☒ Ch ☒ ECS
		kW	☐ Ch ☐ ECS
		kW	☐ Ch ☐ 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 119.6 m²

 Dont neuf : - m²

Accumulateur de chaleur :

☐ non

☒ oui → isol. ①

☒ isolation d'usine (déclaration de conformité①)

☐ isolation sur place (annexe 3 RLVLEne)

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

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

Isolation des conduites y c.

robinetterie et pompes, dans locaux

☒ oui

non chauffés, à l'extérieur ou enterré :

☐ non, motif de dérogation : ↓

Dispositif d'émission de chaleur (article 33 RLVLEne)

Emission de chaleur uniquement

dans les locaux isolés :

☒ oui

☐ non, motif de dérogation : ↓

Température de départ par

dispositif d'émission de chaleur :

☐ radiateur / convecteur /

☐ ≤ 50°C

aérochauffeur

☐ > 50°C, motif : ↓

☒ chauffage au sol

☐ ≤ 35°C

☒ > 35°C, motif : ↓

40°C, altitude > 800m

Régulation de la température par local :

☐ vanne thermostatique

☒ électronique avec sonde d'ambiance par local

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

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

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

Accumulateur ECS : ☒ isolation d'usine (déclaration de conformité^①)
☐ isolation sur place (annexe 3 RLVLEne)

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

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

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

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

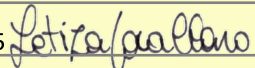
Nombre d'unité d'occupation : 1

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

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

Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

Signatures

Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise Responsable, tél. : Adresse mail : Lieu, date, signature :	Justificatif établi par : F&G ingénieurs conseils Sàrl Rue de Lausanne 47, 1110 Morges L. Cavallaro, 079 295 14 98 l.cavallaro@fg-ing.ch Morges, le 28.03.2025 	A REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct
--	--	--

Commune : 1261, Marchissy - La Refaz 2

n° parcelle : 262

Objet : Transformation d'un bâtiment existant en zone agricole

Domaine d'application

- ☒ Nouvelle construction
- ☐ Agrandissement (grande extension)
($SRE_{nouvelle} > 50m^2$ et 20% $SRE_{existante}$)
ou ($SRE_{nouvelle} > 1'000 m^2$)
- ☐ Installation de confort
(selon le formulaire ENVD-5)

1. Chauffage (art. 30b LVLEne)

	Performances globales selon SIA 380/1	Performances ponctuelles selon SIA 380/1
☐ Chaudière à bois ☒ Pompe à chaleur ☐ Chauffage à distance (<i>rejets thermiques, déchets, biomasse</i>) ☐ CCF alimenté par une énergie renouvelable ☐ Solaire thermique (>20% avec gaz ou >40% avec mazout)	$Q_h < Q_{h,li}$ 337 MJ/m ² < 359 MJ/m ²	☐ $U_{projet} < U_{limite}$ (pour tous les éléments)
☐ Chaudière à gaz	$Q_h < 80\% Q_{h,li}$ MJ/m ² < MJ/m ²	☐ $U_{projet} < 80\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)
☐ Chaudière à mazout ☐ Autre :	$Q_h < 60\% Q_{h,li}$ MJ/m ² < MJ/m ²	☐ $U_{projet} < 60\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)

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

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
II. habitat individuel	50	120
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser

499 [kWh]

☐ Solaire thermique	Énergie thermique à compenser :	- kWh
☒ Solaire photovoltaïque (<i>avec PAC élec.</i>)	Énergie électrique à compenser :	499 kWh
☐ Chauffage à distance (<i>déchets, biomasse, géothermie profonde</i>) ☐ Chaudière à bois ($P > 70kW$ et hors zone à immissions excessives)		
☐ Demande de dérogation : <i>(joindre des justificatifs)</i>		

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

3. Electricité (art.28b al.1 LVLEne)

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
II. habitat individuel	80	120
	0	-
	0	-
	0	-

Énergie totale à compenser

532 [kWh]

☒ Solaire photovoltaïque	Énergie électrique à compenser :	532 kWh
☐ Demande de dérogation : <i>(joindre des justificatifs)</i>		

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

Somme cumulée des énergies électriques à compenser pour les

Énergie électrique totale à compenser

installations de froid, d'humidification, de déshumidification ainsi que les saunas et hammams selon le(s) formulaire(s) EN-VD-5.

selon EN-VD-5

[kWh]

☒ Solaire photovoltaïque

Énergie électrique à compenser : - kWh

☐ Demande de dérogation :
(joindre des justificatifs)

5. Compensation électrique (solaire photovoltaïque)

Énergie électrique totale à compenser : $P_{ECS_électrique} + P_{élec} + P_{confort} = 1\,031$ [kWh]

Installation	nombre de panneaux	P _{unitaire} [Wc]	P _{installation} [kWc]	temps ²⁾ d'ensoleillement [h/an]	rendement ³⁾ du champ [%]	production [kWh/an]
PV toit sud (tuiles)	60	60	3.6	900	95	3 078
			-			-
			-			-
			-			-
Puissance totale de l'installation :			3.6 [kWc]	Production totale annuelle :		3078 [kWh/an]

²⁾ Valeur par défaut : 900h/an - calcul type PVsyst admis.
³⁾ Rendement du champ de panneaux solaires selon l'illustration indiquant le rendement annuel en fonction de l'orientation dans l'onglet "introduction" du présent fichier et dans l'aide à l'application EN-VD-72 §2 (www.vd.ch/energie). Si les capteurs constituant le champ ont différentes orientations, le calcul de la moyenne pondérée des rendements est à fournir séparément et à prendre en compte sous ce chiffre.

6. Compensation thermique (solaire thermique)

Énergie thermique totale à compenser : $P_{ECS_thermique} = 0$ [kWh]

Installation	nombre de panneaux	S _{unitaire} [m²]	S _{installation} [m²]	production ¹⁾ surfacique [kWh/m²]	production [kWh/an]
			-		-

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

Synthèse

Production thermique renouvelable : compensation via PAC électrique et panneaux solaires photovoltaïques

Production électrique renouvelable : compensation via panneaux photovoltaïques ok : 3078kWh > 1031kWh

Références normatives

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

Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

Signatures

Nom et adresse de l'entreprise :

Responsable :

tél / mail :

Lieu, date et signature :

Justificatif établi par :

F&G ingénieurs conseils Sàrl, rue de Lausanne 47, 1110 Morges

L. Cavallaro

079 295 14 98, l.cavallaro@fg-ing.ch

Morges, le 28.03.2025

À REMPLIR PAR LA COMMUNE

Le justificatif est certifié complet et correct

