

Bilan thermique – Bâtiment A

Transformation, agrandissement et constructions de 28
logements

Architecte : Atelier 94 Architectures SA

Maître de l'ouvrage : MOVITO Sàrl

Description :

Agrandissement et transformation de deux bâtiments A+B de 10 logements alimentés par une PAC à sondes géothermiques pour les deux bâtiments.
Construction de 18 logements (bâtiment C+D+E) alimentés par une PAC à sondes géothermiques.

Besoin en panneaux photovoltaïques :

-7887 kWh à respecter

(ce qui correspond à environ 29 panneaux photovoltaïques et 52 m² pour des panneaux ALL IBS 108M)

Production de chaleur :

Il s'agit d'une PAC sol-eau Elco T 35 H :

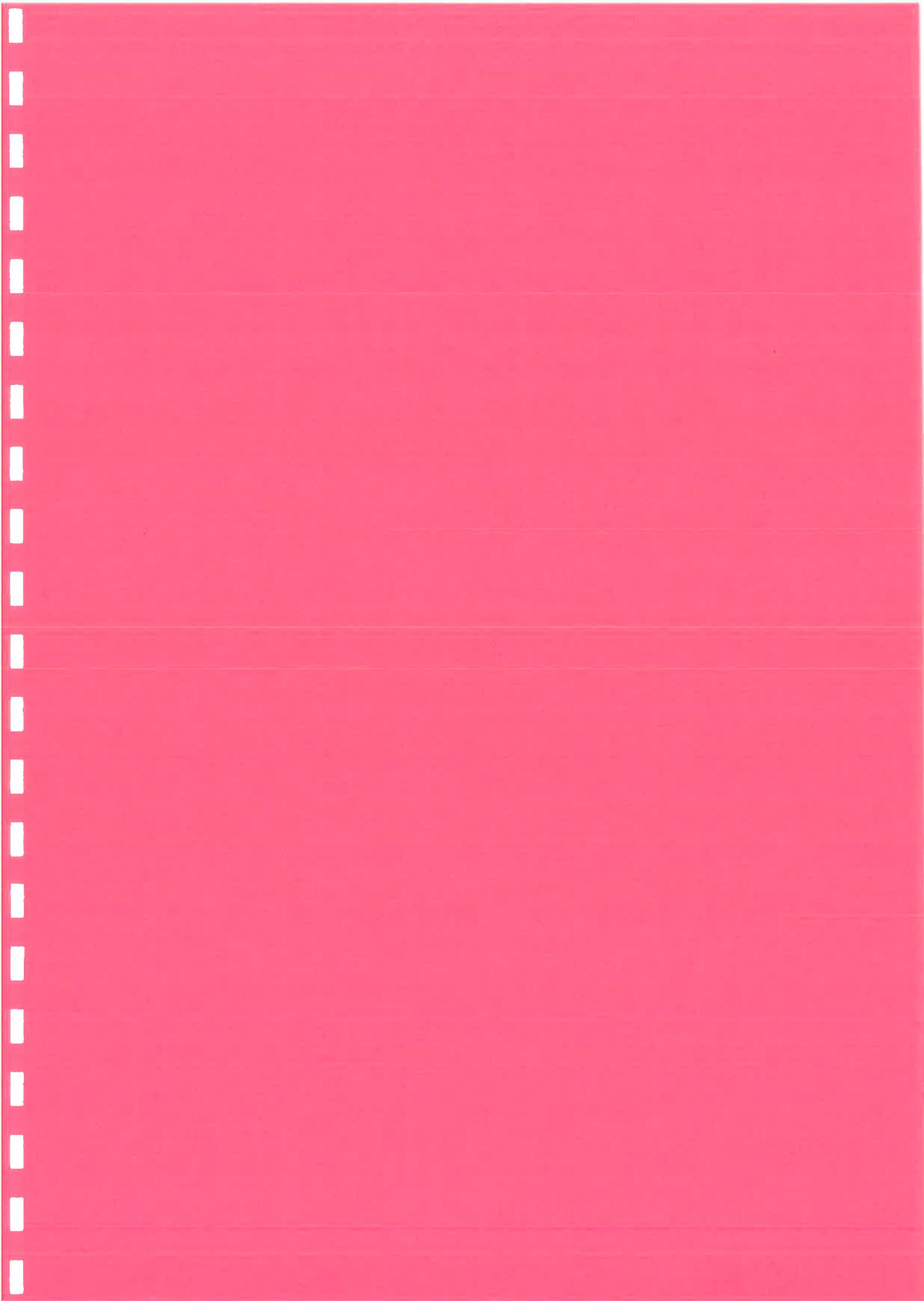
-4x sondes géothermiques DN 40 et profondeur 190 m.

Récapitulatif des éléments de construction :

<u>Élément concerné</u>	<u>Nom de l'isolation</u>	<u>cm</u>
M1 Dalle terrasse	SwissporLambda Roof (0.029)	10
M2 Toiture en pente	Isoconfort 032 (0.032) entre chevron Pavatherm (0.038)	20 3
M3 Toiture lucarne	Isoconfort 032 (0.032) entre chevron	8
M4 Façade lucarne	Isoconfort 032 (0.032) entre chevron	8
M5 Façade contre extérieur	SwissporLambda Vento (0.031)	18
M6 Caisson de store	SwissporLambda White 030 (0.030)	6
M7 Dalle sur non chauffé	SwissporEPS-T HD (0.034) SwissporPUR (PIR) alu (0.022) Unitex EPS Type 2 (0.031) Unitex parement laine de bois (0.075)	2 2 11 1
Fenêtre	Vitrage : 0.5 W/m ² K / Gp 0.55%	
Velux	Vitrage : 1 W/m ² K / Gp 0.53%	

Nous vous remercions de votre confiance et nous vous adressons nos meilleures salutations.

Corminboeuf, le 14.05.2024



Justificatif des mesures énergétiques

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

EN-VD



Commune : 1032 Romanel-sur-Lausanne

Parcelle : _____

Projet/Objet : Agrandissement, transformation et constructions de 28 appartements

Nature des travaux :

Bâtiment à construire ¹⁾

Transformation ³⁾

Construction nouvelle

Changement d'affectation ⁴⁾

Agrandissement ²⁾

Aménagement de combles et/ou du
sous-sol sans modification du
volume construit

Surélévation

Aménagement d'un rural

Murs et dalles intérieurs évacués

Rénovation de l'enveloppe

Maître de l'ouvrage	Nom : <u>Movito Sàrl</u>	Architecte	Nom : <u>Atelier 94 Architecture</u>	Responsable du projet énergétique	Nom : <u>Teknocad Engineering S</u>
	Adresse : _____		Adresse : <u>Route de St-Cergue 10</u>		Adresse : <u>Route du Pâqui 8</u>
	NPA, Lieu : _____		NPA, Lieu : <u>1273 Arzier-le Muid</u>		NPA, Lieu : <u>1720 Corminboeuf</u>
	e-mail : _____		e-mail : <u>info@atelier94.ch</u>		e-mail : <u>info@teknocad.ch</u>
	Téléphone : <u>MOVITO SARL</u>		Téléphone : <u>ATELIER 94 ARCHITECTURE SA</u>		Téléphone : <u>026 424 47 70</u>
	Signature : <u>1273 Arzier-Le Muids</u> <u>022 366 66 66</u>		Signature : <u>1273 Arzier-Le Muids</u> <u>022 366 66 66</u> <u>www.atelier94.ch</u>		Signature : 

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

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

Engagement : La construction sera réalisée conformément aux informations se trouvant dans les justificatifs ci-dessus.

^{1) à 9)} Voir note en page 4

Remarques et explications

Abréviations, sources :

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

Aides à l'application :

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

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

Notes relatives aux pages 1 et 2 du formulaire

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

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

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

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

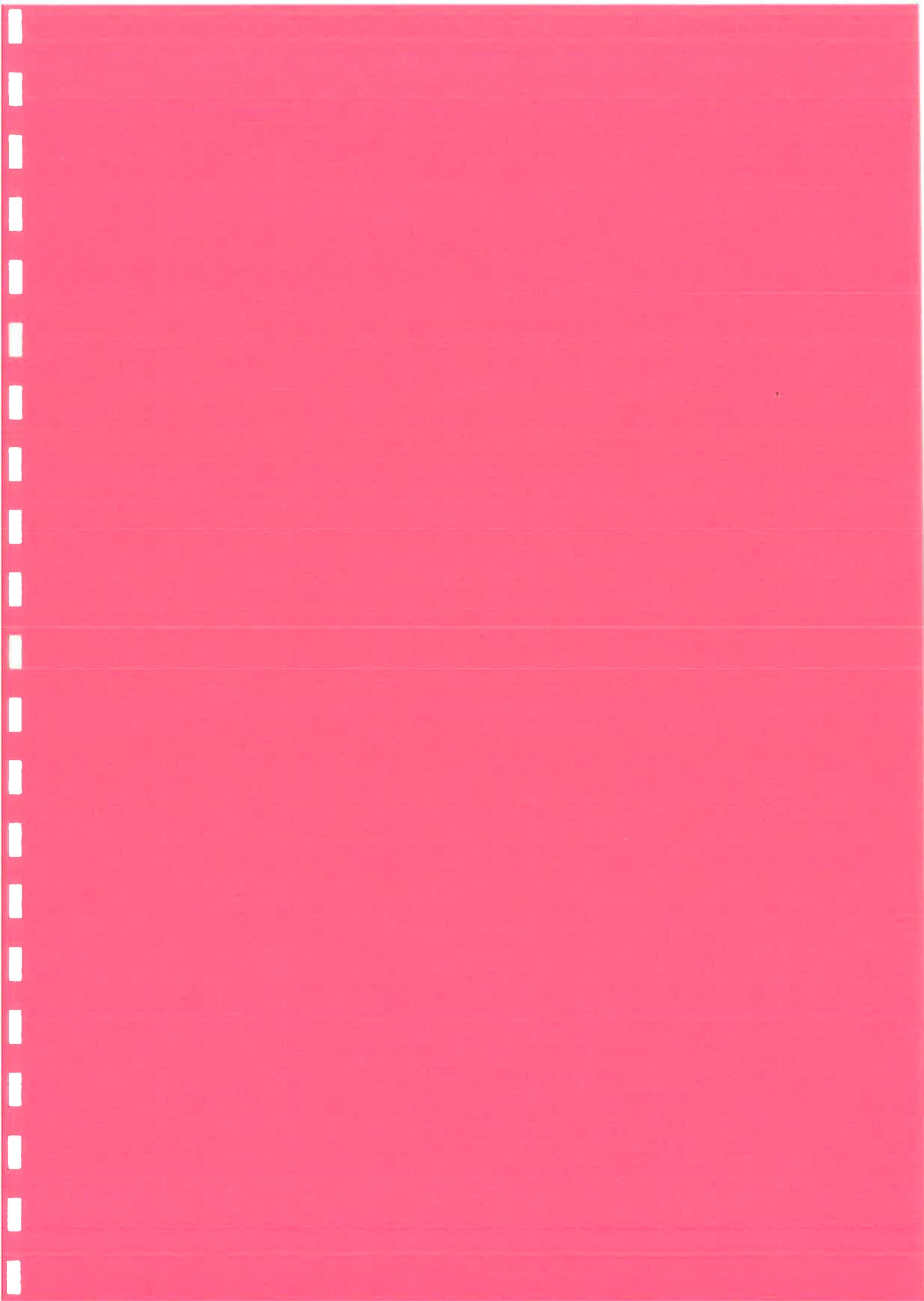
⁵⁾ Com : Objet de compétence communale.

⁶⁾ Cant : Objet de compétence cantonale.

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

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

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





Direction générale de
l'environnement Direction
de l'énergie

EN-VD-72

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

Commune : 1052 Romanel-sur-Lausanne

n° parcelle :

Objet : Transformation et construction d'immeuble à Romanel-sur-Lausanne - Bâtiment A

Domaine d'application

Nouvelle construction

Agrandissement (grande extension)

(SRE_{nouvelle} > 50m² et 20% SRE_{existante})
ou (SRE_{nouvelle} > 1'000 m²)

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)	$Q_h < Q_{h,li}$ 130.1 MJ/m ² < 138.8 MJ/m ²	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à gaz	$Q_h < 80\% Q_{h,li}$ MJ/m ² < MJ/m ²	<input type="checkbox"/> $U_{projet} < 80\% U_{limite}$ (pour tous les éléments)
<input type="checkbox"/> Chaudière à mazout <input type="checkbox"/> Autre :	$Q_h < 60\% Q_{h,li}$ MJ/m ² < MJ/m ²	<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]
I. habitat collectif	75	668
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser
4 175 [kWh]

<input type="checkbox"/> Solaire thermique	m ² x kWh/m ² =	- kWh ≥ - kWh
<input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque (avec PAC électrique)	Énergie électrique à compenser : 4 175 kWh	
<input type="checkbox"/> Chauffage à distance (déchets, biomasse, géothermie profonde)		
<input type="checkbox"/> Chaudière à bois (P > 70kW et hors zone à immissions excessives)		
<input type="checkbox"/> Demande de dérogation : (joindre des justificatifs)		

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

3. Electricité (art.28b al.1 LVLEne)

Affectation	Besoins [MJ/m2]	SRE [m2]
I. habitat collectif	100	668
	0	
	0	
	0	

Énergie totale à compenser
3 712 [kWh]

<input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque	Énergie électrique à compenser : 3 712 kWh	
<input type="checkbox"/> 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 checked="" 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 :

$$P_{ECS} + P_{elec} + P_{confort} = 7\ 887 \text{ [kWh]}$$

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

Dimensionnement des champs solaires photovoltaïques

dénomination de l'installation	nombre de panneaux	P _{unitaire} des panneaux [Wc]	P _{installation} [kWc]	temps ²⁾ d'ensoleillement [h/an]	rendement ³⁾ du champ [%]	production annuelle [kWh]
panneaux photovoltaïques	29	410	11.9	900	75	8 025
			-			-
			-			-
			-			-
Puissance totale de l'installation :			11.9 [kWc]	Production totale annuelle :		8025 [kWh]

La production d'électricité solaire totale annuelle estimée à 8025 [kWh] est supérieure aux exigences légales de 7887 [kWh].

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

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

Références normatives

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

Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

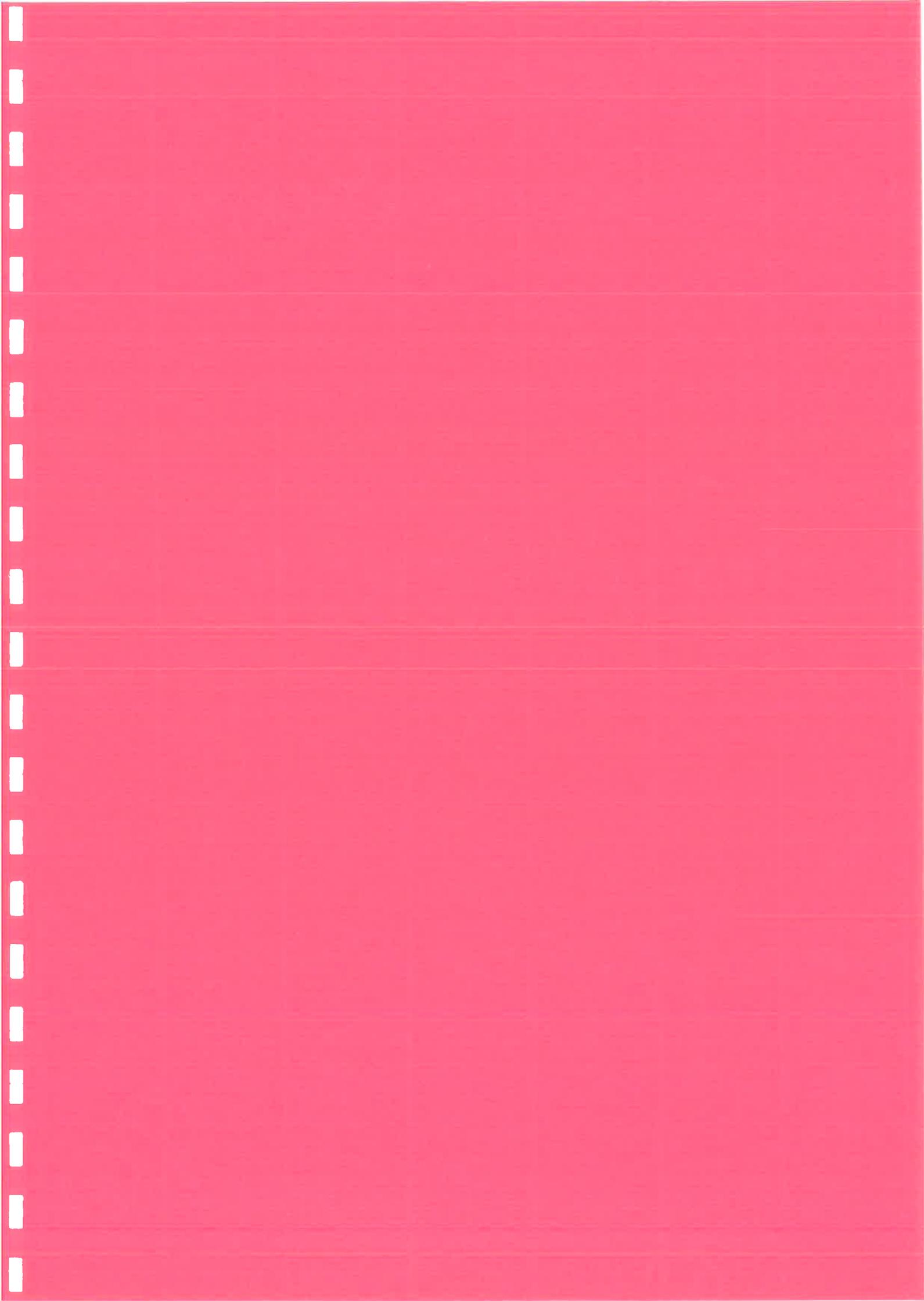
[Zone vide pour les explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation]

Signatures

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

Justificatif établi par :	À REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct
Jonathan Arevalo - 026 424 47 70 info@teknocad.ch Corminboeuf, le 14.05.2024 	





Commune : 1032 Romanel-sur-Lausanne

N° parcelle : _____

Objet : Agrandissement, transformation et constructions - Bâtiment A

Performance globale (→ joindre le calcul)

Valeur limite respectée : oui non

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

Protections solaires

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

Refroidissement non
 oui → Fournir formulaire EN-VD-5

Données générales

Distribution de chaleur (plusieurs possible)

			R	S	A	
Catégorie d'ouvrage : I = habitat collectif	SRE : <u>668</u>	m ²	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs) (S = chauffage au sol) (A = autre)
Catégorie d'ouvrage : I = habitat collectif	SRE : _____	m ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Catégorie d'ouvrage : I = habitat collectif	SRE : _____	m ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Total des surfaces : SRE : 668 m² Altitude: 600 m

Exigences

Agent énergétique pour le chauffage : PAC à sondes géothermiques

Performances globales : $Q_h < Q_{h,ii}$
138.8 MJ/m² < 130.1 MJ/m²

Annexes

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

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 :

Jonathan Arevalo -026 424 47 70

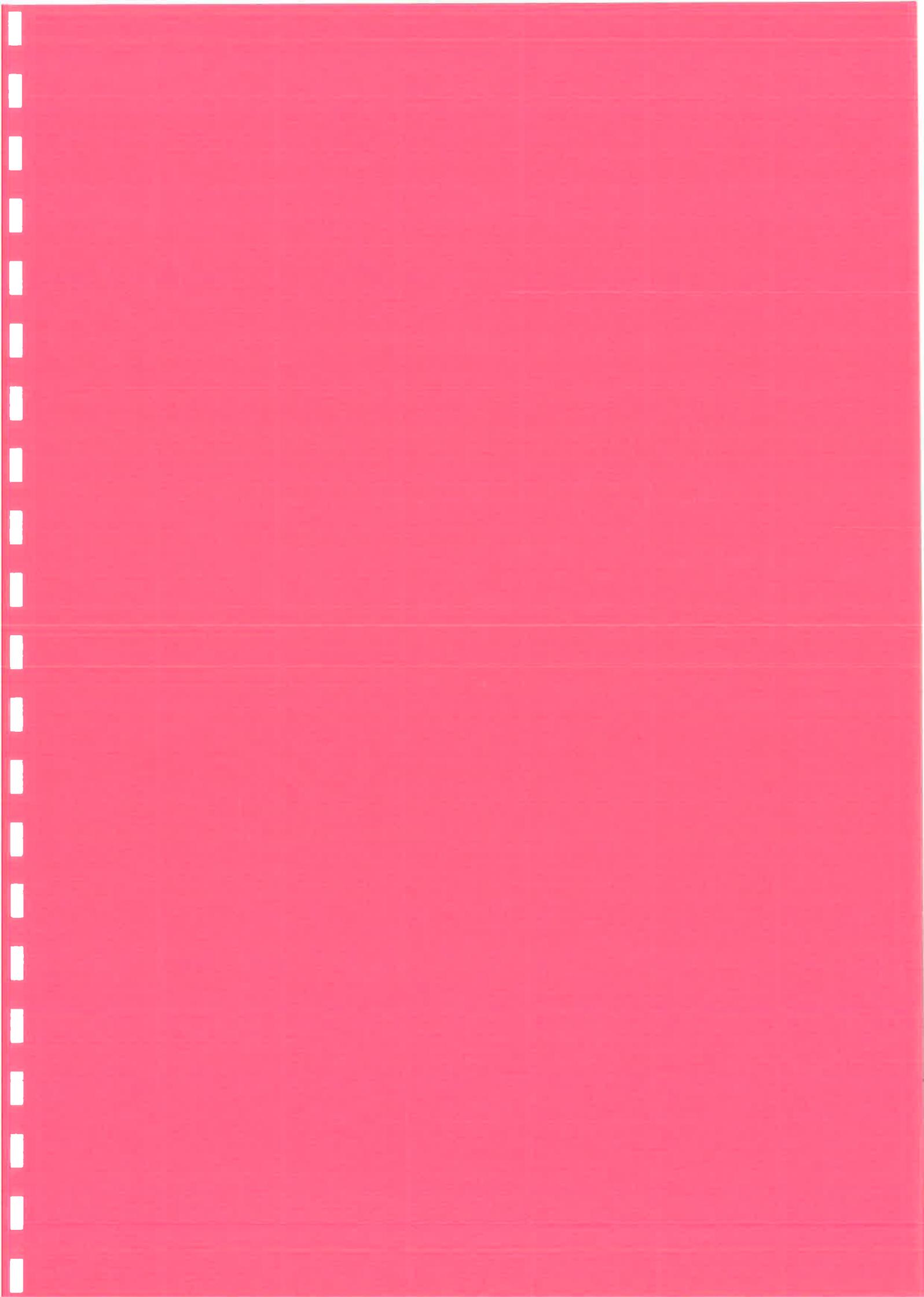
info@teknocad.ch

Corminboeuf, le 14.05.2024



A REMPLIR PAR LA COMMUNE

Le justificatif est certifié complet et correct







Commune : 1032 Romanel-sur-Lausanne

N° parcelle : _____

Objet : Agrandissement, transformation et constructions de 28 appartements - Bâtiment A+B

Production de chaleur

Installation	Type de générateur de chaleur	Puissance thermique	But
<u>neuve</u>	<u>PAC sonde géothermique/eau</u>	<u>36.7</u> kW	<input checked="" type="checkbox"/> Ch <input checked="" type="checkbox"/> ECS
_____	_____	_____ kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS
_____	_____	_____ kW	<input type="checkbox"/> Ch <input type="checkbox"/> ECS

Surface de référence énergétique SRE 1420 m²

Dont neuf : 1420 m²

Accumulateur de chaleur :

non

oui → isol. ①

isolation d'usine (déclaration de conformité①)

isolation sur place (annexe 3 RLVLEne)

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

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

Isolation des conduites y c.

robinetterie et pompes, dans locaux

oui

non chauffés, à l'extérieur ou enterré :

non, motif de dérogation : ↓

Dispositif d'émission de chaleur (article 33 RLVLEne)

Emission de chaleur uniquement

dans les locaux isolés :

oui

non, motif de dérogation : ↓

Température de départ par

dispositif d'émission de chaleur :

radiateur / convecteur /
aérochauffeur ≤ 50°C

> 50°C, motif : ↓

chauffage au sol

≤ 35°C

> 35°C, motif : ↓

Régulation de la température par local :

vanne thermostatique

électronique avec sonde d'ambiance par local

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

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 ≤ 60°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 : 10

Bâtiment neuf ou existant rénové équipé : oui non ↓
 Puissance thermique spécifique < 20W/m² 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

Une PAC à sonde géothermique alimentera le bâtiment A+ B

Signatures

Nom et adresse,
ou tampon de l'entreprise

Responsable, tél. :

Adresse mail :

Lieu, date, signature :

Justificatif établi par :

Jonathan Arevalo - 026 424 47 70

info@teknocad.ch

Corminboeuf, le 14.05.2024



A REMPLIR PAR LA COMMUNE

Le justificatif est certifié complet et correct

CONTENTS

Projet: *Rénovation et agrandissement d'une ferme - Bâtiment A - / N° du dossier:*

Emplacement du projet:

EGID:

NPA: 1032

No parcelle:

Ville: Romanel-sur-Lausanne

Maître de l'ouvrage: Movito Sàrl

Représentant du maître de l'ouvrage:

Adresse:

Tél.:

Fax:

E-Mail:

Auteur du projet:

Atelier 94 Architecture SA

Collaborateur en charge du dossier:

Adresse: Route de St-Cergue 10 / 1273 Arzier-le Muids / CP 36

Tél.: 022 366 66 66

Fax:

E-Mail: info@atelier94.ch

Auteur du justificatif thermique:

Teknocad Engineering SA

Collaborateur en charge du dossier: Jonathan Arevalo

Adresse: Route du Pâqui 8 / 1720 Corminboeuf

Tél.: 026 424 47 70

Fax:

E-Mail: info@teknocad.ch

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

Justification globale

Exigences d'après:

SIA 380/1 (éd. 2016), Bâtiment neuf

Canton:

Vaud

Station climatique:

Bern Liebefeld

Ref: SIA 2028

Surface de référence énergétique (SRE) A_E : 668 m²

Rapport de forme A_{th}/A_E : 1.66

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

f_s : 0.34

Longueur totale des ponts thermiques linéaires:

l : 381 m

Bâtiment avec chauffage par sol

oui

Température de dimensionnement $\Theta_{H,max}$:

35 °C

Supplément pour régulation non performante $\Delta\Theta_i$:

0 °C

Système: régulation par pièce

Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage

$Q_{H,li}$: 100 [%] 38.6 [kWh/m²]

Besoins de chaleur pour le chauffage du projet

Q_H : 36.1 [kWh/m²]

Puissance de chauffage spécifique:

P_h : 17.0 [W/m²]

$P_{h,li}$: 20.0 [W/m²]

Exigence globale $Q_{H,li}$ et $P_{h,li}$

respectée

non respectée

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire

Q_{ECS} : 21 [kWh/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:

Atelier 94 Architecture SA
1273 Arzier-Le Muids
022 366 66 66
www.atelier94.ch

Date:

17/05/2024

L'auteur du justificatif:

TEKNOCAD
1720 Corminboeuf

Date:

14.05.2024

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

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	A _E [m ²]	A _{th} /A _E	Q _{h,ii} [kWh/m ²]	Type*
Zone chauffée.8	Habitat collectif	668.0	1.66	38.6	A1
	Total	668.0	1.66	38.6	

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

1.8 %

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.8**

	Hauteur étage [m]	A _E [m ²]	Vol. Brut [m ³]
rez	2.9	212	614.8
étage	2.9	202	585.8
etage 2	4	202	808
combles	2.7	52	140.4
	Total	668	2 149

2. Surface de l'enveloppe**2.1 Zone chauffée.8**

Surfaces en m ²	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	328.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	328.0	328.0
Façades	532.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	532.0	532.0
Plancher	15.0	234.0	187.2	0.0	0.0	0.0	249.0	202.2
Total	875.0	234.0	187.2	0.0	0.0	0.0	1 109.0	1 062.2

Rapport de surface A_{th}/A_E =

1.66

3. Distribution des éléments d'enveloppe et facteur de réduction dus à l'effet des ombres permanentes**3.1 Zone chauffée.8**

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

Surfaces des éléments en m ²	toit, plafond	façades								plancher	total
		N/NNE	NE / ENE	Est / ESE	SE / SSE	Sud / SSO	SO / OSO	Ouest / ONO	NO / NNO		
opaques contre l'extérieur	321.9	147.4	0.0	87.3	0.0	112.3	0.0	87.2	0.0	15.0	771.1
translucides et portes contre l'extérieur	6.1	10.6	0.0	20.7	0.0	45.7	0.0	20.8	0.0	0.0	103.9
éléments contre local non chauffé	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	234.0	234.0
éléments contre le terrain	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
éléments contre mitoyens	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
total	328.0	158.0	0.0	108.0	0.0	158.0	0.0	108.0	0.0	249.0	1 109.0
rapport él. translucides + portes/ surface enveloppe contre l'extérieur	0.02	0.07	0.00	0.19	0.00	0.29	0.00	0.19	0.00	0.00	---
Facteur de réduction f_s dû à l'effet des ombres permanentes (contre l'extérieur).											
f_{s1} (horizon)	0.81	0.94	0.00	0.68	0.00	0.59	0.00	0.68	0.00	----	---
f_{s2} (surplomb)	0.91	0.95	0.00	0.94	0.00	0.67	0.00	0.94	0.00	----	---
f_{s3} (écran latéral)	0.92	1.00	0.00	0.92	0.00	0.82	0.00	0.93	0.00	----	---
f_s ($f_{s1} \cdot f_{s2} \cdot f_{s3}$)	0.68	0.90	0.00	0.59	0.00	0.34	0.00	0.60	0.00	----	---
Des déperditions vers le terrain et des déperditions vers des locaux non chauffés (valeur moyenne)											
facteur de réduction	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / Ae :

15.6%

4. Eléments d'enveloppe

4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m ² K]	b [-]	A [m ²]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [kWh/m ²]
1	_Zone chauffée.8										0.00
2	dalle terrasse.2	A1	1	10.00	0		0.27	1.00	10.0	2.7	0.38
3	Toiture en pente E	A1	1	23.00	36	E	0.16	1.00	131.2	20.6	2.94
4	134x160	D1	1		36	E	1.08	1.00	2.1	2.3	0.33
5	78x118	D1	1		36	E	1.11	1.00	0.9	1	0.15
6	78x98.1	D1	1		36	E	1.12	1.00	0.8	.8	0.12
7	Toiture en pente W	A1	1	23.00	36	O	0.16	1.00	132.7	20.8	2.97
8	78x98	D1	3		36	O	1.12	1.00	0.8	2.5	0.36
9	toiture lucarne	A1	1	8.00	2	O	0.36	1.00	48.0	17.5	2.49
10	façade lucarne N	B1	1	8.00	90	N	0.36	1.00	8.0	2.9	0.41

4. Eléments d'enveloppe

4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élem.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m ² K]	b [-]	A [m ²]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [kWh/m ²]
11	façade lucarne S	B1	1	8.00	90	S	0.36	1.00	8.0	2.9	0.41
12	Mur façade E	B1	1	18.00	90	E	0.16	1.00	83.7	13.1	1.87
13	100x160	D1	9		90	E	0.74	1.00	1.6	10.7	1.52
14	100x210	D1	3		90	E	0.72	1.00	2.1	4.6	0.65
15	Caisson de store.32	B5	1	6.00	90	E	0.46	1.00	3.6	1.7	0.24
16	Mur façade N	B1	1	18.00	90	N	0.16	1.00	137.6	21.6	3.07
17	100x160	D1	4		90	N	0.74	1.00	1.6	4.7	0.67
18	100x210	D1	2		90	N	0.72	1.00	2.1	3	0.43
19	Caisson de store.34	B5	1	6.00	90	N	0.46	1.00	1.8	.8	0.12
20	Mur façade S	B1	1	18.00	90	S	0.16	1.00	97.5	15.3	2.18
21	100x160	D1	4		90	S	0.74	1.00	1.6	4.7	0.67
22	200x210	D1	1		90	S	0.65	1.00	4.2	2.7	0.39
23	208x210 combles	D1	1		90	S	0.65	1.00	4.4	2.8	0.40
24	208x210.1	D1	4		90	S	0.65	1.00	4.4	11.3	1.61
25	316x210	D1	1		90	S	0.63	1.00	6.6	4.1	0.59
26	316x210.1	D1	1		90	S	0.63	1.00	6.6	4.1	0.59
27	Caisson de store.33	B5	1	6.00	90	S	0.46	1.00	6.8	3.1	0.45
28	Mur façade W	B1	1	18.00	90	O	0.16	1.00	83.6	13.1	1.87
29	100x160	D1	7		90	O	0.74	1.00	1.6	8.3	1.18
30	100x210	D1	3		90	O	0.72	1.00	2.1	4.6	0.65
31	206x160	D1	1		90	O	0.67	1.00	3.3	2.2	0.31
32	Caisson de store.31	B5	1	6.00	90	O	0.46	1.00	3.6	1.7	0.24
33	Dalle sur non-chauffé.4	C2	1	16.00	0		0.19	0.80	44.0	6.5	0.92
34	_Surface particulière.15	C4	1	16.00	0		0.19	0.80	190.0	28.1	5.37
35	Plancher	C1	1	0	0		2.50	1.00	15.0	37.5	5.33
Tot.:										284.3	41.9

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 élem.	A [m ²]	Atot [m ²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m ² K]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]
1	100x160	9	1.6	14.4	90	E	30	0.74	0.5	1
2	100x210	3	2.1	6.3	90	E	27.6	0.72	0.5	1
3	100x160	4	1.6	6.4	90	N	30	0.74	0.5	1
4	100x210	2	2.1	4.2	90	N	27.6	0.72	0.5	1
5	100x160	4	1.6	6.4	90	S	30	0.74	0.5	1
6	200x210	1	4.2	4.2	90	S	18.6	0.65	0.5	1
7	208x210 combles	1	4.37	4.37	90	S	18.2	0.65	0.5	1
8	208x210.1	4	4.37	17.48	90	S	18.2	0.65	0.5	1

4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élé.	A [m ²]	Atot [m ²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m ² K]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]
9	316x210	1	6.64	6.64	90	S	15.3	0.63	0.5	1
10	316x210.1	1	6.64	6.64	90	S	15.3	0.63	0.5	1
11	100x160	7	1.6	11.2	90	O	30	0.74	0.5	1
12	100x210	3	2.1	6.3	90	O	27.6	0.72	0.5	1
13	206x160	1	3.3	3.3	90	O	21	0.67	0.5	1
14	134x160	1	2.14	2.14	36	E	25.6	1.08	1	1
15	78x118	1	0.92	0.92	36	E	38.2	1.11	1	1
16	78x98.1	1	0.76	0.76	36	E	40.8	1.12	1	1
17	78x98	3	0.76	2.28	36	O	40.8	1.12	1	1

n°	Désignation	orient. [°]	g _L	fs [-]	fs1 [-]	fs2 [-]	fs3 [-]	Gains [kWh/m ²]	Pertes [kWh/m ²]
1	100x160	E	0.55	0.59	0.68	0.938	0.924	2.93	1.52
2	100x210	E	0.55	0.6	0.68	0.952	0.924	1.35	0.65
3	100x160	N	0.55	0.89	0.94	0.95	1	1.02	0.67
4	100x210	N	0.55	0.9	0.94	0.962	1	0.7	0.43
5	100x160	S	0.55	0.49	0.59	0.938	0.89	1.45	0.67
6	200x210	S	0.55	0.53	0.59	0.952	0.94	1.19	0.39
7	208x210 combles	S	0.55	0.29	0.59	0.526	0.943	0.69	0.4
8	208x210.1	S	0.55	0.21	0.59	0.518	0.701	2.02	1.61
9	316x210	S	0.55	0.54	0.59	0.952	0.962	2	0.59
10	316x210.1	S	0.55	0.24	0.59	0.514	0.785	0.88	0.59
11	100x160	O	0.55	0.59	0.68	0.938	0.924	2.25	1.18
12	100x210	O	0.55	0.6	0.68	0.952	0.924	1.33	0.65
13	206x160	O	0.55	0.61	0.68	0.938	0.961	0.78	0.31
14	134x160	E	0.53	0.72	0.81	0.938	0.941	0.94	0.33
15	78x118	E	0.53	0.67	0.81	0.912	0.907	0.32	0.15
16	78x98.1	E	0.53	0.66	0.81	0.895	0.907	0.25	0.12
17	78x98	O	0.53	0.66	0.81	0.895	0.907	0.74	0.36

Tot.: 20.8 10.6

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élé.	code	ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.ψ [W/K]	Pertes [kWh/m ²]
1	5_1_A1	100x160	4	L5	0.14	1.00	3.2	1.77	0.25
2	5_1_A1	100x160	9	L5	0.14	1.00	3.2	3.99	0.57
3	5_1_A1	100x160	7	L5	0.14	1.00	3.2	3.10	0.44
4	5_1_A1	100x160	4	L5	0.14	1.00	3.2	1.77	0.25
5	5_2_A1	100x160	7	L5	0.20	1.00	1.0	1.38	0.2
6	5_2_A1	100x160	4	L5	0.20	1.00	1.0	0.79	0.11
7	5_2_A1	100x160	4	L5	0.20	1.00	1.0	0.79	0.11
8	5_2_A1	100x160	9	L5	0.20	1.00	1.0	1.77	0.25
9	5_3_A2	100x160	4	L5	0.10	1.00	1.0	0.39	0.06

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. Ψ [W/K]	Pertes [kWh/m ²]
10	5_3_A2	100x160	4	L5	0.10	1.00	1.0	0.39	0.06
11	5_3_A2	100x160	7	L5	0.10	1.00	1.0	0.69	0.1
12	5_3_A2	100x160	9	L5	0.10	1.00	1.0	0.89	0.13
13	5_1_A1	100x210	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.75	0.25
14	5_1_A1	100x210	2	L5	0.14	1.00	4.2	1.16	0.17
15	5_1_A1	100x210	3	L5	0.14	1.00	4.2	1.75	0.25
16	5_2_A1	100x210	3	L5	0.20	1.00	1.0	0.59	0.08
17	5_2_A1	100x210	3	L5	0.20	1.00	1.0	0.59	0.08
18	5_2_A1	100x210	2	L5	0.20	1.00	1.0	0.39	0.06
19	5_3_A2	100x210	2	L5	0.10	1.00	1.0	0.20	0.03
20	5_3_A2	100x210	3	L5	0.10	1.00	1.0	0.30	0.04
21	5_3_A2	100x210	3	L5	0.10	1.00	1.0	0.30	0.04
22	5_1_A1	134x160	1	L5	0.14	1.00	3.2	0.45	0.06
23	5_2_A1	134x160	1	L5	0.20	1.00	1.3	0.27	0.04
24	5_3_A2	134x160	1	L5	0.10	1.00	1.3	0.13	0.02
25	5_1_A1	200x210	1	L5	0.14	1.00	4.2	0.58	0.08
26	5_2_A1	200x210	1	L5	0.20	1.00	2.0	0.39	0.06
27	5_3_A2	200x210	1	L5	0.10	1.00	2.0	0.20	0.03
28	5_1_A1	206x160	1	L5	0.14	1.00	3.2	0.44	0.06
29	5_2_A1	206x160	1	L5	0.20	1.00	2.1	0.41	0.06
30	5_3_A2	206x160	1	L5	0.10	1.00	2.1	0.20	0.03
31	5_1_A1	208x210 combles	1	L5	0.14	1.00	4.2	0.58	0.08
32	5_2_A1	208x210 combles	1	L5	0.20	1.00	2.1	0.41	0.06
33	5_3_A2	208x210 combles	1	L5	0.10	1.00	2.1	0.21	0.03
34	5_1_A1	208x210.1	4	L5	0.14	1.00	4.2	2.33	0.33
35	5_2_A1	208x210.1	4	L5	0.20	1.00	2.1	1.64	0.23
36	5_3_A2	208x210.1	4	L5	0.10	1.00	2.1	0.82	0.12
37	5_1_A1	316x210	1	L5	0.14	1.00	4.2	0.58	0.08
38	5_2_A1	316x210	1	L5	0.20	1.00	3.2	0.62	0.09
39	5_3_A2	316x210	1	L5	0.10	1.00	3.2	0.31	0.04
40	5_1_A1	316x210.1	1	L5	0.14	1.00	4.2	0.58	0.08
41	5_2_A1	316x210.1	1	L5	0.20	1.00	3.2	0.62	0.09
42	5_3_A2	316x210.1	1	L5	0.10	1.00	3.2	0.31	0.04
43	5_1_A1	78x118	1	L5	0.14	1.00	2.4	0.33	0.05
44	5_2_A1	78x118	1	L5	0.20	1.00	0.8	0.16	0.02
45	5_3_A2	78x118	1	L5	0.10	1.00	0.8	0.08	0.01
46	5_1_A1	78x98	3	L5	0.14	1.00	2.0	0.82	0.12
47	5_2_A1	78x98	3	L5	0.20	1.00	0.8	0.47	0.07
48	5_3_A2	78x98	3	L5	0.10	1.00	0.8	0.23	0.03
49	5_1_A1	78x98.1	1	L5	0.14	1.00	2.0	0.27	0.04
50	5_2_A1	78x98.1	1	L5	0.20	1.00	0.8	0.16	0.02
51	5_3_A2	78x98.1	1	L5	0.10	1.00	0.8	0.08	0.01
52	mur contre non-chauffé	Dalle sur non-chauffé.4	1	L2	0.30	0.80	20.0	4.79	0.68
53	dalle balcon	Mur façade S	1	L1	0.26	1.00	24.0	6.21	0.88
54	ped de facade	Mur façade S	1	L3	0.24	1.00	60.0	14.50	2.06

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élé.	code	ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. ψ [W/K]	Pertes [kWh/m ²]
									Tot.: 64.96 9.2

Tot. L1: 6.2 W/K - 24 m

Tot. L2: 4.8 W/K - 20 m

Tot. L3: 14.5 W/K - 60 m

Tot. L5: 39.5 W/K - 276.6 m

4.3 ponts thermiques ponctuels

n°	Désignation	Enveloppe	code	χ [W/K]	b [-]	z	b.z. χ [W/K]	Pertes [kWh/m ²]
1				0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
								Tot.: 0.00 0.0

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

Zone thermique	capacité thermique rapportée à la surface de réf. én. C/A _E [kWh/m ² K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément $\Delta\Theta$, pour régulation non performante de la température ambiante: [K]	Si système de chauffage intégré, température de départ maximale θ_h [°C]	si corps de chauffe devant surface translucide, température de départ maximale $\Theta_{H,max}$ [°C]	débit d'air neuf Qt [m ³ /(h.m ²)]
_Zone chauffée.8	0.083	498	0.0	35.0		0.70

6. Bilan thermique

Zone thermique	Q _T [kWh/m ²]	Q _V [kWh/m ²]	Q _i [kWh/m ²]	Q _s [kWh/m ²]	η_g	QH [kWh/m ²]	Q _{h,li} [kWh/m ²]	Lim. [%]	Q _{ww} [kWh/m ²]
_Zone chauffée.8	51.1	21.1	27.3	20.8	0.75	36.1	38.6	100	21
Total	51	21	27	21	---	36	39		21

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

(Q_{h,li} : SIA 380/1)**7. Bilan thermique avec débit d'air thermiquement actif (Q_{h,eff})**

Zone thermique	Q _T [kWh/m ²]	Q _V [kWh/m ²]	Q _i [kWh/m ²]	Q _s [kWh/m ²]	η_g	Q _{h,eff} [kWh/m ²]	q _{th} [m ³ /(h.m ²)]	Q _{h,eff,corr} [kWh/m ²]
_Zone chauffée.8	51.1	21.1	27.3	20.8	0.75	36.1	0.7	36.1
total	51.1	21.1	27.3	20.8	---	36.1		36.1

8. Puissance de chauffage spécifique (avec débit d'air therm. actif)

Zone thermique		Catégorie d'ouvrage	H _{eff} [W/K]	q _{th} [m ³ /h.m ²]	T _e [°C]	q _{el} [W/m ²]	P _h [W/m ²]	P _{h,li} [W/m ²]
_Zone chauffée.8	A1	Habitat collectif	497.9	0.7	-7.0	3.1	17.0	20.0

9. Bilan thermique mensuel

6.1 Zone chauffée.8

Bilan mensuel							
Mois	Q _T [kWh/m ²]	Q _V [kWh/m ²]	Apports de chaleur			η _g	QH [kWh/m ²]
			Q _i [kWh/m ²]	Q _s [kWh/m ²]	Total [kWh/m ²]		
Janvier	7.95	3.32	2.32	0.94	3.26	1	8
Février	6.68	2.79	2.09	1.27	3.37	1	6.11
Mars	5.84	2.43	2.32	1.92	4.24	1	4.04
Avril	4.6	1.9	2.24	1.98	4.22	0.99	2.32
Mai	2.77	1.12	2.32	2.31	4.62	0.8	0.18
Juin	1.58	0.62	2.24	2.41	4.66	0.47	0
Juillet	0.74	0.26	2.32	2.6	4.92	0.2	0
Août	0.74	0.26	2.32	2.49	4.8	0.21	0
Septembre	2.41	0.97	2.24	1.95	4.2	0.78	0.12
Octobre	4.17	1.72	2.32	1.4	3.72	0.99	2.19
Novembre	6.18	2.57	2.24	0.85	3.09	1	5.66
Décembre	7.44	3.1	2.32	0.7	3.02	1	7.52

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
1	dalle terrasse.2	Extérieur	A1	1	1	0.27	10.0		M1
2	Toiture en pente E	Extérieur	A1	1	1	0.16	131.2		M2
3	Toiture en pente W	Extérieur	A1	1	1	0.16	132.7		M2
4	toiture lucarne	Extérieur	A1	1	1	0.36	48.0		M3
5	façade lucarne N	Extérieur	B1	1	1	0.36	8.0		M4
6	façade lucarne S	Extérieur	B1	1	1	0.36	8.0		M4
7	Mur façade E	Extérieur	B1	1	1	0.16	83.7		M5
8	Mur façade N	Extérieur	B1	1	1	0.16	137.6		M5
9	Mur façade S	Extérieur	B1	1	1	0.16	97.5		M5
10	Mur façade W	Extérieur	B1	1	1	0.16	83.6		M5
11	Dalle sur non-chauffé.4	Non chauffé	C2	1	0.8	0.19	44.0		M7
12	Plancher	Extérieur	C1	1	1	2.50	15.0		
13	_Surface particulière.15	Non chauffé	C4	1	0.8	0.19	190.0		M7
14	100x160	Extérieur	D1	4	1	0.74	1.6		F2
15	100x160	Extérieur	D1	9	1	0.74	1.6		F2
16	100x160	Extérieur	D1	4	1	0.74	1.6		F2
17	100x160	Extérieur	D1	7	1	0.74	1.6		F2
18	100x210	Extérieur	D1	3	1	0.72	2.1		F2
19	100x210	Extérieur	D1	3	1	0.72	2.1		F2
20	100x210	Extérieur	D1	2	1	0.72	2.1		F2
21	134x160	Extérieur	D1	1	1	1.08	2.1		F1
22	200x210	Extérieur	D1	1	1	0.65	4.2		F2
23	206x160	Extérieur	D1	1	1	0.67	3.3		F2
24	208x210 combles	Extérieur	D1	1	1	0.65	4.4		F2
25	208x210.1	Extérieur	D1	4	1	0.65	4.4		F2
26	316x210	Extérieur	D1	1	1	0.63	6.6		F2
27	316x210.1	Extérieur	D1	1	1	0.63	6.6		F2
28	78x118	Extérieur	D1	1	1	1.11	0.9		F1
29	78x98	Extérieur	D1	3	1	1.12	0.8		F1
30	78x98.1	Extérieur	D1	1	1	1.12	0.8		F1
31	Caisson de store.31	Extérieur	B5	1	1	0.46	3.6		M6
32	Caisson de store.32	Extérieur	B5	1	1	0.46	3.6		M6
33	Caisson de store.33	Extérieur	B5	1	1	0.46	6.8		M6
34	Caisson de store.34	Extérieur	B5	1	1	0.46	1.8		M6

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l. ψ [W/K]
1	5_1_A1	100x160	L5	0.14	1.00	3.2	1.77
2	5_1_A1	100x160	L5	0.14	1.00	3.2	3.99
3	5_1_A1	100x160	L5	0.14	1.00	3.2	3.10
4	5_1_A1	100x160	L5	0.14	1.00	3.2	1.77
5	5_2_A1	100x160	L5	0.20	1.00	1.0	1.38

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l. ψ [W/K]
6	5_2_A1	100x160	L5	0.20	1.00	1.0	0.79
7	5_2_A1	100x160	L5	0.20	1.00	1.0	0.79
8	5_2_A1	100x160	L5	0.20	1.00	1.0	1.77
9	5_3_A2	100x160	L5	0.10	1.00	1.0	0.39
10	5_3_A2	100x160	L5	0.10	1.00	1.0	0.39
11	5_3_A2	100x160	L5	0.10	1.00	1.0	0.69
12	5_3_A2	100x160	L5	0.10	1.00	1.0	0.89
13	5_1_A1	100x210	L5	0.14	1.00	4.2	1.75
14	5_1_A1	100x210	L5	0.14	1.00	4.2	1.16
15	5_1_A1	100x210	L5	0.14	1.00	4.2	1.75
16	5_2_A1	100x210	L5	0.20	1.00	1.0	0.59
17	5_2_A1	100x210	L5	0.20	1.00	1.0	0.59
18	5_2_A1	100x210	L5	0.20	1.00	1.0	0.39
19	5_3_A2	100x210	L5	0.10	1.00	1.0	0.20
20	5_3_A2	100x210	L5	0.10	1.00	1.0	0.30
21	5_3_A2	100x210	L5	0.10	1.00	1.0	0.30
22	5_1_A1	134x160	L5	0.14	1.00	3.2	0.45
23	5_2_A1	134x160	L5	0.20	1.00	1.3	0.27
24	5_3_A2	134x160	L5	0.10	1.00	1.3	0.13
25	5_1_A1	200x210	L5	0.14	1.00	4.2	0.58
26	5_2_A1	200x210	L5	0.20	1.00	2.0	0.39
27	5_3_A2	200x210	L5	0.10	1.00	2.0	0.20
28	5_1_A1	206x160	L5	0.14	1.00	3.2	0.44
29	5_2_A1	206x160	L5	0.20	1.00	2.1	0.41
30	5_3_A2	206x160	L5	0.10	1.00	2.1	0.20
31	5_1_A1	208x210 combles	L5	0.14	1.00	4.2	0.58
32	5_2_A1	208x210 combles	L5	0.20	1.00	2.1	0.41
33	5_3_A2	208x210 combles	L5	0.10	1.00	2.1	0.21
34	5_1_A1	208x210.1	L5	0.14	1.00	4.2	2.33
35	5_2_A1	208x210.1	L5	0.20	1.00	2.1	1.64
36	5_3_A2	208x210.1	L5	0.10	1.00	2.1	0.82
37	5_1_A1	316x210	L5	0.14	1.00	4.2	0.58
38	5_2_A1	316x210	L5	0.20	1.00	3.2	0.62
39	5_3_A2	316x210	L5	0.10	1.00	3.2	0.31
40	5_1_A1	316x210.1	L5	0.14	1.00	4.2	0.58
41	5_2_A1	316x210.1	L5	0.20	1.00	3.2	0.62
42	5_3_A2	316x210.1	L5	0.10	1.00	3.2	0.31
43	5_1_A1	78x118	L5	0.14	1.00	2.4	0.33
44	5_2_A1	78x118	L5	0.20	1.00	0.8	0.16
45	5_3_A2	78x118	L5	0.10	1.00	0.8	0.08
46	5_1_A1	78x98	L5	0.14	1.00	2.0	0.82
47	5_2_A1	78x98	L5	0.20	1.00	0.8	0.47
48	5_3_A2	78x98	L5	0.10	1.00	0.8	0.23

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l. ψ [W/K]
49	5_1_A1	78x98.1	L5	0.14	1.00	2.0	0.27
50	5_2_A1	78x98.1	L5	0.20	1.00	0.8	0.16
51	5_3_A2	78x98.1	L5	0.10	1.00	0.8	0.08
52	mur contre non-chauffé	Dalle sur non-chauffé.4	L2	0.30	0.80	20.0	4.79
53	dalle balcon	Mur façade S	L1	0.26	1.00	24.0	6.21
54	pied de facade	Mur façade S	L3	0.24	1.00	60.0	14.50

Ponts thermiques ponctuels

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

Fenêtres et portes-fenêtres

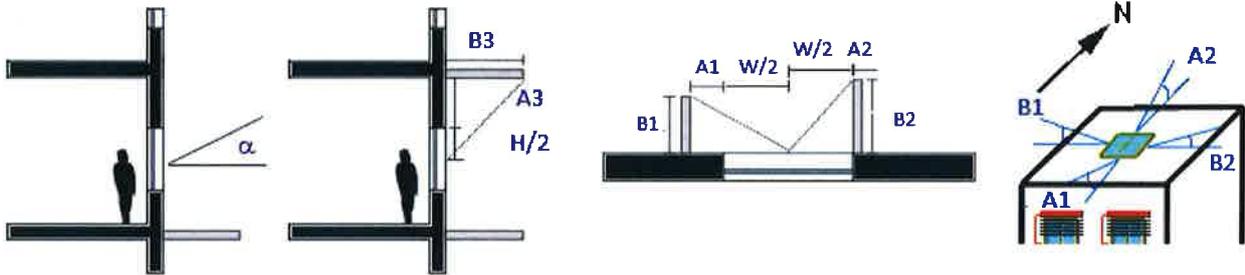
n°	Désignation	Nb élem.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	100x160	9	1.6	0.741	90	E	4.4	30		F2
2	100x210	3	2.1	0.723	90	E	5.4	28		F2
3	100x160	4	1.6	0.741	90	N	4.4	30		F2
4	100x210	2	2.1	0.723	90	N	5.4	28		F2
5	100x160	4	1.6	0.741	90	S	4.4	30		F2
6	200x210	1	4.2	0.651	90	S	7.4	19		F2
7	208x210 combles	1	4.4	0.648	90	S	7.56	18		F2
8	208x210.1	4	4.4	0.648	90	S	7.56	18		F2
9	316x210	1	6.6	0.625	90	S	9.72	15		F2
10	316x210.1	1	6.6	0.625	90	S	9.72	15		F2
11	100x160	7	1.6	0.741	90	O	4.4	30		F2
12	100x210	3	2.1	0.723	90	O	5.4	28		F2
13	206x160	1	3.3	0.67	90	O	6.52	21		F2
14	134x160	1	2.1	1.078	36	E	5.08	26		F1
15	78x118	1	0.9	1.112	36	E	3.12	38		F1
16	78x98.1	1	0.8	1.118	36	E	2.72	41		F1
17	78x98	3	0.8	1.118	36	O	2.72	41		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	100x160	0.59	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.94	0.92	0
2	100x210	0.6	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.95	0.92	0
3	100x160	0.89	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.94	0.95	1	0
4	100x210	0.9	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.94	0.96	1	0
5	100x160	0.49	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.59	0.94	0.89	0
6	200x210	0.53	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.59	0.95	0.94	0
7	208x210 combles	0.29	0	0.3	0	0.3	0.3	2.3	30	0.59	0.53	0.94	0
8	208x210.1	0.21	0	0.3	0.3	2.3	0.3	2.3	30	0.59	0.52	0.7	0
9	316x210	0.54	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.59	0.95	0.96	0
10	316x210.1	0.24	0	0.3	0.3	2.3	0.3	2.3	30	0.59	0.51	0.78	0
11	100x160	0.59	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.94	0.92	0
12	100x210	0.6	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.95	0.92	0
13	206x160	0.61	0	0.3	0	0.3	0	0.3	30	0.68	0.94	0.96	0
14	134x160	0.72	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.94	0.94	0
15	78x118	0.67	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.91	0.91	0
16	78x98.1	0.66	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.89	0.91	0
17	78x98	0.66	0	0.3	0	0.3	0	0.3	20	0.81	0.89	0.91	0

Fenêtres et portes-fenêtres

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

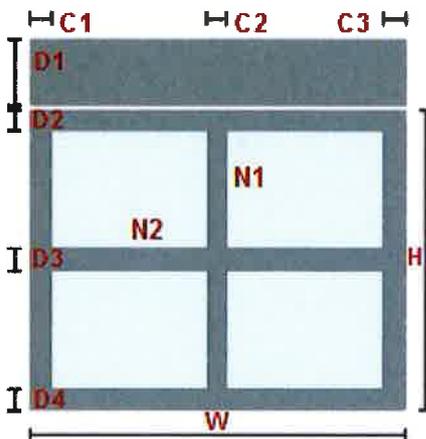


Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Glz [%]	H [cm]	W [cm]	C1 [cm]	C2 [cm]	C3 [cm]	D1 [cm]	D2 [cm]	D3 [cm]	D4 [cm]	N1 [-]	N2 [-]
1	134x160	74.4	160.0	134	10	0	10	0	10	0	10	0	0
2	78x118	61.8	118.0	78	10	0	10	0	10	0	10	0	0
3	78x98.1	59.2	98.0	78	10	0	10	0	10	0	10	0	0
4	78x98	59.2	98.0	78	10	0	10	0	10	0	10	0	0
5	100x160	70	160.0	100	10	0	10	0	10	0	10	0	0
6	100x210	72.4	210.0	100	10	0	10	0	10	0	10	0	0
7	100x160	70	160.0	100	10	0	10	0	10	0	10	0	0
8	100x210	72.4	210.0	100	10	0	10	0	10	0	10	0	0
9	100x160	70	160.0	100	10	0	10	0	10	0	10	0	0
10	200x210	81.4	210.0	200	10	0	10	0	10	0	10	0	0
11	208x210 combles	81.8	210.0	208	10	0	10	0	10	0	10	0	0
12	208x210.1	81.8	210.0	208	10	0	10	0	10	0	10	0	0
13	316x210	84.7	210.0	316	10	0	10	0	10	0	10	0	0
14	316x210.1	84.7	210.0	316	10	0	10	0	10	0	10	0	0
15	100x160	70	160.0	100	10	0	10	0	10	0	10	0	0
16	100x210	72.4	210.0	100	10	0	10	0	10	0	10	0	0
17	206x160	79	160.0	206	10	0	10	0	10	0	10	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 - Dalle terrasse

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

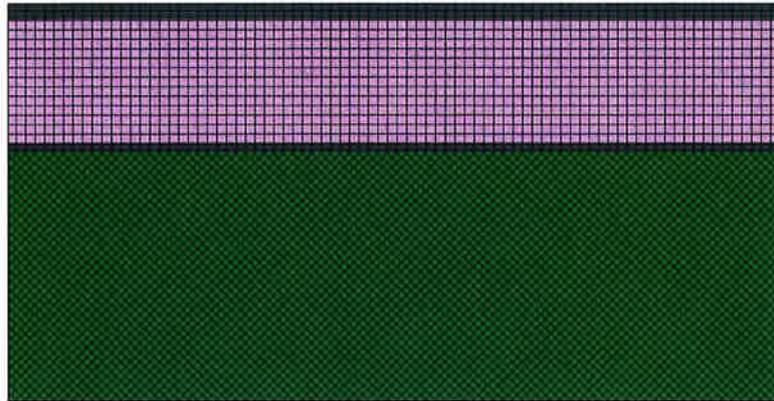
Extérieur SIA 180 (2014)

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

k1': 86.1
Cm 10cm (24h): 235
Cm 3cm (2h): 70.6

Géométrie
Epaisseur [mm]: 312



Valeur U
Statique
0.2653 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0.047 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

Météo: Bern Liebfeld (CH), Altitude de l'ouvrage: 600 m (+35 m)

Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Béton armé 1.5% acier (CEN)	20	26	2.4	130	2350	0.278	0.083
2 Swisspor AG : swissporBIKUPLAN EGV3.5 v flam	0.35	175	0.17	50000	1200	0.5	0.021
3 Swisspor AG : swissporLAMBDA Roof	10	5	0.029	50	25	0.39	3.448
4 Swisspor AG : swissporBIKUPLAN LL VARIO ts	0.3	154.5	0.17	51500	1200	0.9	0.018
5 Swisspor AG : swissporBIKUTOP EP5 S flam	0.5	250	0.17	50000	1180	0.5	0.029
Rse							0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	3.769

frsi = 0.936 [-], frsi,min,cond = 0.713 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.265 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.047 [W/m²K]			Z11	132.08 [-]	8.83 [h]
Déphasage	0h/24h:	15.98 [h]	-12h/+12h:	Z21	222.86 [W/m²K]	1.8 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	132.1 [-]	Facteur d'amortissement		Z12	21.22 [m²K/W]	20.02 [h]
			0.178 [-]	Z22	35.8 [-]	12.99 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1'	Intérieur	86.05 [kJ/m²K]		Face interne	6.23 [W/m²K]	0.82 [h]
k2'	Extérieur	23.83 [kJ/m²K]		Face externe	1.69 [W/m²K]	4.97 [h]

1 calculé avec Rsi/Rse

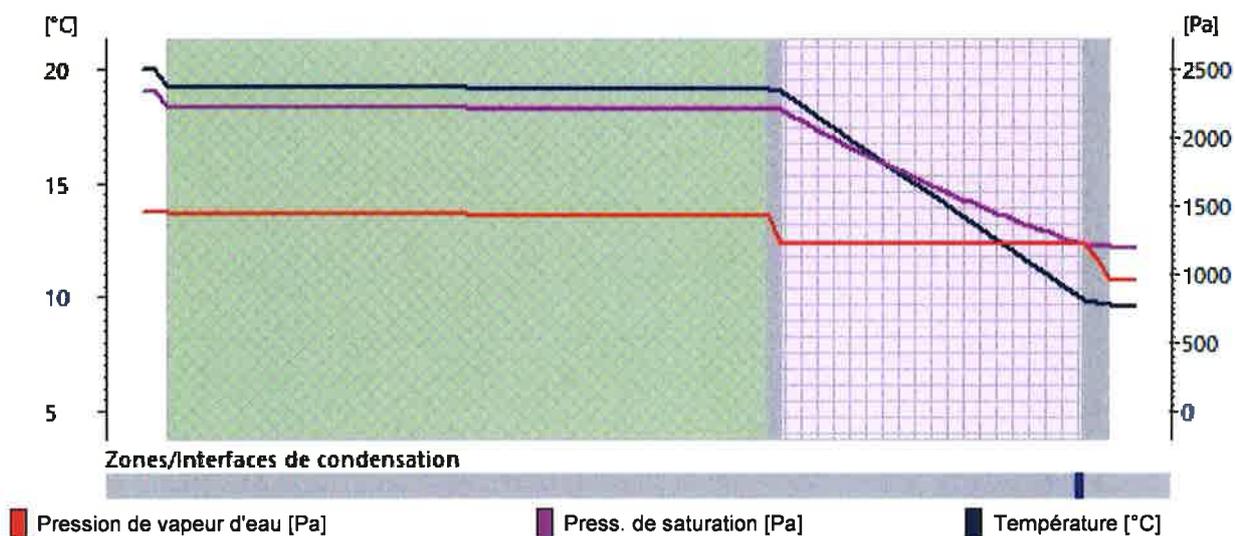
Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

⚠ Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Octobre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	50.7	52.1	56.3	59.6	66.8	71.4	75	75.3	68.5	62.5	55.2	52.2	-
Extérieur													
Température [°C]	-0.1	1.3	5.3	8.1	13.2	16.1	18.4	18.4	13.9	9.6	3.9	1.2	-
Humidité relative [%]	78.8	76.7	72	70.4	70.9	71.3	69.3	71.1	76	79.6	80.5	80.2	-
Interface 3 - 4													
gc [g/m²]	1	1	1	0	-1	-1	-2	-2	-1	0	1	1	1.006
Ma [g/m²]	4	5	5	6	5	4	2	0	0	0	1	2	

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface
Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Octobre



⚠ La section a de la condensation qui s'assèche pendant l'été (Septembre)

- La quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation ne dépasse pas les 3% de la masse des couches de bois et matériaux ligneux.
- ne dépasse pas les 1% du volume des couches de matériaux isolants.

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

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

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

Ecobilan

Options de calcul

Propriétés

Type Plafond
 Contre extérieur

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A
 Type de projet : Bâtiment neuf
 Durée de vie 60 ans

données KBOB

données fabricants

NRE	Energie primaire non renouvelable	12.91	-	[kWh/(m²an)]
CED	Energie primaire totale	13.84	-	[kWh/(m²an)]
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	4.066	-	[kg CO2-eq/(m²an)]
UBP	Ecopoints	5198	-	[Pts/(m²an)]

Section 1

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m³]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m² an)]	CED [kWh/(m² an)]	GWP [kg CO2-eq/(m²an)]	UBP [Pts/(m²a n)]
CEN : Béton armé 1.5% acier (CEN) Béton armé pour bâtiments, 120 kg/m³	20	2350	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	5.92	6.69	2.037	3715
Swisspor AG : swissporBIKUPLAN EGV3.5 v flam Lé d'étanchéité bitumineux, swissporBIKUTOP	0.35	1200	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.46	1.49	0.442	337
Swisspor AG : swissporLAMBDA Roof Polystyrène expansé, SwissporEPS	10	25	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	2.22	2.28	0.587	383
Swisspor AG : swissporBIKUPLAN LL VARIO ts Lé d'étanchéité bitumineux, swissporBIKUTOP	0.3	1200	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.25	1.28	0.379	289
Swisspor AG : swissporBIKUTOP EP5 S flam Lé d'étanchéité bitumineux, swissporBIKUTOP	0.5	1180	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	2.05	2.1	0.621	474

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

M2 - Toiture en pente

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

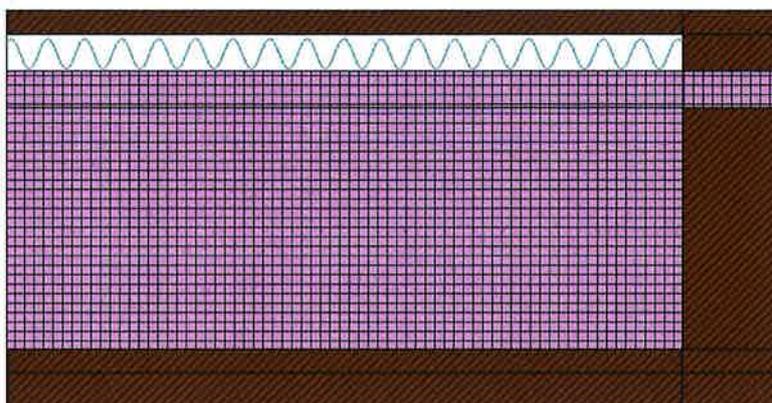
SIA 180 (2014)

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

k1¹ : 31.7
Cm 10cm (24h): 45.2
Cm 3cm (2h): 24

Géométrie
Epaisseur [mm]: 330



Valeur U

Statique
0.1574 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0.071 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Intérieur

Rse: 0.04 [m²K/W]

Météo: Bern Liebfeld (CH), Altitude de l'ouvrage: 600 m (+35 m)

Section 1 (Proportion de cette section 87%)

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Bois de construction typique CEN	3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231	
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154	
3 Isover : ISOCONFORT 032	20	0.2	0.032	1	28	0.286	6.25	
4 Pavatex SUISSE AG : PAVATHERM	3	0.09	0.038	3	110	0.58	0.789	
5 CEN : Lamé d'air	3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.122	
6 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.115	
Rse							0.063	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	7.854

frsi = 0.961 [-], frsi,min,cond = 0.713 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.127 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.084 [W/m²K]			Z11	26.89 [-]	10.37 [h]
Déphasage	0h/24h: 17.01 [h]	-12h/+12h: -6.99 [h]		Z21	42.08 [W/m²K]	3.07 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	26.9 [-]	Facteur d'amortissement	0.658 [-]	Z12	11.94 [m²K/W]	18.99 [h]
				Z22	18.71 [-]	11.69 [h]
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques			
k1¹	Intérieur	32.03 [kJ/m²K]	Face interne	2.25 [W/m²K]	3.39 [h]	
k2¹	Extérieur	22.71 [kJ/m²K]	Face externe	1.57 [W/m²K]	4.7 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

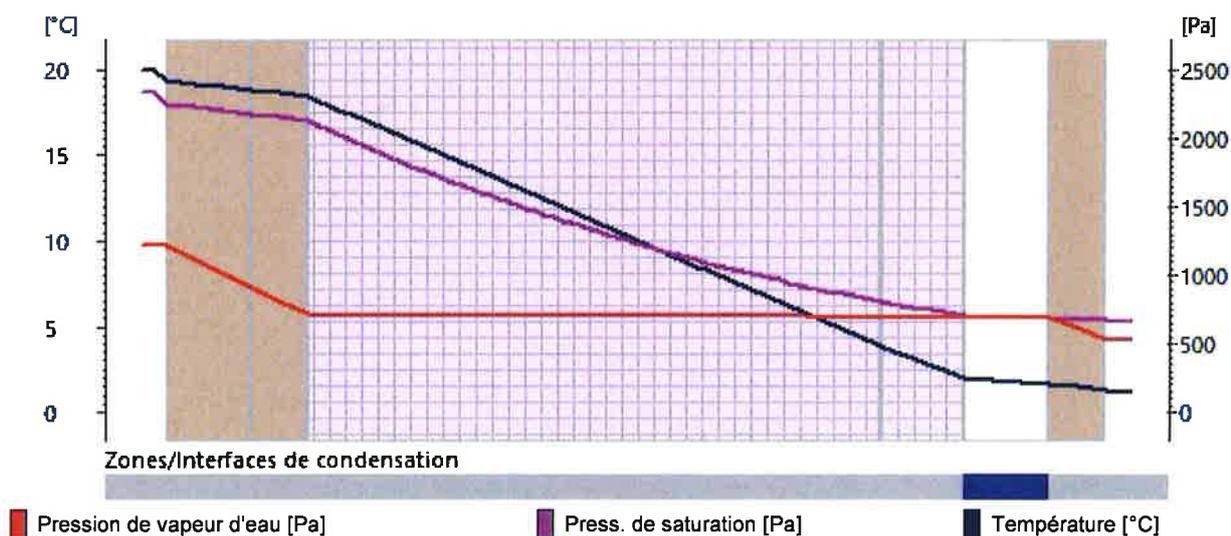
Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

⚠ Caractéristique hygrothermiques

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Décembre													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Humidité relative [%]	50.7	52.1	56.3	59.6	66.8	71.4	75	75.3	68.5	62.5	55.2	52.2	
Extérieur													
Température [°C]	-0.1	1.3	5.3	8.1	13.2	16.1	18.4	18.4	13.9	9.6	3.9	1.2	
Humidité relative [%]	78.8	76.7	72	70.4	70.9	71.3	69.3	71.1	76	79.6	80.5	80.2	
Interface 5 - 6													
gc [g/m²]	14	4	-26	-50								11	2.645
Ma [g/m²]	24	29	2									11	

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface
 Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Décembre



⚠ La section a de la condensation qui s'assèche pendant l'été (Avril)

- La quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation
- ne dépasse pas les 3% de la masse des couches de bois et matériaux ligneux.
- ne dépasse pas les 1% du volume des couches de matériaux isolants.

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

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

Section 2 (Proportion de cette section 13%)

Nom matériau	Rsi	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
								0.130
1 CEN : Bois de construction typique CEN		3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231
2 CEN : Bois de construction typique CEN		2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154
3 CEN : Bois de construction typique CEN		20	24	0.13	120	500	0.444	1.538
4 Pavatex SUISSE AG : PAVATHERM		3	0.09	0.038	3	110	0.58	0.789
5 CEN : Bois de construction typique CEN		3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231

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

6	CEN : Bois de construction typique CEN		2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154		
		Rse								0.040	
		dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
										RT	3.267

frsi = 0.961 [-], frsi,min,cond = 0.713 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.306 [W/m²K]				Module	Déphasage
Dynamique (U24)	0.021 [W/m²K]			Z11	101.81 [-]	19.17 [h]
Déphasage	0h/24h: 7.07 [h]	-12h/+12h: -16.93 [h]		Z21	244.16 [W/m²K]	10.63 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	101.8 [-]	Facteur d'amortissement	0.069 [-]	Z12	47.34 [m²K/W]	4.93 [h]
				Z22	113.53 [-]	20.39 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	29.49 [kJ/m²K]		Face interne	2.15 [W/m²K]	2.24 [h]
k2 ¹	Extérieur	32.81 [kJ/m²K]		Face externe	2.4 [W/m²K]	3.46 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

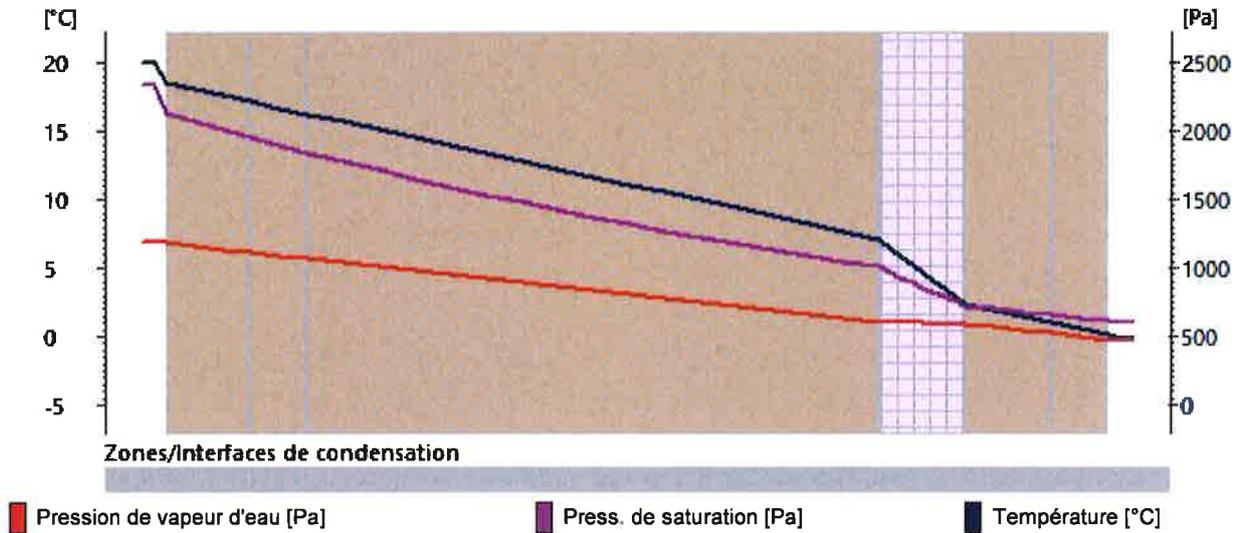
⚠ Caractéristique hygrothermiques

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Humidité relative [%]	50.7	52.1	56.3	59.6	66.8	71.4	75	75.3	68.5	62.5	55.2	52.2	
Extérieur													
Température [°C]	-0.1	1.3	5.3	8.1	13.2	16.1	18.4	18.4	13.9	9.6	3.9	1.2	
Humidité relative [%]	78.8	76.7	72	70.4	70.9	71.3	69.3	71.1	76	79.6	80.5	80.2	

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

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface
 Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier



⚠ La section est exempte de condensation

Ecobilan

Propriétés

Type Plafond
 Contre extérieur

Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A
 Type de projet : Bâtiment neuf
 Durée de vie 60 ans

		données KBOB	données fabricants
NRE	Energie primaire non renouvelable	1.44	- [kWh/(m²an)]
CED	Energie primaire totale	9.22	- [kWh/(m²an)]
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	0.259	- [kg CO2-eq/(m²an)]
UBP	Ecopoints	647	- [Pts/(m²an)]

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

Section 1 (Proportion de cette section 87%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m² an)]	CED [kWh/(m² an)]	GWP [kg CO2-eg/(m²an)]	UBP [Pts/(m²a n)]
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	3	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.16	1.96	0.033	113
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.11	1.31	0.022	75
Isover : ISOCONFORT 032 Laine de verre, Isover	20	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.55	0.87	0.097	157
Pavatex SUISSE AG : PAVATHERM Panneau de fibres mou, Pavatex	3	110	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.23	0.72	0.032	50
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.11	1.31	0.022	75

Section 2 (Proportion de cette section 13%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m² an)]	CED [kWh/(m² an)]	GWP [kg CO2-eg/(m²an)]	UBP [Pts/(m²a n)]
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	3	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.005	17
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.2	0.003	11
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	20	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.16	1.96	0.033	113
Pavatex SUISSE AG : PAVATHERM Panneau de fibres mou, Pavatex	3	110	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.11	0.005	7
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	3	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.005	17
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.2	0.003	11

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

M3 - Toiture lucarne

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

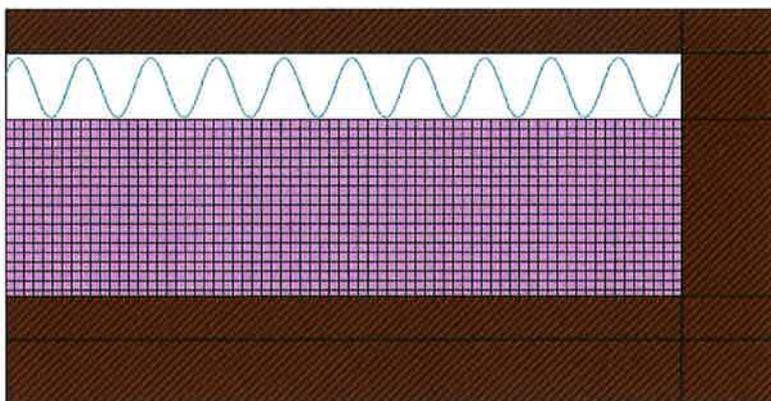
Extérieur SIA 180 (2014)

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

k1¹: 31.1
Cm 10cm (24h): 44.1
Cm 3cm (2h): 24

Géométrie
Epaisseur [mm]: 180



Valeur U

Statique
0.3644 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0.223 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

Météo: Bern Liebfeld (CH), Altitude de l'ouvrage: 600 m (+35 m)

Section 1 (Proportion de cette section 87%)

Nom matériau	Epaisseur [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Bois de construction typique CEN	3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154
3 Isover : ISOCONFORT 032	8	0.08	0.032	1	28	0.286	2.5
4 CEN : Lambe d'air	3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.122
5 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.115
Rse							0.063
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	3.314

frsi = 0.913 [-], frsi,min,cond = 0.713 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.302 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.238 [W/m²K]			Z11	9.05 [-]	7.12 [h]
Déphasage	0h/24h: 20.23 [h]	-12h/+12h: -3.77 [h]		Z21	11.16 [W/m²K]	23.64 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	9.1 [-]	Facteur d'amortissement	0.79 [-]	Z12	4.2 [m²K/W]	15.77 [h]
				Z22	5.1 [-]	8.35 [h]
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		Déphasage	
k1¹	Intérieur	30.77 [kJ/m²K]	Face interne	2.16 [W/m²K]	3.35 [h]	
k2¹	Extérieur	18.81 [kJ/m²K]	Face externe	1.22 [W/m²K]	4.58 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

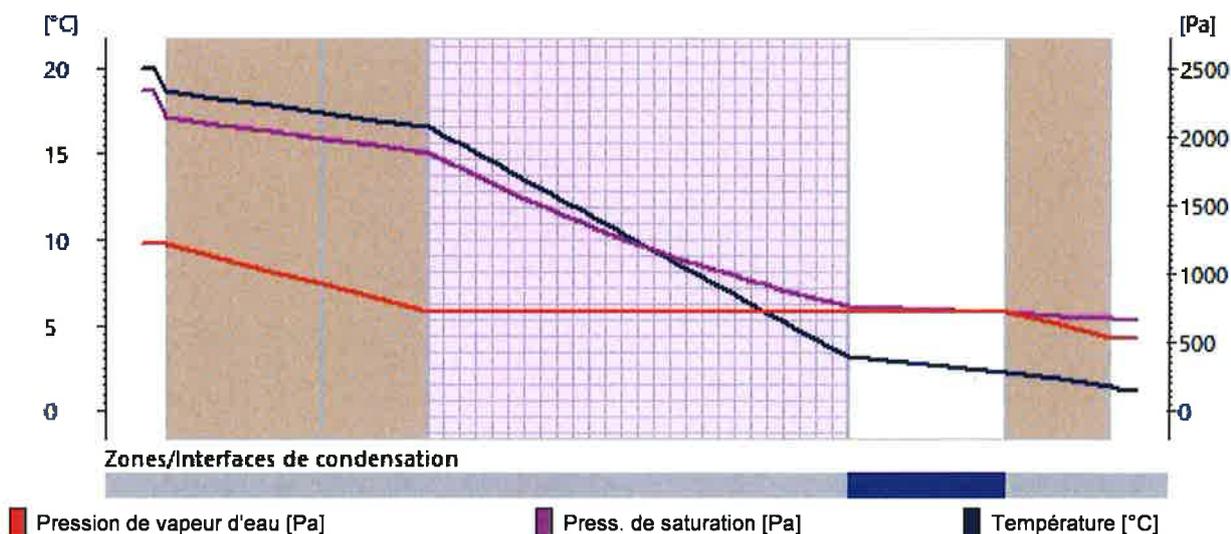
Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

⚠ Caractéristique hygrothermiques

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Décembre													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Humidité relative [%]	50.7	52.1	56.3	59.6	66.8	71.4	75	75.3	68.5	62.5	55.2	52.2	
Extérieur													
Température [°C]	-0.1	1.3	5.3	8.1	13.2	16.1	18.4	18.4	13.9	9.6	3.9	1.2	
Humidité relative [%]	78.8	76.7	72	70.4	70.9	71.3	69.3	71.1	76	79.6	80.5	80.2	
Interface 4 - 5													
gc [g/m²]	6	-3	-34										3
Ma [g/m²]	9	7											3

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface
 Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Décembre



⚠ La section a de la condensation qui s'assèche pendant l'été (Mars)

- La quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation
- ne dépasse pas les 3% de la masse des couches de bois et matériaux ligneux.
- ne dépasse pas les 1% du volume des couches de matériaux isolants.

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

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

Section 2 (Proportion de cette section 13%)

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Bois de construction typique CEN	3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154
3 CEN : Bois de construction typique CEN	8	9.6	0.13	120	500	0.444	0.615
4 CEN : Bois de construction typique CEN	3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231
5 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154

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

Rse	0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR 0
	RT 1.555

frsi = 0.913 [-], frsi,min,cond = 0.713 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.643 [W/m²K]				Module	Déphasage
Dynamique (U24)	0.271 [W/m²K]			Z11	7.99 [-]	10.56 [h]
Déphasage	0h/24h:	15.69 [h]	-12h/+12h:	Z21	20.21 [W/m²K]	1.27 [h]
				Z12	3.7 [m²K/W]	20.31 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	8 [-]	Facteur d'amortissement		Z22	9.45 [-]	11.04 [h]
			0.421 [-]			
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	33.22 [kJ/m²K]		Face interne	2.16 [W/m²K]	2.25 [h]
k2 ¹	Extérieur	38.77 [kJ/m²K]		Face externe	2.56 [W/m²K]	2.73 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

! Caractéristique hygrothermiques

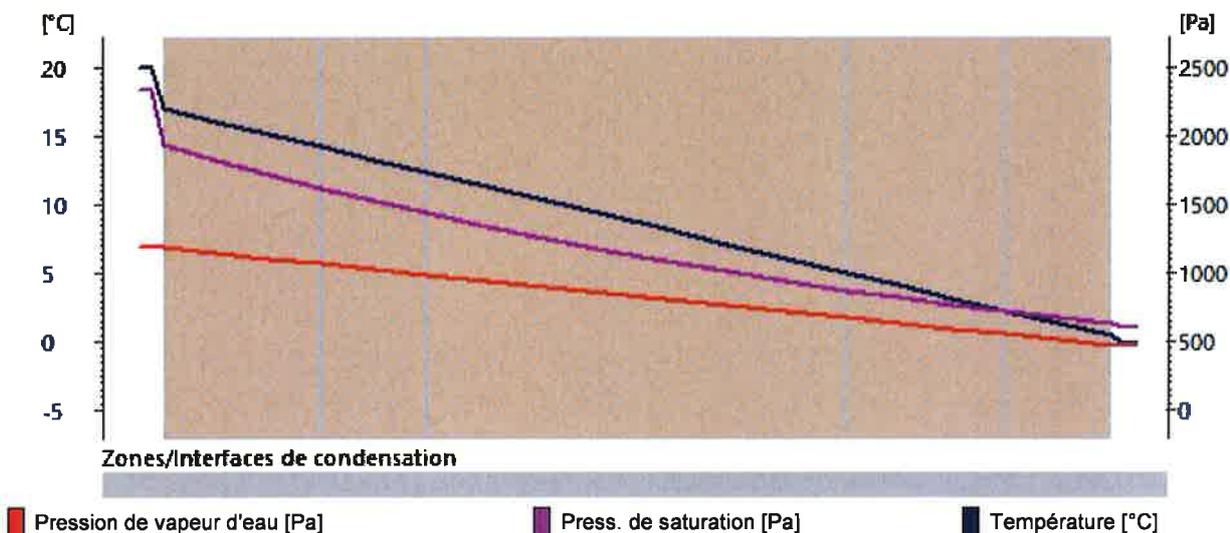
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	50.7	52.1	56.3	59.6	66.8	71.4	75	75.3	68.5	62.5	55.2	52.2	-
Extérieur													
Température [°C]	-0.1	1.3	5.3	8.1	13.2	16.1	18.4	18.4	13.9	9.6	3.9	1.2	-
Humidité relative [%]	78.8	76.7	72	70.4	70.9	71.3	69.3	71.1	76	79.6	80.5	80.2	-

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

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier



⚠ La section est exempte de condensation

Ecobilan

Propriétés

Type Plafond
 Contre extérieur

Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A
 Type de projet : Bâtiment neuf
 Durée de vie 60 ans

		données KBOB	données fabricants
NRE	Energie primaire non renouvelable	1	- [kWh/(m²an)]
CED	Energie primaire totale	8.92	- [kWh/(m²an)]
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	0.193	- [kg CO2-eq/(m²an)]
UBP	Ecopoints	571	- [Pts/(m²an)]

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

Section 1 (Proportion de cette section 87%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m ² an)]	CED [kWh/(m ² an)]	GWP [kg CO2-eq/(m ² an)]	UBP [Pts/(m ² a n)]
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	3	500	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.22	2.61	0.044	151
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.15	1.74	0.029	100
Isover : ISOCONFORT 032 Laine de verre, Isover	8	28	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.29	0.47	0.052	84
CEN : Lamé d'air Air	3	1.23	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.15	1.74	0.029	100

Section 2 (Proportion de cette section 13%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m ² an)]	CED [kWh/(m ² an)]	GWP [kg CO2-eq/(m ² an)]	UBP [Pts/(m ² a n)]
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	3	500	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.39	0.007	23
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.26	0.004	15
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	8	500	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.09	1.05	0.017	60
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	3	500	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.39	0.007	23
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.26	0.004	15

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

M4 - façade lucarne

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

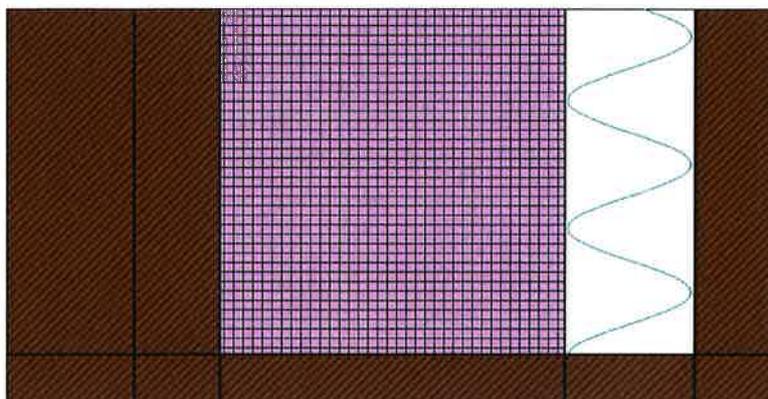
3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

k1¹ : 31.1
Cm 10cm (24h): 44.1
Cm 3cm (2h): 24

Géométrie

Épaisseur [mm]: 180



Valeur U

Statique
0.3627 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0.221 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Météo: Bern Liebfeld (CH), Altitude de l'ouvrage: 600 m (+35 m)

Section 1 (Proportion de cette section 87%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Bois de construction typique CEN	3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154
3 Isover : ISOCONFORT 032	8	0.08	0.032	1	28	0.286	2.5
4 CEN : Lamé d'air	3	0.01	0.164	1	1.23	0.278	0.137
5 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.115
Rse							0.063
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	3.33

frsi = 0.913 [-], frsi,min,cond = 0.713 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.3 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.237 [W/m²K]			Z11	9.12 [-]	7.13 [h]
Déphasage	0h/24h: 20.23 [h]	-12h/+12h: -3.77 [h]		Z21	11.23 [W/m²K]	23.65 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	9.1 [-]	Facteur d'amortissement	0.788 [-]	Z12	4.22 [m²K/W]	15.77 [h]
				Z22	5.13 [-]	8.36 [h]
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		Déphasage	
k1 ¹	Intérieur	30.78 [kJ/m²K]	Face interne	2.16 [W/m²K]	3.35 [h]	
k2 ¹	Extérieur	18.78 [kJ/m²K]	Face externe	1.22 [W/m²K]	4.58 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

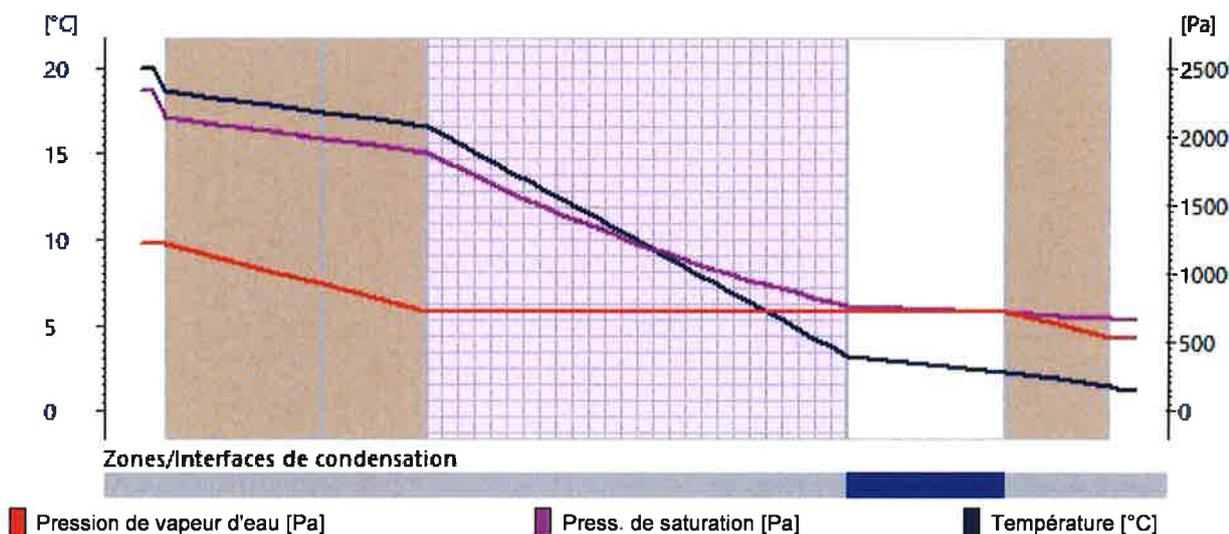
Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

⚠ Caractéristique hygrothermiques

Premier mois: Décembre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	50.7	52.1	56.3	59.6	66.8	71.4	75	75.3	68.5	62.5	55.2	52.2	-
Extérieur													
Température [°C]	-0.1	1.3	5.3	8.1	13.2	16.1	18.4	18.4	13.9	9.6	3.9	1.2	-
Humidité relative [%]	78.8	76.7	72	70.4	70.9	71.3	69.3	71.1	76	79.6	80.5	80.2	-
Interface 4 - 5													
gc [g/m²]	6	-3	-34									3	3.889
Ma [g/m²]	9	7										3	

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface
Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Décembre



⚠ La section a de la condensation qui s'assèche pendant l'été (Mars)

- La quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation ne dépasse pas les 3% de la masse des couches de bois et matériaux ligneux.
- ne dépasse pas les 1% du volume des couches de matériaux isolants.

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

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

Section 2 (Proportion de cette section 13%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Bois de construction typique CEN	3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231
2 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154
3 CEN : Bois de construction typique CEN	8	9.6	0.13	120	500	0.444	0.615
4 CEN : Bois de construction typique CEN	3	3.6	0.13	120	500	0.444	0.231
5 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.154

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

Rse		0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR	0
	RT	1.555

frsi = 0.913 [-], frsi,min,cond = 0.713 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.643 [W/m²K]				Module	Déphasage
Dynamique (U24)	0.271 [W/m²K]			Z11	7.99 [-]	10.56 [h]
Déphasage	0h/24h:	15.69 [h]	-12h/+12h:	Z21	20.21 [W/m²K]	1.27 [h]
				Z12	3.7 [m²K/W]	20.31 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	8 [-]	Facteur d'amortissement		Z22	9.45 [-]	11.04 [h]
			0.421 [-]			
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1¹	Intérieur	33.22 [kJ/m²K]		Face interne	2.16 [W/m²K]	2.25 [h]
k2¹	Extérieur	38.77 [kJ/m²K]		Face externe	2.56 [W/m²K]	2.73 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

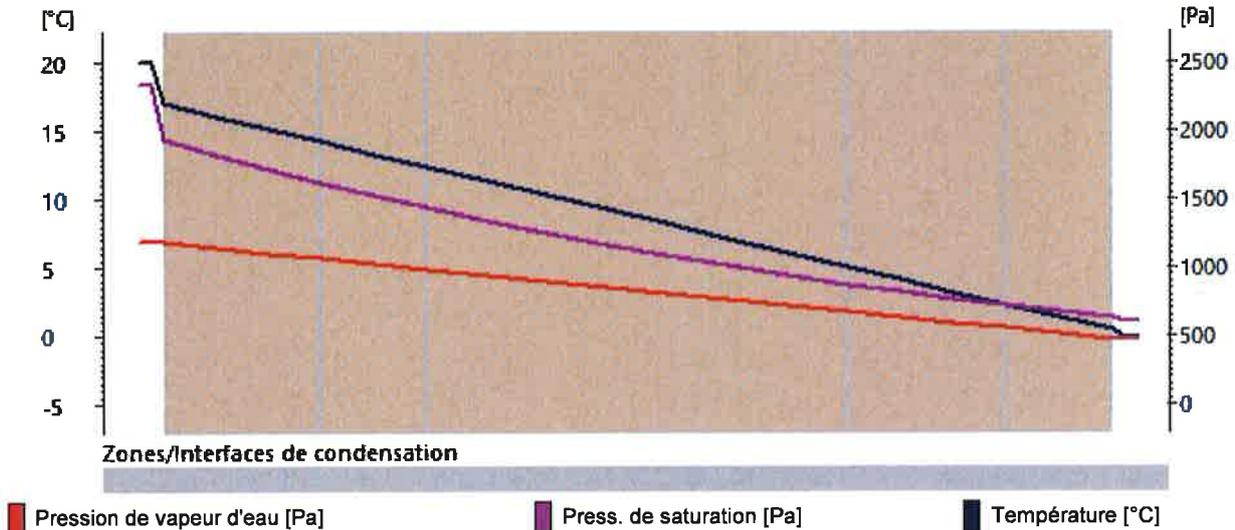
⚠ Caractéristique hygrothermiques

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	50.7	52.1	56.3	59.6	66.8	71.4	75	75.3	68.5	62.5	55.2	52.2	-
Extérieur													
Température [°C]	-0.1	1.3	5.3	8.1	13.2	16.1	18.4	18.4	13.9	9.6	3.9	1.2	-
Humidité relative [%]	78.8	76.7	72	70.4	70.9	71.3	69.3	71.1	76	79.6	80.5	80.2	-

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

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface
 Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier



⚠ La section est exempte de condensation

Ecobilan

Propriétés

Type Mur
 Contre extérieur

Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A
 Type de projet : Bâtiment neuf
 Durée de vie 60 ans

		données KBOB	données fabricants
NRE	Energie primaire non renouvelable	0.75	- [kWh/(m²an)]
CED	Energie primaire totale	6.69	- [kWh/(m²an)]
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	0.145	- [kg CO2-eq/(m²an)]
UBP	Ecopoints	428	- [Pts/(m²an)]

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

Section 1 (Proportion de cette section 87%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m ² an)]	CED [kWh/(m ² an)]	GWP [kg CO2-eq/(m ² an)]	UBP [Pts/(m ² a n)]
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	3	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.16	1.96	0.033	113
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.11	1.31	0.022	75
Isover : ISOCONFORT 032 Laine de verre, Isover	8	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.22	0.35	0.039	63
CEN : Lamé d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.11	1.31	0.022	75

Section 2 (Proportion de cette section 13%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m ² an)]	CED [kWh/(m ² an)]	GWP [kg CO2-eq/(m ² an)]	UBP [Pts/(m ² a n)]
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	3	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.005	17
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.2	0.003	11
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	8	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.07	0.78	0.013	45
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	3	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.005	17
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.2	0.003	11

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

M5 - Mur façade

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

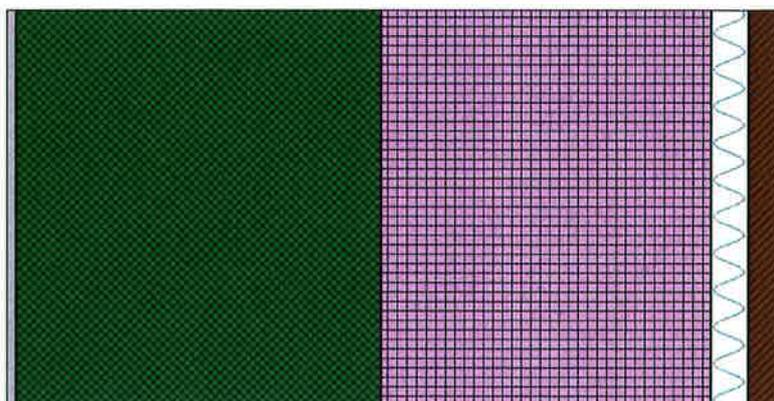
3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

k1¹: 80.8
Cm 10cm (24h): 259
Cm 3cm (2h): 73.6

Géométrie

Epaisseur [mm]: 425



Valeur U

Statique

0.157 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.021 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Météo: Bern Liebfeld (CH), Altitude de l'ouvrage: 600 m (+35 m)

Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 Lesosai : Crépi synthétique	0.5	0.68	1	135	1500	0.278	0.005	
2 Project : Béton armé (CEN)	20	22	1.8	110	2400	0.306	0.111	
3 Swisspor AG : swissporLAMBDA Vento	18	5.4	0.031	30	15	0.39	5.806	
4 Project : lame d'air ventilée	2	0.01	0.109	1			0.137	
5 CEN : Bois de construction typique CEN	2	2.4	0.13	120	500	0.444	0.115	
Rse							0.063	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	6.368

frsi = 0.961 [-], frsi,min,cond = 0.713 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.157 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.021 [W/m²K]			Z11	275.52 [-]	10.33 [h]
Déphasage	0h/24h: 14.46 [h]	-12h/+12h:	-9.54 [h]	Z21	335.93 [W/m²K]	3.36 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	275.5 [-]	Facteur d'amortissement	0.135 [-]	Z12	47.05 [m²K/W]	21.54 [h]
				Z22	57.37 [-]	14.57 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1¹	Intérieur	80.79 [kJ/m²K]		Face interne	5.86 [W/m²K]	0.79 [h]
k2¹	Extérieur	17 [kJ/m²K]		Face externe	1.22 [W/m²K]	5.03 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

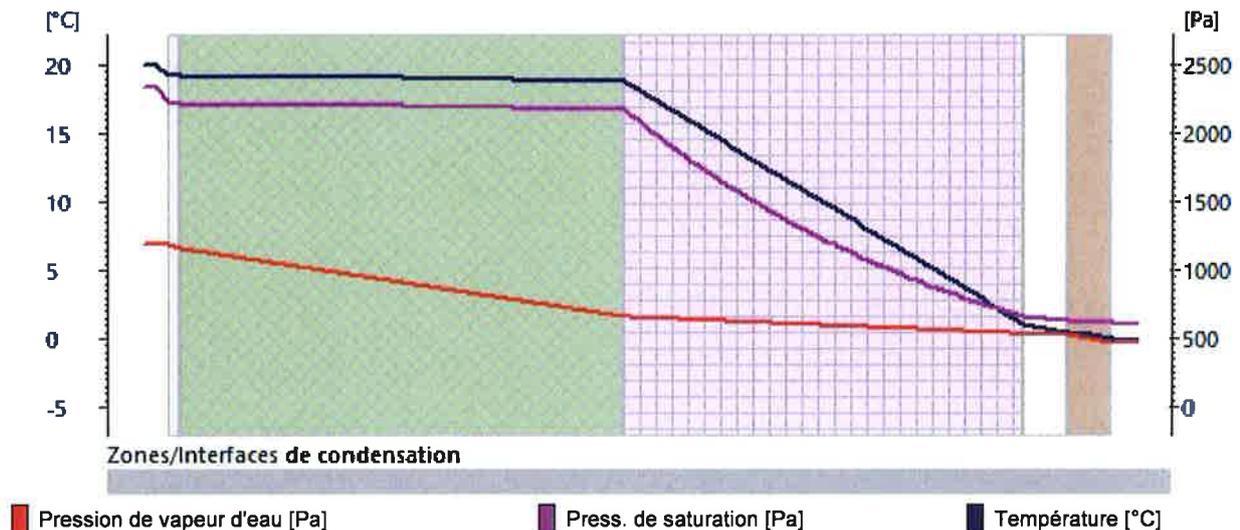
Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Humidité relative [%]	50.7	52.1	56.3	59.6	66.8	71.4	75	75.3	68.5	62.5	55.2	52.2	
Extérieur													
Température [°C]	-0.1	1.3	5.3	8.1	13.2	16.1	18.4	18.4	13.9	9.6	3.9	1.2	
Humidité relative [%]	78.8	76.7	72	70.4	70.9	71.3	69.3	71.1	76	79.6	80.5	80.2	

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface
 Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier



✔ La section est exempte de condensation

Ecobilan

Propriétés

Type Mur
 Contre extérieur

Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A
 Type de projet : Bâtiment neuf
 Durée de vie : 60 ans

données KBOB

données fabricants

NRE	Energie primaire non renouvelable	2.91	-	[kWh/(m²an)]
CED	Energie primaire totale	4.38	-	[kWh/(m²an)]
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	0.679	-	[kg CO2-eq/(m²an)]
UBP	Ecopoints	627	-	[Pts/(m²an)]

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

Section 1

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m ² an)]	CED [kWh/(m ² an)]	GWP [kg CO2-eq/(m ² an)]	UBP [Pts/(m ² a n)]
Lesosai : Crépi synthétique Crépi synthétique (enduit de dispersion)	0.5	1500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.99	1.03	0.178	230
Project : Béton armé (CEN) Aucun impact	20	2400	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Swisspor AG : swissporLAMBDA Vento Polystyrène expansé, SwissporEPS	18	15	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.8	1.85	0.475	310
Project : lame d'air ventilée Aucun impact	2	0	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
CEN : Bois de construction typique CEN Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	2	500	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.13	1.5	0.025	87

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

M6 - Caisson de store

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

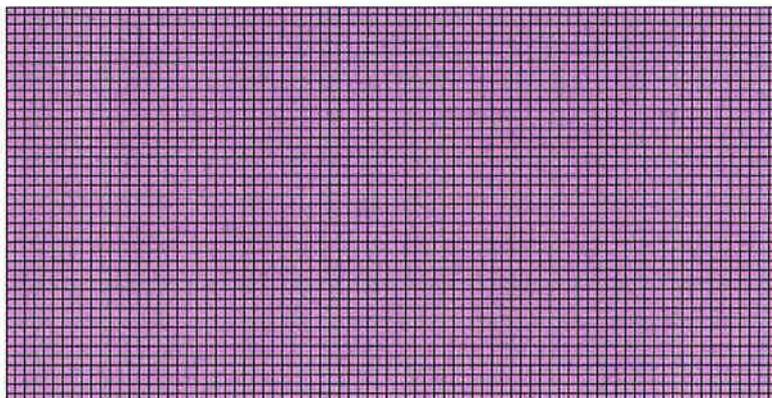
3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

k1¹ : 0.767
Cm 10cm (24h): 0.8
Cm 3cm (2h): 0.8

Géométrie

Epaisseur [mm]: 60



Valeur U

Statique

0.4608 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.461 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Météo: Bern Liebfeld (CH), Altitude de l'ouvrage: 600 m (+35 m)

Section 1

Nom matériau	Epaisseur [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 STO : Sto-EPS Lambda White 030	6	1.8	0.03	30	19	0.39	2	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	2.17

frsi = 0.891 [-], frsi,min,cond = 0.713 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert			
				Module	Déphasage		
Statique	0.461 [W/m²K]				Z11	1 [-]	0.46 [h]
Dynamique (U24)	0.461 [W/m²K]				Z21	0.12 [W/m²K]	18.15 [h]
Déphasage	0h/24h:	23.83 [h]	-12h/+12h:	-0.17 [h]	Z12	2.17 [m²K/W]	12.17 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	1 [-]	Facteur d'amortissement		1 [-]	Z22	1.01 [-]	0.5 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage	
k1¹	Intérieur	0.77 [kJ/m²K]		Face interne	0.46 [W/m²K]	0.29 [h]	
k2¹	Extérieur	0.83 [kJ/m²K]		Face externe	0.46 [W/m²K]	0.33 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

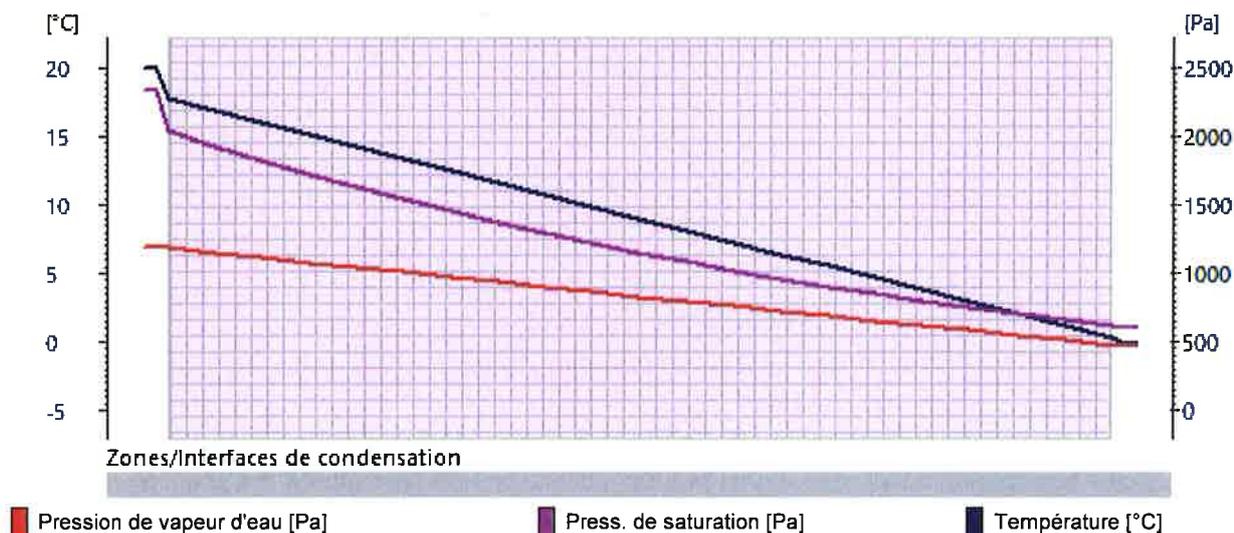
Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

Caractéristique hygrothermiques

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Humidité relative [%]	50.7	52.1	56.3	59.6	66.8	71.4	75	75.3	68.5	62.5	55.2	52.2	
Extérieur													
Température [°C]	-0.1	1.3	5.3	8.1	13.2	16.1	18.4	18.4	13.9	9.6	3.9	1.2	
Humidité relative [%]	78.8	76.7	72	70.4	70.9	71.3	69.3	71.1	76	79.6	80.5	80.2	

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface
 Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier



La section est exempte de condensation

Ecobilan

Propriétés

Type Mur
 Contre extérieur

Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A
 Type de projet : Bâtiment neuf
 Durée de vie 60 ans

données KBOB

données fabricants

NRE	Energie primaire non renouvelable	0	-	[kWh/(m²an)]
CED	Energie primaire totale	0	-	[kWh/(m²an)]
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	0	-	[kg CO2-eq/(m²an)]
UBP	Ecopoints	0	-	[Pts/(m²an)]

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

Section 1

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m ² an)]	CED [kWh/(m ² an)]	GWP [kg CO2-eq/(m ² an)]	UBP [Pts/(m ² a n)]
STO : Sto-EPS Lambda White 030 Aucun impact	6	19	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0

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

M7 - Dalle sur non-chauffé

Utilisation: Plancher
Contre zone

Intérieur

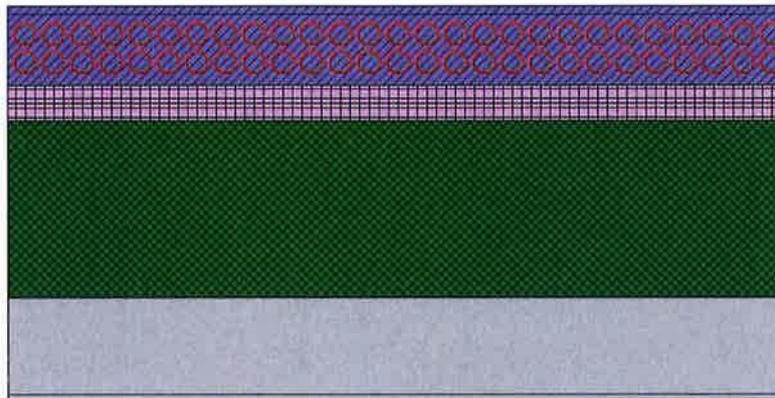
SIA 180 (2014)

2

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 155
Cm 3cm (2h): 53.3

Géométrie
Épaisseur [mm]: 450



Valeur U

Statique
0.1845 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Extérieur

Météo: Bern Liebfeld (CH), Altitude de l'ouvrage: 600 m (+35 m)

Section 1

Nom matériau	Épais.	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
	[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
Rsi							0.000	
1 CEN : Carrelage de céramique	1	9999.99	0	999999	2300	0.233	0	
2 CEN 2008 : Chape CEN	8	2	0	25	2000	0.236	0	
3 Project : swissporPUR (PIR) Alu	2	2000	0.022	100000	30	0.39	0.909	
4 Swisspor AG : swissporRoll EPS-T HD	2	0.6	0.034	30		0.39	0.588	
5 CEN : Béton armé (CEN)	20	22	1.8	110	2400	0.306	0.111	
6 Project : UNITEX L-eps Type 2	11	3.3	0.031	30			3.548	
7 Project : Unitex Parement Laine de bois	1	0.04	0.075	4	130	0.23	0.133	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	5.42

frsi = 0.956 [-], frsi,min,cond = 0.579 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

⚠ Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert	
Statique	0.184 [W/m²K]			Module	Déphasage
Dynamique (U24)	[W/m²K]			Z11	[-] [h]
Déphasage	0h/24h:	[h]	-12h/+12h:	Z21	[W/m²K] [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	[-]	Facteur d'amortissement		Z12	[m²K/W] [h]
				Z22	[-] [h]
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		
k1¹	Intérieur	[kJ/m²K]	Face interne	[W/m²K]	Déphasage [h]
k2¹	Extérieur	[kJ/m²K]	Face externe	[W/m²K]	[h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Données incomplètes

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

Ecobilan

Options de calcul

Propriétés

Type Plancher
 Contre non chauffé

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A
 Type de projet : Bâtiment neuf
 Durée de vie 60 ans

données KBOB

données fabricants

NRE	Energie primaire non renouvelable	10.49	-	[kWh/(m²an)]
CED	Energie primaire totale	11.58	-	[kWh/(m²an)]
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	3.419	-	[kg CO2-eq/(m²an)]
UBP	Ecopoints	5876	-	[Pts/(m²an)]

Section 1

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m³]	Durée vie [années]		NRE [kWh/(m² an)]	CED [kWh/(m² an)]	GWP [kg CO2-eq/(m²an)]	UBP [Pts/(m²a n)]
CEN : Carrelage de céramique Dalle de céramique, grès	1	2300	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	2.92	3.1	0.595	1881
CEN 2008 : Chape CEN Chape de ciment	8	2000	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.5	1.66	0.667	742
Project : swissporPUR (PIR) Alu Polyuréthane (PUR/PIR)	2	30	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.6	0.62	0.15	132
Swisspor AG : swissporRoll EPS-T HD Polystyrène expansé, SwissporEPS	2	0	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.3	0.31	0.079	51
CEN : Béton armé (CEN) Béton armé pour bâtiments, 80 kg/m³	20	2400	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	5.17	5.89	1.927	3069
Project : UNITEX L-EPS Type 2 Aucun impact	11	0	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Unitex Parement Laine de bois Aucun impact	1	130	30	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0

Liste des modèles de fenêtres

- (F1)

Type de vitrage:

Nom vitrage	Fabricant	Norme
WS 2S 1 0.53	Luxembourg 2021	EN673/EN410

Gp [-]	0.53	U vitrage W/m ² K	1
--------	------	------------------------------	---

Type de cadre

Intercalaire du vitrage

Matériau	PVC	Coeff. Uf cadre W/m ² K	1	Coeff.linéique W/mK	0.033
----------	-----	------------------------------------	---	---------------------	-------

- (F2)

Type de vitrage:

Nom vitrage	Fabricant	Norme
vetroTherm 1.1 Trio vLow-E 1.1 OW 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E 1.1 OW 4	Flachglas	EN673/EN410

Gp [-]	0.55	U vitrage W/m ² K	0.5
--------	------	------------------------------	-----

Type de cadre

Intercalaire du vitrage

Matériau	PVC	Coeff. Uf cadre W/m ² K	1	Coeff.linéique W/mK	0.033
----------	-----	------------------------------------	---	---------------------	-------

Commune/objet 1032 Romanel-sur-Lausanne - Rénovation et agrandissement d'une ferme
(Description et adresse)

Auteur du Projet: - Atelier 94 Architecture SA
(Nom et adresse) Route de St-Cergue 10 / 1273 Arzier-le Muids / CP 36

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 2023.0 (build 1800)

Teknocad

Imprimé le: 14.05.2024 11:21:46

Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

Vue en coupe

3.1 Toiture plate avec avant-toit

1.2 Toiture plate avec avant-toit

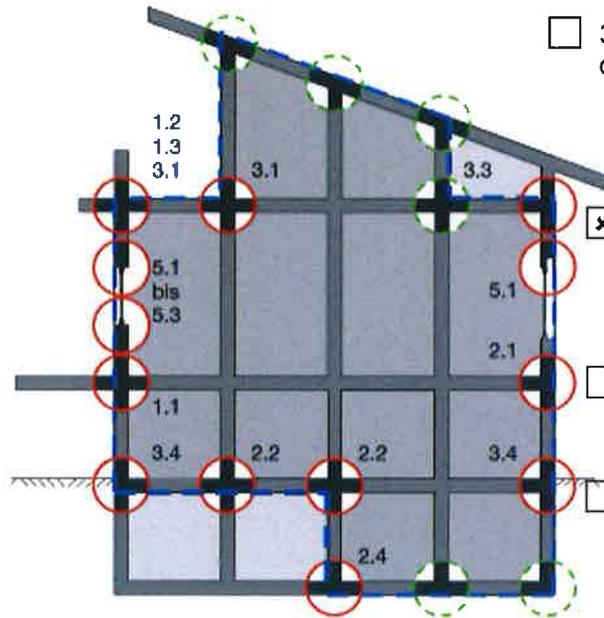
1.3 Toiture plate avec mur d'acrotère

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

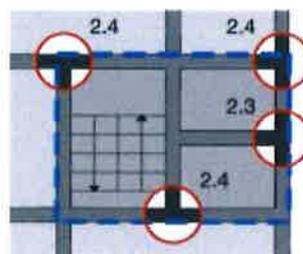
2.2 Jonction de mur au
plafond du sous-sol

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 élem.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. ψ [W/K]	
1	1.1-A2 dalle balcon	1	L1	0.16	0.00	0.26	1.00	24.0	6.21	x
	Valeurs par défaut									
2	2.2-U2 mur contre non-chauffé	1	L2	0.18	0.00	0.30	0.80	20.0	4.79	x
	; Chauffage par le sol:Oui=0.06; Isolation sous chape:4 cm=0.12									
3	3.4-A2 pied de facade	1	L3	0.16	0.20	0.24	1.00	60.0	14.5	x
	; Elément isolant de pied de mur:Oui=-0.04; Mur:Béton armé (avec isolation au plafond sous-sol)=0.22; Isolation jusqu'à sous nu inférieur dalle sur sous-sol:80 cm=-0.05; Façade ventilée:Oui=-0.04									
4	5_2_A1	1	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	2.0	0.394	x
	Valeurs par défaut									
5	5_2_A1	4	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	1.0	0.789	x
	Valeurs par défaut									
6	5_1_A1	4	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	3.2	1.774	x
	Valeurs par défaut									
7	5_3_A2	4	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	1.0	0.394	x
	Valeurs par défaut									
8	5_1_A1	1	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	4.2	0.582	x
	Valeurs par défaut									
9	5_2_A1	1	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	2.1	0.41	x
	Valeurs par défaut									
10	5_3_A2	1	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	3.2	0.312	x
	Valeurs par défaut									
11	5_3_A2	1	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	2.0	0.197	x
	Valeurs par défaut									
12	5_3_A2	1	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	2.1	0.205	x
	Valeurs par défaut									
13	5_1_A1	1	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	4.2	0.582	x
	Valeurs par défaut									
14	5_1_A1	1	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	4.2	0.582	x
	Valeurs par défaut									
15	5_2_A1	1	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	3.2	0.623	x
	Valeurs par défaut									
16	5_3_A2	1	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	3.2	0.312	x
	Valeurs par défaut									
17	5_1_A1	4	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	3.2	1.774	x
	Valeurs par défaut									
18	5_2_A1	4	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	1.0	0.789	x
	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_3_A2	2	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	1.0	0.197	x
	Valeurs par défaut									
20	5_3_A2	4	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	1.0	0.394	x
	Valeurs par défaut									
21	5_2_A1	4	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	2.1	1.641	x
	Valeurs par défaut									
22	5_1_A1	4	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	4.2	2.328	x
	Valeurs par défaut									
23	5_1_A1	1	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	4.2	0.582	x
	Valeurs par défaut									
24	5_2_A1	1	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	3.2	0.623	x
	Valeurs par défaut									
25	5_3_A2	4	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	2.1	0.82	x
	Valeurs par défaut									
26	5_2_A1	3	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	1.0	0.592	x
	Valeurs par défaut									
27	5_1_A1	3	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	4.2	1.746	x
	Valeurs par défaut									
28	5_3_A2	3	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	1.0	0.296	x
	Valeurs par défaut									
29	5_1_A1	1	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	3.2	0.448	x
	Valeurs par défaut									
30	5_2_A1	1	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	1.3	0.268	x
	Valeurs par défaut									
31	5_3_A2	1	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	0.8	0.078	x
	Valeurs par défaut									
32	5_3_A2	1	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	1.3	0.134	x
	Valeurs par défaut									
33	5_1_A1	1	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	2.4	0.33	x
	Valeurs par défaut									
34	5_2_A1	1	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	0.8	0.156	x
	Valeurs par défaut									
35	5_3_A2	1	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	0.8	0.078	x
	Valeurs par défaut									
36	5_3_A2	3	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	0.8	0.234	x
	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_A1	3	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	2.0	0.823	x
	Valeurs par défaut									
38	5_2_A1	3	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	0.8	0.468	x
	Valeurs par défaut									
39	5_1_A1	1	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	2.0	0.274	x
	Valeurs par défaut									
40	5_1_A1	2	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	4.2	1.164	x
	Valeurs par défaut									
41	5_2_A1	1	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	0.8	0.156	x
	Valeurs par défaut									
42	5_1_A1	7	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	3.2	3.105	x
	Valeurs par défaut									
43	5_3_A2	9	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	1.0	0.887	x
	Valeurs par défaut									
44	5_1_A1	9	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	3.2	3.992	x
	Valeurs par défaut									
45	5_2_A1	9	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	1.0	1.775	x
	Valeurs par défaut									
46	5_2_A1	3	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	1.0	0.592	x
	Valeurs par défaut									
47	5_3_A2	7	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	1.0	0.69	x
	Valeurs par défaut									
48	5_1_A1	3	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	4.2	1.746	x
	Valeurs par défaut									
49	5_2_A1	1	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	2.1	0.406	x
	Valeurs par défaut									
50	5_2_A1	7	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	1.0	1.38	x
	Valeurs par défaut									
51	5_3_A2	1	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	2.1	0.203	x
	Valeurs par défaut									
52	5_1_A1	1	L5	0.16	0.00	0.14	1.00	3.2	0.444	x
	Valeurs par défaut									
53	5_3_A2	3	L5	0.16	0.00	0.10	1.00	1.0	0.296	x
	Valeurs par défaut									
54	5_2_A1	2	L5	0.16	0.00	0.20	1.00	1.0	0.394	x
	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]
									Tot.: 64.962244

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

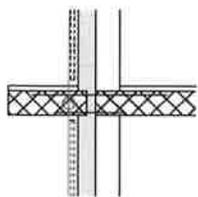
Extrait du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN/CEN

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)

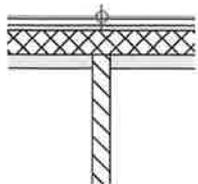
Ponts thermiques linéaires



1_1_A2

Console de dalle isolante

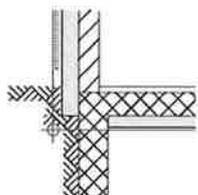
Numéros des ponts thermiques associés :
no 1



2_2_U2

Dalle d'étage, Raccord d'une paroi sous la dalle sur sous-sol

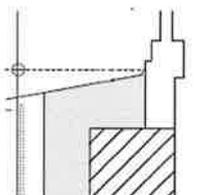
Numéros des ponts thermiques associés :
no 2



3_4_A02

Pied de façade, Contre terre, sous-sol non chauffé, Façade avec isolation extérieure crépie

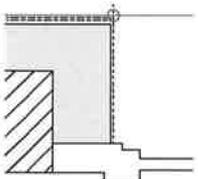
Numéros des ponts thermiques associés :
no 3



5_2_A1

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

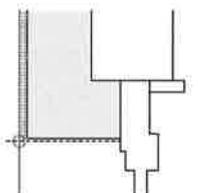
Numéros des ponts thermiques associés :
no 4, 5, 9, 15, 18, 21, 24, 26, 30, 34, 38, 41, 45, 46, 49, 50, 54



5_1_A1

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

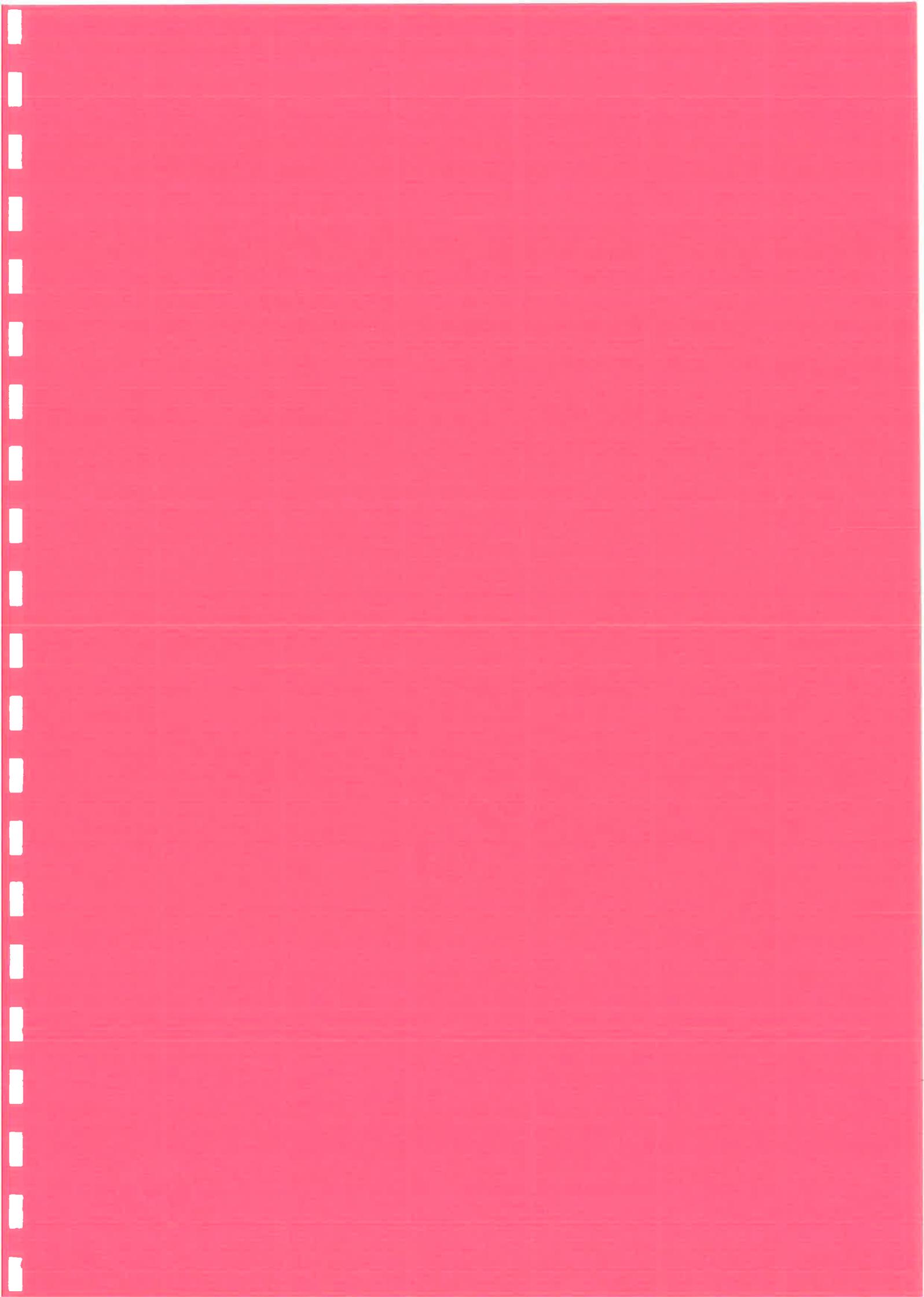
Numéros des ponts thermiques associés :
no 6, 8, 13, 14, 17, 22, 23, 27, 29, 33, 37, 39, 40, 42, 44, 48, 52



5_3_A2

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position médiane

Numéros des ponts thermiques associés :
no 7, 10, 11, 12, 16, 19, 20, 25, 28, 31, 32, 35, 36, 43, 47, 51, 53



1950

1951

1952

1953

1954

1955

1956

1957

1958

1959

1960

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

1971

1972



Demande d'autorisation pour la construction et l'exploitation d'une installation géothermique fermée ¹⁾

Service responsable :

Département du territoire et de l'environnement - Direction générale de l'environnement
Division EAU - Eaux souterraines, hydrogéologie
Rue du Valentin 10, 1014 Lausanne - Tél. 021 316 75 26 / 27, Fax 021 316 75 12
info.questionnaire65@vd.ch

1. Situation

Commune : Romanel-sur-Lausanne Lieu-dit : _____
Adresse : Rte de Lausanne
NPA et localité : 1032 Romanel-sur-Lausanne
Coordonnées géographiques : _____ / _____ N° parcelle (s) : 16

2. Acteurs du projet PAC

Propriétaire ou promettant acquéreur

Nom, prénom : M. Baudet
ou raison sociale : _____
E-mail : _____ Tél : _____
Adresse : _____ Fax : _____
NPA et localité : _____

Auteur du projet (éventuellement chauffagiste)

Nom, prénom : pas défini
ou raison sociale : _____
E-mail : _____ Tél : _____
Adresse : _____ Fax : _____
NPA et localité : _____

Hydrogéologue conseils

Nom du bureau d'hydrogéologues mandaté pour le relevé du forage (cuttings) et le suivi des travaux, selon autorisation.

Nom, prénom : pas défini
ou raison sociale : _____
E-mail : _____ Tél : _____
Adresse : _____ Fax : _____
NPA et localité : _____

1) Valable comme annonce de forage (selon art. 4 de la loi sur le cadastre géologique, LCG) si autorisation octroyée

Entreprise de forage (pour sondes et pieux géothermiques)Nom, prénom : pas définit

ou raison sociale : _____

E-mail : _____ Tél : _____

Adresse : _____ Fax : _____

NPA et localité : _____

Certificat de qualité GSP : oui non**3. Description du projet**

Date prévue pour les travaux de forage : _____

 Sondes géothermiquesProfondeur des sondes [m] : 190 Nombre de sondes : 4Thermostat anti-gel : oui non Ø des sondes [mm] : 40Liquide caloporteur : R407C **Circuits enterrés**Profondeur de pose [m] : _____ Surface de pose [m²] : _____

Ø des tuyaux [mm] : _____

Liquide caloporteur : _____

 Corbeilles géothermiques

Profondeur des corbeilles [m] : _____ Nombre de corbeilles : _____

Ø des corbeilles [m] : _____ Ø des tuyaux [mm] : _____

Liquide caloporteur : _____

 Pieux géothermiques

Profondeur des pieux [m] : _____ Nombre de pieux : _____

Ø des tuyaux [mm] : _____

Liquide caloporteur : _____

Annexe à fournir : Plan de situation cadastral figurant les installations du projet PAC (implantation des sondes)Lieu et date : Corminboeuf, le 14.05.2024

Signature du propriétaire ou de son représentant : _____

