

Agrandissement d'un atelier

1026 Denges | Route de la Pale 5 | Parcelle n° 340

Nouvelle construction

Justification globale selon SIA 380/1, éd. 2009

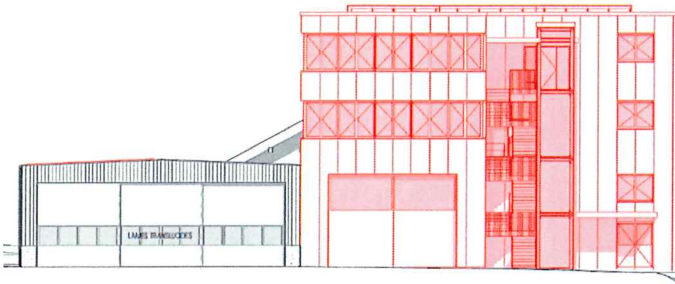


Figure 1 – source : Sennwald Architectes SA

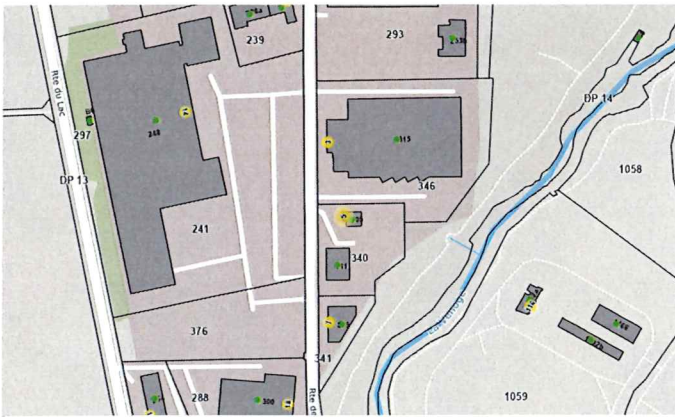


Figure 2 – source : geo.vd.ch

Auteur du bilan

SERISA SA

Marc Richard

Chemin de Préveyres 57C

1132 Lully

Maître d'ouvrage

Ramelet & Fils SA

p.a. Sennwald Architectes SA

Ch. De la Vignette 5

1167 Lussy-sur-Morges

Maître d'œuvre

Sennwald Architectes SA

Ch. De la Vignette 5

1167 Lussy-sur-Morges

Date

09.10.2025

Table des matières :

| | |
|---|----|
| Formulaires de mises à l'enquête | 4 |
| Justification globale selon SIA 380/1, édition 2009 | 5 |
| A1 : Diagramme des flux d'énergies | 6 |
| A2 : Liste des coefficients de transmission | 7 |
| A3 : Liste des modèles | 8 |
| A4 : Calcul de la surface de référence énergétique | 9 |
| A5 : Calculs des surfaces de l'enveloppe thermique | 10 |
| A6 : Check-list des ponts thermiques | 11 |

Le présent bilan thermique, concernant l'agrandissement d'un atelier, démontre le respect de la norme SIA 380/1, édition 2009, concernant l'énergie thermique dans le bâtiment. Ce bilan a été élaboré selon les plans du 31.03.2025 transmis par l'auteur du projet.

Au vu des caractéristiques du bâtiment et des travaux planifiés, il a été choisi de constituer un bilan thermique avec justification globale. Les informations ainsi que le tableau ci-dessous indiquent les points importants à respecter en matière d'installation et d'isolation thermique du bâtiment.

Chauffage et ECS

- Production de chauffage et ECS : PAC air/eau
- Régulation : pièce par pièce
- Distribution :
 - Bureau + logement : chauffage au sol – température de départ maximum 35°C
 - Atelier : aérothermes

Ventilation

- Pas de ventilation pour ce bâtiment

Photovoltaïque

- Compensation électrique : 42 panneaux solaires de 400 Wc, soit 16.8 kWc en toiture

F1 – Fenêtres triple vitrage

- Valeur U_g : 0.7 W/m²·K
- Valeur g : 0.53
- Cadre PVC - Valeur U_f : 1.0 W/m²·K
- Intercalaire Ψ : 0.04 W/m·K

Eléments d'enveloppe

| Élément de construction | Isolation(s) | Lambda λ [W/m·K] | Epaisseur(s) [cm] | Valeur U Élément complet [W/m ² ·K] |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------|--|
| Toiture plate CAE | Montanatherm MTD TL 165/1000 | --- | 16.5 | 0.17 |
| Façade CAE | Montanatherm MTW V ML 140/1000 | --- | 14 | 0.17 |
| Caisson de store | Lambda façade | 0.030 | 5 | 0.545 |
| Radier CT | XPS 300 SF | 0.035 | 14 | 0.228 |

Abréviations utilisées dans ce rapport

CAE : contre air extérieur
 CNC : contre non chauffé
 CT : contre terre

Lully, le 09.10.2025
 Marc Richard
 SERISA SA

Formulaires de mises à l'enquête

- *EN-VD : Justificatif des mesures énergétiques*
- *EN-VD-2b : Isolation Performance globale*
- *EN-VD-3 : Chauffage et eau chaude sanitaire*
- *EN-VD-72 : Part minimale d'énergie renouvelable*

Justificatif des mesures énergétiques

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

EN-VD



Commune : Denges

Parcelle : 340

Projet/Objet : Agrandissement d'un atelier

Nature des travaux :

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

| | | | | | |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Maître de l'ouvrage | Nom : <u>Ramelet & Fils SA</u> | Architecte | Nom : <u>Sennwald Architectes</u> | Responsable du projet énergétique | Nom : <u>SERISA SA</u> |
| | Adresse : <u>p.a. Sennwald Archite</u> | | Adresse : <u>Ch. De la Vignette 5</u> | | Adresse : <u>Chemin de Préveyres</u> |
| | <u>Ch. De la Vignette 5</u> | | | | |
| | NPA, Lieu : <u>1027 Lonay</u> | | NPA, Lieu : <u>1167 Lussy-sur-Morges</u> | | NPA, Lieu : <u>1132 Lully (VD)</u> |
| e-mail : <u>info@sennwald.com</u> | e-mail : <u>info@sennwald.com</u> | e-mail : <u>energies@serisa.ch</u> | | | |
| Téléphone : <u>021 811 35 35</u> | Téléphone : <u>021 811 35 35</u> | Téléphone : <u>021 821 02 53</u> | | | |
| Signature : | Signature : | Signature : | | | |

| | | A remplir par le responsable du projet énergétique | | A remplir par le responsable communal | | Objet de compétence |
|---|--------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Eléments du justificatif de projet | Formulaire : | Nécessaire ⁸⁾ | | Annexé ⁹⁾ | | |
| | | oui | non | oui | non | |
| Part minimale d'énergie renouvelable Justificatif : « Part minimale d'énergie renouvelable » | | <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"/> | Communale |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> EN-VD-2b | <input type="checkbox"/> | |
| 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 (Qh < 100% Qh,li ou valeurs U < 100% Uli) ;
- 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 (Qh < 80% Qh,li ou valeurs U < 80% Uli) ;
- 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 (Qh < 60% Qh,li ou valeurs U < 60% Uli).

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 les murs intérieurs et les dalles sont évacués, les exigences s'appliquant aux nouvelles constructions sont à respecter.

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

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

⁵⁾ Com : Objet de compétence communale.

⁶⁾ Cant : Objet de compétence cantonale.

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

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

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

Commune : Denges N° parcelle : 340
 Objet : Agrandissement d'un atelier

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 : IX = industrie | SRE : <u>301.7</u> m ² | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | (R = radiateurs, convecteurs, aérochauffeurs) (S = chauffage au sol) (A = autre) |
| Catégorie d'ouvrage : III = administration | SRE : <u>499.1</u> m ² | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Catégorie d'ouvrage : II = habitat individuel | SRE : <u>104.3</u> m ² | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Total des surfaces : SRE : <u>905.1</u> m ² | | | | | Altitude: <u>386</u> m |

Exigences

Agent énergétique pour le chauffage : PAC air/eau

$Q_h < Q_{h,II}$

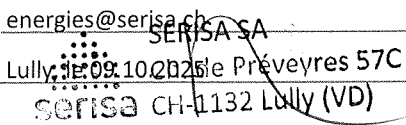
Performances globales : 134.2 MJ/m² < 154.5 MJ/m²

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 : <u>SERISA SA</u> <u>Chemin de Préveyres 57C, 1132 Lully</u> <u>Marc Richard, 021 821 02 53</u> <u>energies@serisa.ch</u>  <u>Lully, le 09.10.2015</u> <u>SERISA CH-1132 Lully (VD)</u> | A REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct _____ _____ _____ _____ |
|---|---|--|

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

Commune : Denges
Objet : Agrandissement d'un atelier

N° parcelle : 340

Production de chaleur

| Installation | Type de générateur de chaleur | Puissance thermique | But |
|--------------|--|---------------------|---|
| <u>neuve</u> | <u>PAC air/eau, installée hors du bâtiment</u> | <u>24</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 |

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

Surface de référence énergétique SRE 905 m² Dont neuf : 905 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 non chauffés, à l'extérieur ou enterré : oui non, motif de dérogation : ↓

Dispositif d'émission de chaleur (article 33 RLVLEne)

Emission de chaleur uniquement dans les locaux isolés : oui non, motif de dérogation : ↓

Température de départ par dispositif d'émission de chaleur : radiateur / convecteur / aérochauffeur ≤ 50°C > 50°C, motif : ↓

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

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

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

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

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

Température ECS ≤ 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 : 3

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

Signatures

| | | |
|---|---|--|
| Nom et adresse, ou tampon de l'entreprise Responsable, tél. : Adresse mail : Lieu, date, signature : | Justificatif établi par : SERISA SA Chemin de Préveyres 57C, 1132 Lully Marc Richard, 021 821 02 53 energies@serisa.ch Lully, le 09.10.2025 SERISA SA Ch. de Préveyres 57C  CH-1132 Lully (VD) | A REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct |
|---|---|--|



Direction générale de
l'environnement Direction
de l'énergie

EN-VD-72

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

Commune : Denges

n° parcelle : 340

Objet : Agrandissement d'un atelier

Domaine d'application

Nouvelle construction

Agrandissement (grande extension)
($SRE_{nouvelle} > 50m^2$ et $20\% SRE_{existante}$)
ou ($SRE_{nouvelle} > 1'000 m^2$)

Installation de confort
(selon le formulaire ENVD-5)

1. Chauffage (art. 30b LVLEne)

| | Performances globales selon SIA 380/1 | Performances ponctuelles selon SIA 380/1 |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Chaudière à bois <input checked="" type="checkbox"/> Pompe à chaleur <input type="checkbox"/> Chauffage à distance (<i>rejets thermiques, déchets, biomasse</i>) <input type="checkbox"/> CCF alimenté par une énergie renouvelable <input type="checkbox"/> Solaire thermique (>20% avec gaz ou >40% avec mazout) | $Q_h < Q_{h,li}$ 134.2 MJ/m ² < 154.5 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] |
|------------------------|-----------------|----------|
| IX. industrie | 25 | 302 |
| III. administration | 25 | 499 |
| II. habitat individuel | 50 | 104 |
| | 0 | |

Énergie totale à compenser
2'103 [kWh]

| | | |
|---|----------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Solaire thermique | Énergie thermique à compenser : | - kWh |
| <input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque (<i>avec PAC élec.</i>) | Énergie électrique à compenser : | 2'103 kWh |
| <input type="checkbox"/> Chauffage à distance (<i>déchets, biomasse, géothermie profonde</i>) | | |
| <input type="checkbox"/> Chaudière à bois (<i>P > 70kW et hors zone à immissions excessives</i>) | | |
| <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] |
|------------------------|-----------------|----------|
| IX. industrie | 60 | 302 |
| III. administration | 80 | 499 |
| II. habitat individuel | 80 | 104 |
| | 0 | - |

Énergie totale à compenser
3'688 [kWh]

| | | |
|---|----------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque | Énergie électrique à compenser : | 3'688 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 type="checkbox"/> Solaire photovoltaïque | Énergie électrique à compenser : - kWh |
| <input type="checkbox"/> Demande de dérogation : (joindre des justificatifs) | <input type="text"/> |

5. Compensation électrique (solaire photovoltaïque)

Énergie électrique totale à compenser :

$P_{ECS_électrique} + P_{élec} + P_{confort} = 5'791$ [kWh]

| Installation | nombre de panneaux | $P_{unitaire}$ [Wc] | $P_{installation}$ [kWc] | temps ²⁾ d'ensoleillement [h/an] | rendement ³⁾ du champ [%] | production [kWh/an] |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|---|--------------------------------------|---------------------|
| PV | 42 | 400 | 16.8 | 900 | 90 | 13'608 |
| | | | - | | | - |
| | | | - | | | - |
| | | | - | | | - |
| Puissance totale de l'installation : | | | 16.8 [kWc] | Production totale annuelle : | | 13608 [kWh/an] |

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

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

6. Compensation thermique (solaire thermique)

Énergie thermique totale à compenser :

$P_{ECS_thermique} = 0$ [kWh]

| Installation | nombre de panneaux | $S_{unitaire}$ [m ²] | $S_{installation}$ [m ²] | production ¹⁾ surfacique [kWh/m ²] | production [kWh/an] |
|--------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------|
| | | | - | | - |

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

Synthèse

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

Production électrique renouvelable : compensation via panneaux photovoltaïques ok : 13608kWh > 5791kWh

Références normatives

Norme SIA 382/2, édition 2010

Norme SIA 382/1, édition 2007

Norme SIA 180, édition 1999

Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation

Signatures

Nom et adresse de l'entreprise :

Responsable :

tél / mail :

Lieu, date et signature :

| Justificatif établi par : | À REMPLIR PAR LA COMMUNE Le justificatif est certifié complet et correct |
|---|---|
| SERISA SA, Chemin de Prévèyres 57C, 1132 Lully | |
| Marc Richard | |
| 021 821 02 53, energies@serisa.ch | |
| Lully, le 09.10.2025 SERISA CH-1132 Lully (VD) | |

Justification globale selon SIA 380/1, édition 2009

1. *Diagramme des flux d'énergies*
2. *Liste des coefficients de transmission*
3. *Liste des modèles*
4. *Calcul de la surface de référence énergétique (SRE)*
5. *Calcul des surfaces de l'enveloppe thermique*
6. *Check-list des ponts thermiques*
7. *Surface ventilée*

Projet: *BT1874 - Pale 5, Denges*

N° du dossier: BT1874

Emplacement du projet: Route de la Pale 5

EGID:

NPA: 1026

No parcelle: 340+345

Ville: Denges

Maître de l'ouvrage: Albe Immobilier SA

Représentant du maître de l'ouvrage:

Adresse: Route de la Pale 5, 1026 Denges

Tél.: +41 21 811 35 35 **Fax:**

E-Mail: info@sennwald.com

Auteur du projet: Sennwald Architectes SA

Collaborateur en charge du dossier:

Adresse: Chemin De La Vignette 5, 1167 Lussy-Sur-Morges

Tél.: +41 21 811 35 35 **Fax:**

E-Mail: info@sennwald.com

Auteur du justificatif thermique: SERISA SA

Collaborateur en charge du dossier:

Adresse: Chemin de Préveyres 57C, 1132 Lully

Tél.: 021 821 02 53 **Fax:**

E-Mail: energies@serisa.ch

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

Justification globale

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

Canton: **Vaud**

Station climatique: **Payerne**

Ref: **SIA 2028**

Surface de référence énergétique (SRE) A_e : **905.1 m²**

Rapport de forme A_{th}/A_e : **1.65**

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

F_s : **0.96**

Longueur totale des ponts thermiques linéaires:

l : **503 m**

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

Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage

$Q_{h,li}$: **100 [%]** **155 [MJ/m²]**

Besoins de chaleur pour le chauffage du projet

Q_h : **134.2 [MJ/m²]**

Exigence globale:

respectée

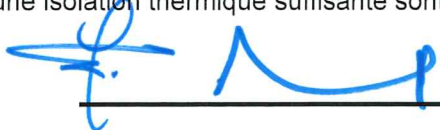
non respectée

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire

Q_{ECS} : **58.3 [MJ/m²]**

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


L'auteur du projet:



Date:

23.10.25

L'auteur du justificatif:

 SERISA SA
Ch. de Préveyres 57C
SERISA CH-1132 Lully (VD)

Date:

23.10.25

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 | Vol. net [m ³] | Q _{h,li} [MJ/m ²] | Type* |
|----------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---|-------|
| Atelier | Industrie | 301.7 | 1.867 | 1'351.6 | 176.3 | A1 |
| bureau/appart | Habitat collectif | 603.4 | 1.544 | 1'448.2 | 143.6 | A1 |
| | Total | 905.1 | 1.651 | 2'799.8 | 154.5 | |

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

-7.5 %

A1: Bâtiment neuf

A2: Transformation

A3: Adjonction à un bâtiment existant

A4: Changement d'affectation

1.b Surfaces, hauteurs par zones

1.b.1 Atelier

| | Hauteur étage [m] | A _E [m ²] | Vol. Brut [m ³] |
|---------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| SRE Rez-de-chaussee | 5.6 | 301.7 | 1'689.5 |
| | Total | 301.7 | 1'689.5 |

1.b.2 bureau/appart

| | Hauteur étage [m] | A _E [m ²] | Vol. Brut [m ³] |
|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| SRE Etage 2 Appartement | 3 | 104.3 | 312.9 |
| SRE Etage 2 Bureau | 3 | 197.4 | 592.2 |
| SRE Etage 1 Bureau | 3 | 301.7 | 905.1 |
| | Total | 603.4 | 1'810.2 |

2. Surface de l'enveloppe

2.1 Atelier

| 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 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Façades | 343.5 | 0.0 | 0.0 | 21.6 | 20.5 | 0.0 | 365.1 | 364.0 |
| Plancher | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 301.7 | 199.1 | 0.0 | 301.7 | 199.1 |
| Total | 343.5 | 0.0 | 0.0 | 323.3 | 219.6 | 0.0 | 666.8 | 563.1 |

Rapport de surface A_{th}/A_E =

1.867

2.2 bureau/appart

| 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 | 301.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 301.7 | 301.7 |
| Façades | 629.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 629.7 | 629.7 |
| Plancher | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Total | 931.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 931.4 | 931.4 |

Rapport de surface $A_{th}/A_E = 1.544$

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

3.1 Atelier

| Surfaces des éléments en m ² | toit, plafond | façades | | | | | | | | plancher | total |
|---|---------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|----------|-------|
| | | Nord | NE | Est | SE | Sud | SO | Ouest | NO | | |
| opaques | 0.0 | 52.6 | 0.0 | 110.2 | 0.0 | 57.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 301.7 | 521.7 |
| translucides et portes | 0.0 | 69.7 | 0.0 | 10.3 | 0.0 | 65.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 145.1 |
| total | 0.0 | 122.3 | 0.0 | 120.5 | 0.0 | 122.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 301.7 | 666.8 |
| rapport él. translucides + portes / surface enveloppe | 0.00 | 0.57 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 |
| Facteur de réduction F_s dû à l'effet des ombres permanentes. | | | | | | | | | | | |
| F_{s1} (horizon) | 0.00 | 0.97 | 0.00 | 0.81 | 0.00 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ---- | --- |
| F_{s2} (surplomb) | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.97 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ---- | --- |
| F_{s3} (écran latéral) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ---- | --- |
| F_s ($F_{s1} \cdot F_{s2} \cdot F_{s3}$) | 1.00 | 0.96 | 1.00 | 0.77 | 1.00 | 0.78 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | ---- | --- |

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE :

48.09 %

3.2 bureau/appart

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 |
|---|---------------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|----------|-------|
| | | Nord | NE | Est | SE | Sud | SO | Ouest | NO | | |
| opaques | 301.7 | 119.9 | 0.0 | 130.4 | 0.0 | 111.7 | 0.0 | 90.9 | 0.0 | 0.0 | 754.6 |
| translucides et portes | 0.0 | 38.3 | 0.0 | 25.4 | 0.0 | 46.5 | 0.0 | 66.7 | 0.0 | 0.0 | 176.8 |
| total | 301.7 | 158.2 | 0.0 | 155.7 | 0.0 | 158.2 | 0.0 | 157.6 | 0.0 | 0.0 | 931.4 |
| rapport él. translucides + portes / surface enveloppe | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.29 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| Facteur de réduction Fs dû à l'effet des ombres permanentes. | | | | | | | | | | | |
| F _{s1} (horizon) | 0.00 | 0.97 | 0.00 | 0.81 | 0.00 | 0.82 | 0.00 | 0.81 | 0.00 | ---- | --- |
| F _{s2} (surplomb) | 0.00 | 0.97 | 0.00 | 0.96 | 0.00 | 0.94 | 0.00 | 0.97 | 0.00 | ---- | --- |
| F _{s3} (écran latéral) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.89 | 0.00 | 0.97 | 0.00 | ---- | --- |
| F _s (F _{s1} .F _{s2} .F _{s3}) | 1.00 | 0.95 | 1.00 | 0.76 | 1.00 | 0.70 | 1.00 | 0.77 | 1.00 | ---- | --- |

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE :

29.29 %

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 [MJ/m ²] |
|----|-------------------------------|------|----------|------------|-------------|-------------|------------------------|-------|---------------------|----------------|-----------------------------|
| 1 | Atelier | | | | | | | | | | 0.0 |
| 2 | Façade Atelier E CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | E | 0.15 | 1.00 | 99.3 | 14.9 | 4.4 |
| 3 | 185/185 E 3x | D1 | 3 | | 90 | E | 0.89 | 1.00 | 3.4 | 9.1 | 2.7 |
| 4 | Caisson de store | B5 | 1 | 5.00 | 90 | E | 0.55 | 1.00 | 5.6 | 3 | 0.9 |
| 5 | Façade Atelier E CT | B1 | 1 | 0 | 90 | E | 0.15 | 0.95 | 5.4 | .8 | 0.2 |
| 6 | Façade Atelier N CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | N | 0.15 | 1.00 | 36.1 | 5.4 | 1.6 |
| 7 | 185/185 N 4x | D1 | 4 | | 90 | N | 0.89 | 1.00 | 3.4 | 12.2 | 3.6 |
| 8 | 700/500 N 1x | D1 | 1 | | 90 | N | 0.85 | 1.00 | 56.0 | 47.8 | 14.2 |
| 9 | Caisson de store.1 | B5 | 1 | 5.00 | 90 | N | 0.55 | 1.00 | 7.4 | 4 | 1.2 |
| 10 | Façade Atelier N CT | B1 | 1 | 0 | 90 | N | 0.15 | 0.95 | 9.1 | 1.3 | 0.4 |
| 11 | Façade Atelier S CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | S | 0.15 | 1.00 | 50.0 | 7.5 | 2.2 |
| 12 | 185/135 S 1x | D1 | 1 | | 90 | S | 0.91 | 1.00 | 2.5 | 2.3 | 0.7 |
| 13 | 185/240 S 1x | D1 | 1 | | 90 | S | 0.92 | 1.00 | 6.7 | 6.1 | 1.8 |
| 14 | 700/500 S 1x | D1 | 1 | | 90 | S | 0.85 | 1.00 | 56.0 | 47.8 | 14.2 |
| 15 | Façade Atelier S CT | B1 | 1 | 0 | 90 | S | 0.15 | 0.95 | 7.1 | 1 | 0.3 |
| 16 | Radier CT | C1 | 1 | 14.00 | 0 | | 0.23 | 0.66 | 301.7 | 45.4 | 13.5 |
| 17 | bureau/appart | | | | | | | | | | 0.0 |
| 18 | Toiture plate Appartement CAE | A1 | 1 | 0 | 0 | | 0.17 | 1.00 | 104.3 | 17.7 | 6.5 |
| 19 | Toiture plate Bureau CAE | A1 | 1 | 0 | 0 | | 0.17 | 1.00 | 197.4 | 33.6 | 12.3 |

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 [MJ/m ²] |
|----|---------------------|------|----------|------------|-------------|-------------|------------------------|-------|---------------------|----------------|-----------------------------|
| 20 | Façade Appart E CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | E | 0.15 | 1.00 | 33.0 | 5 | 1.8 |
| 21 | 185/185 E 3x | D1 | 1 | | 90 | E | 0.89 | 1.00 | 3.4 | 3 | 1.1 |
| 22 | Caisson de store.3 | B5 | 1 | 5.00 | 90 | E | 0.55 | 1.00 | 5.6 | 3 | 1.1 |
| 23 | Façade Appart N CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | N | 0.15 | 1.00 | 34.8 | 5.2 | 1.9 |
| 24 | 165/85 N 1x | D1 | 1 | | 90 | N | 0.96 | 1.00 | 1.4 | 1.3 | 0.5 |
| 25 | 185/185 N 1x | D1 | 1 | | 90 | N | 0.89 | 1.00 | 3.4 | 3 | 1.1 |
| 26 | Caisson de store.4 | B5 | 1 | 5.00 | 90 | N | 0.55 | 1.00 | 3.5 | 1.9 | 0.7 |
| 27 | Façade Appart S CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | S | 0.15 | 1.00 | 33.0 | 5 | 1.8 |
| 28 | 140/230 S 1x | D1 | 1 | | 90 | S | 0.85 | 1.00 | 3.2 | 2.7 | 1.0 |
| 29 | 185/135 S 1x | D1 | 1 | | 90 | S | 0.91 | 1.00 | 2.5 | 2.3 | 0.8 |
| 30 | 110/230 S 1x | F1 | 1 | 0 | 90 | S | 2.00 | 1.00 | 2.5 | 5.1 | 1.9 |
| 31 | Caisson de store.5 | B5 | 1 | 5.00 | 90 | S | 0.55 | 1.00 | 1.9 | 1 | 0.4 |
| 32 | Façade Bureau E CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | E | 0.15 | 1.00 | 81.2 | 12.2 | 4.5 |
| 33 | 185/185 E 3x | D1 | 3 | | 90 | E | 0.89 | 1.00 | 3.4 | 9.1 | 3.4 |
| 34 | 250/185 E 2x | D1 | 2 | | 90 | E | 0.90 | 1.00 | 4.6 | 8.3 | 3.1 |
| 35 | 45/90 E 1x | D1 | 1 | | 90 | E | 1.06 | 1.00 | 0.4 | .4 | 0.2 |
| 36 | 100/200 E 1x | F1 | 1 | 0 | 90 | E | 2.00 | 1.00 | 2.0 | 4 | 1.5 |
| 37 | Caisson de store.6 | B5 | 1 | 5.00 | 90 | E | 0.55 | 1.00 | 10.6 | 5.7 | 2.1 |
| 38 | Façade Bureau N CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | N | 0.15 | 1.00 | 63.5 | 9.5 | 3.5 |
| 39 | 165/185 N 2x | D1 | 2 | | 90 | N | 0.90 | 1.00 | 3.1 | 5.5 | 2.0 |
| 40 | 185/185 N 8x | D1 | 8 | | 90 | N | 0.89 | 1.00 | 3.4 | 24.3 | 9.0 |
| 41 | Caisson de store.7 | B5 | 1 | 5.00 | 90 | N | 0.55 | 1.00 | 18.1 | 9.9 | 3.6 |
| 42 | Façade Bureau O CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | O | 0.15 | 1.00 | 54.9 | 8.2 | 3.0 |
| 43 | 158/185 O 2x | D1 | 2 | | 90 | O | 0.91 | 1.00 | 2.9 | 5.3 | 2.0 |
| 44 | 165/185 O 2x | D1 | 2 | | 90 | O | 0.90 | 1.00 | 3.1 | 5.5 | 2.0 |
| 45 | 185/185 O 16x | D1 | 16 | | 90 | O | 0.89 | 1.00 | 3.4 | 48.6 | 17.9 |
| 46 | Caisson de store.8 | B5 | 1 | 5.00 | 90 | O | 0.55 | 1.00 | 36.1 | 19.7 | 7.2 |
| 47 | Façade Bureau S CAE | B1 | 1 | 0 | 90 | S | 0.15 | 1.00 | 57.3 | 8.6 | 3.2 |
| 48 | 165/185 S 4x | D1 | 4 | | 90 | S | 0.90 | 1.00 | 3.1 | 11 | 4.1 |
| 49 | 185/135 S 1x | D1 | 1 | | 90 | S | 0.91 | 1.00 | 2.5 | 2.3 | 0.8 |
| 50 | 185/185 S 6x | D1 | 6 | | 90 | S | 0.89 | 1.00 | 3.4 | 18.2 | 6.7 |
| 51 | Porte | F1 | 1 | 0 | 90 | S | 2.00 | 1.00 | 3.0 | 6 | 2.2 |
| 52 | Caisson de store.9 | B5 | 1 | 5.00 | 90 | S | 0.55 | 1.00 | 19.6 | 10.7 | 3.9 |

Tot.: 531.4 181.0

b: Facteur de réduction

A: Surface de l'élément

g: Coefficient de transmission énergétique global pour le rayonnement diffus

Isol: épaisseur de l'isolation

cat: catalogue

SP: contre serre ou double peau

4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

| n° | Désignation | Nb élém. | A [m ²] | Atot [m ²] | inclin. [°] | orient. [°] | Cadre [%] | Uw [W/m ² K] | Ug [W/m ² K] | Uf [W/m ² K] |
|----|-------------|----------|---------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|----|-------------|----------|---------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|

4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

| n° | Désignation | Nb élém. | 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 | 185/185 E 3x | 1 | 3.42 | 3.42 | 90 | E | 25.3 | 0.89 | 0.7 | 1 |
| 2 | 165/85 N 1x | 1 | 1.4 | 1.4 | 90 | N | 37.4 | 0.96 | 0.7 | 1 |
| 3 | 185/185 N 1x | 1 | 3.42 | 3.42 | 90 | N | 25.3 | 0.89 | 0.7 | 1 |
| 4 | 140/230 S 1x | 1 | 3.22 | 3.22 | 90 | S | 21.7 | 0.85 | 0.7 | 1 |
| 5 | 185/135 S 1x | 1 | 2.5 | 2.5 | 90 | S | 28.6 | 0.91 | 0.7 | 1 |
| 6 | 185/185 E 3x | 3 | 3.42 | 10.26 | 90 | E | 25.3 | 0.89 | 0.7 | 1 |
| 7 | 185/185 N 4x | 4 | 3.42 | 13.68 | 90 | N | 25.3 | 0.89 | 0.7 | 1 |
| 8 | 700/500 N 1x | 1 | 56 | 56 | 90 | N | 43.1 | 0.85 | 0.7 | 1 |
| 9 | 185/135 S 1x | 1 | 2.5 | 2.5 | 90 | S | 28.6 | 0.91 | 0.7 | 1 |
| 10 | 185/240 S 1x | 1 | 6.66 | 6.66 | 90 | S | 50.6 | 0.92 | 0.7 | 1 |
| 11 | 700/500 S 1x | 1 | 56 | 56 | 90 | S | 43.1 | 0.85 | 0.7 | 1 |
| 12 | 185/185 E 3x | 3 | 3.42 | 10.26 | 90 | E | 25.3 | 0.89 | 0.7 | 1 |
| 13 | 250/185 E 2x | 2 | 4.63 | 9.26 | 90 | E | 25.1 | 0.9 | 0.7 | 1 |
| 14 | 45/90 E 1x | 1 | 0.41 | 0.41 | 90 | E | 56.8 | 1.06 | 0.7 | 1 |
| 15 | 165/185 N 2x | 2 | 3.05 | 6.1 | 90 | N | 27 | 0.9 | 0.7 | 1 |
| 16 | 185/185 N 8x | 8 | 3.42 | 27.36 | 90 | N | 25.3 | 0.89 | 0.7 | 1 |
| 17 | 158/185 O 2x | 2 | 2.92 | 5.84 | 90 | O | 27.7 | 0.91 | 0.7 | 1 |
| 18 | 165/185 O 2x | 2 | 3.05 | 6.1 | 90 | O | 27 | 0.9 | 0.7 | 1 |
| 19 | 185/185 O 16x | 16 | 3.42 | 54.72 | 90 | O | 25.3 | 0.89 | 0.7 | 1 |
| 20 | 165/185 S 4x | 4 | 3.05 | 12.2 | 90 | S | 27 | 0.9 | 0.7 | 1 |
| 21 | 185/135 S 1x | 1 | 2.5 | 2.5 | 90 | S | 28.6 | 0.91 | 0.7 | 1 |
| 22 | 185/185 S 6x | 6 | 3.42 | 20.52 | 90 | S | 25.3 | 0.89 | 0.7 | 1 |

| n° | Désignation | orient. [°] | g _L | F _s [-] | F _{s1} [-] | F _{s2} [-] | F _{s3} [-] | Gains [MJ/m ²] | Pertes [MJ/m ²] |
|----|--------------|-------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | 185/185 E 3x | E | 0.48 | 0.77 | 0.81 | 0.969 | 0.975 | 2.3 | 1.1 |
| 2 | 165/85 N 1x | N | 0.48 | 0.92 | 0.97 | 0.945 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| 3 | 185/185 N 1x | N | 0.48 | 0.95 | 0.97 | 0.975 | 1 | 1.4 | 1.1 |
| 4 | 140/230 S 1x | S | 0.48 | 0.2 | 0.82 | 0.675 | 0.364 | 0.2 | 1.0 |
| 5 | 185/135 S 1x | S | 0.48 | 0.61 | 0.82 | 0.958 | 0.771 | 1.6 | 0.8 |
| 6 | 185/185 E 3x | E | 0.48 | 0.77 | 0.81 | 0.969 | 0.975 | 6.8 | 2.7 |
| 7 | 185/185 N 4x | N | 0.48 | 0.95 | 0.97 | 0.975 | 1 | 5.8 | 3.6 |
| 8 | 700/500 N 1x | N | 0.48 | 0.96 | 0.97 | 0.991 | 1 | 18.3 | 14.2 |
| 9 | 185/135 S 1x | S | 0.48 | 0.61 | 0.82 | 0.958 | 0.771 | 1.6 | 0.7 |
| 10 | 185/240 S 1x | S | 0.48 | 0.62 | 0.82 | 0.976 | 0.771 | 3.1 | 1.8 |
| 11 | 700/500 S 1x | S | 0.48 | 0.8 | 0.82 | 0.989 | 0.99 | 38.6 | 14.2 |
| 12 | 185/185 E 3x | E | 0.48 | 0.77 | 0.81 | 0.969 | 0.975 | 6.8 | 3.4 |
| 13 | 250/185 E 2x | E | 0.48 | 0.77 | 0.81 | 0.969 | 0.982 | 6.2 | 3.1 |
| 14 | 45/90 E 1x | E | 0.48 | 0.14 | 0.81 | 0.193 | 0.9 | 0.0 | 0.2 |
| 15 | 165/185 N 2x | N | 0.48 | 0.95 | 0.97 | 0.975 | 1 | 2.5 | 2.0 |
| 16 | 185/185 N 8x | N | 0.48 | 0.95 | 0.97 | 0.975 | 1 | 11.6 | 9.0 |
| 17 | 158/185 O 2x | O | 0.48 | 0.76 | 0.81 | 0.969 | 0.971 | 3.7 | 2.0 |
| 18 | 165/185 O 2x | O | 0.48 | 0.76 | 0.81 | 0.969 | 0.973 | 4 | 2.0 |

| n° | Désignation | orient. [°] | g _L | F _s [-] | F _{s1} [-] | F _{s2} [-] | F _{s3} [-] | Gains [MJ/m ²] | Pertes [MJ/m ²] |
|----|---------------|----------------|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 19 | 185/185 O 16x | O | 0.48 | 0.77 | 0.81 | 0.969 | 0.975 | 36.4 | 17.9 |
| 20 | 165/185 S 4x | S | 0.48 | 0.76 | 0.82 | 0.969 | 0.959 | 10.2 | 4.1 |
| 21 | 185/135 S 1x | S | 0.48 | 0.61 | 0.82 | 0.958 | 0.771 | 1.6 | 0.8 |
| 22 | 185/185 S 6x | S | 0.48 | 0.77 | 0.82 | 0.969 | 0.963 | 17.7 | 6.7 |

Tot.: 180.9 92.9

4.2 ponts thermiques linéaires

| n° | Désignation | Enveloppe | Nb élém. | code | Ψ [W/mK] | b [-] | l [m] | Nb.b.l.Ψ [W/K] | Pertes [MJ/m ²] |
|----|-------------|--------------|-------------|------|-------------|----------|----------|-------------------|--------------------------------|
| 1 | 5_1_Z1 | 140/230 S 1x | 1 | L5 | 0.15 | 1.00 | 4.6 | 0.69 | 0.3 |
| 2 | 5_2_Z3 | 140/230 S 1x | 1 | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.4 | 0.15 | 0.1 |
| 3 | 5_3_Z1 | 140/230 S 1x | 1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.4 | 0.20 | 0.1 |
| 4 | 5_1_H3 | 158/185 O 2x | 2 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.89 | 0.3 |
| 5 | 5_2_H3 | 158/185 O 2x | 2 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.6 | 0.32 | 0.1 |
| 6 | 5_3_H3 | 158/185 O 2x | 2 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.6 | 0.38 | 0.1 |
| 7 | 5_1_H3 | 165/185 N 2x | 2 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.89 | 0.3 |
| 8 | 5_2_H3 | 165/185 N 2x | 2 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.33 | 0.1 |
| 9 | 5_3_H3 | 165/185 N 2x | 2 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.40 | 0.1 |
| 10 | 5_1_H3 | 165/185 O 2x | 2 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.89 | 0.3 |
| 11 | 5_2_H3 | 165/185 O 2x | 2 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.33 | 0.1 |
| 12 | 5_3_H3 | 165/185 O 2x | 2 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.40 | 0.1 |
| 13 | 5_1_H3 | 165/185 S 4x | 4 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 1.78 | 0.7 |
| 14 | 5_2_H3 | 165/185 S 4x | 4 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.66 | 0.2 |
| 15 | 5_3_H3 | 165/185 S 4x | 4 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.79 | 0.3 |
| 16 | 5_1_H3 | 165/85 N 1x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.20 | 0.1 |
| 17 | 5_2_H3 | 165/85 N 1x | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.17 | 0.1 |
| 18 | 5_3_H3 | 165/85 N 1x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.20 | 0.1 |
| 19 | 5_1_H3 | 185/135 S 1x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 2.7 | 0.32 | 0.1 |
| 20 | 5_1_H3 | 185/135 S 1x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 2.7 | 0.32 | 0.1 |
| 21 | 5_1_Z1 | 185/135 S 1x | 1 | L5 | 0.15 | 1.00 | 2.7 | 0.41 | 0.1 |
| 22 | 5_2_H3 | 185/135 S 1x | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.19 | 0.1 |
| 23 | 5_2_H3 | 185/135 S 1x | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.19 | 0.1 |
| 24 | 5_2_Z3 | 185/135 S 1x | 1 | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.20 | 0.1 |
| 25 | 5_3_H3 | 185/135 S 1x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.22 | 0.1 |
| 26 | 5_3_H3 | 185/135 S 1x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.22 | 0.1 |
| 27 | 5_3_Z1 | 185/135 S 1x | 1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 0.26 | 0.1 |
| 28 | 5_1_H3 | 185/185 E 3x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.44 | 0.2 |
| 29 | 5_1_H3 | 185/185 E 3x | 3 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 1.33 | 0.5 |
| 30 | 5_1_Z1 | 185/185 E 3x | 3 | L5 | 0.15 | 1.00 | 3.7 | 1.67 | 0.5 |
| 31 | 5_2_H3 | 185/185 E 3x | 3 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.56 | 0.2 |
| 32 | 5_2_H3 | 185/185 E 3x | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.19 | 0.1 |
| 33 | 5_2_Z3 | 185/185 E 3x | 3 | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.61 | 0.2 |
| 34 | 5_3_H3 | 185/185 E 3x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.22 | 0.1 |
| 35 | 5_3_H3 | 185/185 E 3x | 3 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.67 | 0.2 |
| 36 | 5_3_Z1 | 185/185 E 3x | 3 | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 0.78 | 0.2 |
| 37 | 5_1_H3 | 185/185 N 1x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.44 | 0.2 |

4.2 ponts thermiques linéaires

| n° | Désignation | Enveloppe | Nb élé. | code | Ψ [W/mK] | b [-] | l [m] | Nb.b.l. Ψ [W/K] | Pertes [MJ/m ²] |
|----|-------------|---------------|------------|------|------------------|----------|----------|-------------------------|--------------------------------|
| 38 | 5_2_H3 | 185/185 N 1x | 1 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.19 | 0.1 |
| 39 | 5_3_H3 | 185/185 N 1x | 1 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.22 | 0.1 |
| 40 | 5_1_Z1 | 185/185 N 4x | 4 | L5 | 0.15 | 1.00 | 3.7 | 2.22 | 0.7 |
| 41 | 5_2_Z3 | 185/185 N 4x | 4 | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.81 | 0.2 |
| 42 | 5_3_Z1 | 185/185 N 4x | 4 | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 1.04 | 0.3 |
| 43 | 5_1_H3 | 185/185 N 8x | 8 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 3.55 | 1.3 |
| 44 | 5_2_H3 | 185/185 N 8x | 8 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 1.48 | 0.5 |
| 45 | 5_3_H3 | 185/185 N 8x | 8 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 1.78 | 0.7 |
| 46 | 5_1_H3 | 185/185 O 16x | 16 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 7.10 | 2.6 |
| 47 | 5_2_H3 | 185/185 O 16x | 16 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 2.96 | 1.1 |
| 48 | 5_3_H3 | 185/185 O 16x | 16 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 3.55 | 1.3 |
| 49 | 5_1_H3 | 185/185 S 6x | 6 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 2.66 | 1.0 |
| 50 | 5_2_H3 | 185/185 S 6x | 6 | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 1.11 | 0.4 |
| 51 | 5_3_H3 | 185/185 S 6x | 6 | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 1.33 | 0.5 |
| 52 | 5_1_Z1 | 185/240 S 1x | 1 | L5 | 0.15 | 1.00 | 7.2 | 1.08 | 0.3 |
| 53 | 5_2_Z3 | 185/240 S 1x | 1 | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.20 | 0.1 |
| 54 | 5_3_Z1 | 185/240 S 1x | 1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 0.26 | 0.1 |
| 55 | 5_1_H3 | 250/185 E 2x | 2 | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.89 | 0.3 |
| 56 | 5_2_H3 | 250/185 E 2x | 2 | L5 | 0.10 | 1.00 | 2.5 | 0.50 | 0.2 |
| 57 | 5_3_H3 | 250/185 E 2x | 2 | L5 | 0.12 | 1.00 | 2.5 | 0.60 | 0.2 |
| 58 | 5_1_Z1 | 45/90 E 1x | 1 | L5 | 0.15 | 1.00 | 1.8 | 0.27 | 0.1 |
| 59 | 5_2_Z3 | 45/90 E 1x | 1 | L5 | 0.11 | 1.00 | 0.5 | 0.05 | 0.0 |
| 60 | 5_3_Z1 | 45/90 E 1x | 1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 0.5 | 0.06 | 0.0 |
| 61 | 5_1_Z1 | 700/500 N 1x | 1 | L5 | 0.15 | 1.00 | 16.0 | 2.40 | 0.7 |
| 62 | 5_2_Z3 | 700/500 N 1x | 1 | L5 | 0.11 | 1.00 | 7.0 | 0.77 | 0.2 |
| 63 | 5_3_Z1 | 700/500 N 1x | 1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 7.0 | 0.98 | 0.3 |
| 64 | 5_1_Z1 | 700/500 S 1x | 1 | L5 | 0.15 | 1.00 | 16.0 | 2.40 | 0.7 |
| 65 | 5_2_Z3 | 700/500 S 1x | 1 | L5 | 0.11 | 1.00 | 7.0 | 0.77 | 0.2 |
| 66 | 5_3_Z1 | 700/500 S 1x | 1 | L5 | 0.14 | 1.00 | 7.0 | 0.98 | 0.3 |

Tot.: 61.10 21.2

Tot. L1: 0 W/K - 0 m

Tot. L2: 0 W/K - 0 m

Tot. L3: 0 W/K - 0 m

Tot. L5: 61.1 W/K - 503.1 m

4.3 ponts thermiques ponctuels

| n° | Désignation | Enveloppe | code | χ [W/K] | b [-] | z | b.z. χ [W/K] | Pertes [MJ/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/Ae [MJ/m ² K] | coefficient de déperdition du bâtiment [W/K] | supplément $\Delta\theta_{v,y}$ pour régulation non performante de la température ambiante: [°C] | Si système de chauffage intégré, température de départ maximale θ_h [°C] | Si corps de chauffe devant translucide, température de départ maximale θ_h [°C] | Débit d'air neuf [m ³ /(h.m ²)] |
|----------------|---|---|---|--|---|---|
| Atelier | 0.1 | 294 | 0.0 | | 0.0 | 0.70 |
| bureau/appart | 0.1 | 501 | 0.0 | | 0.0 | 0.70 |

6. Bilan thermique

| Zone thermique | Q _T [MJ/m ²] | Q _V [MJ/m ²] | Q _i [MJ/m ²] | Q _s [MJ/m ²] | η_g | Q _h [MJ/m ²] | Q _{h,li} [MJ/m ²] | Lim. [%] | Q _{ww} [MJ/m ²] |
|----------------|--|--|--|--|----------|--|---|-------------|---|
| Atelier | 202.5 | 60.4 | 93.4 | 222.5 | 0.59 | 147.8 | 176.3 | 100 | 25 |
| bureau/appart | 202.1 | 74.6 | 97.6 | 160.1 | 0.58 | 127.4 | 143.6 | 100 | 75 |
| Total | 202 | 70 | 96 | 181 | --- | 134 | 155 | | 58 |

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

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

7. Bilan thermique mensuel

7.1 Atelier

| Bilan mensuel | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|-------------------------------|----------|--|
| Mois | Q _T [MJ/m ²] | Q _V [MJ/m ²] | Apports de chaleur | | | η_g | Q _h [MJ/m ²] |
| | | | Q _i [MJ/m ²] | Q _s [MJ/m ²] | Total [MJ/m ²] | | |
| Janvier | 35.6 | 10.6 | 7.9 | 10.1 | 18 | 0.8 | 32.2 |
| Février | 29.8 | 8.9 | 7.2 | 14 | 21.2 | 0.7 | 23.8 |
| Mars | 25.1 | 7.5 | 7.9 | 21.2 | 29.1 | 0.6 | 15.8 |
| Avril | 18.9 | 5.6 | 7.7 | 21.4 | 29.1 | 0.5 | 10 |
| Mai | 9.2 | 2.8 | 7.9 | 24.2 | 32.1 | 0.3 | 2.6 |
| Juin | 3.1 | 0.9 | 7.7 | 25.3 | 33 | 0.1 | 0.3 |
| Juillet | -1.4 | -0.4 | 7.9 | 26.4 | 34.3 | 1 | 0 |
| Août | -1.2 | -0.4 | 7.9 | 25.6 | 33.5 | 1 | 0 |
| Septembre | 7.6 | 2.3 | 7.7 | 21.1 | 28.8 | 0.3 | 2 |
| Octobre | 16.3 | 4.9 | 7.9 | 15.6 | 23.6 | 0.5 | 8.9 |
| Novembre | 26.8 | 8 | 7.7 | 9.5 | 17.2 | 0.7 | 22.3 |
| Décembre | 32.8 | 9.8 | 7.9 | 8.1 | 16 | 0.8 | 30 |
| Total | 202.5 | 60.4 | 93.4 | 222.5 | 316 | - | 147.8 |

7. Bilan thermique mensuel

7.2 bureau/appart

| Bilan mensuel | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|-------------------------------|----------------|--|
| Mois | Q _T [MJ/m ²] | Q _V [MJ/m ²] | Apports de chaleur | | | η _g | Q _h [MJ/m ²] |
| | | | Q _i [MJ/m ²] | Q _s [MJ/m ²] | Total [MJ/m ²] | | |
| Janvier | 32 | 11.8 | 8.3 | 6.1 | 14.3 | 1 | 29.8 |
| Février | 27 | 10 | 7.5 | 8.9 | 16.4 | 1 | 21.3 |
| Mars | 23.6 | 8.7 | 8.3 | 14.6 | 22.9 | 0.9 | 12.2 |
| Avril | 18.4 | 6.8 | 8 | 15.8 | 23.8 | 0.8 | 6.5 |
| Mai | 10.7 | 4 | 8.3 | 18.7 | 27 | 0.5 | 1 |
| Juin | 5.7 | 2.1 | 8 | 19.8 | 27.8 | 0.3 | 0.1 |
| Juillet | 2.1 | 0.8 | 8.3 | 20.9 | 29.2 | 0.1 | 0 |
| Août | 2.3 | 0.8 | 8.3 | 19.5 | 27.7 | 0.1 | 0 |
| Septembre | 9.3 | 3.4 | 8 | 15.1 | 23.2 | 0.5 | 0.9 |
| Octobre | 16.4 | 6.1 | 8.3 | 10.3 | 18.6 | 0.8 | 7.1 |
| Novembre | 24.9 | 9.2 | 8 | 5.8 | 13.8 | 1 | 20.7 |
| Décembre | 29.8 | 11 | 8.3 | 4.7 | 13 | 1 | 27.9 |
| Total | 202.1 | 74.6 | 97.6 | 160.1 | 257.7 | - | 127.4 |

A1 : Diagramme des flux d'énergies

Logiciel: Lesosai v.2025.0 (build 2004)
 Logiciel appartenant à: SERISA SA
 Imprimé le: 09.10.2025 11:54:49
 Fichier: BT1874 - Pale 5, Denges.bld
 Variante: -
 Projet: BT1874 - Pale 5, Denges



Bilan énergétique

Bilan thermique SIA380/1:2009
 380/1 Justificatif (2007,2009,2016)
 Bâtiment neuf
 Projet: BT1874 - Pale 5, Denges - Variante 1

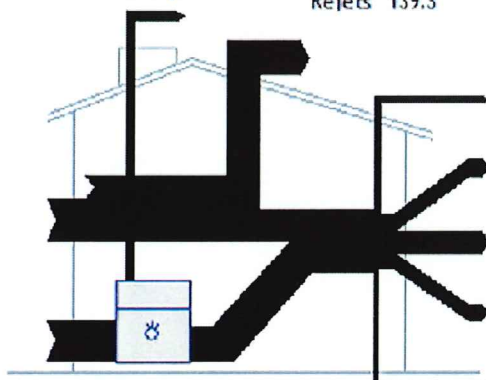
Météo: Payerne
 Rotation du bâtiment 0 [°]
 Surface Ae 905 [m²]

Lesosai 2025
 de Janvier à Décembre

Apports thermiques [MJ/m²]

| | |
|--------------|--------------|
| Internes | 96.2 |
| Solaires | 180.9 |
| Chauffage | 167.8 |
| Total | 444.9 |

Pertes techniques 33.6
 Rejets 139.3



Pertes thermiques [MJ/m²] [%]

| | | |
|--------------|--------------|------------|
| Toit | 18.9 | 6.9 |
| Parois | 76.9 | 28.3 |
| Fenêtres | 92.9 | 34.2 |
| Aération | 69.8 | 25.7 |
| Plancher | 13.5 | 5 |
| Total | 272.1 | 100 |

Frac. utile 0.80

Dont ponts thermiques: 7.8
 Dont ponts thermiques (sans pertes aération): 10.5

ECS

Energie utile 58.3
 Energie finale 72.9



Valeur-limite SIA380/1: 154.5 [MJ/m²]
 Besoins de chaleur pour le chauffage (Qh): 134.2 [MJ/m²]

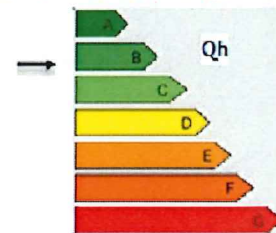
SIA2031:2016 (informatif)

Combustible: Huile de chauffage EL
 Quantité: 3575 [kg]
 Emissions CO2-eq: 12571 [kg-eq]
 Classe besoins en chauffage: B

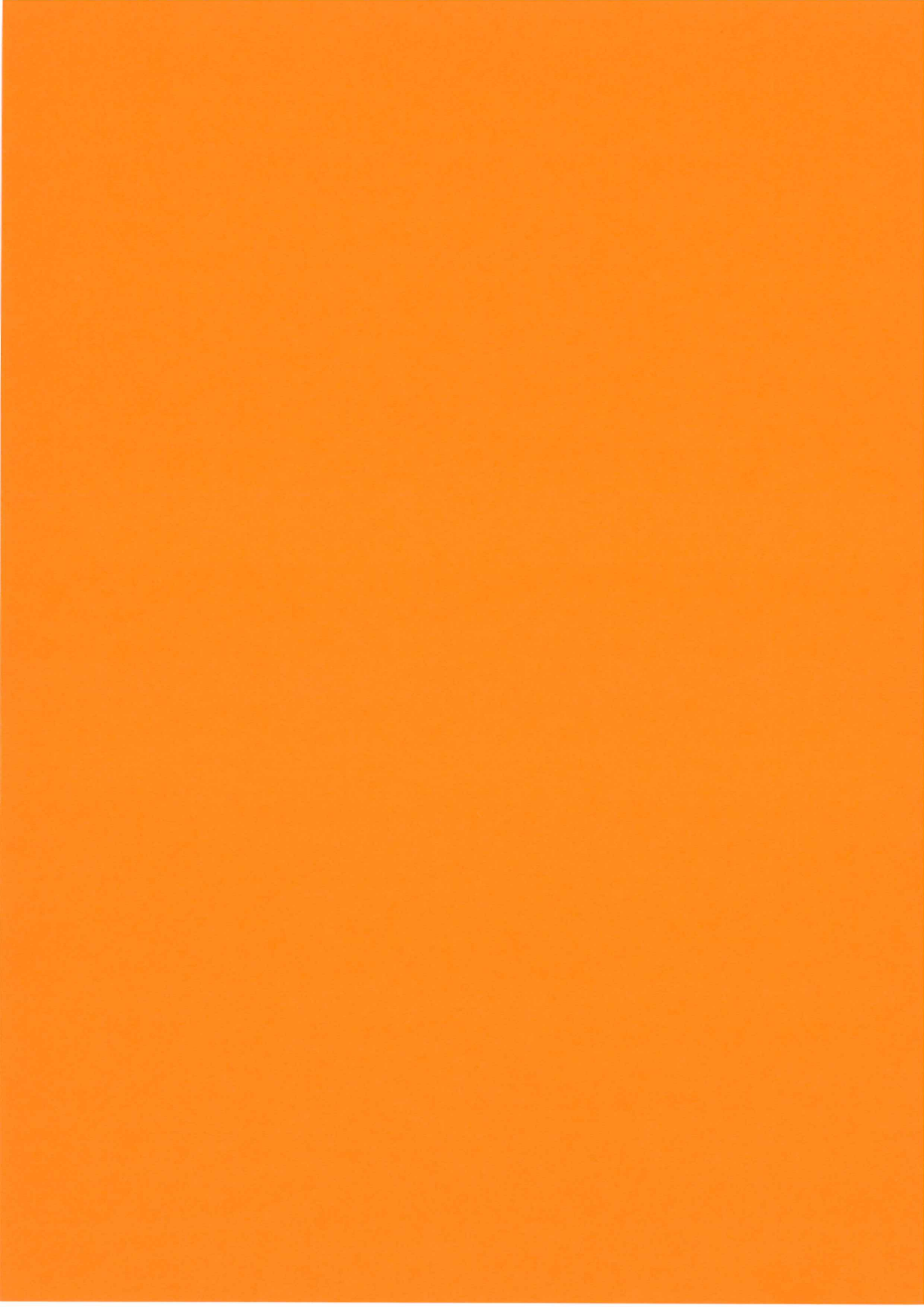
- ☉ [MJ/m²]
- ☉ [kWh/m²]
- ☉ [MJ]
- ☉ [kWh]

Pré-dimensionnement chaudière chauffage: 22.6 [kW]
 Pré-dimensionnement chaudière ECS: 0.0 [kW]
 Pré-dimensionnement chaudière ECS: 0.0 [W/m²]

Calculs basés sur la SIA384.201:2003 et EN12831



A2 : Liste des coefficients de transmission



Eléments

| n° | Désignation | Contre | code | Nb élém. | b | U [W/m ² K] | A [m ²] | Numéro du modèle | |
|----|-------------------------------|--------------------|------|-------------|------|---------------------------|------------------------|---------------------|----|
| 1 | Toiture plate Appartement CAE | Extérieur | A1 | 1 | 1 | 0.17 | 104.3 | | |
| 2 | Toiture plate Bureau CAE | Extérieur | A1 | 1 | 1 | 0.17 | 197.4 | | |
| 3 | Façade Appart E CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 33.0 | | |
| 4 | Façade Appart N CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 34.8 | | |
| 5 | Façade Appart S CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 33.0 | | |
| 6 | Façade Atelier E CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 99.3 | | |
| 7 | Façade Atelier E CT | Ter. -0m,0m | B1 | 1 | 0.95 | 0.15 | 5.4 | | |
| 8 | Façade Atelier N CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 36.1 | | |
| 9 | Façade Atelier N CT | Ter. -0m,0m | B1 | 1 | 0.95 | 0.15 | 9.1 | | |
| 10 | Façade Atelier S CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 50.0 | | |
| 11 | Façade Atelier S CT | Ter. -0m,0m | B1 | 1 | 0.95 | 0.15 | 7.1 | | |
| 12 | Façade Bureau E CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 81.2 | | |
| 13 | Façade Bureau N CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 63.5 | | |
| 14 | Façade Bureau O CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 54.9 | | |
| 15 | Façade Bureau S CAE | Extérieur | B1 | 1 | 1 | 0.15 | 57.3 | | |
| 16 | Radier CT | Ter. -0.45m,80.36m | C1 | 1 | 0.66 | 0.23 | 301.7 | | M2 |
| 17 | 140/230 S 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.85 | 3.2 | | F3 |
| 18 | 158/185 O 2x | Extérieur | D1 | 2 | 1 | 0.91 | 2.9 | | F2 |
| 19 | 165/185 N 2x | Extérieur | D1 | 2 | 1 | 0.90 | 3.1 | | F2 |
| 20 | 165/185 O 2x | Extérieur | D1 | 2 | 1 | 0.90 | 3.1 | | F2 |
| 21 | 165/185 S 4x | Extérieur | D1 | 4 | 1 | 0.90 | 3.1 | | F2 |
| 22 | 165/85 N 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.96 | 1.4 | | F2 |
| 23 | 185/135 S 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.91 | 2.5 | | F2 |
| 24 | 185/135 S 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.91 | 2.5 | | F1 |
| 25 | 185/135 S 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.91 | 2.5 | | F2 |
| 26 | 185/185 E 3x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.89 | 3.4 | | F2 |
| 27 | 185/185 E 3x | Extérieur | D1 | 3 | 1 | 0.89 | 3.4 | | F2 |
| 28 | 185/185 E 3x | Extérieur | D1 | 3 | 1 | 0.89 | 3.4 | | F1 |
| 29 | 185/185 N 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.89 | 3.4 | | F2 |
| 30 | 185/185 N 4x | Extérieur | D1 | 4 | 1 | 0.89 | 3.4 | | F1 |
| 31 | 185/185 N 8x | Extérieur | D1 | 8 | 1 | 0.89 | 3.4 | | F2 |
| 32 | 185/185 O 16x | Extérieur | D1 | 16 | 1 | 0.89 | 3.4 | | F2 |
| 33 | 185/185 S 6x | Extérieur | D1 | 6 | 1 | 0.89 | 3.4 | | F2 |
| 34 | 185/240 S 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.92 | 6.7 | | F1 |
| 35 | 250/185 E 2x | Extérieur | D1 | 2 | 1 | 0.90 | 4.6 | | F2 |
| 36 | 45/90 E 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 1.06 | 0.4 | | F1 |
| 37 | 700/500 N 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.85 | 56.0 | | F1 |
| 38 | 700/500 S 1x | Extérieur | D1 | 1 | 1 | 0.85 | 56.0 | | F1 |
| 39 | 100/200 E 1x | Extérieur | F1 | 1 | 1 | 2.00 | 2.0 | | |
| 40 | 110/230 S 1x | Extérieur | F1 | 1 | 1 | 2.00 | 2.5 | | |
| 41 | Porte | Extérieur | F1 | 1 | 1 | 2.00 | 3.0 | | |
| 42 | Caisson de store | Extérieur | B5 | 1 | 1 | 0.55 | 5.6 | | M1 |
| 43 | Caisson de store.1 | Extérieur | B5 | 1 | 1 | 0.55 | 7.4 | | M1 |

Eléments

| n° | Désignation | Contre | code | Nb élém. | b | U [W/m ² K] | A [m ²] | Numéro du modèle | |
|----|--------------------|-----------|------|-------------|---|---------------------------|------------------------|---------------------|----|
| 44 | Caisson de store.3 | Extérieur | B5 | 1 | 1 | 0.55 | 5.6 | | M3 |
| 45 | Caisson de store.4 | Extérieur | B5 | 1 | 1 | 0.55 | 3.5 | | M3 |
| 46 | Caisson de store.5 | Extérieur | B5 | 1 | 1 | 0.55 | 1.9 | | M3 |
| 47 | Caisson de store.6 | Extérieur | B5 | 1 | 1 | 0.55 | 10.6 | | M3 |
| 48 | Caisson de store.7 | Extérieur | B5 | 1 | 1 | 0.55 | 18.1 | | M3 |
| 49 | Caisson de store.8 | Extérieur | B5 | 1 | 1 | 0.55 | 36.1 | | M3 |
| 50 | Caisson de store.9 | Extérieur | B5 | 1 | 1 | 0.55 | 19.6 | | M3 |

Ponts thermiques linéaires

| n° | Désignation | Enveloppe | code | Ψ [W/mK] | b | l [m] | b.l. Ψ [W/K] |
|----|-------------|--------------|------|------------------|------|----------|----------------------|
| 1 | 5_1_Z1 | 140/230 S 1x | L5 | 0.15 | 1.00 | 4.6 | 0.69 |
| 2 | 5_2_Z3 | 140/230 S 1x | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.4 | 0.15 |
| 3 | 5_3_Z1 | 140/230 S 1x | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.4 | 0.20 |
| 4 | 5_1_H3 | 158/185 O 2x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.89 |
| 5 | 5_2_H3 | 158/185 O 2x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.6 | 0.32 |
| 6 | 5_3_H3 | 158/185 O 2x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.6 | 0.38 |
| 7 | 5_1_H3 | 165/185 N 2x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.89 |
| 8 | 5_2_H3 | 165/185 N 2x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.33 |
| 9 | 5_3_H3 | 165/185 N 2x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.40 |
| 10 | 5_1_H3 | 165/185 O 2x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.89 |
| 11 | 5_2_H3 | 165/185 O 2x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.33 |
| 12 | 5_3_H3 | 165/185 O 2x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.40 |
| 13 | 5_1_H3 | 165/185 S 4x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 1.78 |
| 14 | 5_2_H3 | 165/185 S 4x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.66 |
| 15 | 5_3_H3 | 165/185 S 4x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.79 |
| 16 | 5_1_H3 | 165/85 N 1x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.20 |
| 17 | 5_2_H3 | 165/85 N 1x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.17 |
| 18 | 5_3_H3 | 165/85 N 1x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.20 |
| 19 | 5_1_H3 | 185/135 S 1x | L5 | 0.12 | 1.00 | 2.7 | 0.32 |
| 20 | 5_1_H3 | 185/135 S 1x | L5 | 0.12 | 1.00 | 2.7 | 0.32 |
| 21 | 5_1_Z1 | 185/135 S 1x | L5 | 0.15 | 1.00 | 2.7 | 0.41 |
| 22 | 5_2_H3 | 185/135 S 1x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.19 |
| 23 | 5_2_H3 | 185/135 S 1x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.19 |
| 24 | 5_2_Z3 | 185/135 S 1x | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.20 |
| 25 | 5_3_H3 | 185/135 S 1x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.22 |
| 26 | 5_3_H3 | 185/135 S 1x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.22 |
| 27 | 5_3_Z1 | 185/135 S 1x | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 0.26 |
| 28 | 5_1_H3 | 185/185 E 3x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.44 |
| 29 | 5_1_H3 | 185/185 E 3x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 1.33 |
| 30 | 5_1_Z1 | 185/185 E 3x | L5 | 0.15 | 1.00 | 3.7 | 1.67 |
| 31 | 5_2_H3 | 185/185 E 3x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.56 |
| 32 | 5_2_H3 | 185/185 E 3x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.19 |

Ponts thermiques linéaires

| n° | Désignation | Enveloppe | code | Ψ [W/mK] | b | l [m] | b.l. Ψ [W/K] |
|----|-------------|---------------|------|------------------|------|----------|----------------------|
| 33 | 5_2_Z3 | 185/185 E 3x | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.61 |
| 34 | 5_3_H3 | 185/185 E 3x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.22 |
| 35 | 5_3_H3 | 185/185 E 3x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.67 |
| 36 | 5_3_Z1 | 185/185 E 3x | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 0.78 |
| 37 | 5_1_H3 | 185/185 N 1x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.44 |
| 38 | 5_2_H3 | 185/185 N 1x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.19 |
| 39 | 5_3_H3 | 185/185 N 1x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.22 |
| 40 | 5_1_Z1 | 185/185 N 4x | L5 | 0.15 | 1.00 | 3.7 | 2.22 |
| 41 | 5_2_Z3 | 185/185 N 4x | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.81 |
| 42 | 5_3_Z1 | 185/185 N 4x | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 1.04 |
| 43 | 5_1_H3 | 185/185 N 8x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 3.55 |
| 44 | 5_2_H3 | 185/185 N 8x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 1.48 |
| 45 | 5_3_H3 | 185/185 N 8x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 1.78 |
| 46 | 5_1_H3 | 185/185 O 16x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 7.10 |
| 47 | 5_2_H3 | 185/185 O 16x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 2.96 |
| 48 | 5_3_H3 | 185/185 O 16x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 3.55 |
| 49 | 5_1_H3 | 185/185 S 6x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 2.66 |
| 50 | 5_2_H3 | 185/185 S 6x | L5 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 1.11 |
| 51 | 5_3_H3 | 185/185 S 6x | L5 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 1.33 |
| 52 | 5_1_Z1 | 185/240 S 1x | L5 | 0.15 | 1.00 | 7.2 | 1.08 |
| 53 | 5_2_Z3 | 185/240 S 1x | L5 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.20 |
| 54 | 5_3_Z1 | 185/240 S 1x | L5 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 0.26 |
| 55 | 5_1_H3 | 250/185 E 2x | L5 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.89 |
| 56 | 5_2_H3 | 250/185 E 2x | L5 | 0.10 | 1.00 | 2.5 | 0.50 |
| 57 | 5_3_H3 | 250/185 E 2x | L5 | 0.12 | 1.00 | 2.5 | 0.60 |
| 58 | 5_1_Z1 | 45/90 E 1x | L5 | 0.15 | 1.00 | 1.8 | 0.27 |
| 59 | 5_2_Z3 | 45/90 E 1x | L5 | 0.11 | 1.00 | 0.5 | 0.05 |
| 60 | 5_3_Z1 | 45/90 E 1x | L5 | 0.14 | 1.00 | 0.5 | 0.06 |
| 61 | 5_1_Z1 | 700/500 N 1x | L5 | 0.15 | 1.00 | 16.0 | 2.40 |
| 62 | 5_2_Z3 | 700/500 N 1x | L5 | 0.11 | 1.00 | 7.0 | 0.77 |
| 63 | 5_3_Z1 | 700/500 N 1x | L5 | 0.14 | 1.00 | 7.0 | 0.98 |
| 64 | 5_1_Z1 | 700/500 S 1x | L5 | 0.15 | 1.00 | 16.0 | 2.40 |
| 65 | 5_2_Z3 | 700/500 S 1x | L5 | 0.11 | 1.00 | 7.0 | 0.77 |
| 66 | 5_3_Z1 | 700/500 S 1x | L5 | 0.14 | 1.00 | 7.0 | 0.98 |

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

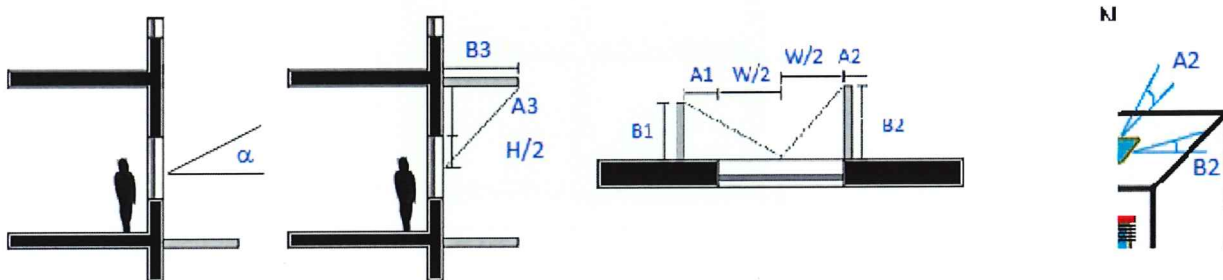
| n° | Désignation | Nb élém. | A [m ²] | Uw [W/m ² K] | inclin. [°] | orient. [°] | Long. de l'interc. [m] | % de cadre | Numéro du modèle | |
|----|---------------|-------------|------------------------|----------------------------|----------------|----------------|------------------------------|---------------|---------------------|----|
| 1 | 185/185 E 3x | 1 | 3.4 | 0.889 | 90 | E | 9.7 | 25 | | F2 |
| 2 | 165/85 N 1x | 1 | 1.4 | 0.964 | 90 | N | 5.3 | 37 | | F2 |
| 3 | 185/185 N 1x | 1 | 3.4 | 0.889 | 90 | N | 9.7 | 25 | | F2 |
| 4 | 140/230 S 1x | 1 | 3.2 | 0.847 | 90 | S | 6.6 | 22 | | F3 |
| 5 | 185/135 S 1x | 1 | 2.5 | 0.909 | 90 | S | 7.7 | 29 | | F2 |
| 6 | 185/185 E 3x | 3 | 3.4 | 0.889 | 90 | E | 9.7 | 25 | | F1 |
| 7 | 185/185 N 4x | 4 | 3.4 | 0.889 | 90 | N | 9.7 | 25 | | F1 |
| 8 | 700/500 N 1x | 1 | 56.0 | 0.853 | 90 | N | 32.6 | 43 | | F1 |
| 9 | 185/135 S 1x | 1 | 2.5 | 0.909 | 90 | S | 7.7 | 29 | | F1 |
| 10 | 185/240 S 1x | 1 | 6.7 | 0.923 | 90 | S | 11.9 | 51 | | F1 |
| 11 | 700/500 S 1x | 1 | 56.0 | 0.853 | 90 | S | 32.6 | 43 | | F1 |
| 12 | 185/185 E 3x | 3 | 3.4 | 0.889 | 90 | E | 9.7 | 25 | | F2 |
| 13 | 250/185 E 2x | 2 | 4.6 | 0.897 | 90 | E | 14.1 | 25 | | F2 |
| 14 | 45/90 E 1x | 1 | 0.4 | 1.056 | 90 | E | 1.9 | 57 | | F1 |
| 15 | 165/185 N 2x | 2 | 3.1 | 0.903 | 90 | N | 9.3 | 27 | | F2 |
| 16 | 185/185 N 8x | 8 | 3.4 | 0.889 | 90 | N | 9.7 | 25 | | F2 |
| 17 | 158/185 O 2x | 2 | 2.9 | 0.909 | 90 | O | 9.16 | 28 | | F2 |
| 18 | 165/185 O 2x | 2 | 3.1 | 0.903 | 90 | O | 9.3 | 27 | | F2 |
| 19 | 185/185 O 16x | 16 | 3.4 | 0.889 | 90 | O | 9.7 | 25 | | F2 |
| 20 | 165/185 S 4x | 4 | 3.1 | 0.903 | 90 | S | 9.3 | 27 | | F2 |
| 21 | 185/135 S 1x | 1 | 2.5 | 0.909 | 90 | S | 7.7 | 29 | | F2 |
| 22 | 185/185 S 6x | 6 | 3.4 | 0.889 | 90 | S | 9.7 | 25 | | F2 |

Fenêtres et portes-fenêtres

| n° | Désignation | Fs [-] | A1 [m] | B1 [m] | A2 [m] | B2 [m] | A3 [m] | B3 [m] | α | Fs1 [-] | Fs2 [-] | Fs3 [-] | Voil. [-] |
|----|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|------------|------------|--------------|
| 1 | 185/185 E 3x | 0.77 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.81 | 0.97 | 0.98 | 0 |
| 2 | 165/85 N 1x | 0.92 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.97 | 0.95 | 1 | 0 |
| 3 | 185/185 N 1x | 0.95 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.97 | 0.98 | 1 | 0 |
| 4 | 140/230 S 1x | 0.2 | 0 | 0.2 | 2.1 | 10.1 | 0.5 | 1.9 | 20 | 0.82 | 0.67 | 0.36 | 0.75 |
| 5 | 185/135 S 1x | 0.61 | 0 | 0.2 | 7 | 10.1 | 0 | 0.2 | 20 | 0.82 | 0.96 | 0.77 | 0 |
| 6 | 185/185 E 3x | 0.77 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.81 | 0.97 | 0.98 | 0 |
| 7 | 185/185 N 4x | 0.95 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.97 | 0.98 | 1 | 0 |
| 8 | 700/500 N 1x | 0.96 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.97 | 0.99 | 1 | 0 |
| 9 | 185/135 S 1x | 0.61 | 0 | 0.2 | 7 | 10.1 | 0 | 0.2 | 20 | 0.82 | 0.96 | 0.77 | 0 |
| 10 | 185/240 S 1x | 0.62 | 0 | 0.2 | 7 | 10.1 | 0 | 0.2 | 20 | 0.82 | 0.98 | 0.77 | 0 |
| 11 | 700/500 S 1x | 0.8 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.82 | 0.99 | 0.99 | 0 |
| 12 | 185/185 E 3x | 0.77 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.81 | 0.97 | 0.98 | 0 |
| 13 | 250/185 E 2x | 0.77 | 7 | 10.4 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.81 | 0.97 | 0.98 | 0 |
| 14 | 45/90 E 1x | 0.14 | 0 | 10.4 | 0 | 0.2 | 0.5 | 5.2 | 20 | 0.81 | 0.19 | 0.9 | 0 |
| 15 | 165/185 N 2x | 0.95 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.97 | 0.98 | 1 | 0 |
| 16 | 185/185 N 8x | 0.95 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.97 | 0.98 | 1 | 0 |
| 17 | 158/185 O 2x | 0.76 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.81 | 0.97 | 0.97 | 0 |

Fenêtres et portes-fenêtres

| n° | Désignation | Fs [-] | A1 [m] | B1 [m] | A2 [m] | B2 [m] | A3 [m] | B3 [m] | α | Fs1 [-] | Fs2 [-] | Fs3 [-] | Voil. [-] |
|----|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|-----------|
| 18 | 165/185 O 2x | 0.76 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.81 | 0.97 | 0.97 | 0 |
| 19 | 185/185 O 16x | 0.77 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.81 | 0.97 | 0.98 | 0 |
| 20 | 165/185 S 4x | 0.76 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.82 | 0.97 | 0.96 | 0 |
| 21 | 185/135 S 1x | 0.61 | 0 | 0.2 | 7 | 10.1 | 0 | 0.2 | 20 | 0.82 | 0.96 | 0.77 | 0 |
| 22 | 185/185 S 6x | 0.77 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.2 | 20 | 0.82 | 0.97 | 0.96 | 0 |

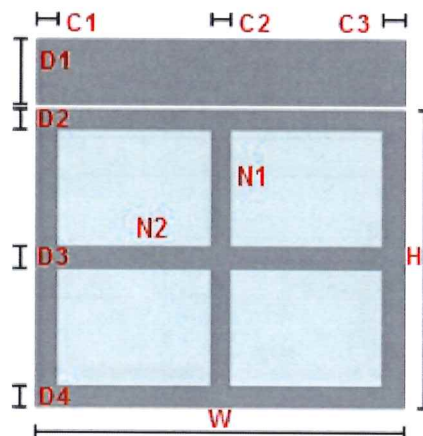


Fenêtres et portes-fenêtres

| n° | Désignation | Glz [%] | H [cm] | W [cm] | C1 [cm] | C2 [cm] | C3 [cm] | D1 [cm] | D2 [cm] | D3 [cm] | D4 [cm] | N1 [-] | N2 [-] |
|----|---------------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 1 | 185/185 E 3x | 74.7 | 185.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 2 | 185/185 N 4x | 74.7 | 185.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 3 | 700/500 N 1x | 56.9 | 500.0 | 700 | 10 | 10 | 10 | 300 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 4 | 185/135 S 1x | 71.4 | 135.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 5 | 185/240 S 1x | 49.4 | 240.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 120 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 6 | 700/500 S 1x | 56.9 | 500.0 | 700 | 10 | 10 | 10 | 300 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 7 | 185/185 E 3x | 74.7 | 185.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 8 | 165/85 N 1x | 62.6 | 85.0 | 165 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 9 | 185/185 N 1x | 74.7 | 185.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 10 | 140/230 S 1x | 78.3 | 230.0 | 140 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 |
| 11 | 185/135 S 1x | 71.4 | 135.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 12 | 185/185 E 3x | 74.7 | 185.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 13 | 250/185 E 2x | 74.9 | 185.0 | 250 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 2 | 0 |
| 14 | 45/90 E 1x | 43.2 | 90.0 | 45 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 |
| 15 | 165/185 N 2x | 73 | 185.0 | 165 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 16 | 185/185 N 8x | 74.7 | 185.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 17 | 158/185 O 2x | 72.3 | 185.0 | 158 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 18 | 165/185 O 2x | 73 | 185.0 | 165 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 19 | 185/185 O 16x | 74.7 | 185.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 20 | 165/185 S 4x | 73 | 185.0 | 165 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 21 | 185/135 S 1x | 71.4 | 135.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |
| 22 | 185/185 S 6x | 74.7 | 185.0 | 185 | 10 | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | 1 | 0 |

Fenêtres et portes-fenêtres

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



A3 : Liste des modèles

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

M1 - Caisson de store

| N | NE | E | SE | S | SO | O | NO |
|--------------------|----|---------------------|----|---|----|---|----|
| 7.4 m ² | - | 5.55 m ² | - | - | - | - | - |

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

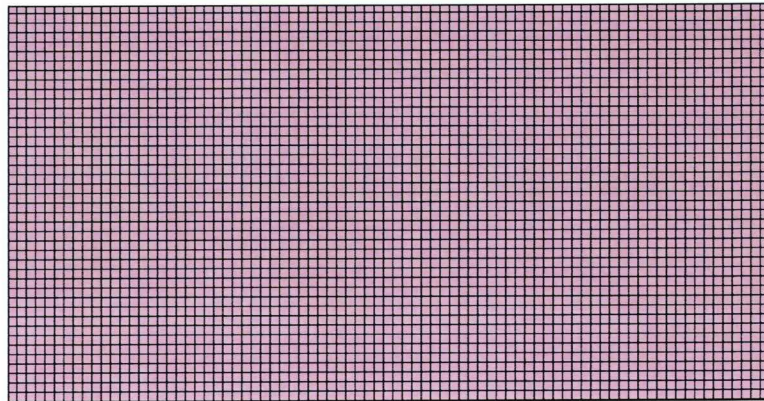
3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 0.632
Cm 3cm (2h): 0.632

Géométrie

Epaisseur [mm]: 50



Valeur U

Statique

0.5445 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Météo: Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 386 m (-104 m)

Section 1

| Nom matériau | Epaisseur [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m ³] | c [wh/kgK] | R [m ² K/W] |
|--|----------------|--------|----------|-------|------------------------|------------|------------------------|
| | | | | | | | Rsi 0.130 |
| 1 Weber Marmoran : LAMBDA Façade | 5 | 1.5 | 0.03 | 30 | 18 | 0.39 | 1.667 |
| | | | | | | | Rse 0.040 |
| dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K] | | | | | | | dR 0 |
| | | | | | | | RT 1.837 |

frsi = 0.872 [-], frsi,min,cond = 0.711 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

M2 - Radier CT

Utilisation: Plancher
Contre terre (0.45m)

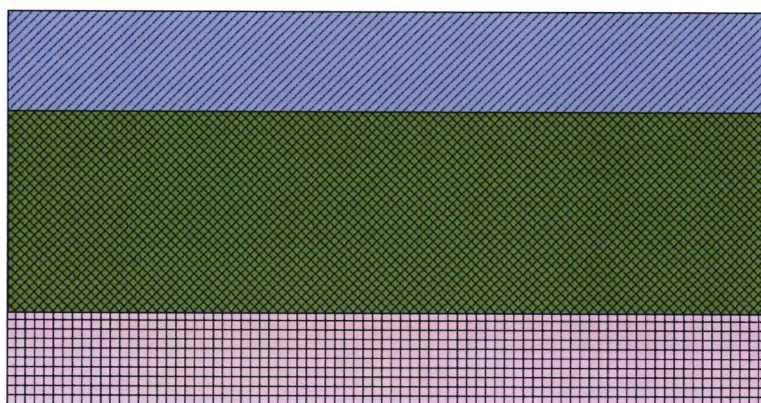
Intérieur SIA 180 (2014)

2

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 157
Cm 3cm (2h): 47.2

Géométrie
Epaisseur [mm]: 590






Valeur U
Statique
0.228 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Section 1

| Nom matériau | | Epaiss. [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m³] | c [wh/kgK] | R [m²K/W] |
|--------------------------------|---------------------------------|---|-----------|---------------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|
| Rsi | | | | | | | | 0.130 |
| 1 | Project : Chape de ciment |  | 15 | 2.55 | 1.2 | 17 | 1850 | 0.236 |
| 2 | CEN : Béton armé 1% acier (CEN) |  | 30 | 39 | 2.3 | 130 | 2300 | 0.278 |
| 3 | Project : swissporXPS 300 SF |  | 14 | 23.1 | 0.035 | 165 | 30 | 0.39 |
| Rse | | | | | | | | 0.000 |
| dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K] | | | | | | | dR | 0 |
| | | | | | | | RT | 4.385 |

frsi = 0.945 [-], frsi,min,cond = 0.508 [-], frsi,min,moist = 0.791 [-]

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

M3 - Caisson de store

| N | NE | E | SE | S | SO | O | NO |
|---------------------|----|---------------------|----|---------------------|----|----------------------|----|
| 21.6 m ² | - | 16.1 m ² | - | 21.4 m ² | - | 36.06 m ² | - |

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

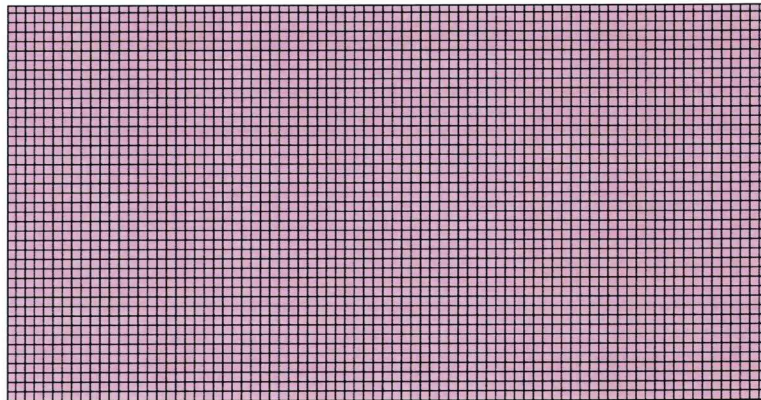
3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 0.632
Cm 3cm (2h): 0.632

Géométrie

Epaisseur [mm]: 50



Valeur U

Statique

0.5445 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Section 1

| Nom matériau | Epaiss. [cm] | Sd [m] | λ [W/mK] | μ [-] | ρ [kg/m ³] | c [wh/kgK] | R [m ² K/W] |
|--|-----------------|-----------|-------------|----------|---------------------------|---------------|---------------------------|
| Rsi | | | | | | | 0.130 |
| 1 Weber Marmoran : LAMBDA Façade | 5 | 1.5 | 0.03 | 30 | 18 | 0.39 | 1.667 |
| Rse | | | | | | | 0.040 |
| dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0 [W/m ² K] | | | | | | | dR 0 |
| | | | | | | | RT 1.837 |

frsi = 0.872 [-], frsi,min,cond = 0.710 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles de fenêtres

- (F1)

Type de vitrage:

| Nom vitrage | | | Fabricant | | Norme | | |
|-------------|------|----------|-----------|---------------------------|-------|--------|---|
| | | | | | | | |
| Gp [-] | 0.48 | TLum [-] | 0.7 | Coeff. Ug vitrage [W/m²K] | 0.7 | Nb [-] | 3 |

Type de cadre

Intercalaire du vitrage

| | | | | | |
|----------|-----|-------------------------|---|-----------------------|------|
| Matériau | PVC | Coeff. Uf cadre [W/m²K] | 1 | Coeff.linéique [W/mK] | 0.04 |
|----------|-----|-------------------------|---|-----------------------|------|

- (F2)

Type de vitrage:

| Nom vitrage | | | Fabricant | | Norme | | |
|-------------|------|----------|-----------|---------------------------|-------|--------|---|
| | | | | | | | |
| Gp [-] | 0.48 | TLum [-] | 0.65 | Coeff. Ug vitrage [W/m²K] | 0.7 | Nb [-] | 3 |

Type de cadre

Intercalaire du vitrage

| | | | | | |
|----------|-----|-------------------------|---|-----------------------|------|
| Matériau | PVC | Coeff. Uf cadre [W/m²K] | 1 | Coeff.linéique [W/mK] | 0.04 |
|----------|-----|-------------------------|---|-----------------------|------|

- (F3)

Type de vitrage:

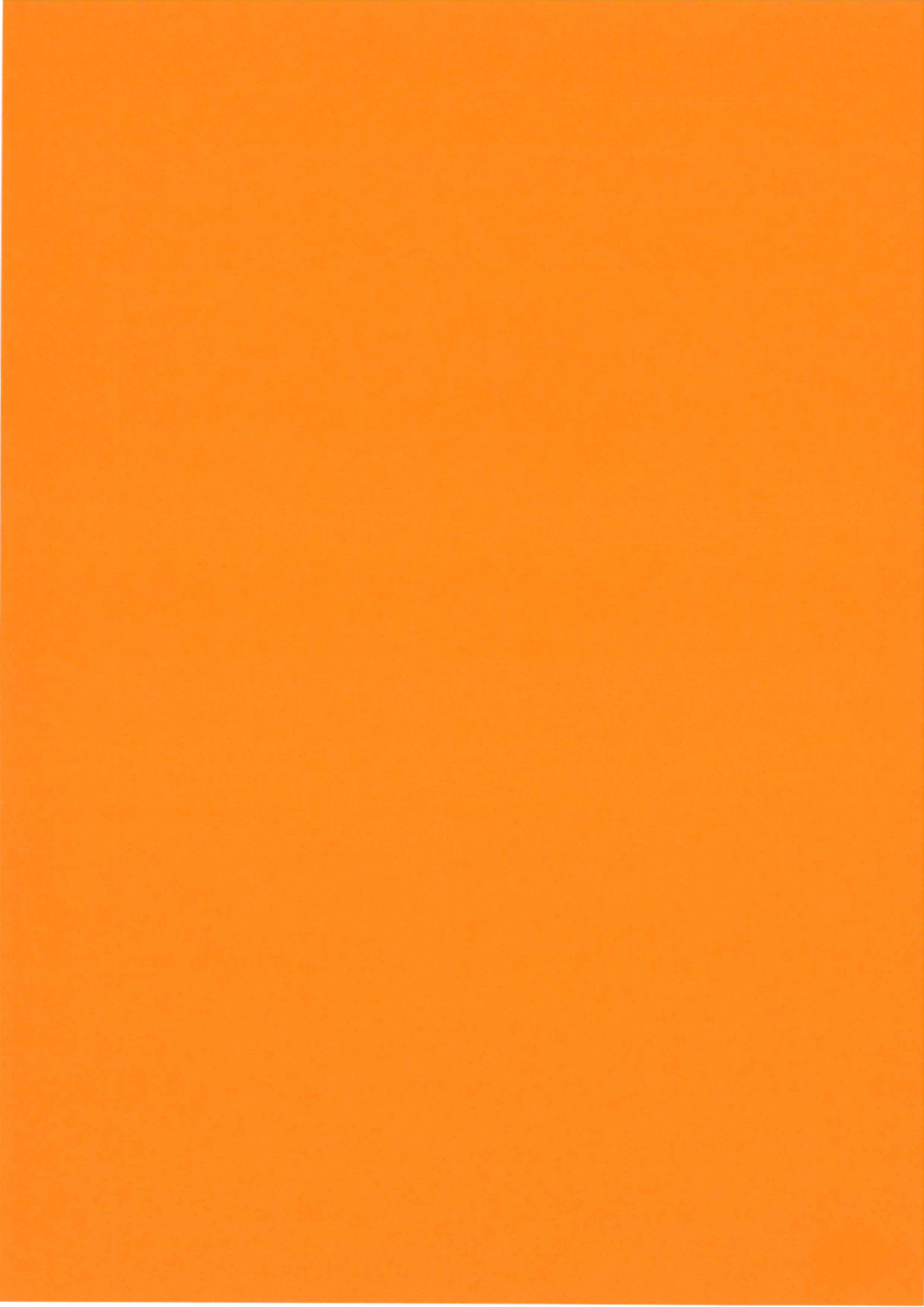
| Nom vitrage | | | Fabricant | | Norme | | |
|-------------|------|----------|-----------|---------------------------|-------|--------|---|
| | | | | | | | |
| Gp [-] | 0.48 | TLum [-] | 0.7 | Coeff. Ug vitrage [W/m²K] | 0.7 | Nb [-] | 3 |

Type de cadre

Intercalaire du vitrage

| | | | | | |
|----------|-----|-------------------------|---|-----------------------|------|
| Matériau | PVC | Coeff. Uf cadre [W/m²K] | 1 | Coeff.linéique [W/mK] | 0.04 |
|----------|-----|-------------------------|---|-----------------------|------|

A4 : Calcul de la surface de référence énergétique



1026 Derges | Route de la Pale 5 | Parcelles n° 340-345
 Propriété de Ramelet & Fils SA | Secleur de protection des eaux : 0B
 Coordonnées géographiques : 2531236 / 1152223

Création d'un parking en grilles-gazon avec 12 places de stationnement

Agrandissement atelier - Etage 1er

Le projet est propriété de l'architecte. Il ne peut être utilisé à toute fin commerciale, ni être reproduit sans l'accord de ce dernier.

Lieu et date :
 Propriété :
 Albe Imr

Lussy-sur-Morges
 In-Marc

PROVISOIRE

EXISTANT
 DEMOLI
 RENOVÉ

ARCHITECTES DESIGNER
sennwald
 SENN WALD ARCHITECTES S.A.
 CH. DE LA VIGNETTE 5, CH-1167 LUSSEY-SUR-MORGES
 T +41 21 811 33 35 F +41 21 811 33 36
 info@sennwald.com www.sennwald.com



Dessin : JF/AB
 Phase : ENQ
 Ref. projet : 2403
 Ref. mise en page : ENQ.C.12
 Echelle : 1:100
 Imprimé le : 31.03.25

SRE Etage 1 Bureau : 301.7 m²



1025 Derges | Route de la Pale 5 | Parcelles n° 340-r-345
 Propriété de Ramelet & Fils SA | Secteur de protection des eaux : 0B
 Coordonnées géographiques : 2°53'1236" / 1°15'2223"

Création d'un parking en grilles-gazon avec 12 places de stationnement

Agrandissement atelier - Etage 2ème

Le projet est propriété de l'architecte. Il ne peut être utilisé à toute fin commerciale, ni être reproduit sans l'accord de ce dernier.

Lieu et date :
 Propriété :
 Alba Imi

Lussy-sur-Morignas

EXISTANT
 DÉMOLI
 RÉNOVÉ

ARCHITECTES DESIGNER
sennwald
 SENN WALD ARCHITECTES SA
 CH. DE LA VIGNETTE S, CH-167 LUSSEY-SMORGES
 T +41 21 811 33 35 F +41 21 811 35 36
 info@sennwald.com www.sennwald.com

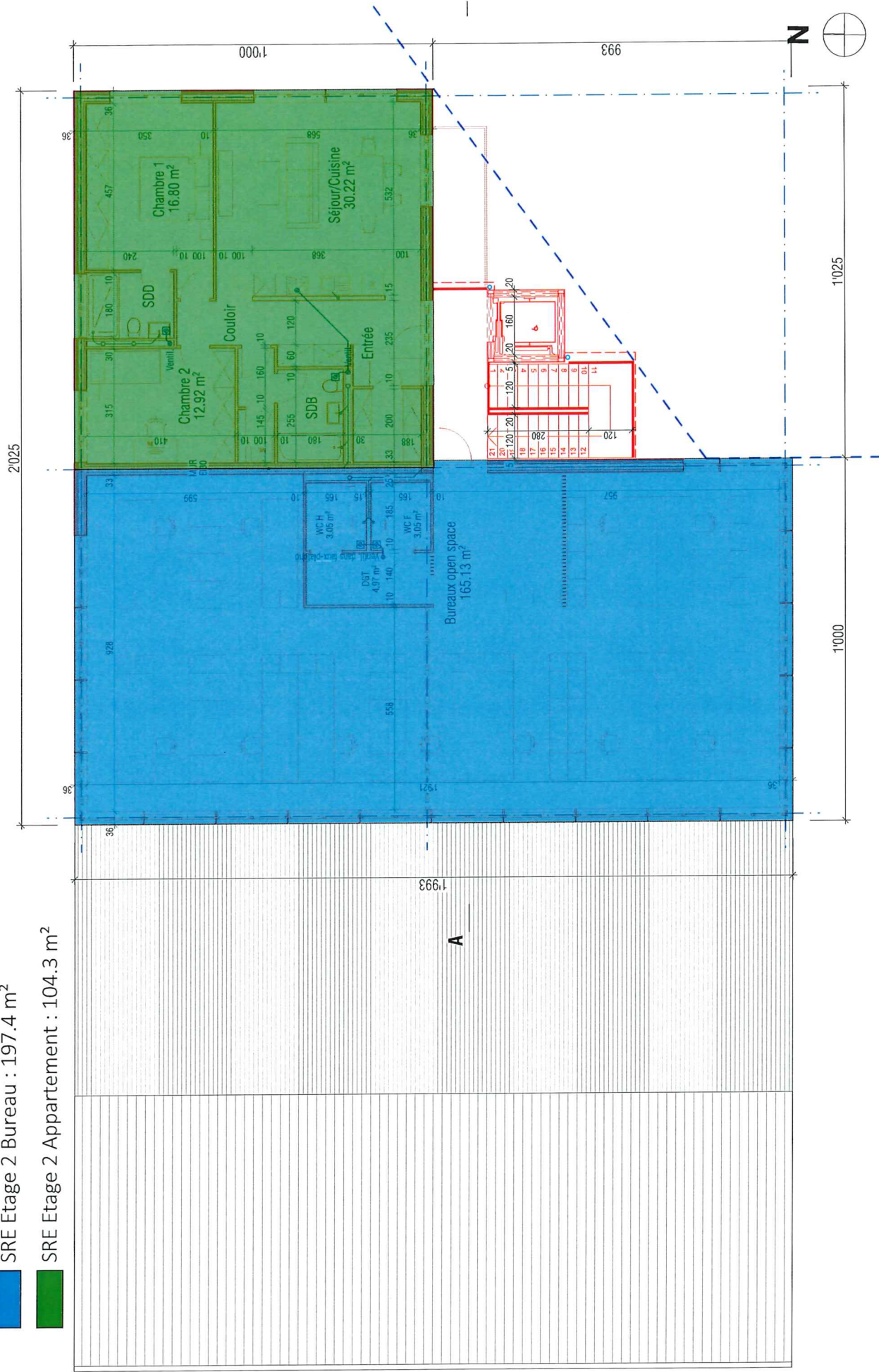


Dessin : JF/AB
 Phase : ENQ
 Réf. projet : 2403
 Réf. mise en page : ENQ.C.13

Imprimé le : 31.03.25
 Echelle : 1:100
 Format : A3

■ SRE Etage 2 Bureau : 197.4 m²

■ SRE Etage 2 Appartement : 104.3 m²



A5 : Calculs des surfaces de l'enveloppe thermique

1026 Derges | Route de la Pale 5 | Parcelles n° 340-345
 Propriété de Ramelet & Fils SA | Sédex de protection des eaux : UB
 Coordonnées géographiques : 2531236 / 1152223

Création d'un parking en grilles-gazon avec 12 places de stationnement

Agrandissement atelier - Rez-de-chaussée

Le projet est propriété de l'architecte, il ne peut être utilisé à toute fin commerciale, ni être reproduit sans l'accord de ce dernier.

Lieu et date :
 Lussy-sur-Morges, le 31.03.25

Propriété :
 Albe Imr

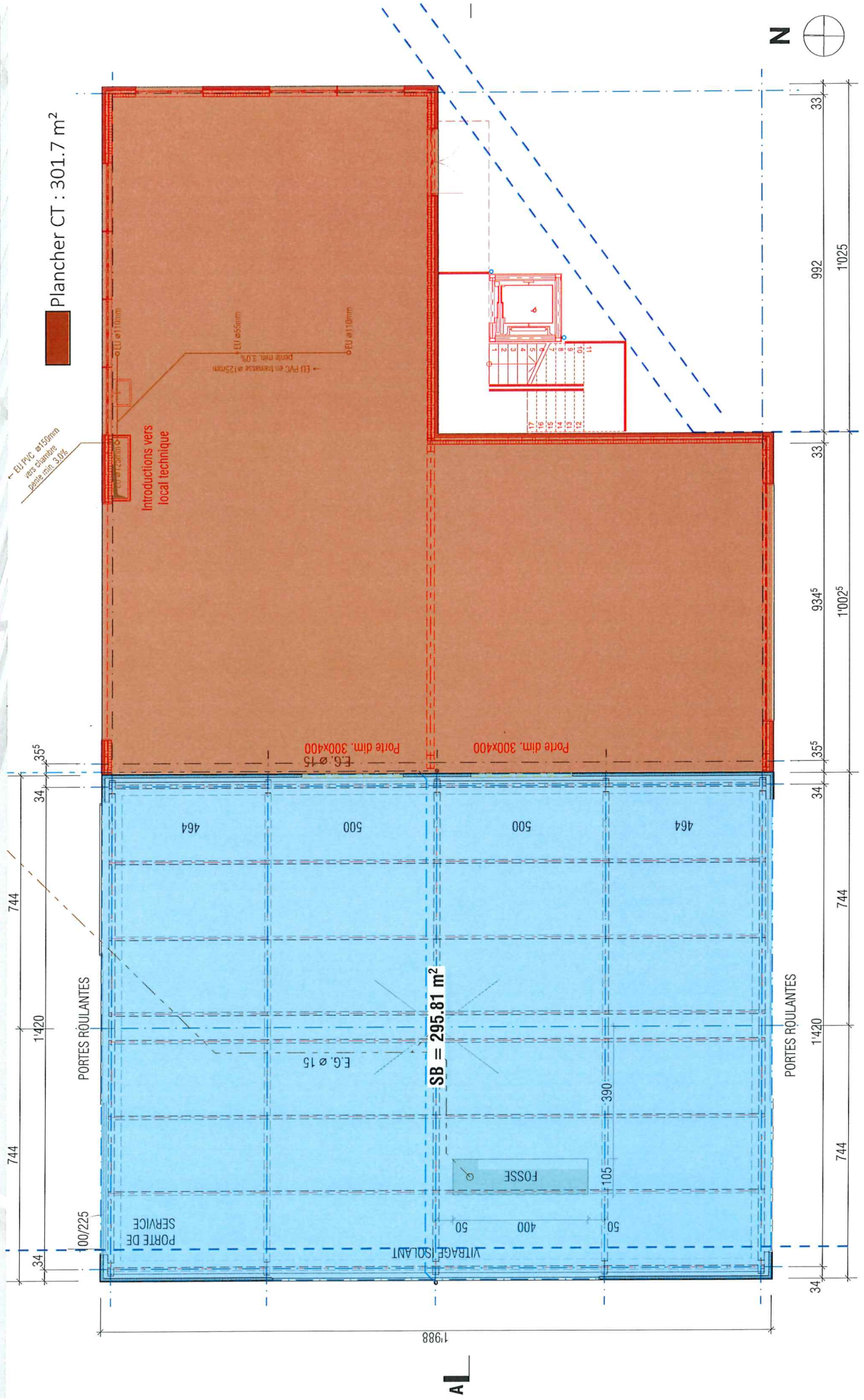
Architecte :
 sennwald

EXISTANT
 DÉMOLI
 RÉNOVÉ

ARCHITECTES DESIGNER
sennwald
 SENNWALD ARCHITECTES SA
 CH-DE LA VIGNETTE 5, CH-1167 LUSSEY-SUR-MORGES
 T +41 21 811 35 35 F +41 21 811 35 36
 info@sennwald.com www.sennwald.com



Dessin : JF/AB
 Réf. projet : 2403
 Phase : ENQ
 Format : A3
 Echelle : 1:100
 Imprimé le : 31.03.25
 Réf. mise en page : ENQ.C.11



AL

1026 Denges | Route de la Pale 5 | Parcelles n° 340-345
 Propriété de Ramelet & Fils SA | Secteur de protection des eaux : 0B
 Coordonnées géographiques : Z531236 / Y152223
 Création d'un parking en grilles-gazon avec 12 places de stationnement
Agrandissement atelier - Toiture
 Le projet est propriété de l'architecte, il ne peut être utilisé à toute fin commerciale, ni être reproduit sans l'accord de ce dernier.

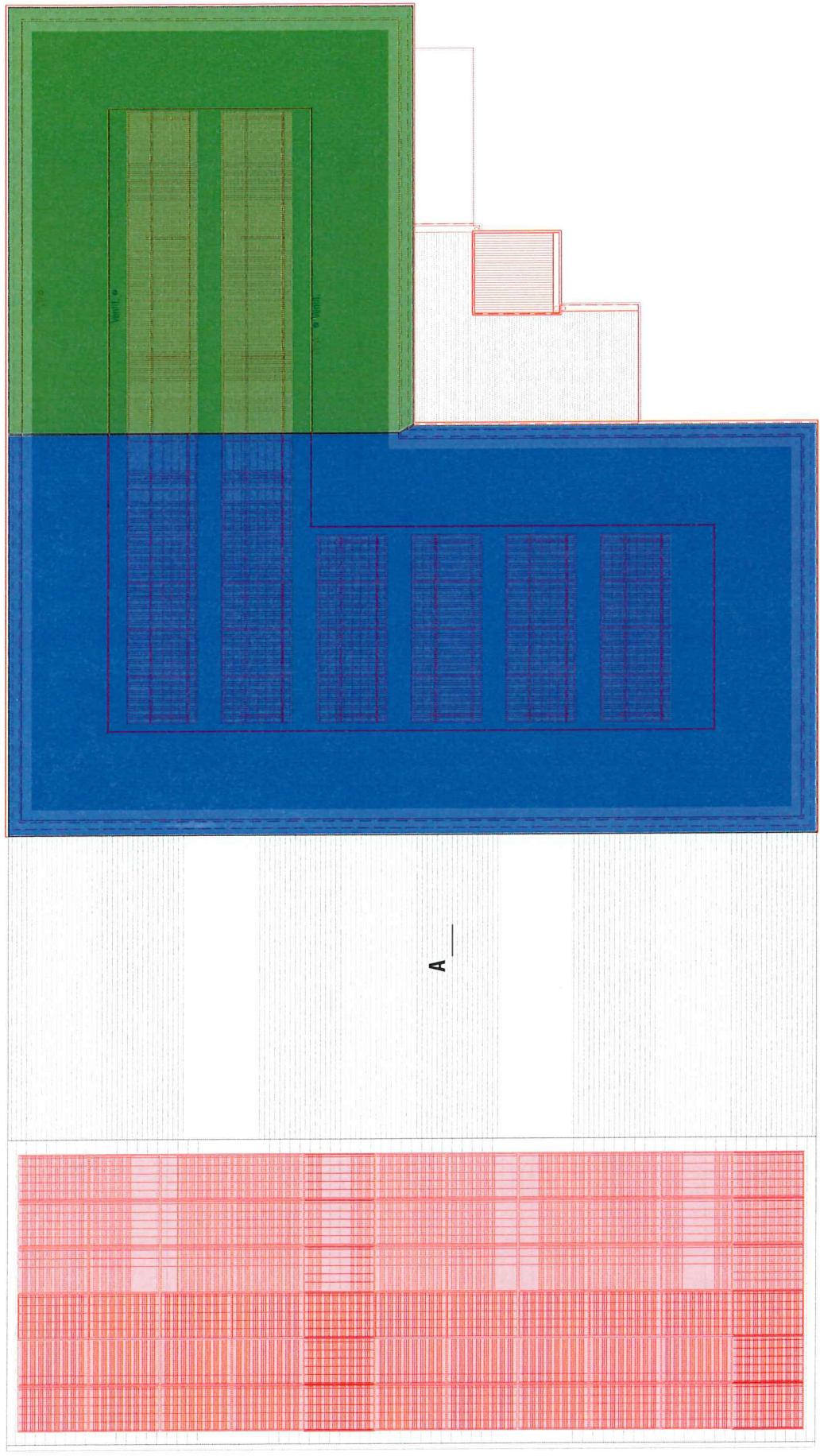
Lieu et date : Lussy-sur-Morges, le 30/03/2025
 Propriété : In-Marc
 Albe Imr
PROVISOIRE

EXISTANT
 DÉMOLI
 RÉNOVÉ

ARCHITECTES DESIGNER
sennwald
 SENNWALD ARCHITECTES S.A.
 CH. DE LA VIGNETTE 5, CH-1167 LUSSEY-SUR-MORGES
 T +41 21 811 35 35 F +41 21 811 35 36
 info@sennwald.com www.sennwald.com

Dessin JF/AB
 Réf. projet 2403
 Format A3
 Phase ENQ
 Echelle 1:100
 Réf. mise en page ENQ.C.14
 Imprimé le 31.03.25

- Toiture plate Bureau CAE : 197.4 m²
- Toiture plate Appartement CAE : 104.3 m²



1026 Danges | Route de la Pale 5 | Parcelles n° 340-345
Propriété de Ramelet & Fils SA | Secteur de protection des eaux : 0B
Coordonnées géographiques : Z531236 / 1152223

Création d'un parking en grilles-gazon avec 12 places de stationnement

Agrandissement atelier - Façade Nord

Le projet est propriété de l'architecte, il ne peut être utilisé à toute fin commerciale, ni être reproduit sans l'accord de ce dernier.

Lieu et date :

Lussy-sur-Morges, le 06/03/2025

Propriété :

Albe Im

In-Marc

EXISTANT

DÉMOLI

RENOVÉ

ARCHITECTES DESIGNER
sennwald
SENNWALD ARCHITECTES SA
CH. DE LA VIGNETTE 5, CH-1167 LUSSEY-SUR-MORGES
T +41 21 811 35 35 F +41 21 811 35 36
info@sennwald.com www.sennwald.com



Dessin
JF/AB

Réf. projet
2403




Format
A3

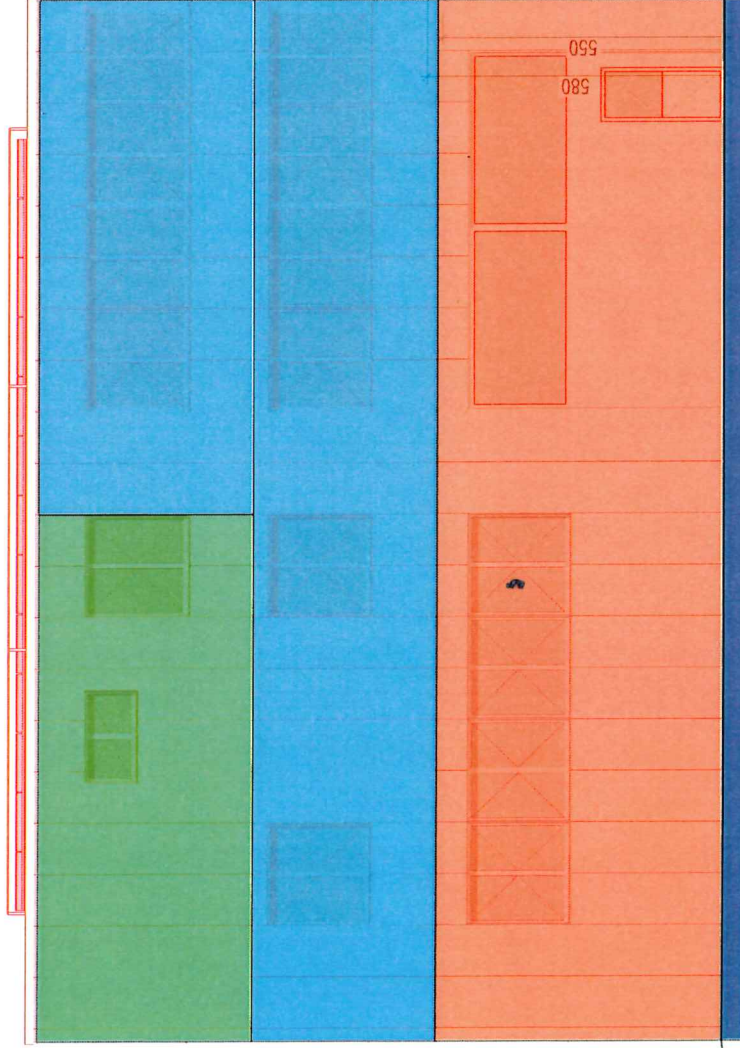
Phase
ENQ

Echelle
1:100

Réf. mise en page
ENQ.C.31

Imprimé le
31.03.25

-  Façade Appartement Nord CAE : 43.1 m²
-  Façade Bureau Nord CAE : 115.1 m²
-  Façade Atelier Nord CAE : 113.2 m²
-  Façade Atelier Nord CT : 9.1 m²



Faîte
Alt. 390.57
Corniche
Alt. 390.27

Rez-de-cha
Alt. 384.77

Agrandissement atelier - Façade Est

Le projet est propriété de l'architecte, il ne peut être utilisé à toute fin commerciale, ni être reproduit sans l'accord de ce dernier.

Lieu et date :

Lussy-sur-Morges, le 02/03/2025

Propriété :

Albe Imr

In-Marc

EXISTANT

DÉMOLI

RÉNOVÉ

ARCHITECTES DESIGNER
sennwald
SENNWALD ARCHITECTES S.A.

CH. DE LA VIGNETTE 5, CH-1167 LUSSEY-SUR-MORGES
T +41 21 811 35 35 F +41 21 811 35 36
info@sennwald.com www.sennwald.com



Dessin
JF/AB

Réf. projet
2403

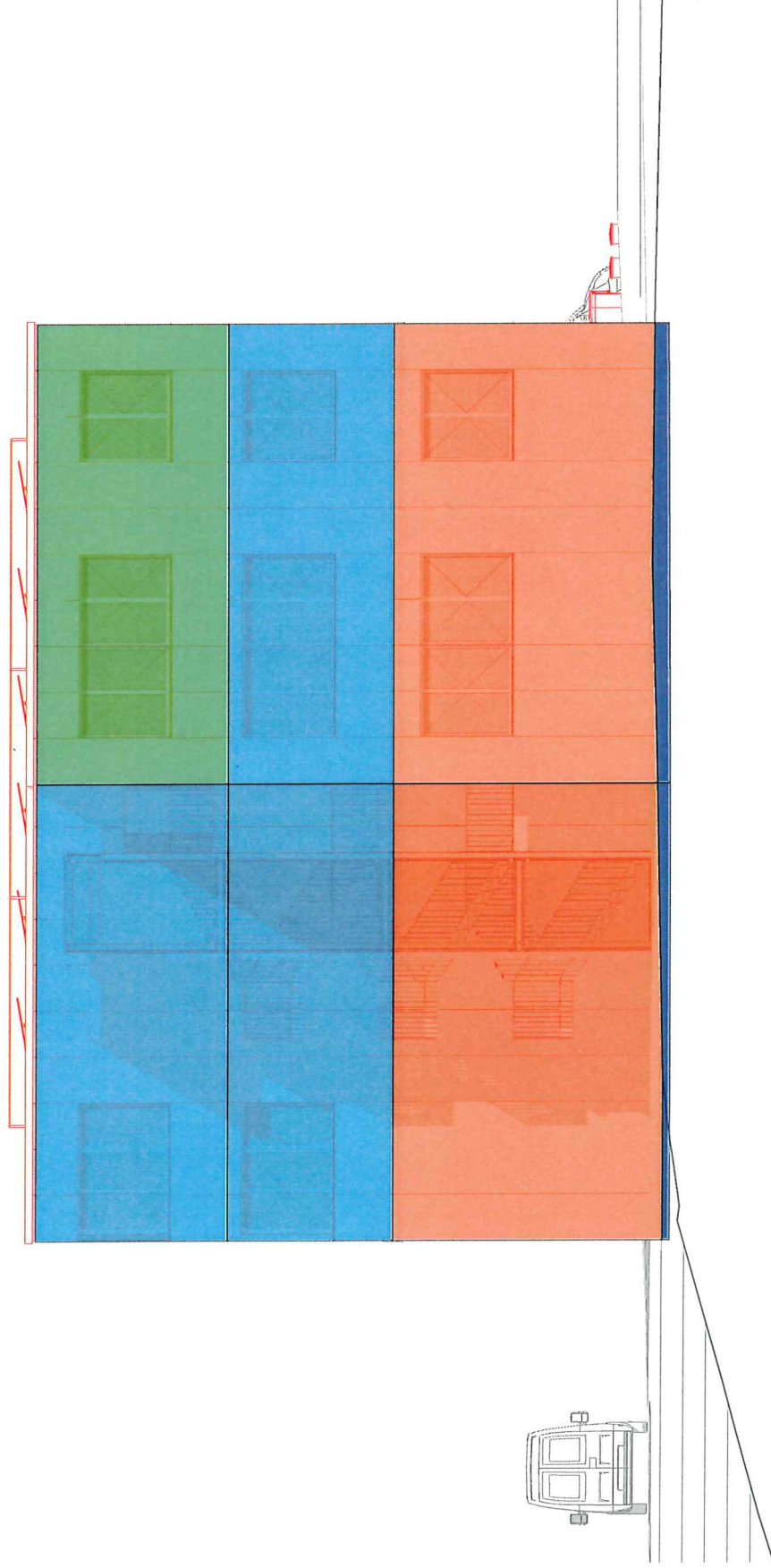
Format
A3

Phase
ENQ

Echelle
1:100

Imprimé le
31.03.25
Réf. mise en page
ENQ.C.32

- Façade Appartement Est CAE : 42.0 m²
- Façade Bureau Est CAE : 113.7 m²
- Façade Atelier Est CAE : 115.1 m²
- Façade Atelier Est CT : 5.4 m



Lieu et date :

Propriété

Alba Imr

Lussy-sur-Morges, La Sa

In-Marc

EXISTANT

DÉMOLI

RÉNOVÉ



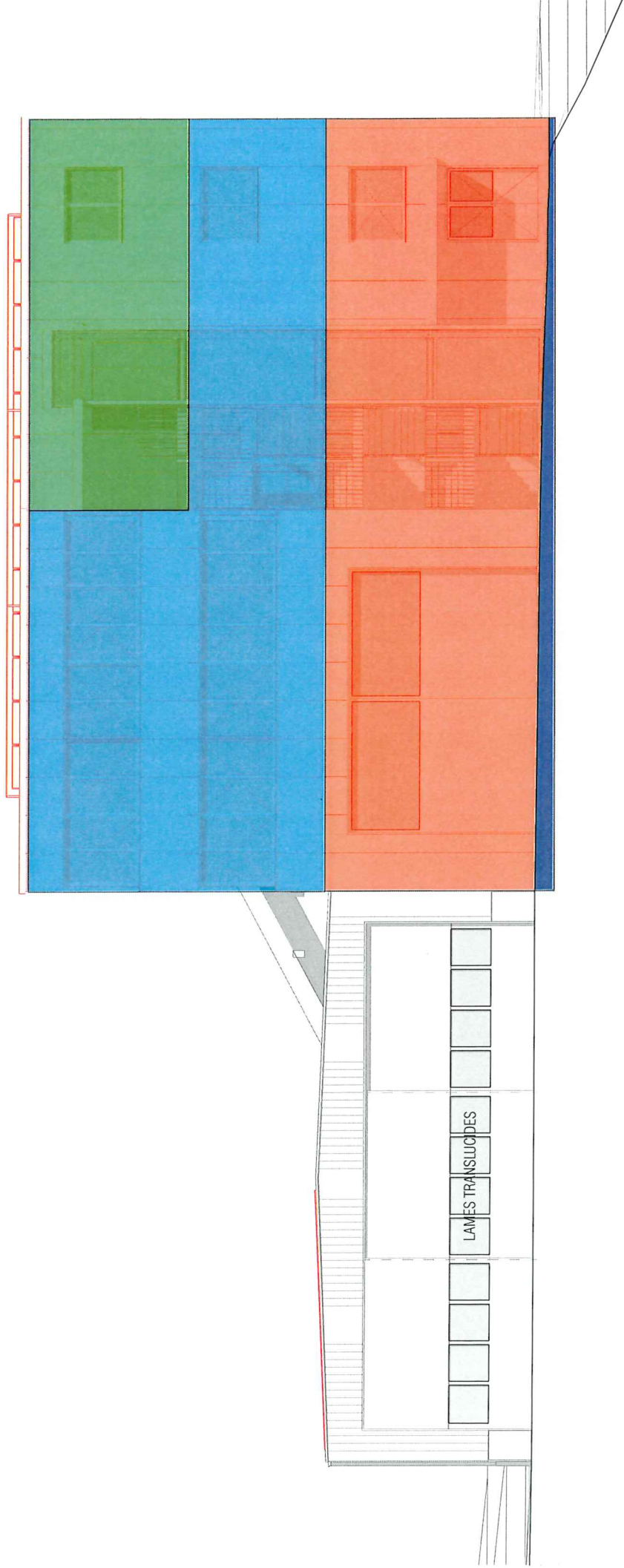
Dessin JF/AB
Réf. projet 2403

Format A3
Phase ENQ

Echelle 1:100
Réf. mise en page ENQ.C.33

Imprimé le 31.03.25

-  Façade Appartement Sud CAE : 43.1 m²
-  Façade Bureau Sud CAE : 115.1 m²
-  Façade Atelier Sud CAE : 115.2 m²
-  Façade Atelier Sud CT : 7.1 m²



1026 Denges | Route de la Pale 5 | Parcelles n° 340-345
Propriété de Ramétiel & Fils SA | Secrétaire de protection des eaux : UB
Coordonnées géographiques : Z 531 236 / T 152 223

Création d'un parking en grilles-gazon avec 12 places de stationnement

Agrandissement atelier - Façade Ouest

Le projet est propriété de l'architecte, il ne peut être utilisé à toute fin commerciale, ni être reproduit sans l'accord de ce dernier.

Lussy-sur-Morges

Lieu et date :

Propriété
Albe Imr

In-Marc

EXISTANT

DÉMOLI

RÉNOVÉ

ARCHITECTES DESIGNER
sennwald
SENNWALD ARCHITECTES S A

CH. DE LA VIGNETTE 5, CH-1167 LUSSEY-SUR-MORGES
T +41 21 811 33 35 F +41 21 811 35 36
info@sennwald.com www.sennwald.com



Dessin
JF/AB

Réf. projet
2403

Format
A3

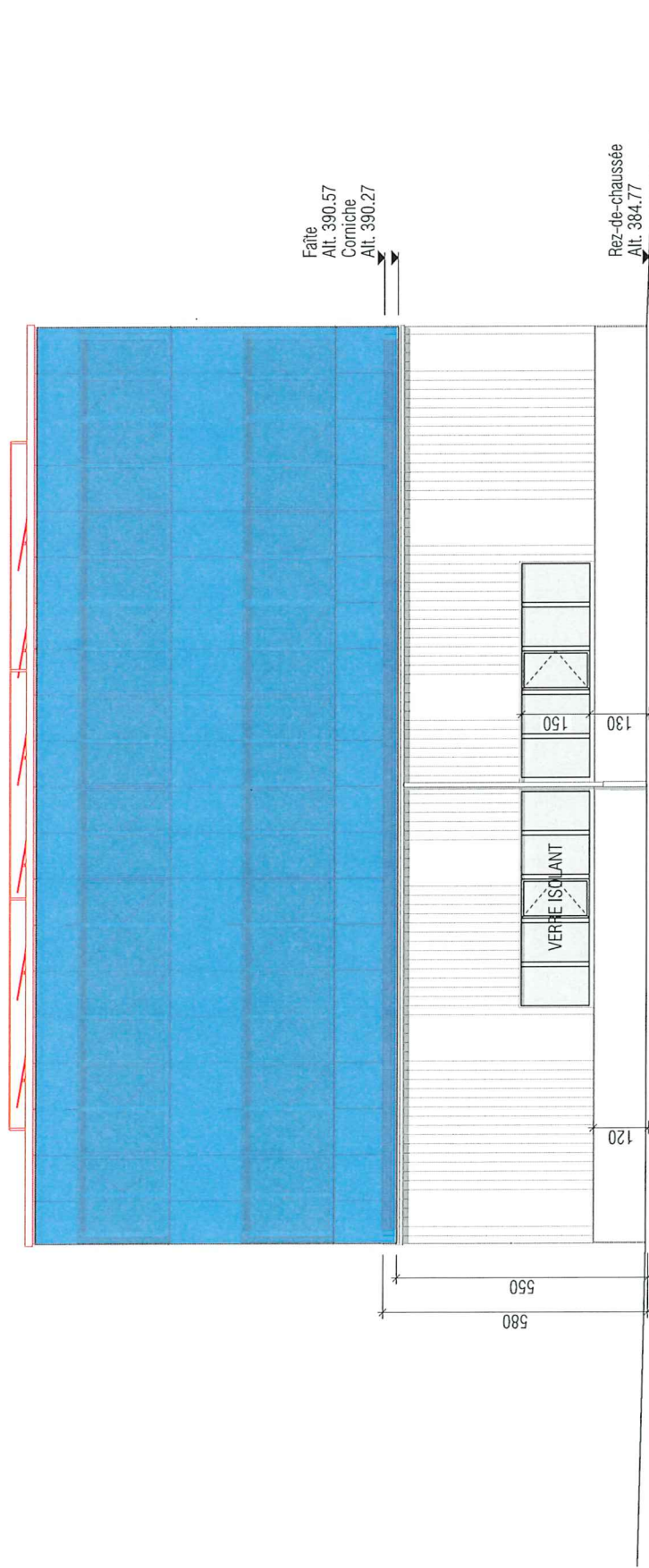
Phase
ENQ

Echelle
1:100

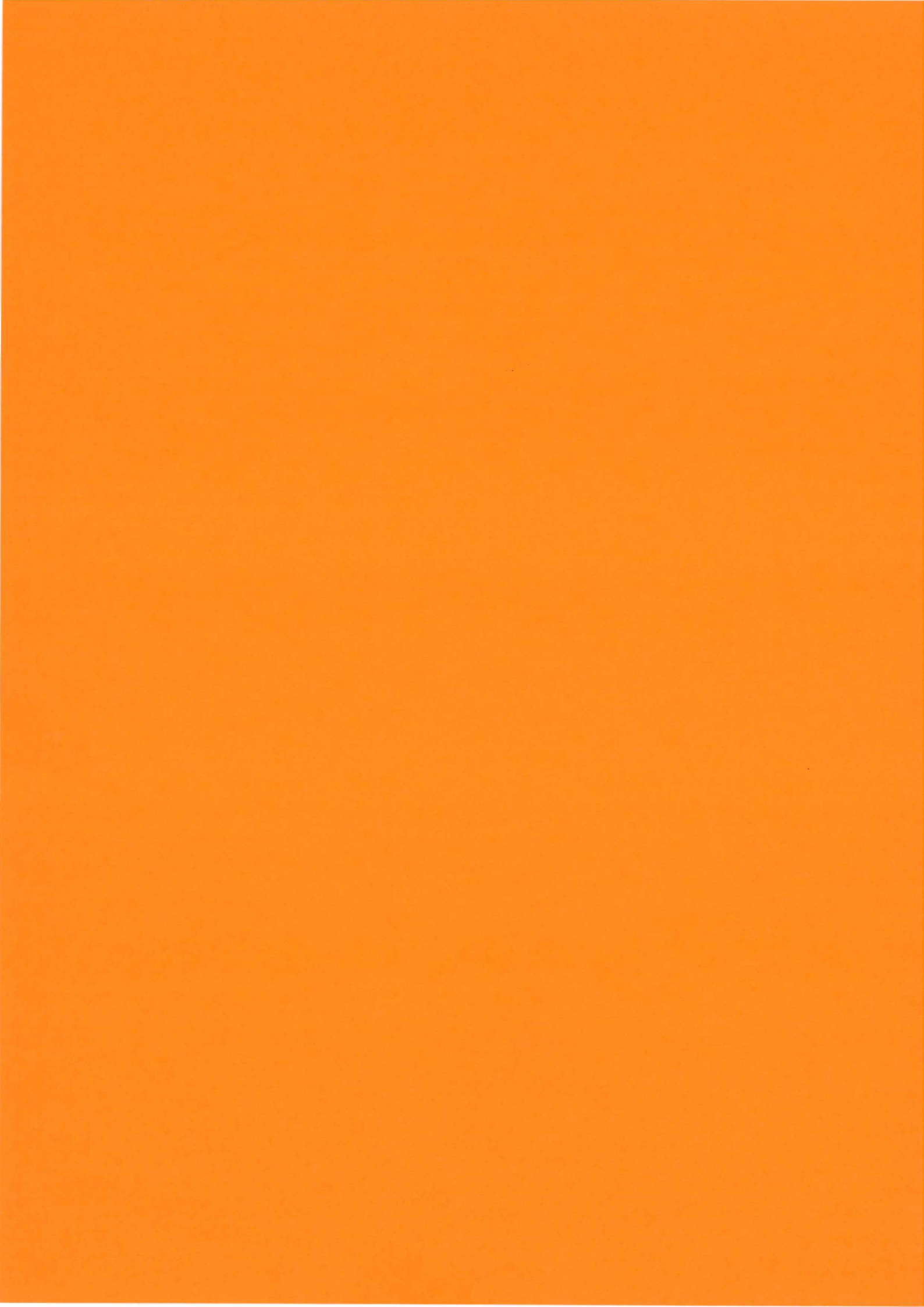
Réf. mise en page
ENQ.C.34

Imprimé le
31.03.25

■ Façade Bureau Ouest CAE : 157.6 m²



A6 : Check-list des ponts thermiques





Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Justificatif énergétique

Check-list des ponts thermiques


Commune/objet 1026 Denges - BT1874 - Pale 5, Denges

(Description et adresse) Route de la Pale 5

Auteur du Projet: - Sennwald Architectes SA

(Nom et adresse) Chemin De La Vignette 5, 1167 Lussy-Sur-Morges

Lieu, date, signature

 **SERISA SA**
Ch. de Prévoyras 57C
SERISA CH-1132 Lully (VD)

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 2025.0 (build 2004)

SERISA SA

Imprimé le: 09.10.2025 11:55:11

Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

Vue en coupe

3.1 Toiture plate avec avant-toit

1.2 Toiture plate avec avant-toit

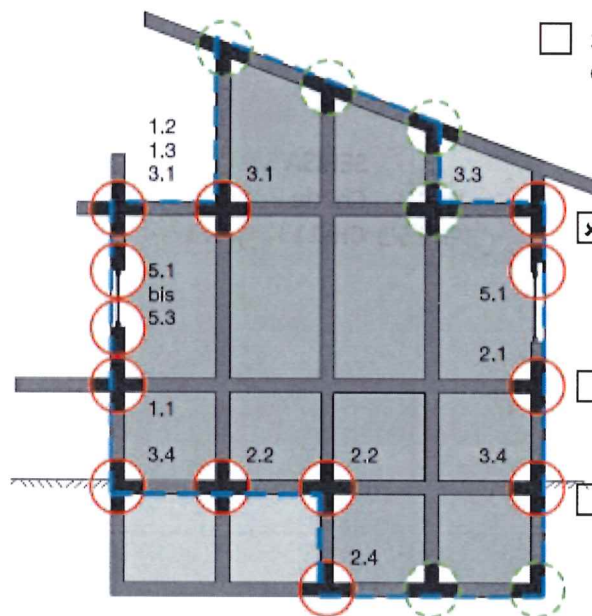
1.3 Toiture plate avec mur d'acrotère

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 ou contre terre



3.3 Jonction mur extérieurs/ dalle des combles

5.1 Chassis de fenêtre avec caisson store

2.1 Dalle d'étage

3.4 Pied de façade sous-sol chauffé

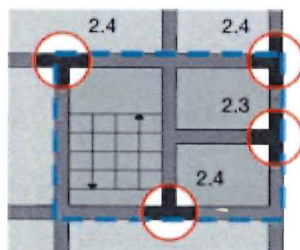
2.2 Jonction de mur au plafond du sous-sol

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

2.4 Jonction de mur au sous-sol

Vue en plan

2.4 Jonction de murs au sous-sol



2.4 Jonction de murs au sous-sol

2.3 Jonction de murs intérieurs avec murs extérieurs

2.4 Jonction de murs au sous-sol

Légende:



Enveloppe thermique du bâtiment



Détail du raccord avec indications supplémentaires



Négligeable en cas d'exécution selon les règles de l'art

Ponts thermiques linéaires

| n° | Désignation | Nb élé. | code | U env [W/m²K] | U ant [W/m²K] | Ψ [W/mK] | b [-] | l [m] | Nb.b.l.Ψ [W/K] | |
|----|--------------------|------------|------|------------------|------------------|-------------|----------|----------|-------------------|---|
| 1 | 5_3_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.14 | 1.00 | 7.0 | 0.98 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 2 | 5_3_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.222 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 3 | 5_1_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.444 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 4 | 5_2_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.185 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 5 | 5_3_H3 | 8 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 1.776 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 6 | 5_1_H3 | 8 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 3.552 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 7 | 5_2_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 2.5 | 0.5 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 8 | 5_1_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.888 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 9 | 5_3_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 2.5 | 0.6 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 10 | 5_1_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.15 | 1.00 | 1.8 | 0.27 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 11 | 5_2_Z3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.11 | 1.00 | 0.5 | 0.05 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 12 | 5_3_H3 | 3 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.666 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 13 | 5_1_H3 | 3 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 1.332 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 14 | 5_2_H3 | 3 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.555 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 15 | 5_2_H3 | 8 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 1.48 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 16 | 5_3_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.14 | 1.00 | 0.5 | 0.063 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 17 | 5_3_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.396 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 18 | 5_2_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.33 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |

Ponts thermiques linéaires

| n° | Désignation | Nb élé. | code | U env [W/m²K] | U ant [W/m²K] | Ψ [W/mK] | b [-] | l [m] | Nb.b.l.Ψ [W/K] | |
|----|--------------------|------------|------|------------------|------------------|-------------|----------|----------|-------------------|---|
| 19 | 5_2_H3 | 16 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 2.96 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 20 | 5_3_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.6 | 0.379 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 21 | 5_1_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.888 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 22 | 5_2_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.6 | 0.316 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 23 | 5_3_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.396 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 24 | 5_1_H3 | 16 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 7.104 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 25 | 5_3_H3 | 16 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 3.552 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 26 | 5_2_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.185 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 27 | 5_3_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.198 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 28 | 5_1_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.204 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 29 | 5_2_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.165 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 30 | 5_3_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.222 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 31 | 5_1_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.444 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 32 | 5_1_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.888 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 33 | 5_2_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.185 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 34 | 5_1_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 2.7 | 0.324 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 35 | 5_3_Z1 | 3 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 0.777 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 36 | 5_1_Z1 | 3 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.15 | 1.00 | 3.7 | 1.665 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |

Ponts thermiques linéaires

| n° | Désignation | Nb élém. | code | U env [W/m²K] | U ant [W/m²K] | Ψ [W/mK] | b [-] | l [m] | Nb.b.l.Ψ [W/K] | |
|----|--------------------|-------------|------|------------------|------------------|-------------|----------|----------|-------------------|---|
| 37 | 5_2_Z3 | 3 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.611 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 38 | 5_3_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.14 | 1.00 | 7.0 | 0.98 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 39 | 5_1_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.15 | 1.00 | 16.0 | 2.4 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 40 | 5_2_Z3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.204 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 41 | 5_1_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.15 | 1.00 | 2.7 | 0.405 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 42 | 5_3_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 0.259 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 43 | 5_1_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.15 | 1.00 | 16.0 | 2.4 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 44 | 5_2_Z3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.11 | 1.00 | 7.0 | 0.77 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 45 | 5_3_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 0.259 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 46 | 5_1_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.15 | 1.00 | 7.2 | 1.08 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 47 | 5_2_Z3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.204 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 48 | 5_2_Z3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.11 | 1.00 | 7.0 | 0.77 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 49 | 5_1_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 0.888 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 50 | 5_3_Z1 | 4 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.14 | 1.00 | 1.9 | 1.036 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 51 | 5_2_Z3 | 4 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.11 | 1.00 | 1.9 | 0.814 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 52 | 5_2_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 0.185 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 53 | 5_3_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.14 | 1.00 | 1.4 | 0.196 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 54 | 5_1_Z1 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.15 | 1.00 | 4.6 | 0.69 | ✘ |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |

Ponts thermiques linéaires

| n° | Désignation | Nb élément. | code | U env [W/m²K] | U ant [W/m²K] | Ψ [W/mK] | b [-] | l [m] | Nb.b.l.Ψ [W/K] | |
|-------|--------------------|----------------|------|------------------|------------------|-------------|----------|----------|-------------------|-------------------------------------|
| 55 | 5_2_Z3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.11 | 1.00 | 1.4 | 0.154 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 56 | 5_3_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.222 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 57 | 5_1_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 2.7 | 0.324 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 58 | 5_3_H3 | 1 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 0.222 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 59 | 5_2_H3 | 6 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.9 | 1.11 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 60 | 5_3_H3 | 4 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.7 | 0.792 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 61 | 5_1_H3 | 4 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 1.776 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 62 | 5_2_H3 | 4 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.66 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 63 | 5_3_H3 | 6 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 1.9 | 1.332 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 64 | 5_1_H3 | 6 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 1.00 | 3.7 | 2.664 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 65 | 5_1_Z1 | 4 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.15 | 1.00 | 3.7 | 2.22 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| 66 | 5_2_H3 | 2 | L5 | 0.15 | 0.00 | 0.10 | 1.00 | 1.7 | 0.33 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | Valeurs par défaut | | | | | | | | | |
| Tot.: | | | | | | | | | 61.0962 | |

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

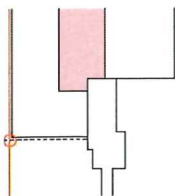
Extrait du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN/CEN

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)

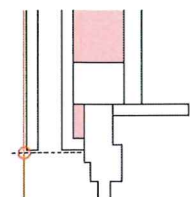
Ponts thermiques linéaires



5_3_Z1

Linteau de fenêtre, Brique de retour d'embrasure

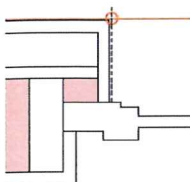
Numéros des ponts thermiques associés :
no 1, 16, 35, 38, 42, 45, 50, 53



5_3_H3

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position médiane

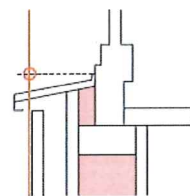
Numéros des ponts thermiques associés :
no 2, 5, 9, 12, 17, 20, 23, 25, 27, 30, 56, 58, 60, 63



5_1_H3

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position médiane

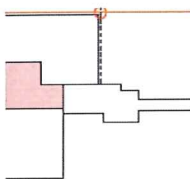
Numéros des ponts thermiques associés :
no 3, 6, 8, 13, 21, 24, 28, 31, 32, 34, 49, 57, 61, 64



5_2_H3

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position médiane

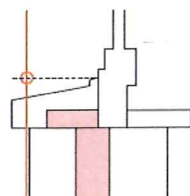
Numéros des ponts thermiques associés :
no 4, 7, 14, 15, 18, 19, 22, 26, 29, 33, 52, 59, 62, 66



5_1_Z1

Embrasure de fenêtre, Brique de retour d'embrasure

Numéros des ponts thermiques associés :
no 10, 36, 39, 41, 43, 46, 54, 65



5_2_Z3

Allège de fenêtre, Tablette en pierre artificielle

Numéros des ponts thermiques associés :
no 11, 37, 40, 44, 47, 48, 51, 55

