

# Exemple de dossier de certification

**MINERGIE-P®**

**Règlement des labels MINERGIE ® /  
MINERGIE-P ® / MINERGIE-A ®**

**Version 2020.1**



## Objectif du présent document

Le présent document est un exemple de dossier de demande de certification Minergie-P édition 2020. Le principe est de structurer les différents formulaires Minergie dans un document unique et de justifier les hypothèses de calcul prises de manière à ce que le contrôleur puisse vérifier le dossier convenablement.

Au stade de la demande de certification provisoire, en général, peu de détails sont disponibles concernant la performance des appareils techniques. Les formulaires Minergie permettent de sélectionner des performances standards qui pourront être ajustées plus tard dès que les paramètres de fonctionnement effectifs seront connus.

Le bâtiment présenté dans cet exemple est le n°GE-124-P ayant obtenu le label Minergie-P provisoire en 2020. Le bâtiment est situé sur la rue François-Jacquier à Chêne-Bourg (GE). Les principaux projeteurs sont cités ci-après :

Entreprise générale : Construction Perret SA, Satigny GE

Architectes : Favre & Guth, Les acacias GE / RSA, Carouge GE

Ingénieurs physique bâtiment : Perenzia Ingénieurs, Lausanne VD

## Descriptif du bâtiment

Le bâtiment projeté comporte 8'229m<sup>2</sup> de logements collectifs et 140m<sup>2</sup> de surfaces commerciales, soit un total de 8'369m<sup>2</sup> répartis sur 7 étages en plus du rez-de-chaussée.

Le bâtiment sera construit intégralement en béton armé et isolé par l'extérieur.

L'essentiel des besoins en chauffage et eau chaude sanitaire seront couverts avec une pompe à chaleur géothermique. Les pics de puissances seront couverts par le chauffage à distance LAURANA (mixte géothermie et mazout).

La distribution de chaleur se fera au moyen des planchers chauffants basse température (T départ inférieure ou égale à 30°C).

Les 4 arcades commerciales seront rafraichies par géocooling.

Le système de ventilation sera du type double-flux avec récupération de chaleur. Chaque commerce aura son propre monobloc ainsi que chaque entrée des logements (8 monoblocs au total).

La toiture plate sera végétalisée et accueillera les panneaux solaires photovoltaïques exigés par le label Minergie-P ainsi que les installations de ventilation des logements.

# Index

1.	Demande de certificat (contrat)	4
2.	Justificatif énergétique Minergie-P Besoin d'énergie EN101b	8
3.	Délimitation de la surface de référence énergétique	14
4.	Délimitation de l'enveloppe thermique	20
5.	Bilan thermique Minergie	28
6.	Justification des ponts thermiques	81
7.	Concept d'étanchéité à l'air	88
8.	Concept de mesure d'étanchéité à l'air	94
9.	Protection thermique estivale	103
10.	Justification de la robinetterie	120
11.	Justification rendement et taux de couverture de la pompe à chaleur (PACesti)	122
12.	Schéma de principe de chauffage	133
13.	Calcul des besoins en ventilation	136
14.	Schéma de principe ventilation	149
15.	Besoins en rafraîchissement	152
16.	Consommation d'électricité	154
17.	Production et autoconsommation d'électricité renouvelable (PVopti)	163
18.	Mobilité électrique	168
19.	Monitoring	171

## 1. Demande de certificat (contrat)

Agence romande Minergie-CECB  
Avenue de Pratifori 24C  
1950 Sion

Construction Perret SA  
Fabien Bordet  
Route du Bois-de-Bay 38  
1242 Satigny  
<http://www.cpsa.ch/>  
T +41 22 306 17 17

Satigny, 28 novembre 2019

**Demande de certificat MINERGIE®-P**  
**Numéro de projet #61701: François-Jacquier**

**Entrée/Bâtiment:**

Immeuble mixte habitation commerces, 1225 Chêne-Bourg

**Contractant**

**Organisation de certification:**

Minergie Suisse  
Bäumleingasse 22, 4051 Basel  
[info@minergie.ch](mailto:info@minergie.ch)  
061 205 25 50

**Requérant(e) (Maître d'ouvrage):**

Construction Perret SA  
Fabien Bordet  
Route du Bois-de-Bay 38, 1242 Satigny  
[fabien.bordet@cpsa.ch](mailto:fabien.bordet@cpsa.ch)

**Agence de certification Minergie agréée**

**Service de certification:**

Agence romande Minergie-CECB  
Avenue de Pratifori 24C, 1950 Sion

**Autres partenaires du contractant:**

**Planificateur du bâtiment (Créateur du projet):**

Perenzia Ingénieurs Sàrl  
Emile Martin  
Emile Martin  
Route de Saint-Cergues 37, 1260 Nyon  
[info@perenzia.ch](mailto:info@perenzia.ch)

**Adresse de facturation désignée par le requérant:**

Construction Perret SA, Fabien Bordet, Route du Bois-de-Bay 38, 1242 Satigny, [cpsa@cpsa.ch](mailto:cpsa@cpsa.ch), +41 22 306 17 17

**Tarif pour certification normale hors TVA: Fr. 12000.-**

Le tarif peut varier au cas par cas.

## Le requérant / la requérante

- Atteste qu'il a pris connaissance du règlement d'utilisation de Minergie(-P/-A) et qu'il approuve les dispositions pour toute utilisation de la marque Minergie.
- Atteste avoir pris connaissance du règlement des émoluments (annexe A du règlement d'utilisation) et reconnaît son obligation de paiement de l'intégralité des factures relatives au projet, y compris les émoluments ou autres frais supplémentaires. Il reconnaît également que toute modification du projet après sa mise en ligne sur la plateforme Minergie Online peut engendrer des frais supplémentaires.
- Accepte sa responsabilité face à l'Association Minergie ou à une de ses agences de certification pour le paiement des frais du projet dans le cas où le contact de facturation refuse de s'en acquitter.
- Comprend le fait qu'il reste responsable face à l'association Minergie de tout le processus de demande engagé sur la plateforme Minergie-Online, y compris de tous les documents ou toutes informations complémentaires à fournir. Il est également responsable des activités des tiers concernés dès le dépôt de la demande Minergie et jusqu'à l'attribution du certificat définitif.
- A l'obligation d'aviser tout changement énergétique notoire en l'argumentant avec toutes les preuves nécessaires.
- Une fois le contrôle provisoire réussi, il recevra un certificat provisoire. Une fois le contrôle définitif réussi, il recevra un certificat définitif ainsi qu'une plaquette nominative.
- A connaissance du fait que la falsification de documents dans le cadre de la certification, comme des données erronées dans le formulaire justificatif ou de fausses informations d'exécution pour l'achèvement des travaux entraînera des poursuites pénales et des sanctions.
- Autorise Minergie à publier les données de base de l'objet à certifier sur la liste des bâtiments Minergie.
- Ne donne pas son accord pour la publication de données supplémentaires concernant le projet et sa personne. Avec ce choix, n'apparaîtront sur la base de données de l'association Minergie que les données de base du bâtiment.

En cas de doute, la version allemande du présent document fait foi.

**Veillez envoyer l'original de ce formulaire signé et accompagné des documents nécessaires décrits ci-dessous à l'agence de certification mentionnée au haut de ce document.**

### Documents obligatoires:

- Justificatif pour demande Minergie
- Performance globale selon SIA 380/1 avec débit d'air neuf standard
- Performance globale selon SIA 380/1 avec débit d'air neuf thermiquement actif
- Liste des éléments de constr. et calcul des valeurs U
- Justificatif des ponts thermiques
- Calcul de la SRE et de la surface de l'enveloppe
- Plans 1:100 avec désignation des éléments, détails, plan de situation
- Schéma du chauffage et de l'eau chaude sanitaire
- Schéma de la ventilation et/ou liste des débits d'air

### A envoyer en fonction du projet:

- Confort thermique estival (SIA 382/1)
- Concept d'étanchéité à l'air (Minergie)
- Concept de mesure de l'étanchéité à l'air (Minergie-P/-A)
- Données techniques de la production chaleur
- PACesti
- Caractéristiques technique des appareils de ventilation
- Calcul externe des installations de ventilation
- Calcul externe des installations frigorifiques/besoins pour le froid
- Justificatif de l'éclairage
- PVopti
- Concept de monitoring
- Autres documents concernant le projet

Requérant(e):  
Construction Perret SA  
Fabien Bordet

Lieu, Date

Signature

Le maître d'ouvrage a pris connaissance de la demande de certification de l'objet concerné et l'atteste par sa signature.

Maître d'ouvrage:  
Construction Perret SA  
Fabien Bordet

Lieu, Date

Signature



## 2. Justificatif énergétique Minergie-P

Besoin d'énergie EN101b



<b>MINERGIE</b> ®	<b>EN-101b</b>	<b>Justificatif énergétique Besoin d'énergie</b>
-------------------	----------------	------------------------------------------------------

E7	Nom du projet:	François-Jacquier	N° cadastre:	3729	N° MOP:	61701
E8	Adresse du bâtiment:	Chêne Bourg François-Jacquier				

E13	<b>Données sur le bâtiment</b>	Altitude:	421	m	Canton:	Genève
E14	(Selon la norme SIA 380/1)	Justificatif pour:	Minergie-P avec SIA 380/1:2016		Station climat.	Genève

Zone	1	2	3	4	Somme	
E16	Catégorie d'ouvrage		Habitat collectif	Commerce		(moyenne)
E17	Avec eau chaude?		oui	non		
E19	Surface de référence énergétique SRE	A <sub>E</sub> m <sup>2</sup>	8229	140		8 369
E21	Nouvelle construction		oui	oui		
E23	Facteur d'enveloppe	A <sub>th</sub> /A <sub>E</sub>	0.735	4.057		0.79
E24	Besoins pour chauffage avec renouvellement d'air normal	Q <sub>h</sub> kWh/m <sup>2</sup>	12.9	122.5		14.7

E27	<b>Installations de ventilation et de climatisation</b>	1)	1)
Le débit d'air neuf thermiquement actif calculé en F45-I45 est à introduire dans le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage (SIA 380/1)			

Données pour installation de ventilation standard		Zone	1	2	3	4	Somme
E30	Petite installation avec valeurs standard		non	non			
E31	Type d'installation de ventilation standard						
E32	Nombre de locaux avec air fourni						
E34	Récupération de chaleur-Echangeur de chaleur						
E35	Entrainement de ventilateur avec						
E37	Débit d'air nominal	m <sup>3</sup> /h					

E38	<b>Calcul externe</b>	1) Joindre un calcul externe et introduire les valeurs aux cellules F40 - I43				
-----	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

E39	Rafraîchissement et/ou humidification ?		aucune	aucune			
E40	Débit d'air neuf thermiquement actif	V'	m <sup>3</sup> /h	3 794	185		3 979
E41	Besoins d'électricité pour la ventilation et la protection antigèle	Q <sub>e,L</sub>	kWh	38 124	1 195		39 319
E42	Besoins d'électricité pour la climatisation et l'humidification	Q <sub>e,K</sub>	kWh				
E43	Besoins d'électricité pour le transport du froid et pour les auxiliaires	Q <sub>e,B</sub>	kWh	3 100	860		3 960

E44	<b>Q<sub>h</sub> avec débit d'air thermiquement actif</b>						
E45	Débit d'air neuf thermiquement actif	V'/A <sub>E</sub>	m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	0.61	1.47		0.63
E46	Besoins pour le chauffage effectif avec l'installation de ventilation	Q <sub>h,eff</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	11.2	141.3		13.4

<b>MINERGIE®</b>	<b>Données supplémentaires pour le justificatif Minergie</b>
------------------	--------------------------------------------------------------

M12	<b>Données sur le bâtiment</b>		Altitude: 421 m	Canton: Genève			
M13	(Selon la norme SIA 380/1)		Justificatif pour: <b>Minergie-P avec SIA 380/1</b> : Station climat. Genève				
	Zone		1	2	3	4	Somme
M15	Catégorie d'ouvrage		Habitat collectif	Commerce			(moyenne)
M17	Eau chaude, valeur calculée		kWh/m2	18.75			
M18	Eau chaude, SIA 385		kWh/m2				
M19	- Réduction pour la robinetterie	$f_A = 0.9$		oui			
M21	- Récupération de la chaleur des eaux usées en %						
M25	Nombre d'unités d'habitation			84			84
M26	Hauteur du bâtiment	25	m	25	25		

### Electricité

<i>Données concernant l'utilisation du logement:</i>		Zone	1	2	3	4	(moyenne)
M33	Ascenseur / élévateur disponible sur place?		oui				
M34	Tous les lave-vaisselle sont de classe A+++		oui				
M35	Tous les réfrigérateurs et congélateurs sont de classe A+++		oui				
M36	Tous les lave-linge sont de classe A+++		non				
M37	Tous les sèche-linge sont de classe A+++		non				
M38	Toutes les cuisinières sont à induction		oui				
M40	Eclairage LED A++ & régulation		oui				
M41	Appareils efficaces Electricité générale		oui				
M43	<i>Autres utilisations: données concernant l'éclairage</i>						
M44	Eclairage: rénovation complète?						
M45	Justificatif des besoins pour l'éclairage est disponible			non			
M46	Luminaires: module Minergie ou classe A+			oui			
M47	Commande d'éclairage de classe A++			oui			
M48	Eclairage: valeur moyenne SIA 387/4	$E_{SIA387/4,ta}$	kWh/m2				
M49	Eclairage: valeur du projet SIA 387/4	$E_{SIA387/4,Bel}$	kWh/m2				
M50	Exigence éclairage respectée?			19.5			Valeur calculée

	Autoproduction d'électricité			Apport annuel spécifique [kWh/kWp]		Besoins personnels [%]	
				calculée	Entrée	calculée	Entrée
M55	Puissance installée (sans CCF) [kWp]	80	kWp	949	949	73.8%	73.8%
M56	Puissance installée spécifique, par m2 SRE:	9.6	W/m2				
M57	Taille minimale de l'installation d'autoproduction d'électricité:	30.00	kWp	Exigence remplie?		oui	

	Autres exigences	Autodéclaration/attestation	Exigence remplie?	
M63	Étanchéité de la surface de l'enveloppe	Un concept d'étanchéité est-il joint ?	oui	satisfait
M65				
M67	Rejets thermiques	Production de rejets thermiques?	non	
M68				
M69				
M70				
M71	Concept de monitoring	Concept de monitoring annexé?	oui	satisfait
M72	Mobilité électrique	Est-ce que des gaines vides pour la mobilité électrique sont p	oui	satisfait

S7 **François-Jacquier**S9 **Chêne Bourg François-Jacquier**S10 **Variante 1: Evaluation globale de cas standards pour les affectations suivantes: habitation, bureau individuel ou paysager, salle de réunion et dépôt (sans refroidissement)**

L'évaluation globale est valable pour les zones dans lesquelles les conditions suivantes sont respectées pour tous les locaux:

- Pas d'ouverture zénithale
- Protection solaire extérieure mobile avec stores à rouleau ou à lamelles (valeur g-total max. 0.1)
- Rafrâichis. nocturne par les fen. possible (précision : la protect. contre l'effraction n'est en général pas contrôlée dans le cadre de la certif. Minergie)
- charges thermiques internes pas plus élevées que la valeur standard figurant dans le cahier technique SIA 2024.
- Résistance au vent des protections solaires extérieures mobiles d'au moins classe 5

	Zone	1	2	3	4
<b>Les locaux de cette zone satisfont-ils les critères?</b>					
Protection solaire extérieure mobile. A déclarer ici sous "autres":					
S19	Pas de protection solaires extérieures mobiles pour les commerces, des vitrages de protections solaires sont prévus g<0.34	Stores à lamelles	Autres		
S21	Habitat (individuel, collectif), pièce jusqu'à 2 façades, plafond en béton apparent (>80% libre) - Indice de vitrage maximal 0.19	non	n.a.		
S23	Habitat (individuel, collectif), pièce jusqu'à 2 façades, plafond en bois et chape ciment min. 6 cm ou anhydrite min. 5 cm d'épais - Indice de vitrage maximal 0.14	n.a.	n.a.		
S25	Habitat (ind., coll.), pièce avec 1 façade, plafond en béton apparent (>80% libre), orientation SSE-SSO et ombrage par balcon de min. 1 m de profondeur - Indice de vitrage maximal 0.24	non	n.a.		
S27	Plafond en béton apparent (>40% libre) et commande automatique de la protection solaire. Valeur g vitrage ≤ 30% - Indice de vitrage maximal 0.17	n.a.	n.a.		
S29	Dépôt avec faibles charges thermiques internes	n.a.	n.a.		
"n.a.": non applicable. Un tel type de local n'existe pas.					
S30 "oui": il y a un local de ce type et tous les critères sont remplis.					
"non": il y a un local de ce type mais tous les critères ne sont pas remplis (p.ex. taux de surface vitrée trop élevé).					

S32 **Variante 2 : Justificatif externe des critères selon SIA 382/1 et SIA 180 (sans refroidissement)**

Les conditions propres au respect de ces critères sont décrites et documentées en annexe.

	Zone	1	2	3	4
S35	Exigences constructives de la protection thermique estivale selon le justificatif pour la protection thermique estivale, Variante 2, remplies?	oui	oui		
S36	Exigences des critères de confort selon le justificatif pour la protection thermique estivale remplies?	oui	oui		
Remarques concernant la justification externe (manière, annexes, par ex. critères de choix selon Aide à l'utilisation):					
S43					

S45 **Variante 3 : Justificatif externe des critères selon SIA 180 et SIA 382/1 (avec refroidissement)**

	Zone	1	2	3	4
S47	Le justificatif des exigences de base constructives doit être respecté. Les températures des pièces doivent être calculées selon SIA 382/1, chiffre 4.5. Sans refroidissement, la courbe des valeurs limites selon SIA 180, figure 4 ne peut pas être dépassée plus de 100 h.				
S48	La zone est refroidie et les besoins en énergie sont calculés. Il n'y a aucune température trop élevée en été.				
S52	<b>Selon cette déclaration, les exigences pour la protection thermique estivale sont remplies.</b>	<b>oui</b>	<b>oui</b>		11

<b>MINERGIE®</b>	<b>EN-101b</b>	<b>Justificatif énergétique Besoin d'énergie</b>
------------------	----------------	------------------------------------------------------

Production de chaleur:		Rendement / COPa		Taux de couverture [%]	
N°	Description	Entrée	Valeur calculée	Chauffage	Eau chaude
N7	<b>Production de chaleur A</b>				
N8	<b>Chaleur à distance (max. 25% énergies ren., rejets, CCF)</b>		1.00	15.4	33.5
N9	L'électricité pour les PAC doit être pondérée double				
N10					
N11	<b>Production de chaleur B</b>				
N12	<b>Pompe à chaleur géothermique, que chauffage</b>	3.29	3.29	84.6	
N13					
N14					
N15	<b>Production de chaleur C</b>				
N16	<b>Pompe à chaleur géothermique, qu'eau chaude</b>	3.65	3.65		66.5
N17					
N18					
N19	<b>Production de chaleur D</b>				
N20					
N21					
N22					
N23	<b>Report autres productions de chaleur</b>				
N24					
N25	Electricité fournie (non pondérée) kWh				
N27	Energie fournie (sans électricité, pondérée) kWh			<b>Taux de couverture total</b>	<b>100.0</b>
					<b>100.0</b>

Le taux de couverture PAC est légèrement différent du PACesti, l'explication figure au chapitre 10

Données du bâtiment, ventilation et valeur limite		1	2	3	4	Total / Moyenne
N34	Besoin pour chauffage Qh,eff kWh/m2	11.2	141.3			<b>13.4</b>
N35	Besoin pour eau chaude Qww SIA 380/1 kWh/m2	20.8				<b>20.5</b>
N39	Besoin en électricité pour la ventilation kWh/m2	4.6	8.5			<b>4.7</b>
N40	Electricité pour les auxiliaires / le refroidissement kWh/m2	0.4	6.1			<b>0.5</b>
N43	Valeur limite pour les besoins en énergie finale sans photovoltaï kWh/m2	35.0	33.1			<b>35.0</b>
N44	Valeur limite pour l'indice Minergie MKZ kWh/m2	62.3	84.2			<b>62.7</b>

Production de chaleur: (chauffage et eau chaude)	η ou COPa	Pondération	Taux de couverture		Energie finale pondérée kWh/m2		Chaleur kWh/m <sup>2</sup>
			Chauffage	Eau chaude	Courant	autre	
N47	Chaleur à distance (<=25% renouvelable)	1.00	1	15.4%	33.5%		8.9
N48	Pompe à chaleur géothermique, chauffage	3.29	2	84.6%		6.9	11.3
N49	Pompe à chaleur géothermique, eau chaude	3.65	2		66.5%	7.5	13.6
N50							
N51							
N52	Besoin d'électricité ventilation		2			9.4	
N53	Electricité climatisation + auxiliaires		2			0.9	
N54	<b>Total:</b>			<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>24.7</b>	<b>8.9</b>

Respect des exigences:	Exigences	Valeur calculée	Respectée?	
N58	Valeur limite pour les besoins en énergie finale sans ph	<b>35.0 kWh/m2</b>	<b>33.6 kWh/m2</b>	<b>oui</b>
N59	Indice Minergie (MKZ)	<b>62.7 kWh/m2</b>	<b>55.5 kWh/m2</b>	<b>oui</b>

### U9 Instructions

Le présent formulaire sert à la justification des labels Minergie, Minergie-P et Minergie-A. Le label correspondant peut être sélectionné dans la feuille "Entrées". Une fois le justificatif rempli, il doit être téléchargé sur la plateforme Minergie online (MOP). Après transmission sur MOP, le formulaire de demande est généré automatiquement. La demande signée, le présent formulaire justificatif et tous les éventuels documents notifiés sur la demande doivent être envoyés au format papier à l'office de certification compétent. Observer le code couleur suivant pour remplir le formulaire justificatif:

Champ de saisie (obligatoire)

Champ de saisie (facultatif)

Liste déroulante (obligatoire)

### U20 Projet

Justificatif pour:

Minergie-P avec SIA 380/1:2016

U21 Nom du projet: **François-Jacquier** N° cadastre: 3729 N° MOP: 61701

U22 Adresse du bâtiment: Chêne Bourg François-Jacquier

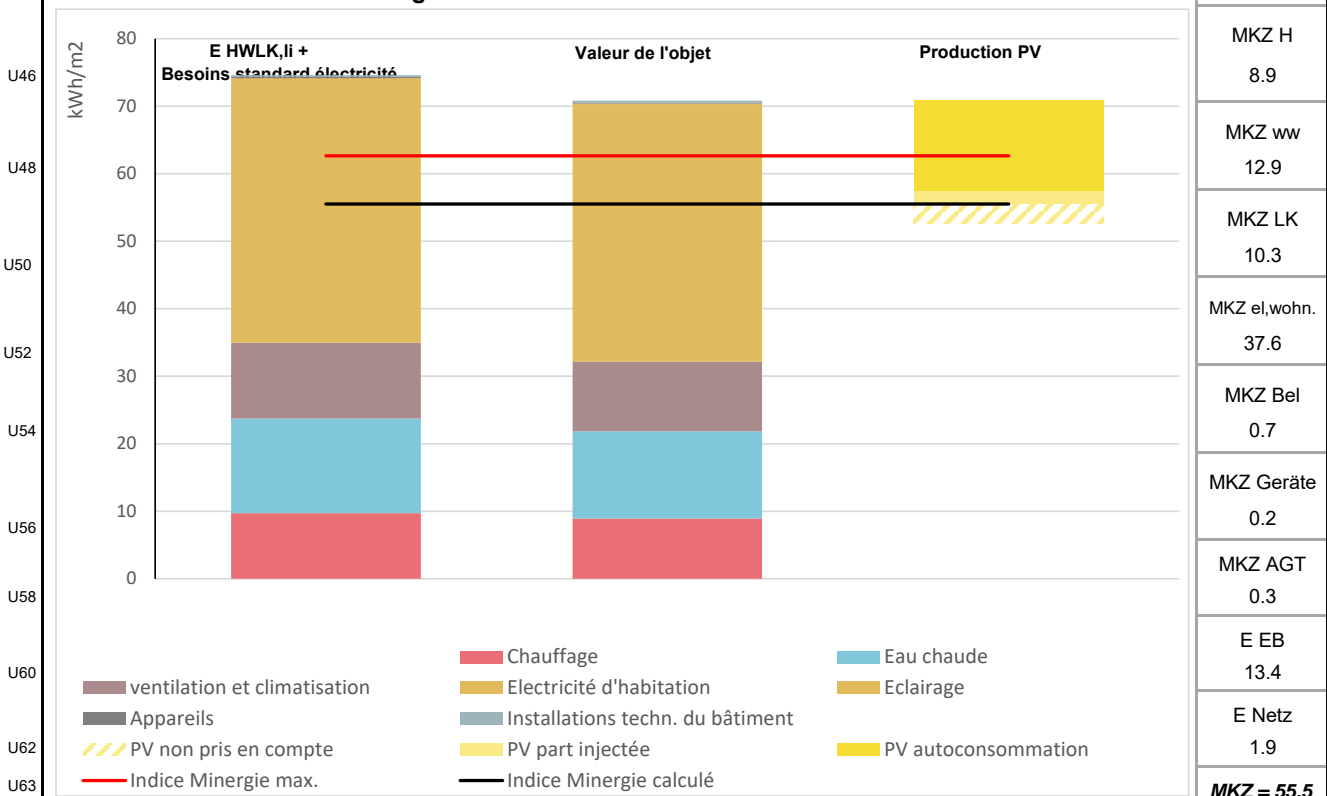
### U28 Satisfaction de l'exigence principale

	Exigences	Valeur calculée	Respectée?
U30 Indice Minergie en kWh/m <sup>2</sup>	62.7	55.5	oui
U31 Indice Minergie en CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	Pas d'exigence	6.4	

### U35 Satisfaction des exigences de base

	Exigences	Valeur calculée	Respectée?
U37 Besoins de chaleur en kWh/m <sup>2</sup>	Qh 15.9	14.7	oui
U38 Energie finale sans photovoltaïque en kWh/m <sup>2</sup>	35.0	33.6	oui
U39 Valeur limite Minergie pour l'éclairage en kWh/m <sup>2</sup>			
U40 Taille minimale de l'installation d'autoproduction d'électricité:	kWp 30.00	80.00	oui
U41 Protection thermique estivale dans le label Minergie			oui
U42 Part d'énergies fossiles	% 30.0%	18.6%	oui

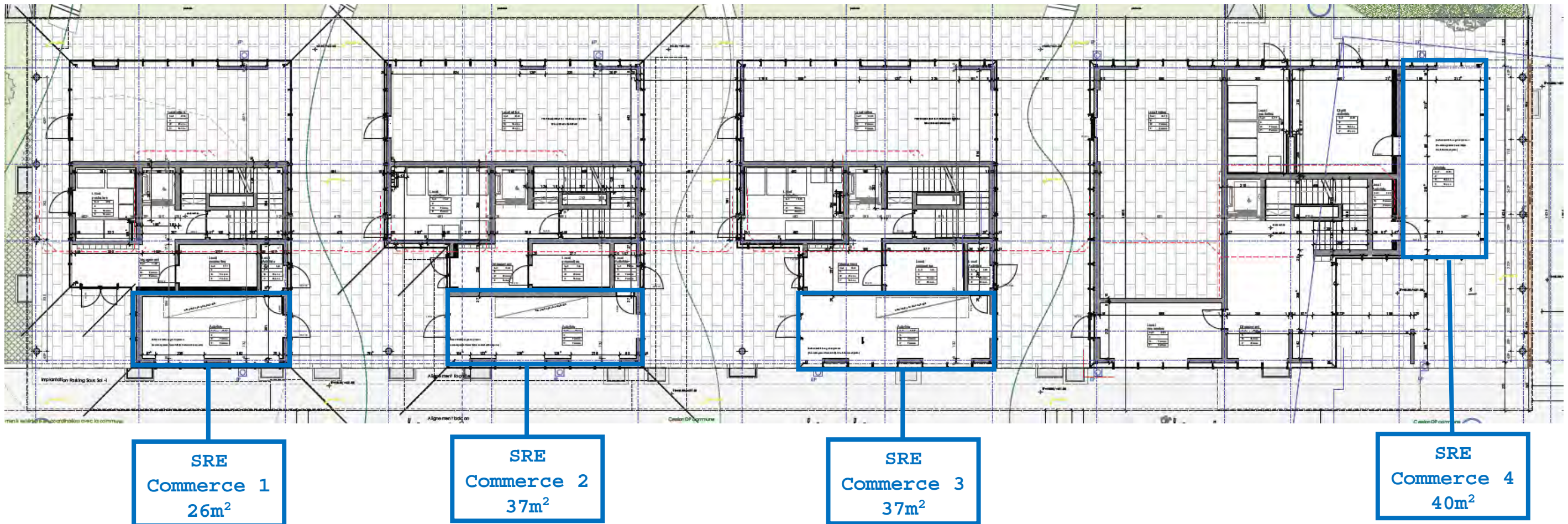
### U44 Visualisation de l'indice Minergie



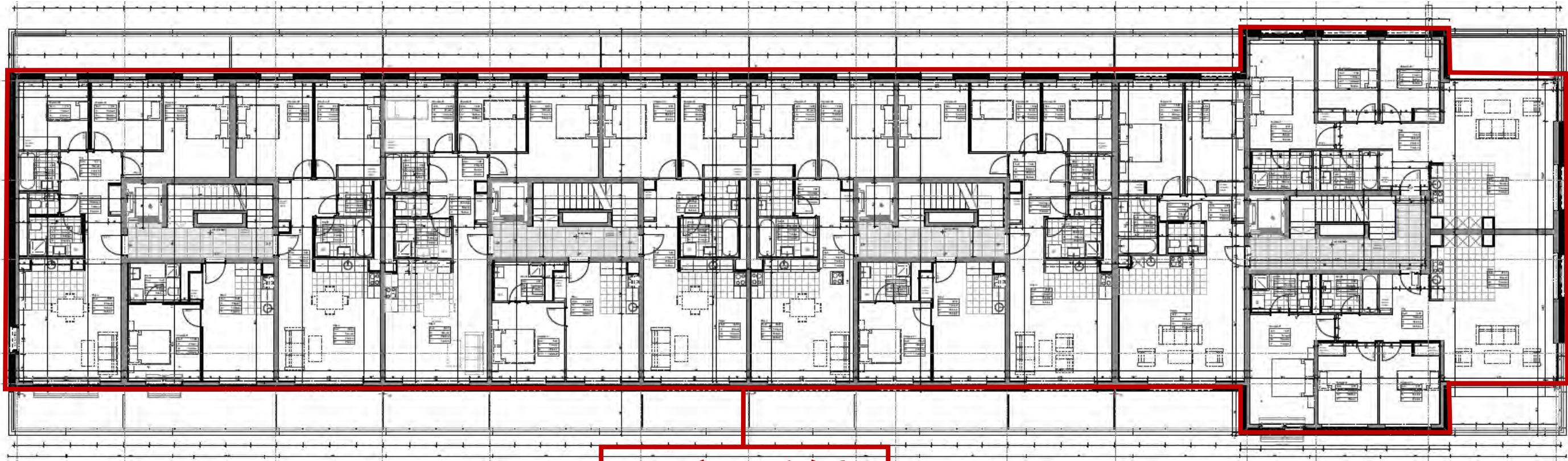
### 3. Délimitation de la surface de référence énergétique

## Délimitation SRE

Rez de chaussée



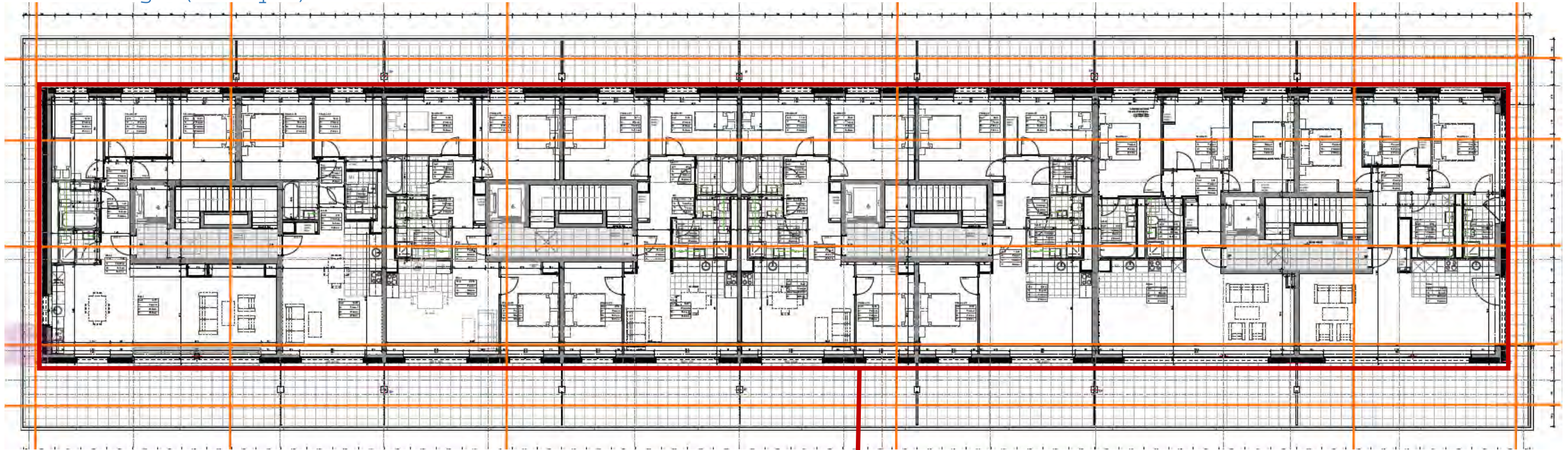
1<sup>er</sup> au 6<sup>ème</sup> étage



SRE étages 1 à 6  
 $6 \times 1'215\text{m}^2 = 7'290\text{m}^2$

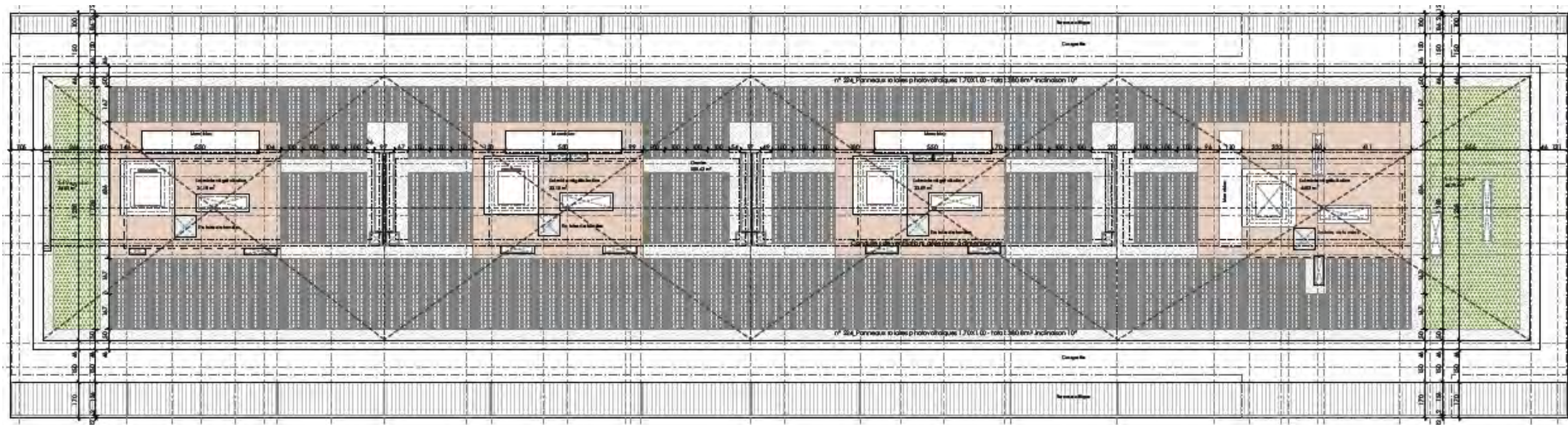


7<sup>ème</sup> étage (attique)



SRE étages 7  
939m<sup>2</sup>

# Toiture



Récapitulatif SRE :

RDC - Commerces : 140m<sup>2</sup>

1<sup>er</sup> étage - logements : 1'215m<sup>2</sup>

2<sup>ème</sup> étage - logements : 1'215m<sup>2</sup>

3<sup>ème</sup> étage - logements : 1'215m<sup>2</sup>

4<sup>ème</sup> étage - logements : 1'215m<sup>2</sup>

5<sup>ème</sup> étage - logements : 1'215m<sup>2</sup>

6<sup>ème</sup> étage - logements : 1'215m<sup>2</sup>

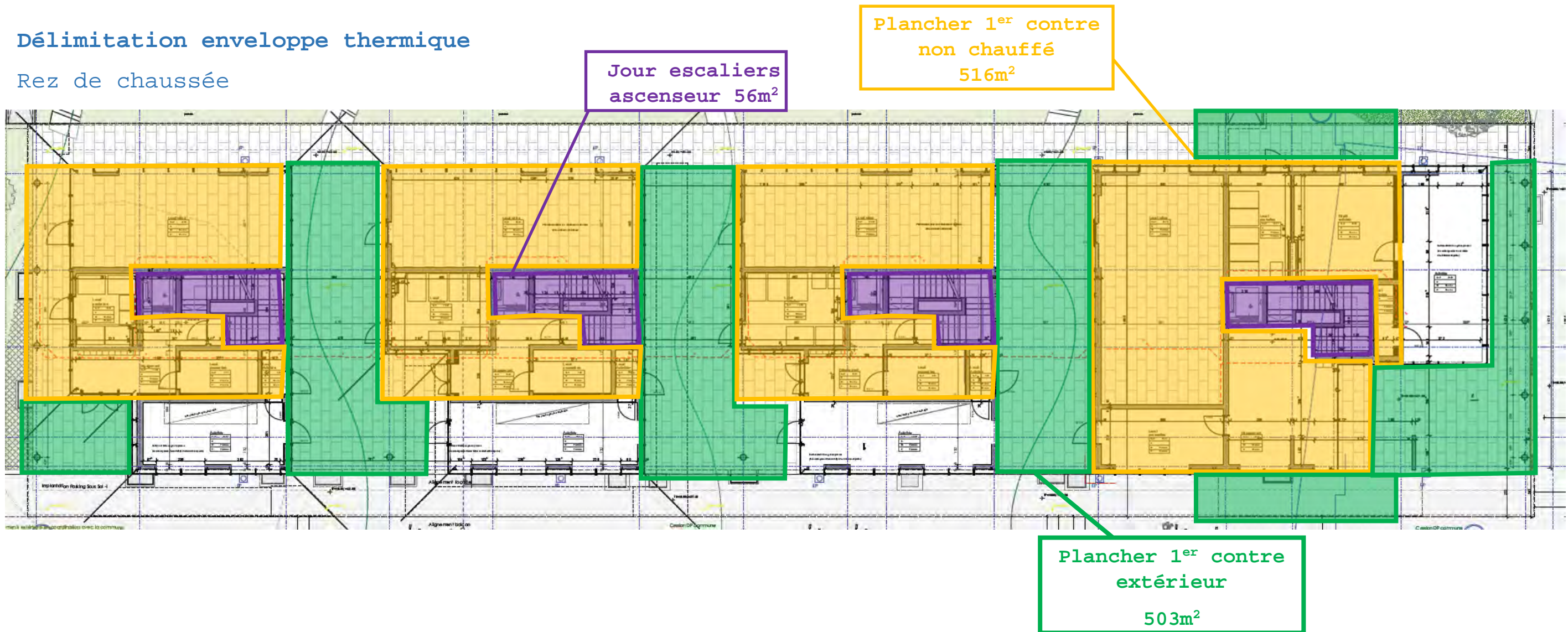
7<sup>ème</sup> étage - logements : 939m<sup>2</sup>

SRE total : 8369m<sup>2</sup>

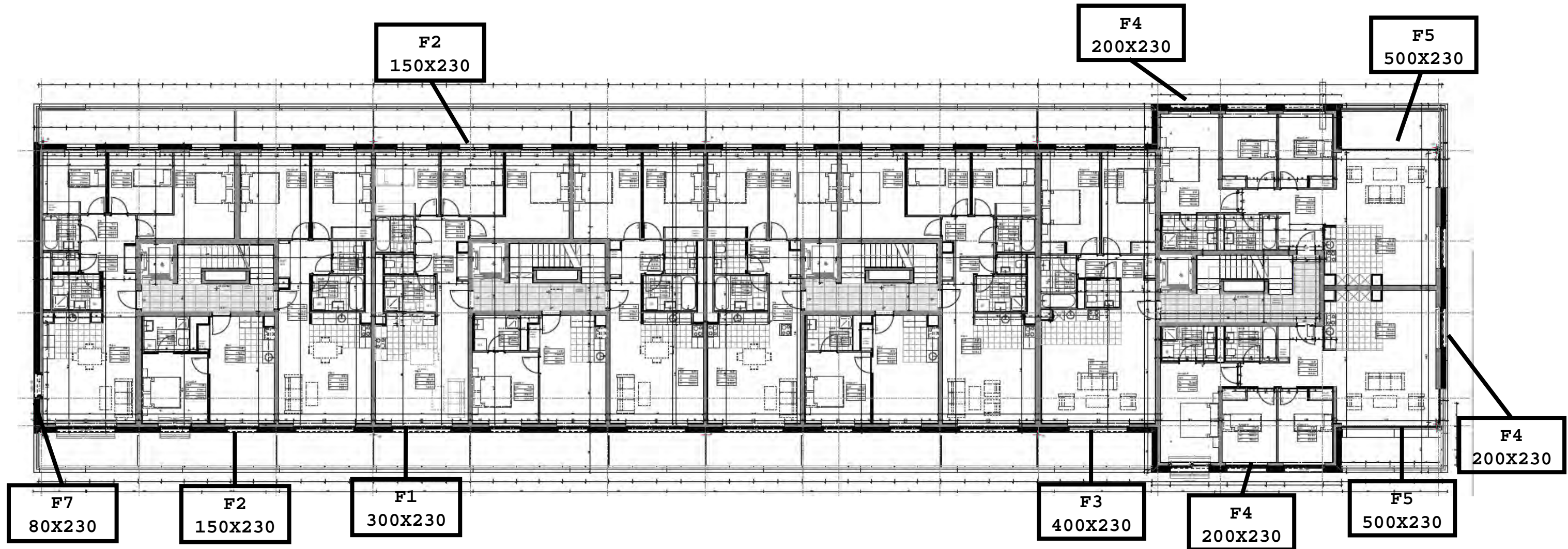
## 4. Délimitation de l'enveloppe thermique

## Délimitation enveloppe thermique

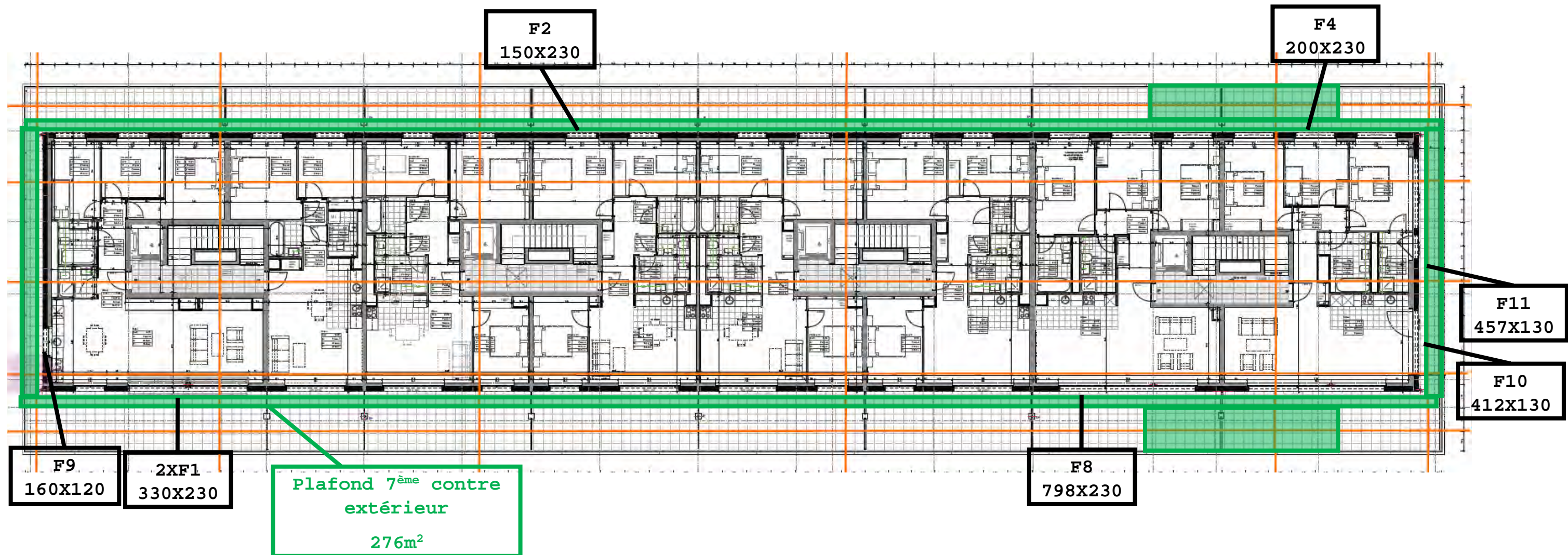
Rez de chaussée



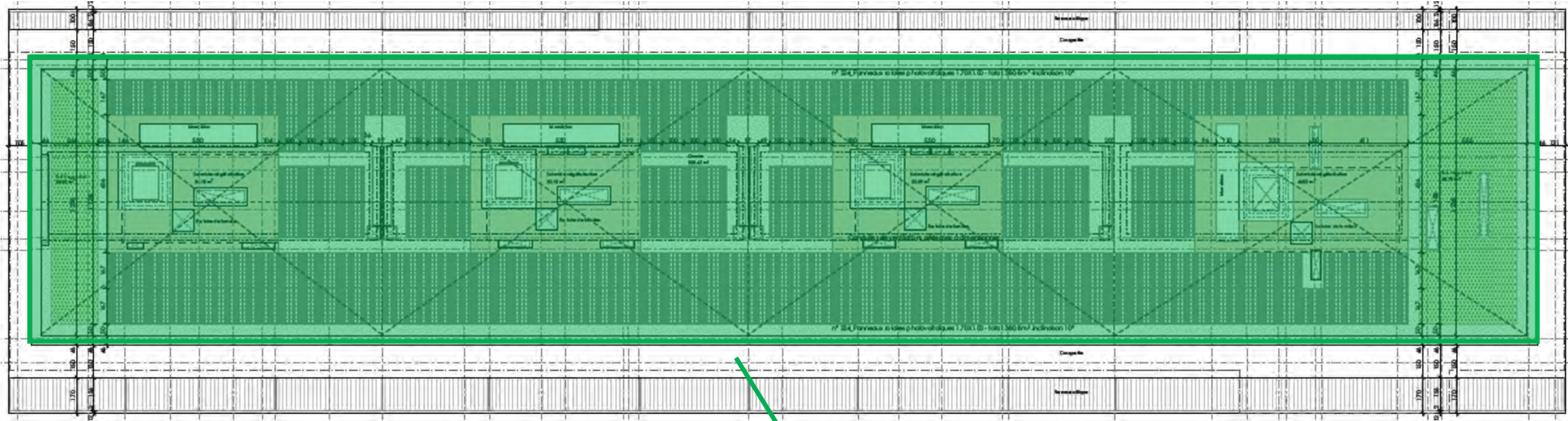
1<sup>er</sup> au 6<sup>ème</sup> étage



7<sup>ème</sup> étage (attique)



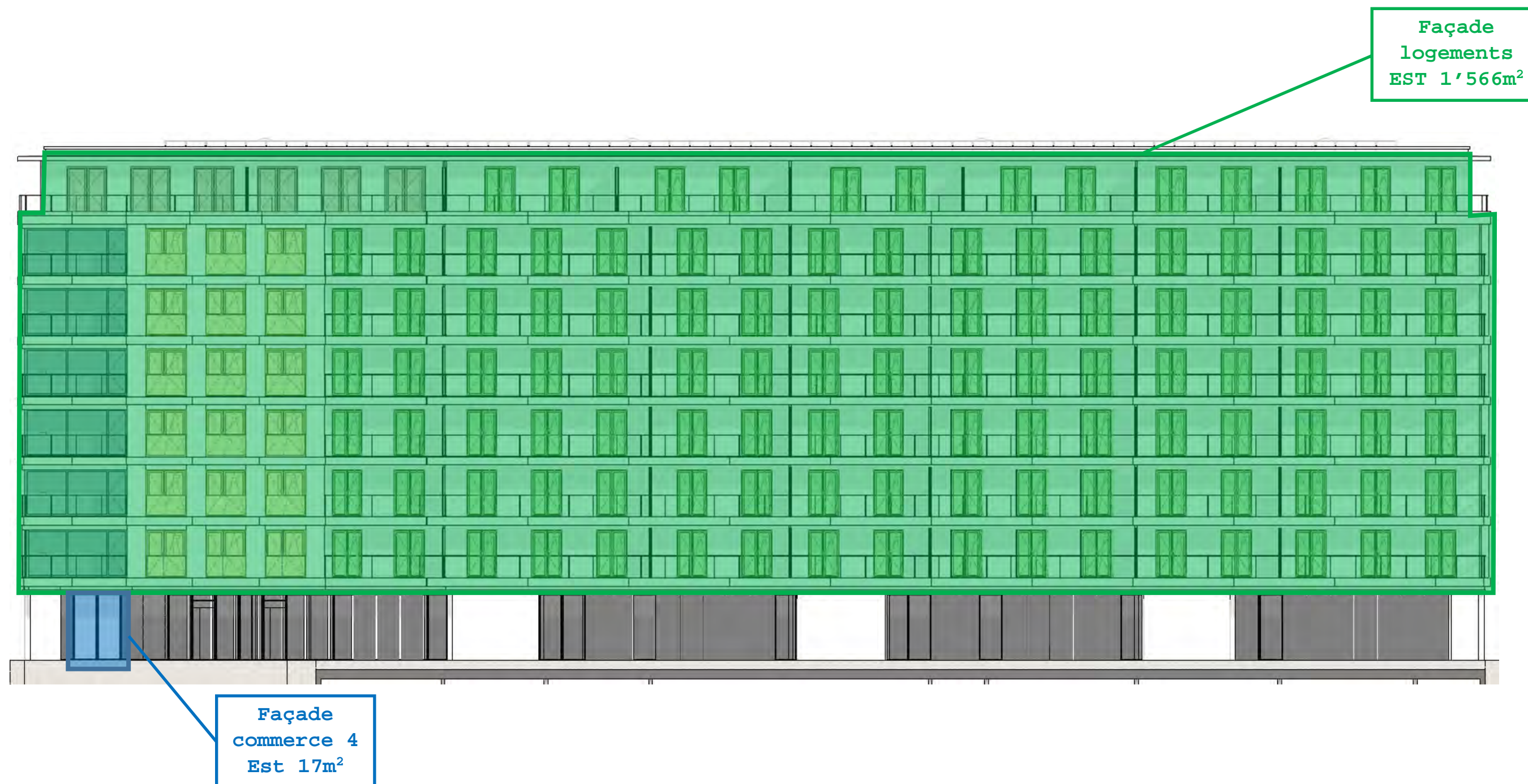
# Toiture



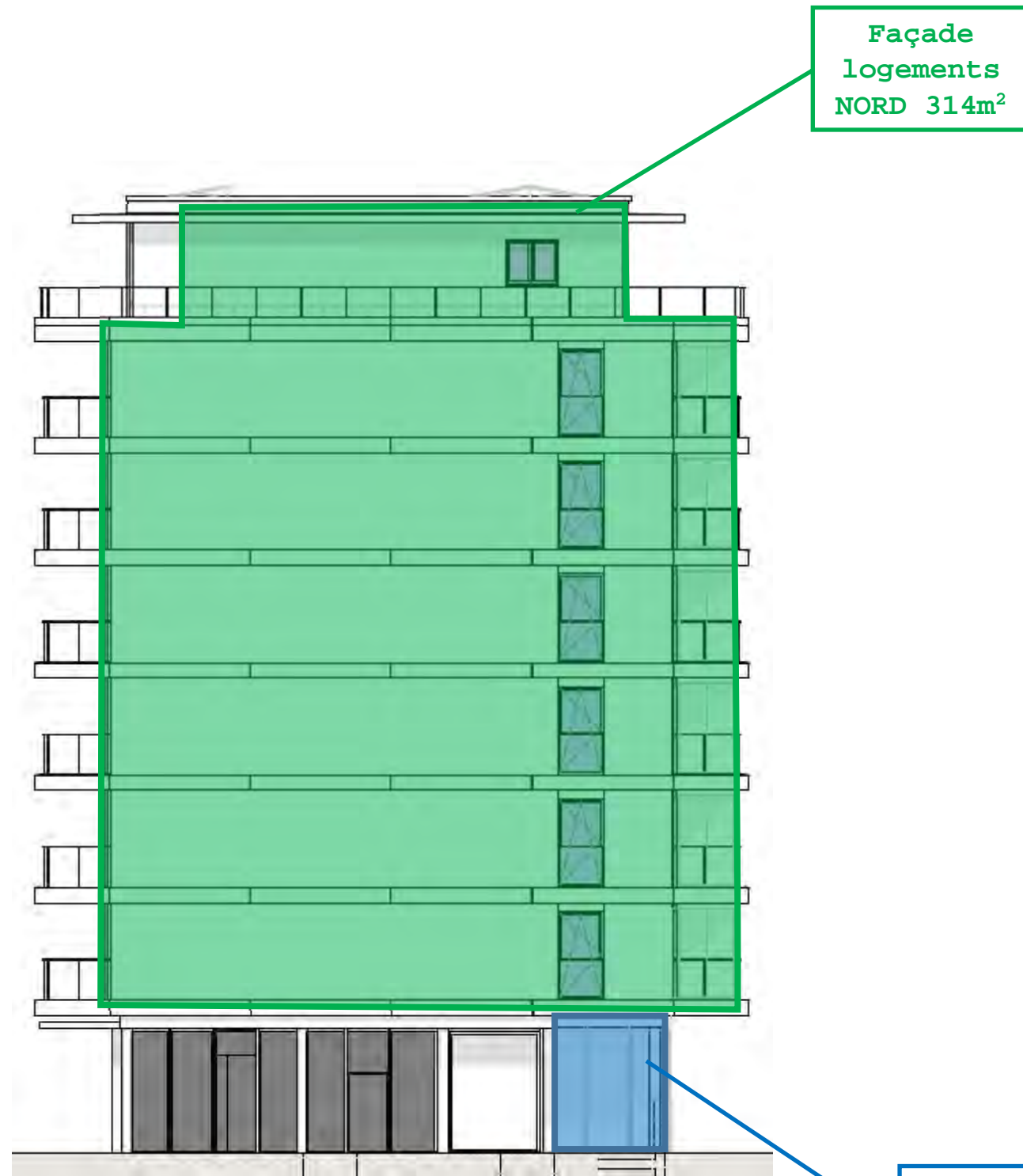
Toiture 939m<sup>2</sup>



Façade EST



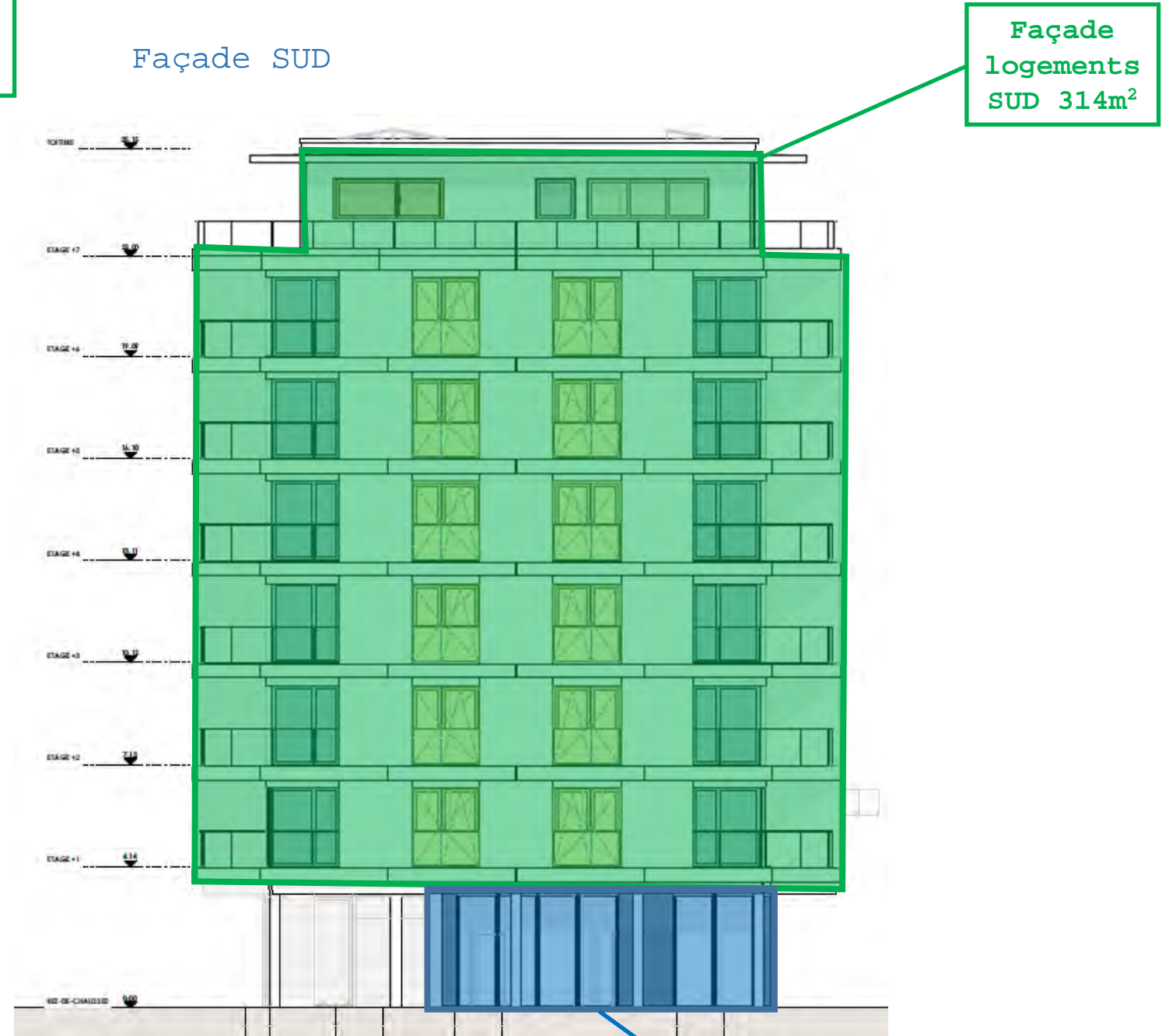
Façade NORD



Façade  
logements  
NORD 314m<sup>2</sup>

Façade  
commerce 1  
NORD 14m<sup>2</sup>

Façade SUD



Façade  
logements  
SUD 314m<sup>2</sup>

Façade  
commerce4  
SUD 40m<sup>2</sup>

Façade OUEST



## 5. Bilan thermique Minergie

Projet: *François-Jacquier - Ajustement en cours de projet ca*N° du dossier: 3729  
 EGID: 1005908  
 Emplacement du projet: Rue François-Jacquier 18  
 Ville: Chêne-Bourg NPA: 1225

**Maître de l'ouvrage:**

**Représentant du maître de l'ouvrage:**

**Adresse:**

**Tél.:**

**Fax:**

**E-Mail:**

**Auteur du projet:**

RSA architectes / Favre&Guth

**Collaborateur en charge du dossier:**

Scaglione & Ferretti

**Adresse:** 25, route des Acacias — 1227 Acacias/ Rue Baylon 2bis - 1227 Carouge

**Tél.:** 022 827 02 20 / 022 : **Fax:**

**E-Mail:** scaglione@favre-guth.ch / ferretti@r

**Auteur du justificatif thermique:**

Perenzia Ingénieurs sàrl

**Collaborateur en charge du dossier:**

Emile Martin

**Adresse:** Rte de St-Cergue 37 - 1260 Nyon

**Tél.:** 079/661.18.64

**Fax:** -

**E-Mail:** emile.martin@perenzia.ch

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

## Justification globale: Minergie P 2019

Exigences d'après: SIA 380/1 (éd. 2016), Bâtiment neuf

Canton: Genève

Station climatique: Genève-Cointrin

Ref: SIA 2028

Surface de référence énergétique (SRE) A<sub>E</sub>: 8 369 m<sup>2</sup>

Rapport de forme A<sub>th</sub>/A<sub>E</sub>: 0.79

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

f<sub>S</sub>: 0.34

Longueur totale des ponts thermiques linéaires:

l: 3 571 m

Bâtiment avec chauffage par sol

oui

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

35 °C

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

0 °C

Système: régulation par pièce

**Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage**

Q<sub>H,li</sub>: 100 [%]

16.0 [kWh/m<sup>2</sup>]

**Besoins de chaleur pour le chauffage du projet**

Q<sub>H</sub>:

14.7 [kWh/m<sup>2</sup>]

**Puissance de chauffage spécifique:**

P<sub>h</sub>:

9.7 [W/m<sup>2</sup>]

P<sub>h,li</sub>:

20.0 [W/m<sup>2</sup>] \*

**Exigence globale Q<sub>H,li</sub> et P<sub>h,li</sub>**

respectée

non respectée

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire

Q<sub>ECS</sub>:

20.8 [kWh/m<sup>2</sup>]

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

L'auteur du projet:

\_\_\_\_\_

Date:

\_\_\_\_\_

L'auteur du justificatif:

\_\_\_\_\_

Date:

\_\_\_\_\_

La puissance de chauffage spécifique n'est pas demandée par Minergie 2019

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

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>th</sub> /A <sub>E</sub>	Q <sub>h,li</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Type*
Logements collectifs	Habitat collectif	8 229.0	0.735	22.2	A1
Commerce	Commerce	140.0	4.057	58.9	A1
	<b>Total</b>	<b>8 369.0</b>	<b>0.791</b>	<b>22.8</b>	

Correction de Q<sub>H,li</sub> en fonction de la température moyenne annuelle  $\theta_{ea}$  :

-7.6 %

A1: Bâtiment neuf

A2: Transformation

A3: Adjonction à un bâtiment existant

A4: Changement d'affectation

## 1.b Surfaces, hauteurs par zones

### 1.b.1 Logements collectifs

	Hauteur étage [m]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Vol. Brut [m <sup>3</sup> ]
étage 7	2.99	939	2 807.6
étage 6	2.99	1 215	3 632.8
étage 5	2.99	1 215	3 632.8
étage 4	2.99	1 215	3 632.8
étage 3	2.99	1 215	3 632.8
étage 2	2.99	1 215	3 632.8
étage 1	2.99	1 215	3 632.8
	<b>Total</b>	<b>8 229</b>	<b>24 604.7</b>

### 1.b.2 Commerce

	Hauteur étage [m]	A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Vol. Brut [m <sup>3</sup> ]
Commerce 1	4.14	26	107.6
Commerce 2	4.14	37	153.2
Commerce 3	4.14	37	153.2
Commerce 4	4.14	40	165.6
	<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>579.6</b>

## 2. Surface de l'enveloppe

## 2.1 Logements collectifs

Surfaces en m <sup>2</sup>	contre ext.	contre non-chauffé		contre le terrain		contre chauffé	surfaces totales	
		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction	sans facteur de réduction	avec facteur de réduction		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction
Toit, plafond	1 215.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1 215.0	1 215.0
Façades	3 760.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3 760.0	3 760.0
Plancher	559.0	516.0	361.2	0.0	0.0	140.0	1 215.0	920.2
<b>Total</b>	<b>5 534.0</b>	<b>516.0</b>	<b>361.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>140.0</b>	<b>6 190.0</b>	<b>5 895.2</b>

Rapport de surface  $A_{th}/A_E = 0.735$

## 2.2 Commerce

Surfaces en m <sup>2</sup>	contre ext.	contre non-chauffé		contre le terrain		contre chauffé	surfaces totales	
		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction	sans facteur de réduction	avec facteur de réduction		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction
Toit, plafond	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0	140.0	0.0
Façades	273.0	155.0	108.5	0.0	0.0	0.0	428.0	381.5
Plancher	0.0	140.0	98.0	0.0	0.0	0.0	140.0	98.0
<b>Total</b>	<b>273.0</b>	<b>295.0</b>	<b>206.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>140.0</b>	<b>708.0</b>	<b>479.5</b>

Rapport de surface  $A_{th}/A_E = 4.057$

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

### 3.1 Logements collectifs

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

Surfaces des éléments en m <sup>2</sup>	toit, plafond	façades								plancher	total
		N/NNE	NE / ENE	Est / ESE	SE / SSE	Sud / SSO	SO / OSO	Ouest / ONO	NO / NNO		
opaques contre l'extérieur	1 211.0	288.6	0.0	976.0	0.0	193.2	0.0	846.2	0.0	559.0	4 074.0
translucides et portes contre l'extérieur	4.0	25.4	0.0	590.0	0.0	120.8	0.0	719.8	0.0	0.0	1 460.0
éléments contre local non chauffé	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	516.0	516.0
éléments contre le terrain	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
éléments contre mitoyens	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0	140.0
total	1 215.0	314.0	0.0	1 566.0	0.0	314.0	0.0	1 566.0	0.0	1 215.0	6 190.0
rapport él. translucides + portes / surface enveloppe contre l'extérieur	0.00	0.08	0.00	0.38	0.00	0.38	0.00	0.46	0.00	0.00	---
Facteur de réduction fs dû à l'effet des ombres permanentes (contre l'extérieur).											
f <sub>s1</sub> (horizon)	0.85	0.94	0.00	0.68	0.00	0.62	0.00	0.68	0.00	----	---
f <sub>s2</sub> (surplomb)	1.00	0.72	0.00	0.69	0.00	0.63	0.00	0.69	0.00	----	---
f <sub>s3</sub> (écran latéral)	1.00	1.00	0.00	0.94	0.00	0.96	0.00	0.95	0.00	----	---
f <sub>s</sub> (f <sub>s1</sub> . f <sub>s2</sub> . f <sub>s3</sub> )	0.85	0.67	0.00	0.44	0.00	0.37	0.00	0.45	0.00	----	---
Des déperditions vers le terrain et des déperditions vers des locaux non chauffés (valeur moyenne)											
facteur de réduction	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / Ae :

17.7%

#### 3.2 Commerce



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

Surfaces des éléments en m <sup>2</sup>	toit, plafond	façades								plancher	total
		N/NNE	NE / ENE	Est / ESE	SE / SSE	Sud / SSO	SO / OSO	Ouest / ONO	NO / NNO		
opaques contre l'extérieur	0.0	19.6	0.0	5.8	0.0	21.8	0.0	7.4	0.0	0.0	54.6
translucides et portes contre l'extérieur	0.0	22.4	0.0	11.2	0.0	60.2	0.0	124.6	0.0	0.0	218.4
éléments contre local non chauffé	0.0	155.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0	295.0
éléments contre le terrain	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
éléments contre mitoyens	140.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0
<b>total</b>	<b>140.0</b>	<b>197.0</b>	<b>0.0</b>	<b>17.0</b>	<b>0.0</b>	<b>82.0</b>	<b>0.0</b>	<b>132.0</b>	<b>0.0</b>	<b>140.0</b>	<b>708.0</b>
rapport él. translucides + portes/ surface enveloppe contre l'extérieur	0.00	0.53	0.00	0.66	0.00	0.73	0.00	0.94	0.00	0.00	---
Facteur de réduction fs dû à l'effet des ombres permanentes (contre l'extérieur).											
f <sub>s1</sub> (horizon)	0.00	0.94	0.00	0.68	0.00	0.59	0.00	0.68	0.00	----	---
f <sub>s2</sub> (surplomb)	0.00	0.41	0.00	0.52	0.00	0.31	0.00	0.51	0.00	----	---
f <sub>s3</sub> (écran latéral)	0.00	1.00	0.00	0.99	0.00	1.00	0.00	0.99	0.00	----	---
f <sub>s</sub> (f <sub>s1</sub> . f <sub>s2</sub> . f <sub>s3</sub> )	0.00	0.38	0.00	0.35	0.00	0.18	0.00	0.34	0.00	----	---
Des déperditions vers le terrain et des déperditions vers des locaux non chauffés (valeur moyenne)											
facteur de réduction	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / Ae :

156.0%

## 4. Eléments d'enveloppe

### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	A [m <sup>2</sup> ]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [kWh/m <sup>2</sup> ]
1	Logements collectifs										0.00
2	Plafond_7ème_contre_extérieur	A1	1	8.00	0		0.20	1.00	276.0	56.6	0.55
3	Toiture_plate	A1	1	24.00	0		0.09	1.00	935.0	85.1	0.83
4	Exutoire de fumée 100/100 (L1)	D1	4		0		1.68	1.00	1.0	6.7	0.07
5	Façade_logements_EST	B1	1	26.00	90	E	0.09	1.00	899.1	83.6	0.82
6	Fenêtre logements F2 150X230 (F2)	D1	103		90	E	0.78	1.00	3.5	277.2	2.69
7	Fenêtre logements F4 200X230 (F4)	D1	36		90	E	0.78	1.00	4.6	129.2	1.26
8	Fenêtre logements F5 500X230 (F5)	D1	6		90	E	0.74	1.00	11.5	51.1	0.50
9	Caisson_de_store_150X30	B5	103	12.00	90	E	0.20	1.00	0.5	9.3	0.09
10	Caisson_de_store_200X30	B5	36	12.00	90	E	0.20	1.00	0.6	4.3	0.04

## 4. Eléments d'enveloppe

### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élé.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	A [m <sup>2</sup> ]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [kWh/m <sup>2</sup> ]
11	Caisson_de_store_500X30	B5	6	12.00	90	E	0.20	1.00	1.5	1.8	0.02
12	Façade_logements_NORD	B1	1	26.00	90	N	0.10	1.00	284.7	28.2	0.27
13	Fenêtre logements F7 80X230 (F7)	D1	12		90	N	0.87	1.00	1.8	18.7	0.18
14	Fenêtre logements F9 160X120 (F9)	D1	2		90	N	0.78	1.00	1.9	3	0.03
15	Caisson_de_store_160X30	B5	2	12.00	90	N	0.20	1.00	0.5	.2	0.00
16	Caisson_de_store_80X30	B5	12	12.00	90	N	0.20	1.00	0.2	.6	0.01
17	Façade_logements_OUEST	B1	1	26.00	90	O	0.09	1.00	752.3	70	0.68
18	Fenêtre logements F1 300X230 (F1)	D1	49		90	O	0.74	1.00	6.9	250.2	2.43
19	Fenêtre logements F2 150X230 (F2)	D1	40		90	O	0.78	1.00	3.5	107.6	1.05
20	Fenêtre logements F3 400X230 (F4)	D1	6		90	O	0.74	1.00	9.2	40.8	0.40
21	Fenêtre logements F4 200X230 (F4)	D1	18		90	O	0.78	1.00	4.6	64.6	0.63
22	Fenêtre logements F5 500X230 (F5)	D1	6		90	O	0.74	1.00	11.5	51.1	0.50
23	Fenêtre logements F8 798X230 (F8)	D1	2		90	O	0.70	1.00	18.4	25.7	0.25
24	Caisson_de_store_150X30	B5	40	12.00	90	O	0.20	1.00	0.5	3.6	0.03
25	Caisson_de_store_200X30	B5	18	12.00	90	O	0.20	1.00	0.6	2.2	0.02
26	Caisson_de_store_300X30	B5	49	12.00	90	O	0.20	1.00	0.9	8.8	0.09
27	Caisson_de_store_400X30	B5	6	12.00	90	O	0.20	1.00	1.2	1.4	0.01
28	Caisson_de_store_500X30	B5	6	12.00	90	O	0.20	1.00	1.5	1.8	0.02
29	Caisson_de_store_798X30	B5	2	12.00	90	O	0.20	1.00	2.4	1	0.01
30	Façade_logements_SUD	B1	1	26.00	90	S	0.10	1.00	176.2	17.4	0.17
31	Fenêtre logements F10 412X120 (F10)	D1	1		90	S	0.78	1.00	5.0	3.9	0.04
32	Fenêtre logements F11 457X120 (F11)	D1	1		90	S	0.78	1.00	5.5	4.3	0.04
33	Fenêtre logements F4 200X230 (F4)	D1	24		90	S	0.78	1.00	4.6	86.1	0.84
34	Caisson_de_store_200X30	B5	24	12.00	90	S	0.20	1.00	0.6	2.9	0.03
35	Caisson_de_store_412X30	B5	1	12.00	90	S	0.20	1.00	1.2	.2	0.00
36	Caisson_de_store_457X30	B5	1	12.00	90	S	0.20	1.00	1.4	.3	0.00
37	Dalle_1er_contre_extérieur	C1	1	32.00	0		0.00	1.00	0.0		0.00
38	Plancher_chauffant	C3	1	32.00	0		0.10	1.00	503.0	52.3	0.71
39	Dalle_1er_contre_non_chauffé	C2	1	24.00	0		0.00	0.70	0.0		0.00
40	Plancher_chauffant	C4	1	24.00	0		0.13	0.70	516.0	48	0.66
41	Plancher contre commerce		1	4.00	0		0.66	1.00	140.0	92.4	0.00
42	Trou_cage_escaliers_ascenseur	C1	1	0	0		2.50	1.00	56.0	140	1.36
43	Commerce										0.00
44	Façade commerce	B1	1	14.00	90	S	0.25	1.00	21.8	5.5	0.05
45	Fenêtre commerce	D1	1		90	S	0.89	1.00	26.6	23.7	0.23
46	Fenêtre commerce	D1	3		90	S	0.89	1.00	11.2	30	0.29
47	Façade commerce	B1	1	14.00	90	O	0.25	1.00	7.4	1.9	0.02
48	Fenêtre commerce	D1	2		90	O	0.89	1.00	41.0	73.1	0.71
49	Fenêtre commerce	D1	1		90	O	0.89	1.00	33.0	29.4	0.29
50	Fenêtre commerce	D1	1		90	O	0.89	1.00	9.6	8.6	0.08
51	Façade commerce	B1	1	14.00	90	N	0.25	1.00	19.6	5	0.05
52	Fenêtre commerce	D1	2		90	N	0.89	1.00	11.2	20	0.19

## 4. Eléments d'enveloppe

### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élé.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	A [m <sup>2</sup> ]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [kWh/m <sup>2</sup> ]
53	Façade commerce	B1	1	14.00	90	E	0.25	1.00	5.8	1.5	0.01
54	Fenêtre commerce	D1	1		90	E	0.89	1.00	11.2	10	0.10
55	Mur intérieur	B2	1	20.00	90	N	0.17	0.70	115.0	13.4	0.13
56	mur intérieur	B2	1	20.00	90	N	0.17	0.70	40.0	4.6	0.05
57	Plancher commerce contre sous-sol	C2	1	22.00	0		0.00	0.70	0.0		0.00
58	Plancher chauffant	C4	1	22.00	0		0.18	0.70	140.0	17.6	0.24

Tot.: 2 076.5 19.7

b: Facteur de réduction(EN ISO 13790)

A: Surface de l'élément

g: Coefficient de transmission énergétique global pour le rayonnement diffus

Isol: épaisseur de l'isolation

cat: catalogue

SP: contre serre ou double peau

### 4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élé.	A [m <sup>2</sup> ]	Atot [m <sup>2</sup> ]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]
1	Exutoire de fumée 100/100 (L1)	4	1	4	0		30	1.68	1.1	2.5
2	Fenêtre logements F5 500X230 (F5)	6	11.5	69	90	E	20	0.74	0.5	1.3
3	Fenêtre commerce	1	11.2	11.2	90	E	10	0.89	0.6	3
4	Fenêtre logements F2 150X230 (F2)	103	3.45	355.35	90	E	25	0.78	0.5	1.3
5	Fenêtre logements F4 200X230 (F4)	36	4.6	165.6	90	E	25	0.78	0.5	1.3
6	Fenêtre logements F9 160X120 (F9)	2	1.92	3.84	90	N	25	0.78	0.5	1.3
7	Fenêtre logements F7 80X230 (F7)	12	1.8	21.6	90	N	30	0.87	0.5	1.3
8	Fenêtre commerce	2	11.2	22.4	90	N	10	0.89	0.6	3
9	Fenêtre commerce	1	33	33	90	O	10	0.89	0.6	3
10	Fenêtre commerce	1	9.6	9.6	90	O	10	0.89	0.6	3
11	Fenêtre commerce	2	41	82	90	O	10	0.89	0.6	3
12	Fenêtre logements F5 500X230 (F5)	6	11.5	69	90	O	20	0.74	0.5	1.3
13	Fenêtre logements F4 200X230 (F4)	18	4.6	82.8	90	O	25	0.78	0.5	1.3
14	Fenêtre logements F1 300X230 (F1)	49	6.9	338.1	90	O	20	0.74	0.5	1.3
15	Fenêtre logements F2 150X230 (F2)	40	3.45	138	90	O	25	0.78	0.5	1.3
16	Fenêtre logements F3 400X230 (F4)	6	9.2	55.2	90	O	20	0.74	0.5	1.3
17	Fenêtre logements F8 798X230 (F8)	2	18.35	36.7	90	O	15	0.7	0.5	1.3
18	Fenêtre commerce	3	11.2	33.6	90	S	10	0.89	0.6	3
19	Fenêtre logements F4 200X230 (F4)	24	4.6	110.4	90	S	25	0.78	0.5	1.3
20	Fenêtre logements F11 457X120 (F11)	1	5.5	5.5	90	S	25	0.78	0.5	1.3
21	Fenêtre commerce	1	26.6	26.6	90	S	10	0.89	0.6	3
22	Fenêtre logements F10 412X120 (F10)	1	4.95	4.95	90	S	25	0.78	0.5	1.3

n°	Désignation	orient. [°]	g <sub>⊥</sub>	fs [-]	fs1 [-]	fs2 [-]	fs3 [-]	Gains [kWh/m <sup>2</sup> ]	Pertes [kWh/m <sup>2</sup> ]
1	Exutoire de fumée 100/100 (L1)		0.55	0.85	0.848	1	1	0.16	0.07

n°	Désignation	orient. [°]	g <sub>l</sub>	fs [-]	fs1 [-]	fs2 [-]	fs3 [-]	Gains [kWh/m <sup>2</sup> ]	Pertes [kWh/m <sup>2</sup> ]
2	Fenêtre logements F5 500X230 (F5)	E	0.53	0.43	0.68	0.689	0.924	0.84	0.5
3	Fenêtre commerce	E	0.34	0.35	0.68	0.515	0.991	0.09	0.1
4	Fenêtre logements F2 150X230 (F2)	E	0.53	0.44	0.68	0.689	0.933	4.11	2.69
5	Fenêtre logements F4 200X230 (F4)	E	0.53	0.44	0.68	0.689	0.949	2.16	1.26
6	Fenêtre logements F9 160X120 (F9)	N	0.53	0.63	0.94	0.669	1	0.04	0.03
7	Fenêtre logements F7 80X230 (F7)	N	0.53	0.68	0.94	0.726	1	0.2	0.18
8	Fenêtre commerce	N	0.34	0.38	0.94	0.406	1	0.1	0.19
9	Fenêtre commerce	O	0.34	0.35	0.68	0.515	0.996	0.27	0.29
10	Fenêtre commerce	O	0.34	0.27	0.68	0.442	0.879	0.06	0.08
11	Fenêtre commerce	O	0.34	0.35	0.68	0.515	0.997	0.66	0.71
12	Fenêtre logements F5 500X230 (F5)	O	0.53	0.43	0.68	0.689	0.924	0.86	0.5
13	Fenêtre logements F4 200X230 (F4)	O	0.53	0.44	0.68	0.689	0.949	1.1	0.63
14	Fenêtre logements F1 300X230 (F1)	O	0.53	0.45	0.68	0.689	0.965	4.39	2.43
15	Fenêtre logements F2 150X230 (F2)	O	0.53	0.44	0.68	0.689	0.933	1.63	1.05
16	Fenêtre logements F3 400X230 (F4)	O	0.53	0.44	0.68	0.689	0.941	0.7	0.4
17	Fenêtre logements F8 798X230 (F8)	O	0.53	0.51	0.68	0.762	0.987	0.64	0.25
18	Fenêtre commerce	S	0.34	0.13	0.59	0.22	0.993	0.13	0.29
19	Fenêtre logements F4 200X230 (F4)	S	0.53	0.36	0.59	0.642	0.961	1.6	0.84
20	Fenêtre logements F11 457X120 (F11)	S	0.53	0.47	0.89	0.535	0.981	0.1	0.04
21	Fenêtre commerce	S	0.34	0.25	0.59	0.425	0.998	0.2	0.23
22	Fenêtre logements F10 412X120 (F10)	S	0.53	0.47	0.89	0.535	0.981	0.09	0.04

Tot.: 20.1 12.8

#### 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [kWh/m <sup>2</sup> ]
1	Console_balcon_etages_1_a_7	Façade_logements_EST	1	L0	0.13	1.00	446.0	57.98	0.56
2	Console_balcon_etage_7	Façade_logements_SUD	1	L0	0.13	1.00	19.0	2.47	0.02
3	murs rez	Dalle_1er_contre_extérieur	1	L2	0.32	1.00	40.0	12.80	0.12
4	Pont_thermique_casquette	Toiture_plate	1	L1	0.16	1.00	48.3	7.73	0.08
5	Balustrade_balcon	Plafond_7ème_contre_extérieur	1	L3	-0.07	1.00	26.6	-1.86	-0.02
6	Pont_thermique_acrotère	Toiture_plate	1	L1	0.20	1.00	163.0	32.60	0.32
7	5_3_A3	Exutoire de fumée 100/100	4	L5	0.09	1.00	1.0	0.36	0.00
8	5_1_A3	Exutoire de fumée 100/100	4	L5	0.09	1.00	2.0	0.72	0.01
9	5_2_A8_1	Exutoire de fumée 100/100	4	L5	0.20	1.00	1.0	0.80	0.01
10	5_1_A3	Fenêtre logements F2 150X230	103	L5	0.12	1.00	4.6	56.86	0.55
11	5_2_A7	Fenêtre logements F2 150X230	103	L5	0.08	1.00	1.5	12.36	0.12
12	5_1_A3	Fenêtre logements F4 200X230	36	L5	0.12	1.00	4.6	19.87	0.19
13	5_2_A7	Fenêtre logements F4 200X230	36	L5	0.08	1.00	2.0	5.76	0.06
14	5_1_A3	Fenêtre logements F5 500X230	6	L5	0.12	1.00	4.6	3.31	0.03
15	5_2_A7	Fenêtre logements F5 500X230	6	L5	0.08	1.00	5.0	2.40	0.02
16	Console_balcon_etage_7	Façade_logements_NORD	1	L0	0.13	1.00	19.0	2.47	0.02
17	5_1_A3	Fenêtre logements F7 80X230	12	L5	0.12	1.00	4.6	6.62	0.06
18	5_2_A7	Fenêtre logements F7 80X230	12	L5	0.08	1.00	0.8	0.77	0.01
19	5_1_A3	Fenêtre logements F9 160X120	2	L5	0.12	1.00	2.4	0.58	0.01
20	5_2_A7	Fenêtre logements F9 160X120	2	L5	0.08	1.00	1.2	0.19	0.00

## 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élé.m.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [kWh/m <sup>2</sup> ]
21	Console_balcon_etages_1_a_7	Façade_logements_OUEST	1	L0	0.13	1.00	446.0	57.98	0.56
22	5_1_A3	Fenêtre logements F1 300X230	49	L5	0.12	1.00	4.6	27.05	0.26
23	5_2_A7	Fenêtre logements F1 300X230	49	L5	0.08	1.00	3.0	11.76	0.11
24	5_1_A3	Fenêtre logements F2 150X230	40	L5	0.12	1.00	4.6	22.08	0.21
25	5_2_A7	Fenêtre logements F2 150X230	40	L5	0.08	1.00	1.5	4.80	0.05
26	5_1_A3	Fenêtre logements F3 400X230	6	L5	0.12	1.00	4.6	3.31	0.03
27	5_2_A7	Fenêtre logements F3 400X230	6	L5	0.08	1.00	4.0	1.92	0.02
28	5_1_A3	Fenêtre logements F4 200X230	18	L5	0.12	1.00	4.6	9.94	0.1
29	5_2_A7	Fenêtre logements F4 200X230	18	L5	0.08	1.00	2.0	2.88	0.03
30	5_1_A3	Fenêtre logements F5 500X230	6	L5	0.12	1.00	4.6	3.31	0.03
31	5_2_A7	Fenêtre logements F5 500X230	6	L5	0.08	1.00	5.0	2.40	0.02
32	5_1_A3	Fenêtre logements F8 798X230	2	L5	0.12	1.00	4.6	1.10	0.01
33	5_2_A7	Fenêtre logements F8 798X230	2	L5	0.08	1.00	8.0	1.28	0.01
34	5_1_A3	Fenêtre logements F10 412X120	1	L5	0.12	1.00	2.4	0.29	0.00
35	5_2_A7	Fenêtre logements F10 412X120	1	L5	0.08	1.00	4.1	0.33	0.00
36	5_1_A3	Fenêtre logements F11 457X120	1	L5	0.12	1.00	2.4	0.29	0.00
37	5_2_A7	Fenêtre logements F11 457X120	1	L5	0.08	1.00	4.6	0.37	0.00
38	5_1_A3	Fenêtre logements F4 200X230	24	L5	0.12	1.00	4.6	13.25	0.13
39	5_2_A7	Fenêtre logements F4 200X230	24	L5	0.08	1.00	2.0	3.84	0.04
40	murs verticaux	mur intérieur	1	L2	0.19	0.70	9.0	1.20	0.01
41	Pled de façade	Façade commerce	1	L3	0.43	1.00	20.0	8.60	0.08
42	Pled de façade	Façade commerce	1	L3	0.43	1.00	20.0	8.60	0.08
43	5_3_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.16	1.00	9.4	1.50	0.01
44	5_1_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.16	1.00	6.7	1.07	0.01
45	5_2_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.13	1.00	9.4	1.22	0.01
46	5_3_A1	Fenêtre commerce	3	L5	0.16	1.00	3.3	1.60	0.02
47	5_1_A1	Fenêtre commerce	3	L5	0.16	1.00	6.7	3.20	0.03
48	5_2_A1	Fenêtre commerce	3	L5	0.13	1.00	3.3	1.30	0.01
49	Pled de façade	Façade commerce	1	L3	0.43	1.00	20.0	8.60	0.08
50	5_3_A1	Fenêtre commerce	2	L5	0.16	1.00	10.0	3.19	0.03
51	5_1_A1	Fenêtre commerce	2	L5	0.16	1.00	6.7	2.14	0.02
52	5_2_A1	Fenêtre commerce	2	L5	0.13	1.00	10.0	2.59	0.03
53	5_3_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.16	1.00	7.9	1.26	0.01
54	5_1_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.16	1.00	6.7	1.07	0.01
55	5_2_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.13	1.00	7.9	1.02	0.01
56	5_3_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.16	1.00	2.9	0.46	0.00
57	5_1_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.16	1.00	6.7	1.07	0.01
58	5_2_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.13	1.00	2.9	0.37	0.00
59	5_3_A1	Fenêtre commerce	2	L5	0.16	1.00	3.3	1.06	0.01
60	5_1_A1	Fenêtre commerce	2	L5	0.16	1.00	6.7	2.14	0.02
61	5_2_A1	Fenêtre commerce	2	L5	0.13	1.00	3.3	0.86	0.01
62	Pled de façade	Façade commerce	1	L3	0.43	1.00	20.0	8.60	0.08
63	5_3_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.16	1.00	3.3	0.53	0.01
64	5_1_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.16	1.00	6.7	1.07	0.01
65	5_2_A1	Fenêtre commerce	1	L5	0.13	1.00	3.3	0.43	0.00
66	murs verticaux	Mur intérieur	1	L2	0.19	0.70	27.0	3.60	0.03

#### 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élé.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [kWh/m <sup>2</sup> ]
Tot.: 461.30 4.5									

Tot. L1: 40.3 W/K - 211.3 m

Tot. L2: 17.6 W/K - 76 m

Tot. L3: 32.5 W/K - 106.6 m

Tot. L5: 249.9 W/K - 2247 m

#### 4.3 ponts thermiques ponctuels

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

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

Zone thermique	capacité thermique rapportée à la surface de réf. én. C/A <sub>E</sub> [kWh/m <sup>2</sup> K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément ΔΘ <sub>i</sub> pour régulation non performante de la température ambiante: [K]	Si système de chauffage intégré, température de départ maximale θ <sub>n</sub> [°C]	si corps de chauffe devant surface translucide, température de départ maximale Θ <sub>H,max</sub> [°C]	débit d'air neuf Qt [m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )]
Logements collectifs	0.14	3 991	0.0	35.0		0.70
Commerce	0.14	344	0.0	35.0		0.70

### 6. Bilan thermique

Zone thermique	Q <sub>T</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>i</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	η <sub>g</sub>	Qh-mp [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>h,li</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Lim. [%]	Q <sub>ww</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]
Logements collectifs	21.5	18.4	27.3	18.9	0.58	12.9	22.2	100	21
Commerce	185.8	18.4	39.5	90	0.63	122.5	58.9	100	7
Total	24	18	28	20	---	15	23		21

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

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

### 7. Bilan thermique avec débit d'air thermiquement actif (Qh,eff)

Zone thermique	Q <sub>T</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>i</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	η <sub>g</sub>	Q <sub>h,eff</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	q <sub>th</sub> [m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )]	Q <sub>h,eff,corr</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]
Logements collectifs	21.5	16	27.3	18.9	0.57	11.2	0.6	11.2
Commerce	185.8	38.6	39.5	90	0.64	141.3	1.5	102.39
total	24.2	16.4	27.5	20.1	---	13.4		12.7

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

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	H <sub>eff</sub> [W/K]	q <sub>th</sub> [m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> ]	T <sub>e</sub> [°C]	q <sub>el</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	P <sub>h</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	P <sub>h,li</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
----------------	---------------------	---------------------------	--------------------------------------------------------	------------------------	----------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------

Logements collectifs	A1	Habitat collectif	3752.0	0.6	-8.0	3.1	9.7	20.0
Commerce	A1	Commerce	379.1	1.5	-8.0	4.5	71.3	0.0

## 9. Bilan thermique mensuel

### 6.1 Logements collectifs

Bilan mensuel							
Mois	Q <sub>T</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Apports de chaleur			η <sub>g</sub>	Qh-mp [kWh/m <sup>2</sup> ]
			Q <sub>i</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Total [kWh/m <sup>2</sup> ]		
Janvier	3.56	3.07	2.32	0.58	2.9	1	3.74
Février	3.01	2.59	2.09	0.93	3.03	1	2.58
Mars	2.64	2.27	2.32	1.66	3.98	1	0.94
Avril	2.01	1.72	2.24	1.91	4.15	0.89	0.05
Mai	1.11	0.94	2.32	2.3	4.61	0.45	0
Juin	0.48	0.39	2.24	2.48	4.72	0.18	0
Juillet	0	-0.03	2.32	2.63	4.95	1	0
Août	0.03	0	2.32	2.38	4.69	0.01	0
Septembre	0.89	0.75	2.24	1.78	4.02	0.41	0
Octobre	1.73	1.48	2.32	1.18	3.49	0.9	0.06
Novembre	2.72	2.34	2.24	0.61	2.86	1	2.21
Décembre	3.29	2.84	2.32	0.48	2.8	1	3.33

### 6.2 Commerce

Bilan mensuel							
Mois	Q <sub>T</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>V</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Apports de chaleur			η <sub>g</sub>	Qh-mp [kWh/m <sup>2</sup> ]
			Q <sub>i</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>s</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Total [kWh/m <sup>2</sup> ]		
Janvier	30.76	3.07	3.36	3.12	6.48	1	27.36
Février	25.99	2.59	3.03	4.91	7.94	1	20.65
Mars	22.79	2.27	3.36	8.24	11.59	0.99	13.62
Avril	17.39	1.72	3.25	8.87	12.12	0.95	7.53
Mai	9.66	0.94	3.36	10.4	13.76	0.7	0.9
Juin	4.2	0.39	3.25	11.06	14.31	0.32	0.01
Juillet	0.02	-0.03	3.36	11.86	15.21	1	0
Août	0.35	0	3.36	10.85	14.21	0.02	0
Septembre	7.74	0.75	3.25	8.63	11.88	0.67	0.57
Octobre	14.98	1.48	3.36	6.12	9.48	0.97	7.28
Novembre	23.5	2.34	3.25	3.31	6.56	1	19.28
Décembre	28.44	2.84	3.36	2.61	5.97	1	25.31

### Annexe Minergie: Qh,eff et Qh,eff,corr mensuel

[kWh/m<sup>2</sup>]

Zone thermique Catégorie d'ouvrage	(1) (2)	Mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Q <sub>h,eff</sub>											
		Q <sub>h,eff,corr</sub>											
Logements collectifs	1.000	3.35	2.24	0.66	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	1.90	2.97
Habitat collectif	8 229	3.35	2.24	0.66	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	1.90	2.97
Commerce	1.380	30.74	23.51	16.10	9.36	1.43	0.03	0.00	0.00	0.93	8.87	21.86	28.43
Commerce	140	22.28	17.03	11.67	6.78	1.04	0.02	0.00	0.00	0.68	6.43	15.84	20.60
<b>Total Q<sub>h,eff,corr</sub></b>		<b>3.67</b>	<b>2.49</b>	<b>0.84</b>	<b>0.13</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	<b>0.13</b>	<b>2.13</b>	<b>3.26</b>

(1) facteur de correction pour l'hauteur de la zone

(2) surface de la zone m<sup>2</sup>



## Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élé.	b	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Numéro du modèle	
1	Plafond_7ème_contre_extérieur	Extérieur	A1	1	1	0.20	276.0		M1
2	Toiture_plate	Extérieur	A1	1	1	0.09	935.0		M2
3	Façade commerce	Extérieur	B1	1	1	0.25	7.4		M9
4	Façade commerce	Extérieur	B1	1	1	0.25	19.6		M9
5	Façade commerce	Extérieur	B1	1	1	0.25	5.8		M9
6	Façade commerce	Extérieur	B1	1	1	0.25	21.8		M9
7	Façade logements_EST	Extérieur	B1	1	1	0.09	899.1		M3
8	Façade logements_NORD	Extérieur	B1	1	1	0.10	284.7		M5
9	Façade logements_OUEST	Extérieur	B1	1	1	0.09	752.3		M3
10	Façade logements_SUD	Extérieur	B1	1	1	0.10	176.2		M5
11	mur intérieur	Non chauffé	B2	1	0.7	0.17	40.0		M10
12	Mur intérieur	Non chauffé	B2	1	0.7	0.17	115.0		M10
13	Dalle_1er_contre_extérieur	Extérieur	C1	1	1	0.00	0.0		M6
14	Dalle_1er_contre_non_chauffé	Non chauffé	C2	1	0.7	0.00	0.0		M7
15	Plancher commerce contre sous-sol	Non chauffé	C2	1	0.7	0.00	0.0		M11
16	Plancher contre commerce	Zone chauffée		1	1	0.66	140.0		M8
17	Trou_cage_escaliers_ascenseur	Extérieur	C1	1	1	2.50	56.0		
18	Plancher chauffant	Non chauffé	C4	1	0.7	0.18	140.0		M11
19	Plancher chauffant	Extérieur	C3	1	1	0.10	503.0		M6
20	Plancher chauffant	Non chauffé	C4	1	0.7	0.13	516.0		M7
21	Exutoire de fumée 100/100	Extérieur	D1	4	1	1.68	1.0	L1	F1
22	Fenêtre commerce	Extérieur	D1	1	1	0.89	26.6		F12
23	Fenêtre commerce	Extérieur	D1	3	1	0.89	11.2		F12
24	Fenêtre commerce	Extérieur	D1	1	1	0.89	33.0		F12
25	Fenêtre commerce	Extérieur	D1	2	1	0.89	41.0		F12
26	Fenêtre commerce	Extérieur	D1	2	1	0.89	11.2		F12
27	Fenêtre commerce	Extérieur	D1	1	1	0.89	11.2		F12
28	Fenêtre commerce	Extérieur	D1	1	1	0.89	9.6		F12
29	Fenêtre logements F1 300X230	Extérieur	D1	49	1	0.74	6.9	F1	F7
30	Fenêtre logements F10 412X120	Extérieur	D1	1	1	0.78	5.0	F10	F10
31	Fenêtre logements F11 457X120	Extérieur	D1	1	1	0.78	5.5	F11	F11
32	Fenêtre logements F2 150X230	Extérieur	D1	103	1	0.78	3.5	F2	F2
33	Fenêtre logements F2 150X230	Extérieur	D1	40	1	0.78	3.5	F2	F2
34	Fenêtre logements F3 400X230	Extérieur	D1	6	1	0.74	9.2	F4	F8
35	Fenêtre logements F4 200X230	Extérieur	D1	36	1	0.78	4.6	F4	F3
36	Fenêtre logements F4 200X230	Extérieur	D1	18	1	0.78	4.6	F4	F3
37	Fenêtre logements F4 200X230	Extérieur	D1	24	1	0.78	4.6	F4	F3
38	Fenêtre logements F5 500X230	Extérieur	D1	6	1	0.74	11.5	F5	F4
39	Fenêtre logements F5 500X230	Extérieur	D1	6	1	0.74	11.5	F5	F4
40	Fenêtre logements F7 80X230	Extérieur	D1	12	1	0.87	1.8	F7	F5
41	Fenêtre logements F8 798X230	Extérieur	D1	2	1	0.70	18.4	F8	F9
42	Fenêtre logements F9 160X120	Extérieur	D1	2	1	0.78	1.9	F9	F6
43	Caisson_de_store_150X30	Extérieur	B5	103	1	0.20	0.5		M4

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb éléments	b	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Numéro du modèle	
44	Caisson_de_store_150X30	Extérieur	B5	40	1	0.20	0.5		M4
45	Caisson_de_store_160X30	Extérieur	B5	2	1	0.20	0.5		M4
46	Caisson_de_store_200X30	Extérieur	B5	36	1	0.20	0.6		M4
47	Caisson_de_store_200X30	Extérieur	B5	24	1	0.20	0.6		M4
48	Caisson_de_store_200X30	Extérieur	B5	18	1	0.20	0.6		M4
49	Caisson_de_store_300X30	Extérieur	B5	49	1	0.20	0.9		M4
50	Caisson_de_store_400X30	Extérieur	B5	6	1	0.20	1.2		M4
51	Caisson_de_store_412X30	Extérieur	B5	1	1	0.20	1.2		M4
52	Caisson_de_store_457X30	Extérieur	B5	1	1	0.20	1.4		M4
53	Caisson_de_store_500X30	Extérieur	B5	6	1	0.20	1.5		M4
54	Caisson_de_store_500X30	Extérieur	B5	6	1	0.20	1.5		M4
55	Caisson_de_store_798X30	Extérieur	B5	2	1	0.20	2.4		M4
56	Caisson_de_store_80X30	Extérieur	B5	12	1	0.20	0.2		M4

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l.Ψ [W/K]
1	Console_balcon_etages_1_a_7	Façade_logements_EST	L0	0.13	1.00	446.0	57.98
2	Console_balcon_etage_7	Façade_logements_SUD	L0	0.13	1.00	19.0	2.47
3	murs rez	Dalle_1er_contre_extérieur	L2	0.32	1.00	40.0	12.80
4	Pont_thermique_casquette	Toiture_plate	L1	0.16	1.00	48.3	7.73
5	Balustrade_balcon	Plafond_7ème_contre_extérieur	L3	-0.07	1.00	26.6	-1.86
6	Pont_thermique_acrotère	Toiture_plate	L1	0.20	1.00	163.0	32.60
7	5_3_A3	Exutoire de fumée 100/100	L5	0.09	1.00	1.0	0.36
8	5_1_A3	Exutoire de fumée 100/100	L5	0.09	1.00	2.0	0.72
9	5_2_A8_1	Exutoire de fumée 100/100	L5	0.20	1.00	1.0	0.80
10	5_1_A3	Fenêtre logements F2 150X230	L5	0.12	1.00	4.6	56.86
11	5_2_A7	Fenêtre logements F2 150X230	L5	0.08	1.00	1.5	12.36
12	5_1_A3	Fenêtre logements F4 200X230	L5	0.12	1.00	4.6	19.87
13	5_2_A7	Fenêtre logements F4 200X230	L5	0.08	1.00	2.0	5.76
14	5_1_A3	Fenêtre logements F5 500X230	L5	0.12	1.00	4.6	3.31
15	5_2_A7	Fenêtre logements F5 500X230	L5	0.08	1.00	5.0	2.40
16	Console_balcon_etage_7	Façade_logements_NORD	L0	0.13	1.00	19.0	2.47
17	5_1_A3	Fenêtre logements F7 80X230	L5	0.12	1.00	4.6	6.62
18	5_2_A7	Fenêtre logements F7 80X230	L5	0.08	1.00	0.8	0.77
19	5_1_A3	Fenêtre logements F9 160X120	L5	0.12	1.00	2.4	0.58
20	5_2_A7	Fenêtre logements F9 160X120	L5	0.08	1.00	1.2	0.19
21	Console_balcon_etages_1_a_7	Façade_logements_OUEST	L0	0.13	1.00	446.0	57.98
22	5_1_A3	Fenêtre logements F1 300X230	L5	0.12	1.00	4.6	27.05
23	5_2_A7	Fenêtre logements F1 300X230	L5	0.08	1.00	3.0	11.76
24	5_1_A3	Fenêtre logements F2 150X230	L5	0.12	1.00	4.6	22.08
25	5_2_A7	Fenêtre logements F2 150X230	L5	0.08	1.00	1.5	4.80
26	5_1_A3	Fenêtre logements F3 400X230	L5	0.12	1.00	4.6	3.31

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	$\Psi$ [W/mK]	b	l [m]	b.l. $\Psi$ [W/K]
27	5_2_A7	Fenêtre logements F3 400X230	L5	0.08	1.00	4.0	1.92
28	5_1_A3	Fenêtre logements F4 200X230	L5	0.12	1.00	4.6	9.94
29	5_2_A7	Fenêtre logements F4 200X230	L5	0.08	1.00	2.0	2.88
30	5_1_A3	Fenêtre logements F5 500X230	L5	0.12	1.00	4.6	3.31
31	5_2_A7	Fenêtre logements F5 500X230	L5	0.08	1.00	5.0	2.40
32	5_1_A3	Fenêtre logements F8 798X230	L5	0.12	1.00	4.6	1.10
33	5_2_A7	Fenêtre logements F8 798X230	L5	0.08	1.00	8.0	1.28
34	5_1_A3	Fenêtre logements F10 412X120	L5	0.12	1.00	2.4	0.29
35	5_2_A7	Fenêtre logements F10 412X120	L5	0.08	1.00	4.1	0.33
36	5_1_A3	Fenêtre logements F11 457X120	L5	0.12	1.00	2.4	0.29
37	5_2_A7	Fenêtre logements F11 457X120	L5	0.08	1.00	4.6	0.37
38	5_1_A3	Fenêtre logements F4 200X230	L5	0.12	1.00	4.6	13.25
39	5_2_A7	Fenêtre logements F4 200X230	L5	0.08	1.00	2.0	3.84
40	murs verticaux	mur intérieur	L2	0.19	0.70	9.0	1.20
41	Pled de façade	Façade commerce	L3	0.43	1.00	20.0	8.60
42	Pled de façade	Façade commerce	L3	0.43	1.00	20.0	8.60
43	5_3_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	9.4	1.50
44	5_1_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	6.7	1.07
45	5_2_A1	Fenêtre commerce	L5	0.13	1.00	9.4	1.22
46	5_3_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	3.3	1.60
47	5_1_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	6.7	3.20
48	5_2_A1	Fenêtre commerce	L5	0.13	1.00	3.3	1.30
49	Pled de façade	Façade commerce	L3	0.43	1.00	20.0	8.60
50	5_3_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	10.0	3.19
51	5_1_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	6.7	2.14
52	5_2_A1	Fenêtre commerce	L5	0.13	1.00	10.0	2.59
53	5_3_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	7.9	1.26
54	5_1_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	6.7	1.07
55	5_2_A1	Fenêtre commerce	L5	0.13	1.00	7.9	1.02
56	5_3_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	2.9	0.46
57	5_1_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	6.7	1.07
58	5_2_A1	Fenêtre commerce	L5	0.13	1.00	2.9	0.37
59	5_3_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	3.3	1.06
60	5_1_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	6.7	2.14
61	5_2_A1	Fenêtre commerce	L5	0.13	1.00	3.3	0.86
62	Pled de façade	Façade commerce	L3	0.43	1.00	20.0	8.60
63	5_3_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	3.3	0.53
64	5_1_A1	Fenêtre commerce	L5	0.16	1.00	6.7	1.07
65	5_2_A1	Fenêtre commerce	L5	0.13	1.00	3.3	0.43
66	murs verticaux	Mur intérieur	L2	0.19	0.70	27.0	3.60

Ponts thermiques ponctuels

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

Fenêtres et portes-fenêtres

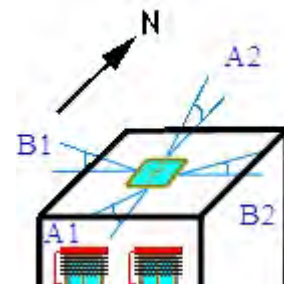
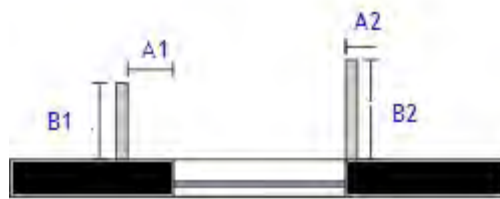
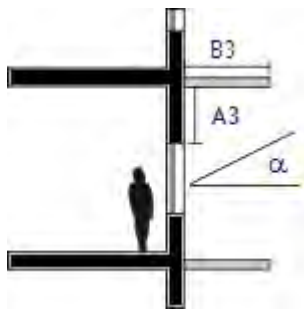
n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
									L1	F1
1	Exutoire de fumée 100/100	4	1.0	1.68	0		4	30	L1	F1
2	Fenêtre logements F5 500X230	6	11.5	0.74	90	E	28.75	20	F5	F4
3	Fenêtre commerce	1	11.2	0.892	90	E	16.8	10		F12
4	Fenêtre logements F2 150X230	103	3.5	0.78	90	E	8.63	25	F2	F2
5	Fenêtre logements F4 200X230	36	4.6	0.78	90	E	11.5	25	F4	F3
6	Fenêtre logements F9 160X120	2	1.9	0.78	90	N	4.8	25	F9	F6
7	Fenêtre logements F7 80X230	12	1.8	0.868	90	N	7.2	30	F7	F5
8	Fenêtre commerce	2	11.2	0.892	90	N	16.8	10		F12
9	Fenêtre commerce	1	33.0	0.892	90	O	49.5	10		F12
10	Fenêtre commerce	1	9.6	0.892	90	O	14.4	10		F12
11	Fenêtre commerce	2	41.0	0.892	90	O	61.5	10		F12
12	Fenêtre logements F5 500X230	6	11.5	0.74	90	O	28.75	20	F5	F4
13	Fenêtre logements F4 200X230	18	4.6	0.78	90	O	11.5	25	F4	F3
14	Fenêtre logements F1 300X230	49	6.9	0.74	90	O	17.25	20	F1	F7
15	Fenêtre logements F2 150X230	40	3.5	0.78	90	O	8.63	25	F2	F2
16	Fenêtre logements F3 400X230	6	9.2	0.74	90	O	23	20	F4	F8
17	Fenêtre logements F8 798X230	2	18.4	0.7	90	O	45.88	15	F8	F9
18	Fenêtre commerce	3	11.2	0.892	90	S	16.8	10		F12
19	Fenêtre logements F4 200X230	24	4.6	0.78	90	S	11.5	25	F4	F3
20	Fenêtre logements F11 457X120	1	5.5	0.78	90	S	13.75	25	F11	F11
21	Fenêtre commerce	1	26.6	0.892	90	S	39.9	10		F12
22	Fenêtre logements F10 412X120	1	5.0	0.78	90	S	12.38	25	F10	F10

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	α	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
2	Fenêtre logements F5 500X230	0.43	0	2	0	0.3	0.3	2.1	30	0.68	0.69	0.92	0.1
3	Fenêtre commerce	0.35	0	0.1	0	0.1	0	3.8	30	0.68	0.52	0.99	0
4	Fenêtre logements F2 150X230	0.44	0	0.3	0	0.3	0.3	2.1	30	0.68	0.69	0.93	0.1
5	Fenêtre logements F4 200X230	0.44	0	0.3	0	0.3	0.3	2.1	30	0.68	0.69	0.95	0
6	Fenêtre logements F9 160X120	0.63	0	0.3	0	0.3	0.3	1.5	30	0.94	0.67	1	0
7	Fenêtre logements F7 80X230	0.68	0	0.3	0	0.3	0.3	2.1	30	0.94	0.73	1	0
8	Fenêtre commerce	0.38	0	0.1	0	2	0	6.8	30	0.94	0.41	1	0
9	Fenêtre commerce	0.35	0	0.1	0	0.1	0	3.8	30	0.68	0.52	1	0
10	Fenêtre commerce	0.27	0	0.1	2	5.3	0	5.3	30	0.68	0.44	0.88	0
11	Fenêtre commerce	0.35	0	0.1	0	0.1	0	3.8	30	0.68	0.52	1	0
12	Fenêtre logements F5 500X230	0.43	0	0.3	0	2	0.3	2.1	30	0.68	0.69	0.92	0.1
13	Fenêtre logements F4 200X230	0.44	0	0.3	0	0.3	0.3	2.1	30	0.68	0.69	0.95	0
14	Fenêtre logements F1 300X230	0.45	0	0.3	0	0.3	0.3	2.1	30	0.68	0.69	0.96	0.1
15	Fenêtre logements F2 150X230	0.44	0	0.3	0	0.3	0.3	2.1	30	0.68	0.69	0.93	0.1
16	Fenêtre logements F3 400X230	0.44	1	2	0	0.3	0.3	2.1	30	0.68	0.69	0.94	0.1
17	Fenêtre logements F8 798X230	0.51	0	0.3	0	0.3	0.3	1.5	30	0.68	0.76	0.99	0

**Fenêtres et portes-fenêtres**

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	$\alpha$	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
18	Fenêtre commerce	0.13	0	0.1	0	0.1	0	6.8	30	0.59	0.22	0.99	0
19	Fenêtre logements F4 200X230	0.36	0	0.3	0	0.3	0.3	2.1	30	0.59	0.64	0.96	0
20	Fenêtre logements F11 457X120	0.47	0	0.3	0	0.3	0.3	1.5	15	0.89	0.53	0.98	0
21	Fenêtre commerce	0.25	0	0.1	0	0.1	0	3.8	30	0.59	0.42	1	0
22	Fenêtre logements F10 412X120	0.47	0	0.3	0	0.3	0.3	1.5	15	0.89	0.53	0.98	0



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

**M1 - Plafond 7ème contre extérieur (balcon)**

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

Extérieur SIA 180 (2014)

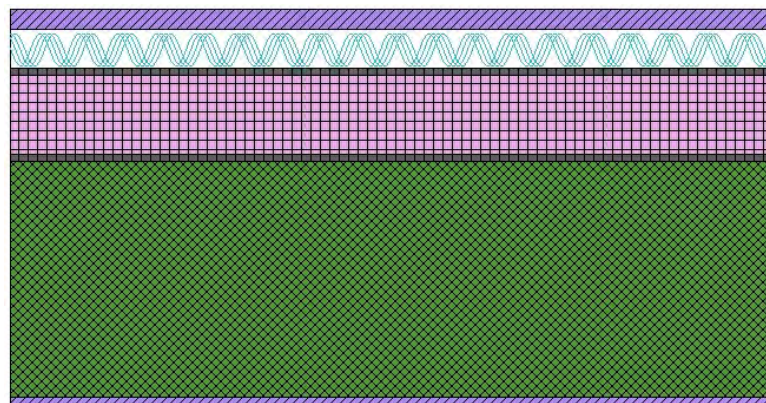
1

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 216  
Cm 3cm (2h): 55.2

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 397



Valeur U

Statique  
**0.2053** [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Intérieur

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Météo:** Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R
Rsi							0.130
1 Fixit AG : 163 Enduit plâtre à la machine	1	0.08	0.54	8	850	0.3	0.019
2 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	24	31.2	2.3	130	2300	0.278	0.104
3 Swisspor AG : Swisspor Bikuplan LL Multi GG4 flam	0.38	190	0.17	50000	1236	0.5	0.022
4 Project : Swisspor PUR premium PLUS	8	8000	0.018	100000	30	0.39	4.444
5 Swisspor AG : Swisspor Bikuplan LL VARIO flam	0.35	180.25	0.17	51500	1228	0.5	0.021
6 CEN : Lamé d'air	4	0.01	0.252	1	1.23	0.278	0
7 CEN : Carrelage de céramique	2	19999.98	1.3	999999	2300	0.233	0
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	<b>4.87</b>

frsi = 0.950 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristique hygrothermiques**

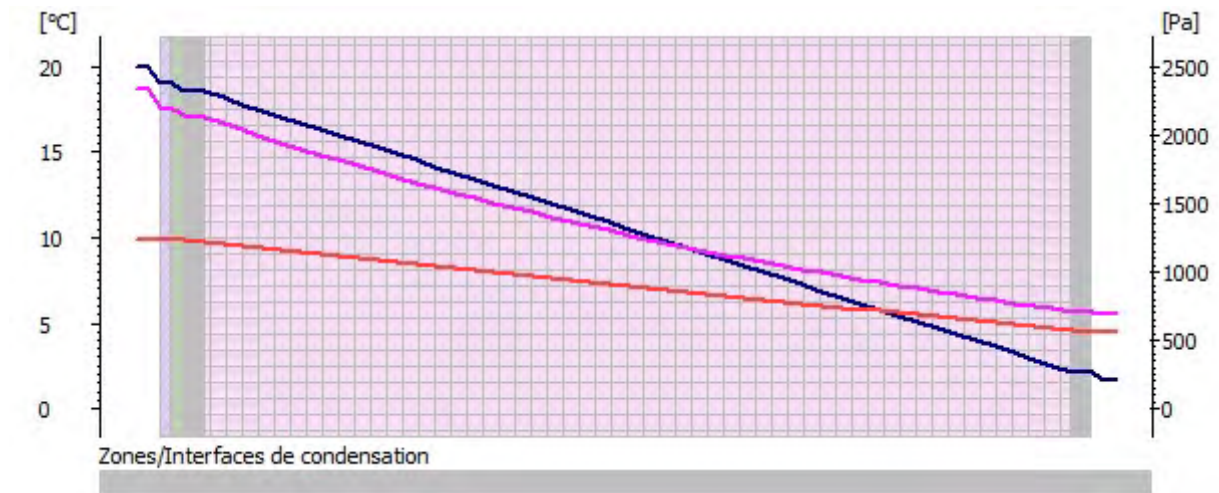
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	-
Extérieur													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	-
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	-

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

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Janvier



■ Pression de vapeur d'eau [Pa]                     
 ■ Press. de saturation [Pa]                     
 ■ Température [°C]

Épaisseur d'air équivalent total de cette section: 8 401.5 [m]

✔ La section est exempte de condensation



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

**M2 - Toiture plate**

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

Extérieur SIA 180 (2014)

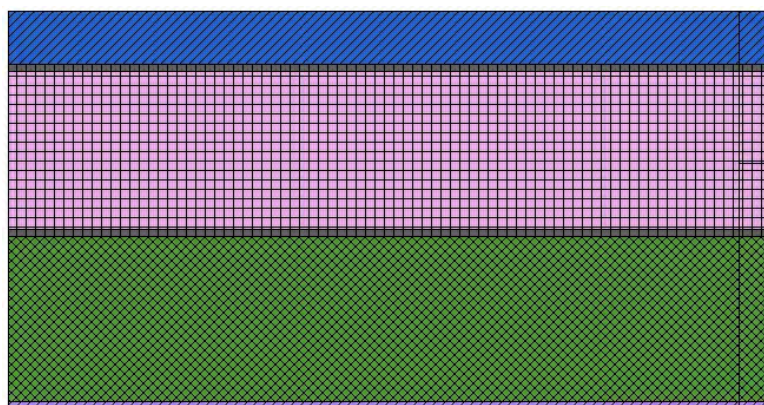
1

**Capacités thermiques**  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 216  
Cm 3cm (2h): 55.2

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 587



Valeur U

Statique  
**0.0909** [W/m<sup>2</sup>K]

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]

Intérieur

Rse: 0.04 [m<sup>2</sup>K/W]

**Météo:** Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1 (Proportion de cette section 95%)

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R	
Rsi							0.130	
1 Fixit AG : 163 Enduit plâtre à la machine	1	0.08	0.54	8	850	0.3	0.019	
2 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	25	32.5	2.3	130	2300	0.278	0.109	
3 Swisspor AG : Swisspor Bikuplan LL Multi GG4 flam	0.38	190	0.17	50000	1236	0.5	0.022	
4 Swisspor AG : swissporPIR Alu	24	24000	0.022	100000	30	0.39	10.909	
5 Swisspor AG : Swisspor Bikuplan LL VARIO flam	0.35	180.25	0.17	51500	1228	0.5	0.021	
6 CEN : Sable gravier pour toiture	8	0.12	0.7	2	1900	0.222	0.114	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
							RT	<b>11.364</b>

frsi = 0.978 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

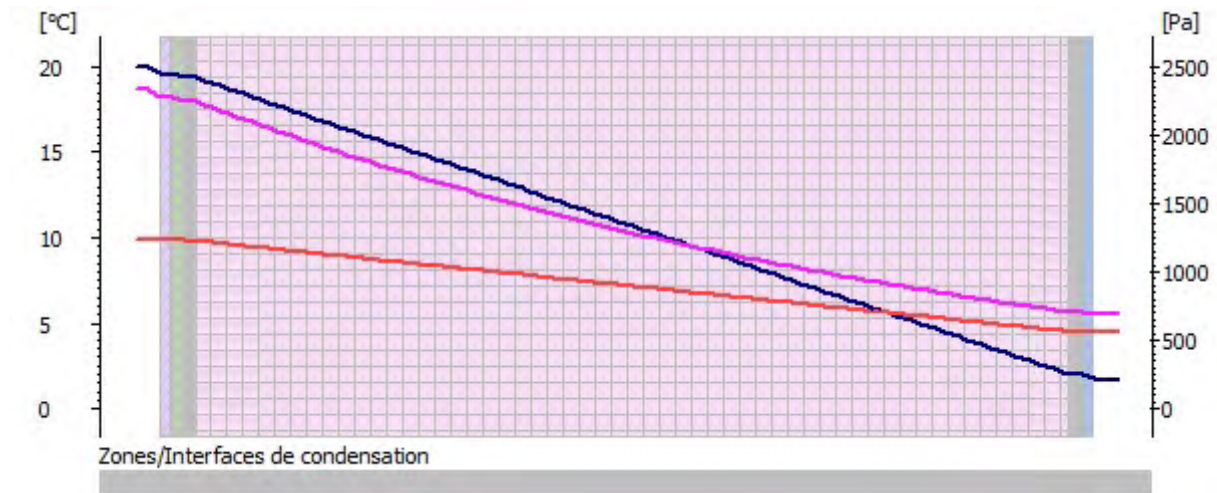
**Caractéristique hygrothermiques**

Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
<b>Intérieur</b>													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	-
<b>Extérieur</b>													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	-
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	-

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

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

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Janvier



■ Pression de vapeur d'eau [Pa]      ■ Press. de saturation [Pa]      ■ Température [°C]

Épaisseur d'air équivalent total de cette section: 24 403.0 [m]

✓ La section est exempte de condensation

**Section 2 (Proportion de cette section 5%)**

Nom matériau	Épaisseur [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 Fixit AG : 163 Enduit plâtre à la machine	1	0.08	0.54	8	850	0.3	0.019	
2 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	25	32.5	2.3	130	2300	0.278	0.109	
3 Swisspor AG : Swisspor Bikuplan LL Multi GG4 flam	0.38	190	0.17	50000	1236	0.5	0.022	
4 Flumroc : Panneau isolant Flumroc PRIMA	10	0.1	0.038	1	120	0.23	2.632	
5 Flumroc : Panneau isolant Flumroc PRIMA	14	0.14	0.038	1	120	0.23	3.684	
6 Swisspor AG : Swisspor Bikuplan LL VARIO flam	0.35	180.25	0.17	51500	1228	0.5	0.021	
7 CEN : Sable gravier pour toiture	8	0.12	0.7	2	1900	0.222	0.114	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	6.77

frsi = 0.978 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristique hygrothermiques**

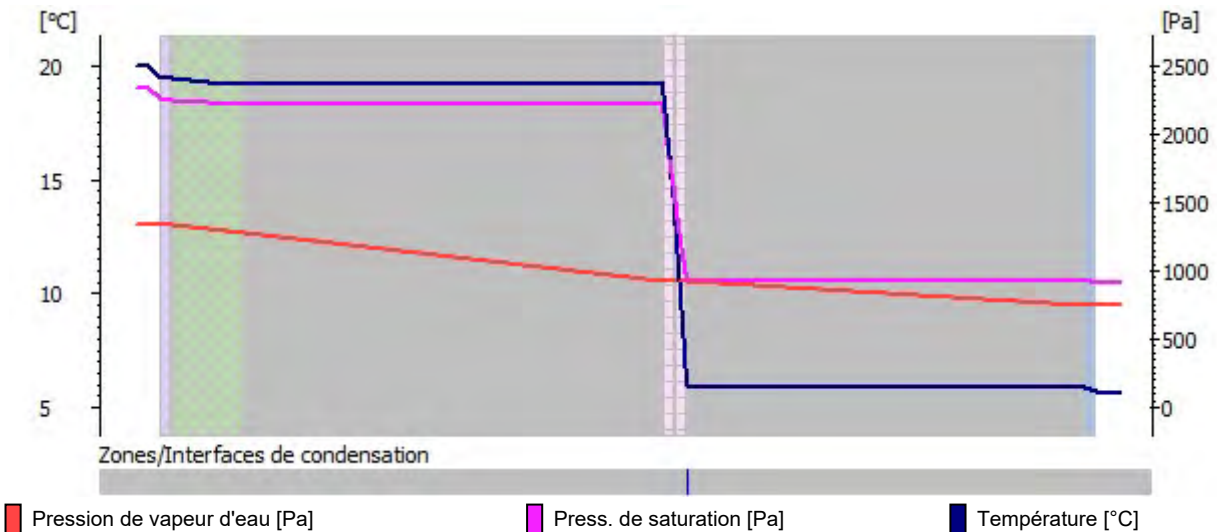
Premier mois: Novembre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
<b>Intérieur</b>													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	-
<b>Extérieur</b>													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	-
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	-

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

Interface 5 - 6													
gc [g/m <sup>2</sup> ]	1	1		-1	-2	-2					0	1	1.901
Ma [g/m <sup>2</sup> ]	2	2	2	2	0					0	1		

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

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Novembre



Épaisseur d'air équivalent total de cette section: 403.2 [m]

✔ La section a de la condensation qui s'assèche pendant l'été (Juin)

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

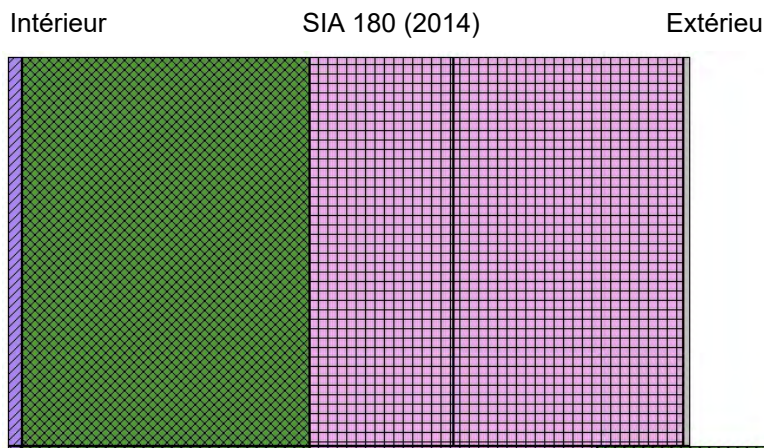
Pour des matériaux spéciaux vous devez vérifier la quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation dans les couches voisines de la zone de condensation:

- matériaux poreux avec capacité de transport capillaire 800 g/m<sup>2</sup>

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

**M3 - Façade logements**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur



3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 215  
Cm 3cm (2h): 53.7

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 530

Valeur U

Statique

**0.0933 [W/m<sup>2</sup>K]**

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]

Rse: 0.04 [m<sup>2</sup>K/W]

**Météo:** Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1 (Proportion de cette section 99%)

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R	
Rsi							0.130	
1 CEN 2008 : Enduit au gypse CEN	1	0.1	0.21	10	900	0.236	0.048	
2 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3 Project : HiCompact® isolation périphérique	10	4.5	0.024	45	40	0.5	4.115	
4 Project : HiCompact® isolation périphérique	16	7.2	0.023	45	40	0.5	6.867	
5 Fixit AG : 710 Crépi de finition synthétique extérieur	0.2	0.28	0.9	140	1600	0.28	0.002	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
							RT	<b>11.289</b>

frsi = 0.977 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristique hygrothermiques**

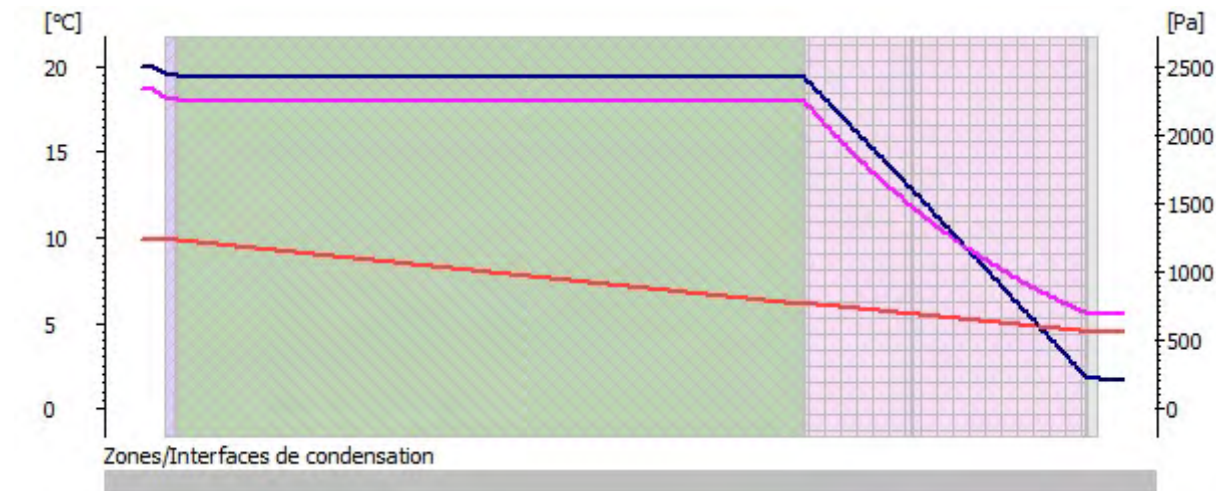
Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
<b>Intérieur</b>													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	-
<b>Extérieur</b>													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	-
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	-

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

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Janvier



■ Pression de vapeur d'eau [Pa]      ■ Press. de saturation [Pa]      ■ Température [°C]

Epaisseur d'air équivalent total de cette section: 38.1 [m]

✓ La section est exempte de condensation

#### Section 2 (Proportion de cette section 1%)

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN 2008 : Enduit au gypse CEN	1	0.1	0.21	10	900	0.236	0.048	
2 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3 Project : HiCompact® isolation périphérique	20	9	0.023	45	40	0.5	8.696	
4 Project : Béton armé (CEN)	12	13.2	1.8	110	2400	0.306	0.067	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>9.067</b>

frsi = 0.977 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

#### Caractéristique hygrothermiques

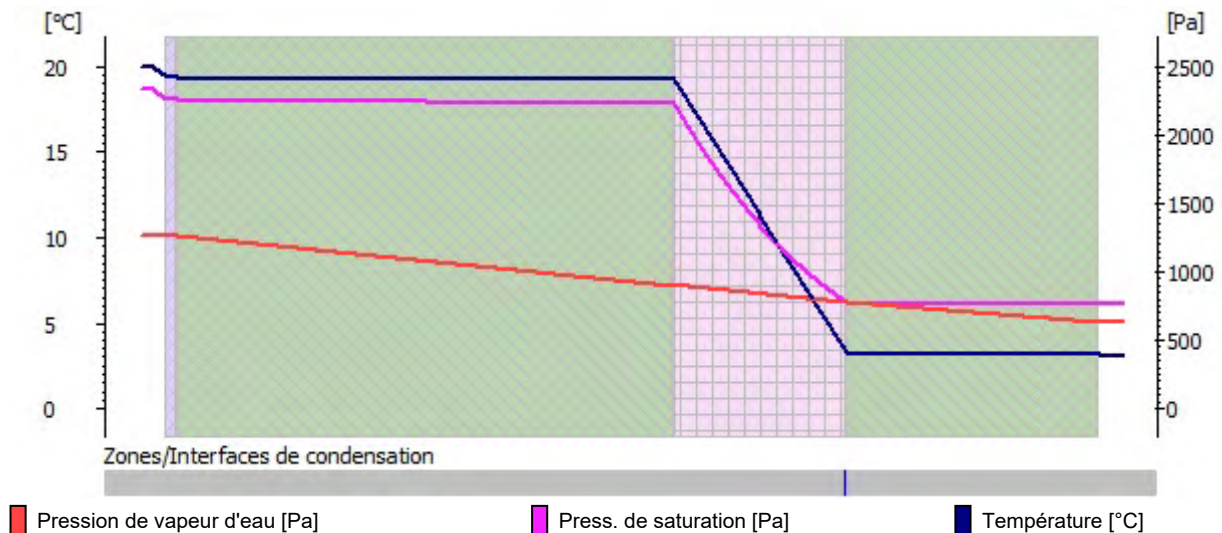
Premier mois: Décembre	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	-
Extérieur													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	-
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	-
Interface 3 - 4													
gc [g/m²]	2	0	-6									2	1.391
Ma [g/m²]	4	4										2	

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

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Décembre



Épaisseur d'air équivalent total de cette section: 48.3 [m]

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

La quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation

- ne dépasse pas les 3% de la masse des couches de bois et matériaux ligneux.
- ne dépasse pas les 1% du volume des couches de matériaux isolants.

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

- matériaux poreux avec capacité de transport capillaire 800 g/m<sup>2</sup>

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

**M4 - Caisson de stores isolés**

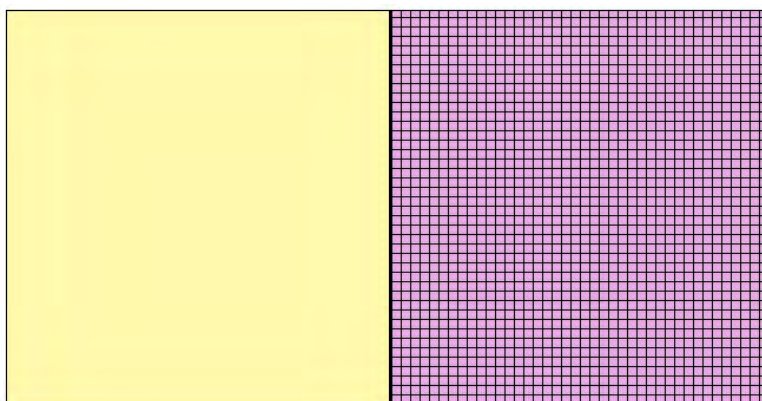
Utilisation: Mur Intérieur SIA 180 (2014) Extérieur 3  
 Contre extérieur

**Capacités thermiques**  
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 67.1  
 Cm 3cm (2h): 33.6

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 120



Valeur U

Statique  
**0.1999 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Météo:** Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 Project : Cadre multicouche isolé	6	1.2	0.04	20	700	0.444	1.5	
2 Swisspor AG : swissporPIR Premium Plus	6	6000	0.018	100000	30	0.39	3.333	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	<b>5.003</b>

frsi = 0.951 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristique hygrothermiques**

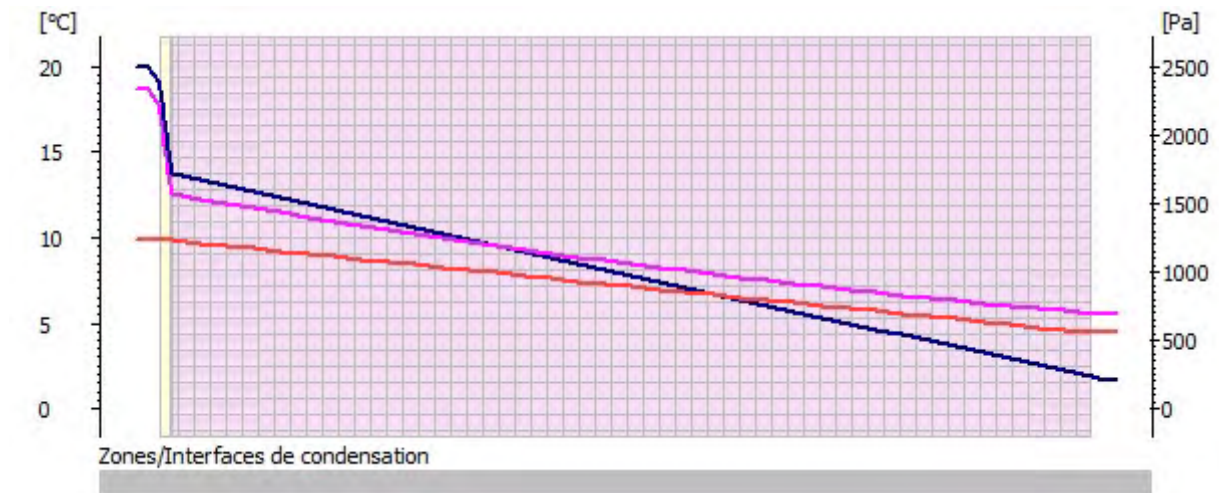
Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
<b>Intérieur</b>													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	-
<b>Extérieur</b>													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	-
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	-

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

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Janvier



■ Pression de vapeur d'eau [Pa]      ■ Press. de saturation [Pa]      ■ Température [°C]

Épaisseur d'air équivalent total de cette section: 6 001.2 [m]

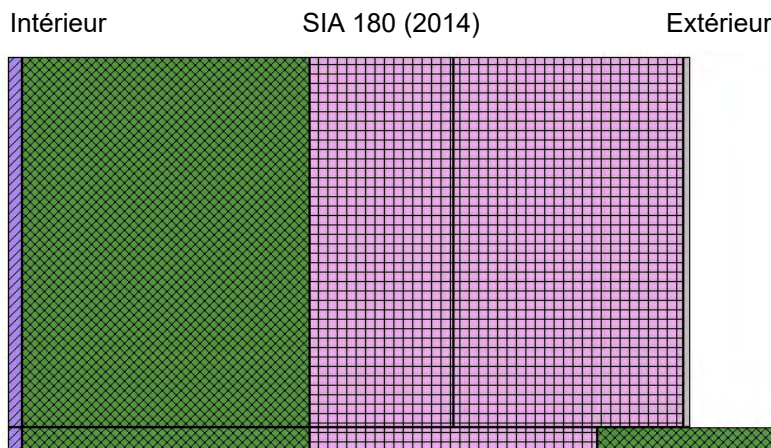
✓ La section est exempte de condensation



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

**M5 - Façade logements**

Utilisation: Mur  
Contre extérieur



3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 215  
Cm 3cm (2h): 53.7

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 530

Valeur U

Statique  
**0.0987** [W/m<sup>2</sup>K]

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]

Rse: 0.04 [m<sup>2</sup>K/W]

**Météo:** Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1 (Proportion de cette section 93%)

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN 2008 : Enduit au gypse CEN	1	0.1	0.21	10	900	0.236	0.048	
2 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3 Project : HiCompact® isolation périphérique	10	4.5	0.024	45	40	0.5	4.115	
4 Project : HiCompact® isolation périphérique	16	7.2	0.023	45	40	0.5	6.867	
5 Fixit AG : 710 Crépi de finition synthétique extérieur	0.2	0.28	0.9	140	1600	0.28	0.002	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
							RT	<b>11.289</b>

frsi = 0.976 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristique hygrothermiques**

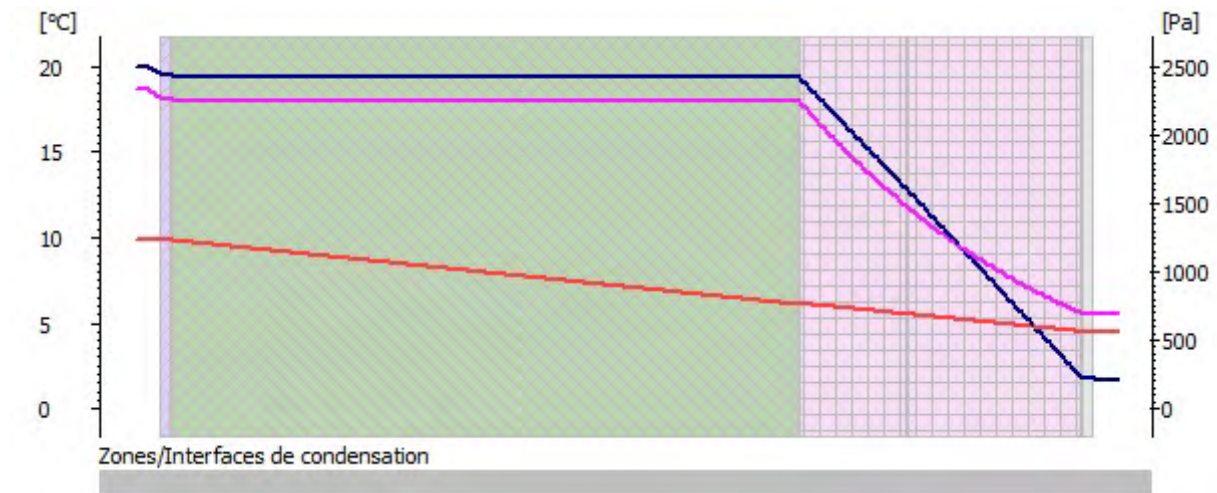
Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
<b>Intérieur</b>													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	-
<b>Extérieur</b>													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	-
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	-

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

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Janvier



■ Pression de vapeur d'eau [Pa]      ■ Press. de saturation [Pa]      ■ Température [°C]

Épaisseur d'air équivalent total de cette section: 38.1 [m]

✓ La section est exempte de condensation

**Section 2 (Proportion de cette section 7%)**

Nom matériau	Épais.	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
	[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN 2008 : Enduit au gypse CEN	1	0.1	0.21	10	900	0.236	0.048	
2 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3 Project : HiCompact® isolation périphérique	20	9	0.023	45	40	0.5	8.696	
4 Project : Béton armé (CEN)	12	13.2	1.8	110	2400	0.306	0.067	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>9.067</b>

frsi = 0.976 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristique hygrothermiques**

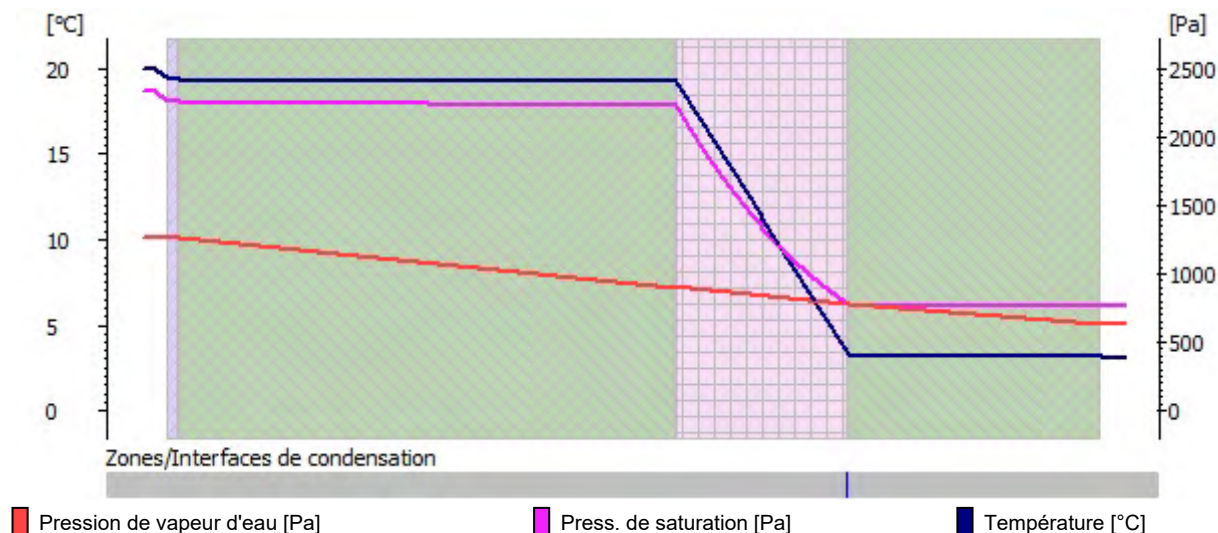
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Décembre													
<b>Intérieur</b>													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	-
<b>Extérieur</b>													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	-
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	-
<b>Interface 3 - 4</b>													
gc [g/m²]	2	0	-6									2	1.391
Ma [g/m²]	4	4										2	

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

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Décembre



Épaisseur d'air équivalent total de cette section: 48.3 [m]

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

La quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation

- ne dépasse pas les 3% de la masse des couches de bois et matériaux ligneux.
- ne dépasse pas les 1% du volume des couches de matériaux isolants.

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

- matériaux poreux avec capacité de transport capillaire 800 g/m<sup>2</sup>

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

**M6 - Dalle 1er contre extérieur**

Utilisation: Plancher  
Contre extérieur

Intérieur SIA 180 (2014)

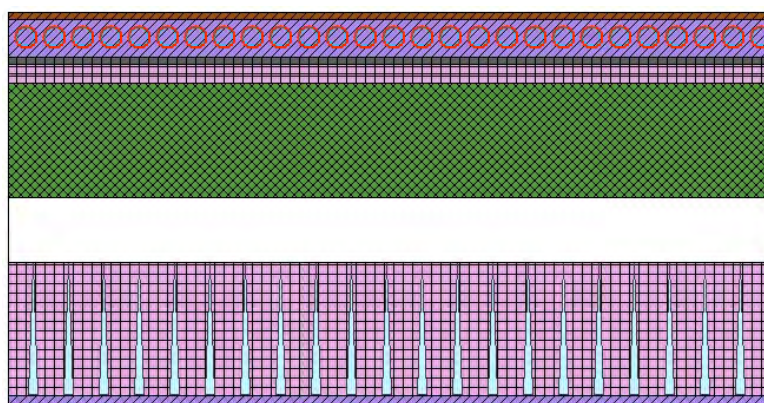
2

Capacités thermiques  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 156  
Cm 3cm (2h): 53.8

Géométrie

Epaisseur [mm]: 810



Valeur U

Statique  
**0.1037** [W/m<sup>2</sup>K]

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]

Extérieur

Rse: 0.04 [m<sup>2</sup>K/W]

Météo: Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi							0.000	
1 SIA 381/1 : Parquet collé	1	0.7	0	70	900	0.611	0	
2 CEN 2008 : Chape CEN	8	2	0	25	2000	0.236	0	
3 SIA 381/1 : Feuille de PE > 0.1 mm	0.01	37.5	0.2	375000	960	0.389	0	
4 Swisspor AG : Swisspor LAMBDA Roll T	2	0.8	0.031	40	15	0.39	0.645	
5 Swisspor AG : swissporPIR Voile	2	1.6	0.027	80	30	0.39	0.741	
6 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	24	31.2	2.3	130	2300	0.278	0.104	
7 CEN : Lambe d'air	13.5	0.01	0.625	1	1.23	0.278	0.216	
8 Project : Panneau laine roche [1]	28	0.28	0.034	1	60	0.167	8.235	
9 Minergie ECO : Plaque de plâtre cartoné	2.5	0.19	0.21	8	850	0.222	0.119	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0.00475 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	-0.462
							RT	<b>9.639</b>

[1] : Fixations mécaniques (1 par m<sup>2</sup>) de section d'aire 50 mm<sup>2</sup>, de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.974 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristique hygrothermiques**

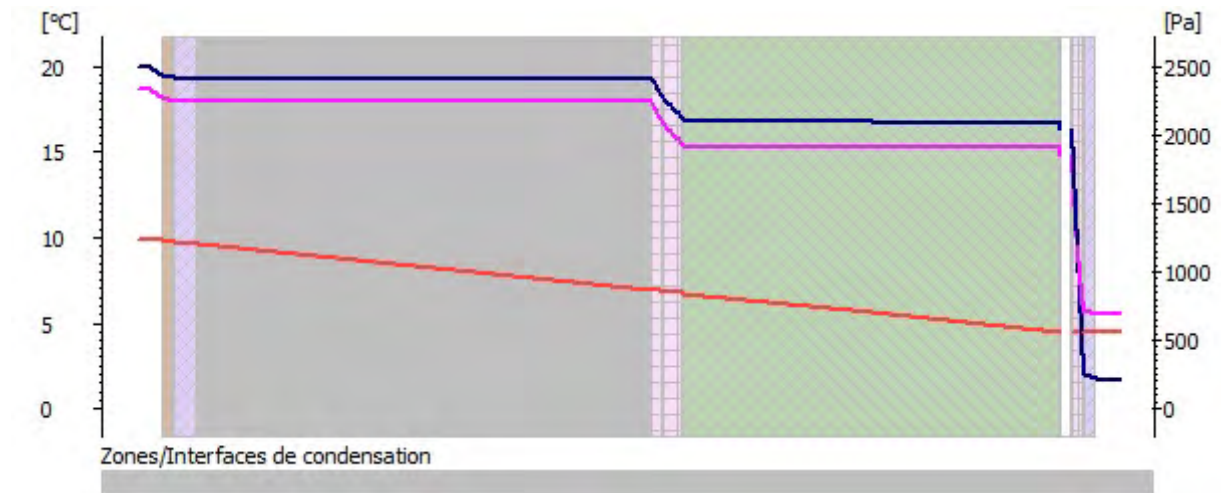
Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Janvier													
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	
Extérieur													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	

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

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Janvier



■ Pression de vapeur d'eau [Pa]     
 ■ Press. de saturation [Pa]     
 ■ Température [°C]

Épaisseur d'air équivalent total de cette section: 74.4 [m]

✔ La section est exempte de condensation

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

**M7 - Dalle 1er contre non chauffé**

Utilisation: Plancher  
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (2014)

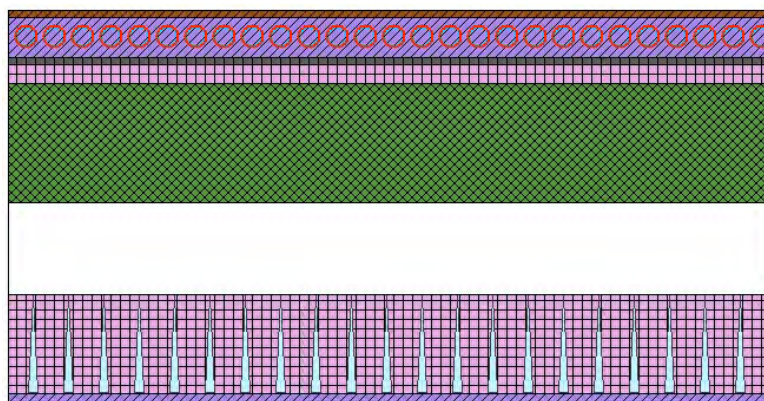
2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 156  
Cm 3cm (2h): 53.8

Géométrie

Epaisseur [mm]: 780



Valeur U

Statique

0.1332 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Extérieur

Rse: 0.13 [m²K/W]

Météo: Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.000	
1 SIA 381/1 : Parquet collé	1	0.7	0	70	900	0.611	0	
2 CEN 2008 : Chape CEN	8	2	0	25	2000	0.236	0	
3 SIA 381/1 : Feuille de PE > 0.1 mm	0.01	37.5	0.2	375000	960	0.389	0	
4 Swisspor AG : Swisspor LAMBDA Roll T	2	0.8	0.031	40	15	0.39	0.645	
5 Swisspor AG : swissporPIR Voile	2	1.6	0.027	80	30	0.39	0.741	
6 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	24	31.2	2.3	130	2300	0.278	0.104	
7 CEN : Lambe d'air	18.5	0.01	0.85	1	1.23	0.278	0.218	
8 Project : Panneau laine roche   [1]	20	0.2	0.034	1	60	0.167	5.882	
9 Minergie ECO : Plaque de plâtre cartoné	2.5	0.19	0.21	8	850	0.222	0.119	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.00563 [W/m²K]							dR	-0.331
							RT	7.509

[1] : Fixations mécaniques (1 par m²) de section d'aire 50 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.968 [-], frsi,min,cond = 0.563 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M8 - Plancher logement contre commerce**

Utilisation: Plancher  
Contre zone

Intérieur SIA 180 (2014)

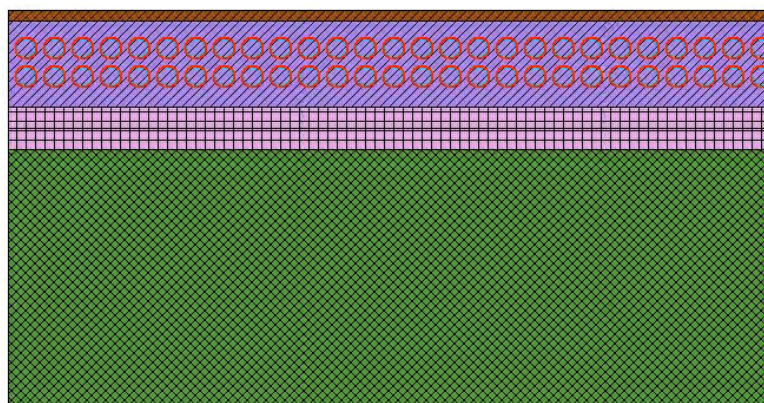
2

Capacités thermiques  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 156  
Cm 3cm (2h): 53.8

Géométrie

Epaisseur [mm]: 370



Valeur U

Statique  
**0.6603** [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Extérieur

Météo: Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.000	
1 SIA 381/1 : Parquet collé	1	0.7	0	70	900	0.611	0	
2 CEN 2008 : Chape CEN	8	2	0	25	2000	0.236	0	
3 Swisspor AG : swissporRoll LAMBDA-T	2	0.6	0.031	30	13.5	0.39	0.645	
4 Swisspor AG : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606	
5 CEN : Béton armé (CEN) [OLD]	24	26.4	1.8	110	2400	0.306	0.133	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>1.515</b>

frsi = 0.858 [-], frsi,min,cond = 0.563 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M9 - Façade commerce**

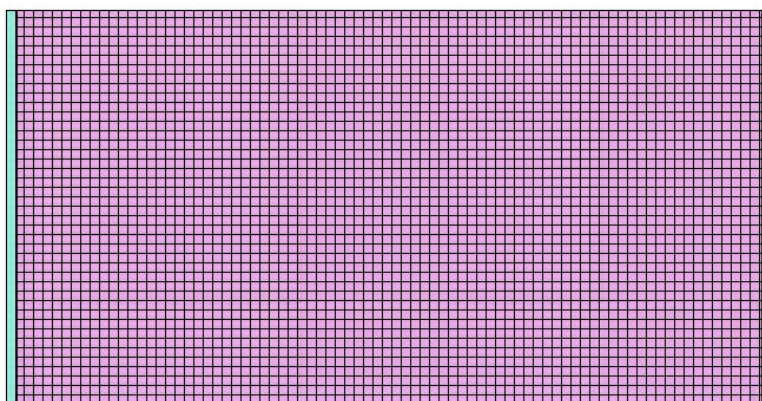
Utilisation: Mur Intérieur SIA 180 (2014) Extérieur 3  
 Contre extérieur

**Capacités thermiques**  
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 4.86  
 Cm 3cm (2h): 4.86

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 144



Valeur U

Statique  
**0.2529 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Météo:** Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Aluminium	0.2	2000	200	999999	2700	0.25	0	
2 KNAUF INSULATION : DDP2-U Laine de Roche Panneau isolant pour toitures plates	14	0.14	0.037	1	140	0.286	3.784	
3 SIA 381/1 : Aluminium	0.2	2000	200	999999	2700	0.25	0	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>3.954</b>

frsi = 0.939 [-], frsi,min,cond = 0.693 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

**Caractéristique hygrothermiques**

Premier mois:	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Novembre													
<b>Intérieur</b>													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	52.7	53.9	57.8	61.2	68.5	73.8	78.1	78.1	71	65	57.4	54.4	-
<b>Extérieur</b>													
Température [°C]	1.7	2.9	6.5	9.4	14.4	17.6	20.2	20	15.4	11.2	5.6	3.1	-
Humidité relative [%]	80.5	77.5	72	69.6	70.1	70.4	68.7	70.6	76	80.7	82.1	82.2	-
<b>Interface 2 - 3</b>													
gc [g/m²]	0				0								1.39
Ma [g/m²]	0	0	0	0									

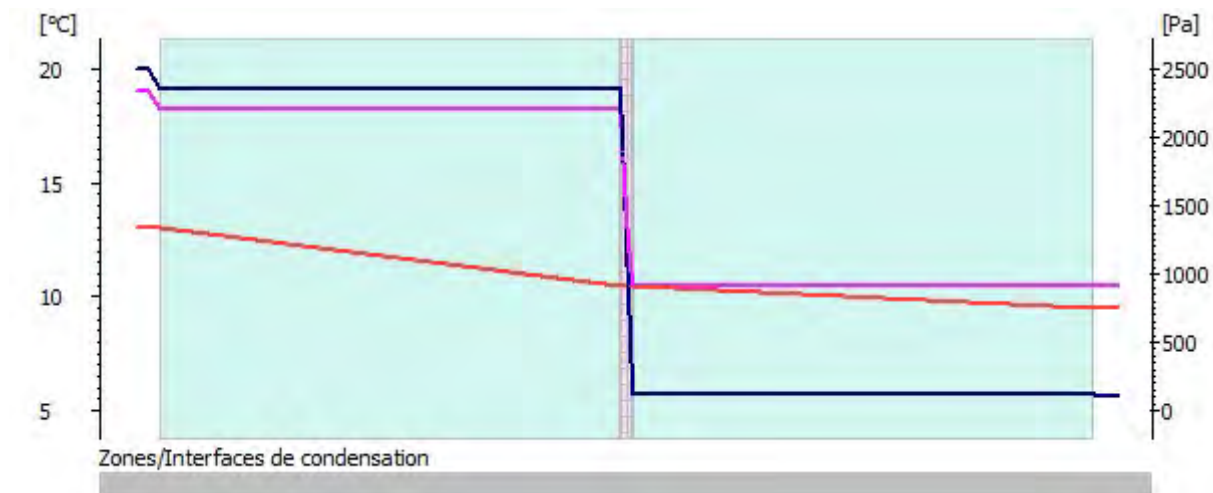


**Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**

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

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur d'air équivalente pour: Novembre



■ Pression de vapeur d'eau [Pa]                      ■ Press. de saturation [Pa]                      ■ Température [°C]

Épaisseur d'air équivalent total de cette section: 4 000.1 [m]

✓ La section est exempte de condensation

Pour des matériaux spéciaux vous devez vérifier la quantité d'eau condensée accumulée pendant la période de condensation dans les couches voisines de la zone de condensation:  
 - matériaux poreux avec capacité de transport capillaire 800 g/m<sup>2</sup>

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

**M10 - mur commerces contre non chauffé**

Utilisation: Mur  
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (2014)

Extérieur

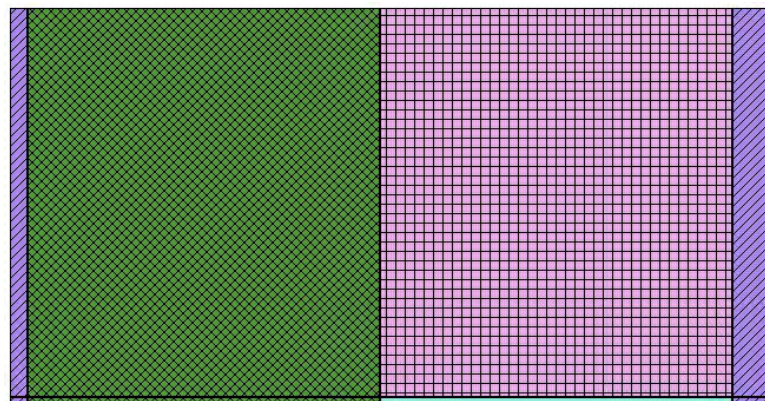
3

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 215  
Cm 3cm (2h): 53.7

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 435



Valeur U

Statique  
**0.1662 [W/m²K]**

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

**Météo:** Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1 (Proportion de cette section 100%)

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN 2008 : Enduit au gypse CEN	1	0.1	0.21	10	900	0.236	0.048	
2 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3 Project : Panneau laine roche	20	0.2	0.034	1	60	0.167	5.882	
4 SIA 381/1 : Plâtre cartonné	2.5	0.19	0.21	8	900	0.222	0.119	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>6.396</b>

frsi = 0.960 [-], frsi,min,cond = 0.563 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 2 (Proportion de cette section 0%)

Nom matériau	Epais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN 2008 : Enduit au gypse CEN	1	0.1	0.21	10	900	0.236	0.048	
2 CEN : Béton armé 1% acier (CEN) [OLD]	20	26	2.3	130	2300	0.278	0.087	
3 CEN : Acier CEN	20	199999.8	50	999999	7800	0.125	0.004	
4 SIA 381/1 : Plâtre cartonné	2.5	0.19	0.21	8	900	0.222	0.119	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>0.518</b>

frsi = 0.960 [-], frsi,min,cond = 0.563 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

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

**M11 - Plancher commerce contre sous-sol**

Utilisation: Plancher  
Contre zone

Intérieur SIA 180 (2014)

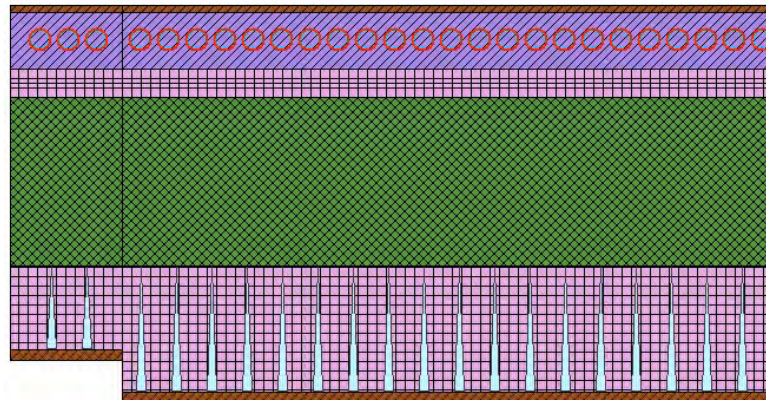
2

**Capacités thermiques**  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

Cm 10cm (24h): 156  
Cm 3cm (2h): 53.8

**Géométrie**

Epaisseur [mm]: 565



Valeur U

Statique  
**0.1799** [W/m<sup>2</sup>K]

Rsi: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]

Rse: 0.13 [m<sup>2</sup>K/W]

Extérieur

**Météo:** Genève-Cointrin (CH), Altitude de l'ouvrage: 421 m (+1 m)

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Nom matériau	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi							0.000
1 SIA 381/1 : Parquet collé	1	0.7	0	70	900	0.611	0
2 CEN 2008 : Chape CEN	8	2	0	25	2000	0.236	0
3 Swisspor AG : swissporRoll LAMBDA-T	2	0.6	0.031	30	13.5	0.39	0.645
4 Swisspor AG : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606
5 CEN : Béton armé (CEN) [OLD]	24	26.4	1.8	110	2400	0.306	0.133
6 Project : laine de roche unitex   [1]	18	0.18	0.037	1	48	0.23	4.865
7 Project : Dietrich Isol Unicem B	1.5	0.9	0.17	60	800	0.694	0.088
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0.00377 [W/m <sup>2</sup> K]						dR	-0.154
RT							<b>6.314</b>

[1] : Fixations mécaniques (1 par m<sup>2</sup>) de section d'aire 30 mm<sup>2</sup>, de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.957 [-], frsi,min,cond = 0.563 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Nom matériau	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi							0.000
1 SIA 381/1 : Parquet collé	1	0.7	0	70	900	0.611	0
2 CEN 2008 : Chape CEN	8	2	0	25	2000	0.236	0
3 Swisspor AG : swissporRoll LAMBDA-T	2	0.6	0.031	30	13.5	0.39	0.645
4 Swisspor AG : swissporEPS 30	2	1.2	0.033	60	30	0.39	0.606
5 CEN : Béton armé (CEN) [OLD]	24	26.4	1.8	110	2400	0.306	0.133
6 Project : laine de roche unitex   [1]	12	0.12	0.037	1	48	0.23	3.243
7 Project : Dietrich Isol Unicem B	1.5	0.9	0.17	60	800	0.694	0.088

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

	Rse	0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.00448 [W/m²K]	dR	-0.103
	RT	<b>4.743</b>

[1] : Fixations mécaniques (1 par m²) de section d'aire 30 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.957 [-], frsi,min,cond = 0.563 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Liste des modèles de fenêtres

### L1 - (F1)

#### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
Double vetroTherm 1.1 2x couche low-E 4/16/4				Flachglas (Pilkington)	EN673/EN410
Gp [-]	0.55	U vitrage W/m <sup>2</sup> K	1.1		

#### Type de cadre

#### Intercalaire du vitrage

Matériau	PVC	Coeff. Uf cadre W/m <sup>2</sup> K	2.5	Coeff.linéique W/mK	0.04
----------	-----	------------------------------------	-----	---------------------	------

### F2 - (F2)

#### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m <sup>2</sup> K	0.5		

#### Type de cadre

#### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m <sup>2</sup> K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	------------------------------------	-----	---------------------	-------

### F4 - (F3)

#### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m <sup>2</sup> K	0.5		

#### Type de cadre

#### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m <sup>2</sup> K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	------------------------------------	-----	---------------------	-------

### F5 - (F4)

#### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m <sup>2</sup> K	0.5		

#### Type de cadre

#### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m <sup>2</sup> K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	------------------------------------	-----	---------------------	-------

### F7 - (F5)

## Liste des modèles de fenêtres

### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m²K	0.5		

### Type de cadre

### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	-----------------------	-----	---------------------	-------

## F9 - (F6)

### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m²K	0.5		

### Type de cadre

### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	-----------------------	-----	---------------------	-------

## F1 - (F7)

### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m²K	0.5		

### Type de cadre

### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	-----------------------	-----	---------------------	-------

## F4 - (F8)

### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m²K	0.5		

### Type de cadre

### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	-----------------------	-----	---------------------	-------

## F8 - (F9)

## Liste des modèles de fenêtres

### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m²K	0.5		

### Type de cadre

### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	-----------------------	-----	---------------------	-------

## F10 - (F10)

### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m²K	0.5		

### Type de cadre

### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	-----------------------	-----	---------------------	-------

## F11 - (F11)

### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.53	U vitrage W/m²K	0.5		

### Type de cadre

### Intercalaire du vitrage

Matériau	Bois-Alu	Coeff. Uf cadre W/m²K	1.3	Coeff.linéique W/mK	0.032
----------	----------	-----------------------	-----	---------------------	-------

## - (F12)

### Type de vitrage:

Nom vitrage				Fabricant	Norme
triple COMBI Neutre 70/35 #2 ZERO Eplus #5 8/14/4/14/6 EUROFLOAT				Glas Trösch	EN673/EN410
Gp [-]	0.34	U vitrage W/m²K	0.6		

### Type de cadre

### Intercalaire du vitrage

Matériau	Métal	Coeff. Uf cadre W/m²K	3	Coeff.linéique W/mK	0.035
----------	-------	-----------------------	---	---------------------	-------



Konferenz Kantonaler Energiefachstellen  
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Justificatif énergétique

## Check-list des ponts thermiques

**Commune/objet** 1225 Chêne-Bourg - François-Jacquier  
(Description et adresse) Rue François-Jacquier 18

---

**Auteur du justificatif** Emile Martin - Perenzia Ingénieurs sàrl  
(Nom et adresse) Rte de St-Cergue 37 - 1260 Nyon

---

Lieu, date, signature

---

### Justificatif des ponts thermiques pour:

- Performances ponctuelles
  - procédure simplifiée
  - procédure normale

Performance globale

---

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

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

Lesosai 2020.0 (build 1518)

Perenzia Ingénieurs sàrl

Imprimé le: 25.11.2020 10:05:09



## Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

### Vue en coupe

3.1 Toiture plate avec avant-toit

1.2 Toiture plate avec avant-toit

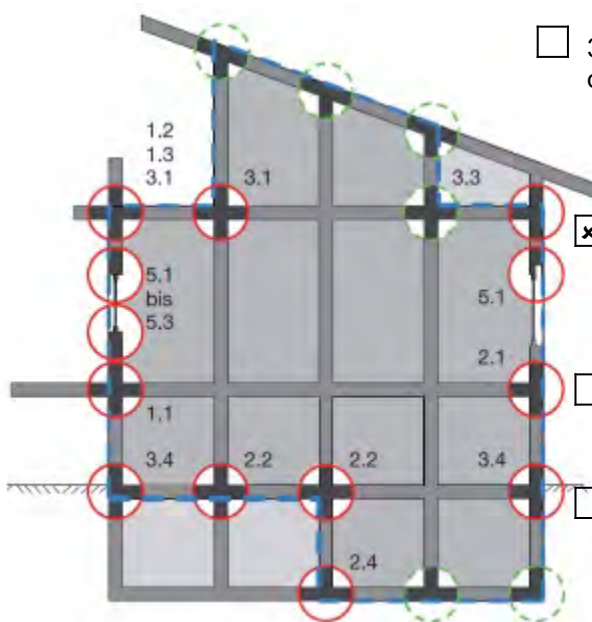
1.3 Toiture plate avec mur d'acrotère

3.1 Toiture plate avec bord de toiture

5.1 à 5.3 Chassis de fenêtre

1.1 Dalle de balcon

3.4 Pied de façade sous-sol non chauffé



3.3 Jonction mur extérieurs/dalle des combles

5.1 Chassis de fenêtre avec caisson store

2.1 Dalle d'étage

3.4 Pied de façade sous-sol chauffé

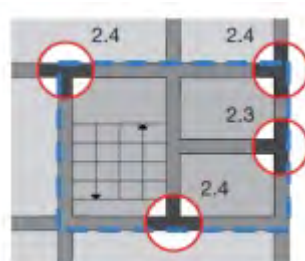
2.2 Jonction de mur au plafond du sous-sol

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

2.4 Jonction de mur au sous-sol

### Vue en plan

2.4 Jonction de murs au sous-sol



2.4 Jonction de murs au sous-sol

2.3 Jonction de murs intérieurs avec murs extérieurs

2.4 Jonction de murs au sous-sol

### Légende:



Enveloppe thermique du bâtiment



Détail du raccord avec indications supplémentaires



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

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élé.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
1	Console_balcon_etage_7	1	L0	0.00	0.00	0.13	1.00	19.0	2.47	
2	Console_balcon_etage_7	1	L0	0.00	0.00	0.13	1.00	19.0	2.47	
3	Console_balcon_etages_1_a_7	1	L0	0.00	0.00	0.13	1.00	446.0	57.98	
4	Console_balcon_etages_1_a_7	1	L0	0.00	0.00	0.13	1.00	446.0	57.98	
5	1.3-A5 Pont_thermique_acrotère ; Isolation acrotère:8 cm=-0.06	1	L1	0.09	0.09	0.20	1.00	163.0	32.6	✘
6	1.2-A4 Pont_thermique_casquette ; Dalle:24 cm=0.02; Mur:Béton armé=0.02; Porte-à-faux:150 cm=0.02; Isolation partie en saillie:12 cm=-0.04	1	L1	0.10	0.09	0.16	1.00	48.3	7.73	✘
7	2.2-U2 murs verticaux ; Chauffage par le sol:Oui=0.06	1	L2	0.17	0.00	0.19	0.70	9.0	1.2	✘
8	2.2-U1 murs rez ; Chauffage par le sol:Oui=0.05; Isolation sous chape:4 cm=0.04	1	L2	0.10	0.00	0.32	1.00	40.0	12.8	✘
9	2.2-U2 murs verticaux ; Chauffage par le sol:Oui=0.06	1	L2	0.17	0.00	0.19	0.70	27.0	3.6	✘
10	3.4-Z2 Pled de façade Valeurs par défaut	1	L3	0.25	0.10	0.43	1.00	20.0	8.6	✘
11	3.4-Z2 Pled de façade Valeurs par défaut	1	L3	0.25	0.10	0.43	1.00	20.0	8.6	✘
12	3.1-A1 Balustrade_balcon Valeurs par défaut	1	L3	0.09	0.21	-0.07	1.00	26.6	-1.86	✘
13	3.4-Z2 Pled de façade Valeurs par défaut	1	L3	0.25	0.10	0.43	1.00	20.0	8.6	✘
14	3.4-Z2 Pled de façade Valeurs par défaut	1	L3	0.25	0.10	0.43	1.00	20.0	8.6	✘
15	5_1_A3 Valeurs par défaut	12	L5	0.10	0.00	0.12	1.00	4.6	6.624	✘
16	5_2_A1 Valeurs par défaut	2	L5	0.25	0.00	0.13	1.00	10.0	2.586	✘
17	5_3_A1 Valeurs par défaut	1	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	2.9	0.459	✘
18	5_1_A1 Valeurs par défaut	1	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	6.7	1.068	✘

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_1_A1	2	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	6.7	2.136	✘
	Valeurs par défaut									
20	5_2_A1	1	L5	0.25	0.00	0.13	1.00	2.9	0.373	✘
	Valeurs par défaut									
21	5_3_A1	2	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	10.0	3.185	✘
	Valeurs par défaut									
22	5_1_A1	1	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	6.7	1.068	✘
	Valeurs par défaut									
23	5_2_A1	2	L5	0.25	0.00	0.13	1.00	3.3	0.865	✘
	Valeurs par défaut									
24	5_2_A7	103	L5	0.09	0.00	0.08	1.00	1.5	12.36	✘
	Valeurs par défaut									
25	5_3_A1	1	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	7.9	1.259	✘
	Valeurs par défaut									
26	5_2_A1	1	L5	0.25	0.00	0.13	1.00	7.9	1.022	✘
	Valeurs par défaut									
27	5_1_A3	103	L5	0.09	0.00	0.12	1.00	4.6	56.856	✘
	Valeurs par défaut									
28	5_3_A1	3	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	3.3	1.597	✘
	Valeurs par défaut									
29	5_3_A3	4	L5	0.09	0.00	0.09	1.00	1.0	0.36	✘
	Valeurs par défaut									
30	5_3_A1	1	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	3.3	0.532	✘
	Valeurs par défaut									
31	5_1_A1	1	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	6.7	1.068	✘
	Valeurs par défaut									
32	5_1_A3	4	L5	0.09	0.00	0.09	1.00	2.0	0.72	✘
	Valeurs par défaut									
33	5_1_A1	2	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	6.7	2.136	✘
	Valeurs par défaut									
34	5_2_A8_1	4	L5	0.09	0.00	0.20	1.00	1.0	0.8	✘
	Valeurs par défaut									
35	5_1_A1	1	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	6.7	1.068	✘
	Valeurs par défaut									
36	5_1_A1	3	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	6.7	3.204	✘
	Valeurs par défaut									

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élé.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
37	5_2_A1	3	L5	0.25	0.00	0.13	1.00	3.3	1.297	✘
	Valeurs par défaut									
38	5_3_A1	1	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	9.4	1.499	✘
	Valeurs par défaut									
39	5_2_A1	1	L5	0.25	0.00	0.13	1.00	9.4	1.217	✘
	Valeurs par défaut									
40	5_3_A1	2	L5	0.25	0.00	0.16	1.00	3.3	1.065	✘
	Valeurs par défaut									
41	5_2_A7	2	L5	0.09	0.00	0.08	1.00	8.0	1.277	✘
	Valeurs par défaut									
42	5_1_A3	1	L5	0.10	0.00	0.12	1.00	2.4	0.288	✘
	Valeurs par défaut									
43	5_2_A7	1	L5	0.10	0.00	0.08	1.00	4.1	0.33	✘
	Valeurs par défaut									
44	5_1_A3	1	L5	0.10	0.00	0.12	1.00	2.4	0.288	✘
	Valeurs par défaut									
45	5_2_A7	36	L5	0.09	0.00	0.08	1.00	2.0	5.76	✘
	Valeurs par défaut									
46	5_2_A7	1	L5	0.10	0.00	0.08	1.00	4.6	0.366	✘
	Valeurs par défaut									
47	5_2_A7	24	L5	0.10	0.00	0.08	1.00	2.0	3.84	✘
	Valeurs par défaut									
48	5_1_A3	6	L5	0.09	0.00	0.12	1.00	4.6	3.312	✘
	Valeurs par défaut									
49	5_1_A3	2	L5	0.10	0.00	0.12	1.00	2.4	0.576	✘
	Valeurs par défaut									
50	5_2_A7	2	L5	0.10	0.00	0.08	1.00	1.2	0.192	✘
	Valeurs par défaut									
51	5_2_A7	6	L5	0.09	0.00	0.08	1.00	5.0	2.4	✘
	Valeurs par défaut									
52	5_1_A3	24	L5	0.10	0.00	0.12	1.00	4.6	13.248	✘
	Valeurs par défaut									
53	5_1_A3	49	L5	0.09	0.00	0.12	1.00	4.6	27.048	✘
	Valeurs par défaut									
54	5_2_A7	49	L5	0.09	0.00	0.08	1.00	3.0	11.76	✘
	Valeurs par défaut									

## Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élé.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	
55	5_2_A7	6	L5	0.09	0.00	0.08	1.00	5.0	2.4	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
56	5_1_A3	36	L5	0.09	0.00	0.12	1.00	4.6	19.872	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
57	5_1_A3	2	L5	0.09	0.00	0.12	1.00	4.6	1.104	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
58	5_1_A3	6	L5	0.09	0.00	0.12	1.00	4.6	3.312	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
59	5_2_A7	12	L5	0.10	0.00	0.08	1.00	0.8	0.768	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
60	5_2_A7	18	L5	0.09	0.00	0.08	1.00	2.0	2.88	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
61	5_2_A7	6	L5	0.09	0.00	0.08	1.00	4.0	1.92	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
62	5_1_A3	40	L5	0.09	0.00	0.12	1.00	4.6	22.08	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
63	5_2_A7	40	L5	0.09	0.00	0.08	1.00	1.5	4.8	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
64	5_1_A3	6	L5	0.09	0.00	0.12	1.00	4.6	3.312	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
65	5_2_A1	1	L5	0.25	0.00	0.13	1.00	3.3	0.432	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
66	5_1_A3	18	L5	0.09	0.00	0.12	1.00	4.6	9.936	<input checked="" type="checkbox"/>
	Valeurs par défaut									
									Tot.:	461.295422

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

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

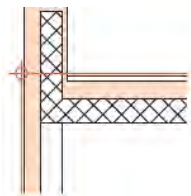
Extrait du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN/CEN

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

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

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

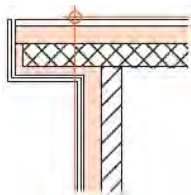
## Ponts thermiques linéaires



### **1\_3\_A05**

Toiture plate avec mur d'acrotère, Béton armé isolé, façade avec isolation extérieure crépie

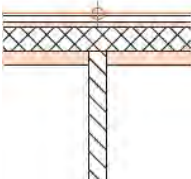
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 5



### **1\_2\_A04**

Toiture plate avec avant-toit, Isolé, façade ventilée

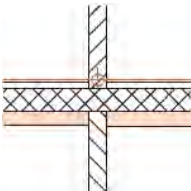
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 6



### **2\_2\_U2**

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

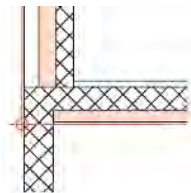
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 7, 9



### **2\_2\_U1**

Dalle d'étage, Paroi au-dessus du raccord

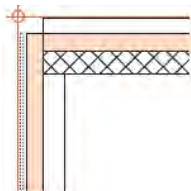
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 8



### **3\_4\_Z02**

Pied de façade, Sous-sol non chauffé, mur intérieur en béton armé

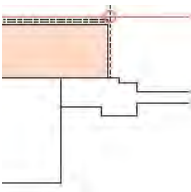
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 10, 11, 13, 14



### **3\_1\_A1**

Toiture plate sans avant-toit, Façade avec isolation extérieure crépie

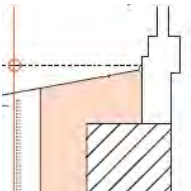
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 12



### **5\_1\_A3**

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

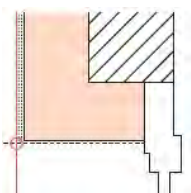
Numéros des ponts thermiques associés :  
no 15, 27, 32, 42, 44, 48, 49, 52, 53, 56, 57, 58, 62, 64, 66



### **5\_2\_A1**

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

Numéros des ponts thermiques associés :  
no 16, 20, 23, 26, 37, 39, 65

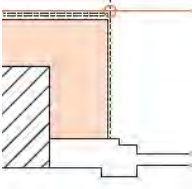


### **5\_3\_A1**

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

Numéros des ponts thermiques associés :  
no 17, 21, 25, 28, 30, 38, 40

## Ponts thermiques linéaires

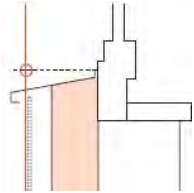


### **5\_1\_A1**

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position intérieure

Numéros des ponts thermiques associés :

no 18, 19, 22, 31, 33, 35, 36

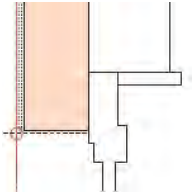


### **5\_2\_A7**

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

Numéros des ponts thermiques associés :

no 24, 41, 43, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 55, 59, 60, 61, 63

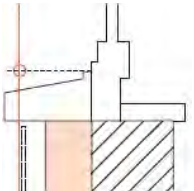


### **5\_3\_A3**

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

Numéros des ponts thermiques associés :

no 29



### **5\_2\_A8\_1**

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure, tablette en pierre artificielle, Brique de terre cuite

Numéros des ponts thermiques associés :

no 34

Facteurs d'ombrage

Angle d'horizon moyen admis au milieu des façades : 30° (cas péjorant)

SUD

Angle d'ombrage par rapport au milieu de la façade : 15°

Futur bâtiment de 8 étages

Angle d'ombrage par rapport au milieu de la façade : 30°

Angle d'ombrage par rapport au milieu de la façade : 25°

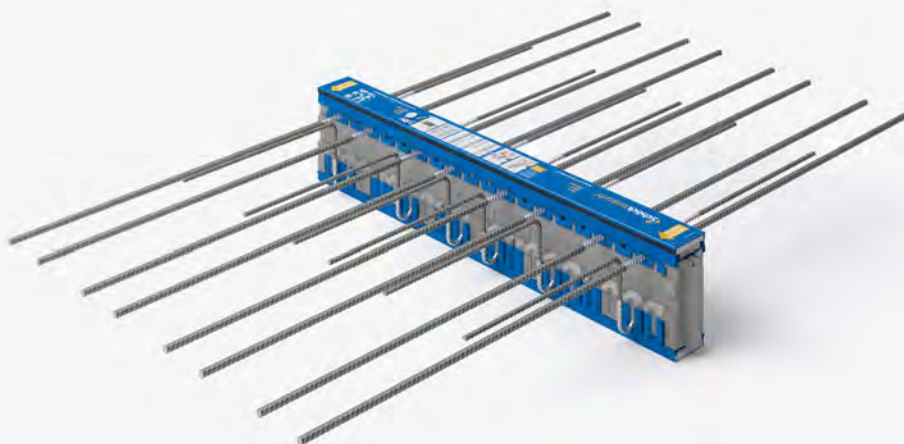
Emprise au rez du bâtiment en projet

Angle d'ombrage par rapport au milieu de la façade : 5°



## 6. Justification des ponts thermiques

Extrait documentation  
technique consoles de  
balcon



## Valeurs caractéristiques de la physique du bâtiment

### Schöck Isokorb<sup>®</sup>

Septembre 2018



**Service de conseil technique**

Téléphone : 062 834 00 10  
Télécopie : 062 834 00 11  
info@schoeck-bauteile.ch



**Demande et téléchargement  
d'outils de planification**

Téléphone : 062 834 00 10  
Télécopie : 062 834 00 11  
info@schoeck-bauteile.ch  
www.schoeck-bauteile.ch/fr

## Schöck Isokorb® type K

### Classe de résistance au feu REI120

Type	K10S-V8		K15S-V8		K20S-V8		K30S-V8		K40S-V8		K50S-V8	
	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>
160	0,635	0,126	0,611	0,131	0,589	0,136	0,508	0,157	0,492	0,162	0,434	0,184
170	0,665	0,120	0,640	0,125	0,617	0,130	0,534	0,150	0,517	0,155	0,456	0,175
180	0,701	0,114	0,669	0,120	0,645	0,124	0,558	0,143	0,542	0,148	0,478	0,167
190	0,729	0,110	0,703	0,114	0,672	0,119	0,588	0,136	0,565	0,142	0,504	0,159
200	0,757	0,106	0,730	0,110	0,704	0,114	0,612	0,131	0,594	0,135	0,526	0,152
210	0,784	0,102	0,756	0,106	0,730	0,110	0,635	0,126	0,617	0,130	0,547	0,146
220	0,810	0,099	0,782	0,102	0,755	0,106	0,658	0,122	0,639	0,125	0,567	0,141
230	0,836	0,096	0,807	0,099	0,780	0,103	0,681	0,118	0,661	0,121	0,593	0,135
240	0,861	0,093	0,831	0,096	0,804	0,100	0,709	0,113	0,683	0,117	0,613	0,131
250	0,893	0,090	0,855	0,094	0,827	0,097	0,731	0,109	0,710	0,113	0,632	0,127
260	0,917	0,087	0,886	0,090	0,850	0,094	0,752	0,106	0,731	0,109	0,651	0,123
270	0,940	0,085	0,909	0,088	0,872	0,092	0,773	0,104	0,751	0,106	0,670	0,119
280	0,963	0,083	0,932	0,086	0,902	0,089	0,793	0,101	0,771	0,104	0,689	0,116

### Classe de résistance au feu REI120

Type	K60S-V8		K60S-V10, -VV		K70M-V8		K70M-V10, -VV		K80M-V8		K80M-V10, -VV	
	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>
160	0,418	0,191	0,357	0,224	0,370	0,216	0,301	0,266	0,325	0,246	0,285	0,280
170	0,444	0,180	0,379	0,211	0,393	0,203	0,318	0,252	0,346	0,232	0,304	0,263
180	0,466	0,172	0,398	0,201	0,413	0,194	0,337	0,237	0,363	0,220	0,319	0,250
190	0,491	0,163	0,417	0,192	0,436	0,184	0,353	0,226	0,384	0,209	0,338	0,237
200	0,512	0,156	0,439	0,182	0,455	0,176	0,369	0,217	0,401	0,200	0,353	0,226
210	0,533	0,150	0,457	0,175	0,474	0,169	0,388	0,206	0,418	0,192	0,368	0,217
220	0,553	0,145	0,475	0,168	0,496	0,161	0,404	0,198	0,438	0,183	0,387	0,207
230	0,578	0,138	0,497	0,161	0,515	0,155	0,420	0,191	0,455	0,176	0,402	0,199
240	0,597	0,134	0,515	0,155	0,533	0,150	0,439	0,182	0,471	0,170	0,416	0,192
250	0,617	0,130	0,532	0,150	0,550	0,145	0,454	0,176	0,491	0,163	0,435	0,184
260	0,636	0,126	0,549	0,146	0,568	0,141	0,469	0,171	0,507	0,158	0,449	0,178
270	0,654	0,122	0,565	0,142	0,590	0,136	0,484	0,165	0,523	0,153	0,464	0,173
280	0,672	0,119	0,587	0,136	0,607	0,132	0,503	0,159	0,539	0,149	0,478	0,167

- ▶ R<sub>eq</sub> Résistance thermique équivalente en m<sup>2</sup>·K/W
- ▶ λ<sub>eq</sub> Conductibilité thermique équivalente en W/(m·K)
- ▶ Valeurs établies selon le EAD (European Assessment Document): EAD 050001-00-0301 (2018/C 090/04)

## Schöck Isokorb® type QP

### Classe de résistance au feu REI120

Type	QP10S		QP20S		QP30S		QP40M		QP50M	
	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>
H [mm]										
160	0,528	0,152	0,618	0,129	0,506	0,158				
170	0,520	0,154	0,644	0,124	0,531	0,151				
180	0,541	0,148	0,668	0,120	0,523	0,153				
190	0,562	0,142	0,657	0,122	0,545	0,147				
200	0,581	0,138	0,679	0,118	0,566	0,141	0,507	0,158	0,552	0,145
210	0,568	0,141	0,699	0,114	0,586	0,136	0,525	0,152	0,571	0,140
220	0,586	0,137	0,720	0,111	0,574	0,139	0,513	0,156	0,590	0,135
230	0,602	0,133	0,739	0,108	0,593	0,135	0,529	0,151	0,577	0,139
240	0,619	0,129	0,757	0,106	0,611	0,131	0,544	0,147	0,594	0,135
250	0,634	0,126	0,775	0,103	0,628	0,127	0,560	0,143	0,611	0,131
260	0,650	0,123	0,793	0,101	0,645	0,124	0,575	0,139	0,627	0,127
270	0,664	0,120	0,771	0,104	0,662	0,121	0,589	0,136	0,643	0,124
280	0,645	0,124	0,786	0,102	0,644	0,124	0,571	0,140	0,659	0,121

### Classe de résistance au feu REI120

Type	QP60M		QP70L		QP80L		QP90L	
	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>	R <sub>eq</sub>	λ <sub>eq</sub>
H [mm]								
200	0,485	0,165	0,456	0,175	0,478	0,167	0,446	0,179
210	0,475	0,168	0,474	0,169	0,496	0,161	0,434	0,185
220	0,493	0,162	0,491	0,163	0,484	0,165	0,451	0,178
230	0,510	0,157	0,477	0,168	0,501	0,160	0,467	0,171
240	0,527	0,152	0,492	0,163	0,517	0,155	0,454	0,176
250	0,513	0,156	0,507	0,158	0,534	0,150	0,469	0,171
260	0,529	0,151	0,521	0,153	0,519	0,154	0,484	0,165
270	0,544	0,147	0,536	0,149	0,534	0,150	0,498	0,161
280	0,559	0,143	0,519	0,154	0,548	0,146	0,483	0,166

- ▶ R<sub>eq</sub> Résistance thermique équivalente en m<sup>2</sup>·K/W
- ▶ λ<sub>eq</sub> Conductibilité thermique équivalente en W/(m·K)
- ▶ Valeurs établies selon le EAD (European Assessment Document): EAD 050001-00-0301 (2018/C 090/04)

## Schöck Isokorb® type complémentaire Z | Schöck Isokorb® type complémentaire ZXT

### Classe de résistance au feu R0

Pour le Schöck Isokorb® type Z sans exécution de protection incendie, les valeurs suivantes s'appliquent à toutes les hauteurs :

- ▶  $R_{eq} = 2,381 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- ▶  $\lambda_{eq} = 0,034 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Pour le Schöck Isokorb® type ZXT sans exécution de protection incendie, les valeurs suivantes s'appliquent à toutes les hauteurs :

- ▶  $R_{eq} = 3,571 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- ▶  $\lambda_{eq} = 0,034 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

### Classe de résistance au feu EI120

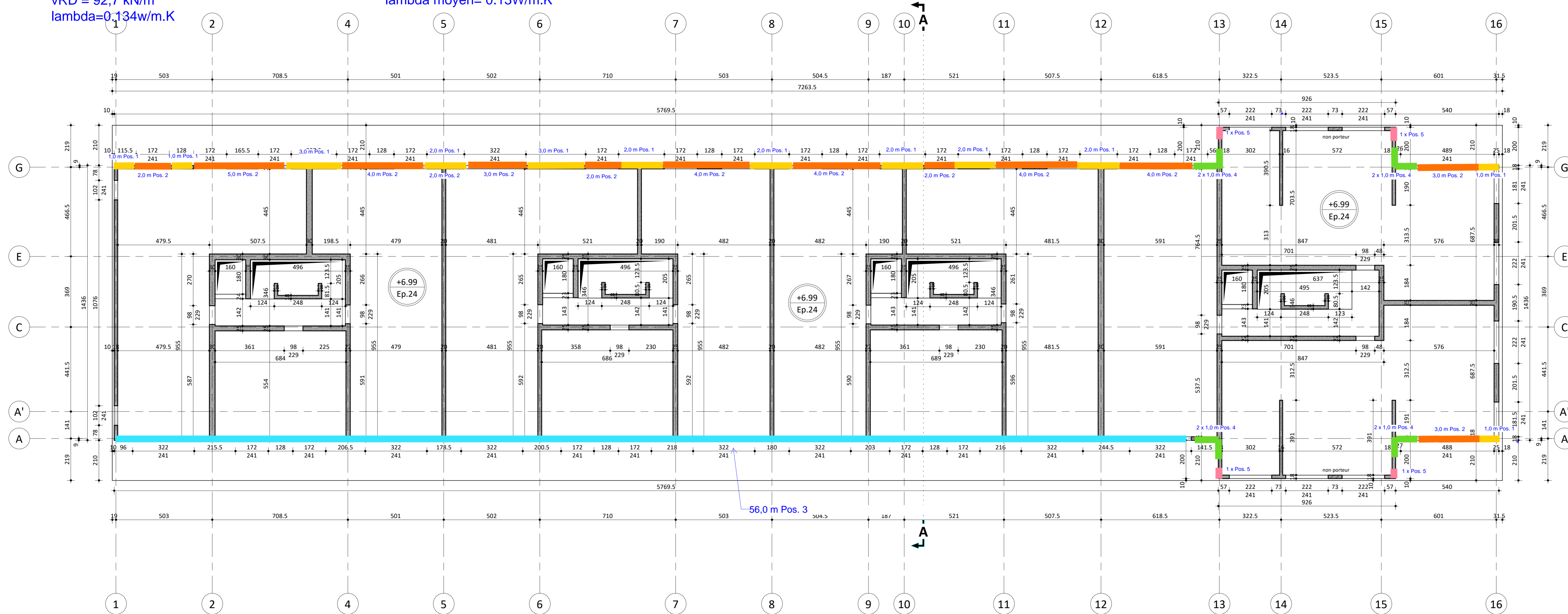
Type	Z		ZXT	
	$R_{eq}$	$\lambda_{eq}$	$R_{eq}$	$\lambda_{eq}$
H [mm]				
160	1,209	0,066	1,814	0,066
170	1,245	0,064	1,868	0,064
180	1,279	0,063	1,919	0,063
190	1,311	0,061	1,967	0,061
200	1,341	0,060	2,012	0,060
210	1,370	0,058	2,055	0,058
220	1,397	0,057	2,095	0,057
230	1,422	0,056	2,134	0,056
240	1,447	0,055	2,170	0,055
250	1,470	0,054	2,205	0,054

- ▶  $R_{eq}$  Résistance thermique équivalente en  $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- ▶  $\lambda_{eq}$  Conductibilité thermique équivalente en  $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- ▶ Valeurs établies selon le EAD (European Assessment Document): EAD 050001-00-0301 (2018/C 090/04)

- Pos. 1 - 22,0 m  
 K80M-CV35-V8-H240-REI120  
 mRd = - 79,2 kNm/m  
 vRD = 92,7 kN/m  
 lambda=0.17W/m.K
  - Pos. 2 - 40,0 m  
 K40S-CV35-V8-H240-REI120  
 mRd = - 42,7 kNm/m  
 vRD = 61,8 kN/m  
 lambda=0.117w/m.K
  - Pos. 3 - 56,0 m  
 K60S-CV35-V8-H240-REI120  
 mRd = - 57,0 kNm/m  
 vRD = 92,7 kN/m  
 lambda=0.134w/m.K
  - Pos. 4 - 8,0 m  
 Q20S-VV-H240-REI120  
 vRD = ± 82,1 kN/m  
 lambda=0.1w/m.K
  - Pos. 5 - 4 pcs  
 QP50M-H240-REI120-L400  
 VRD = 92,4 kN  
 lambda=0.135w/m.K  
 Pos.6 - 7,0 m  
 Z-H240-BS1  
 isolation intermédiaire  
 lambda=0.055w/m.K
- lambda moyen= 0.13W/m.K

Des joints de dilatations doivent être prévus dans les balcons.  
 Un écart maximal des joints de dilatations de 13,0 m en générale  
 et de 7,5 m en cas de points de fixation doivent être respecter.

Plan de repérage des consoles thermiques



**NOTA**

- Ce plan ne dispense pas de l'utilisation des plans de l'architecte.
- L'entreprise est tenue de vérifier les cotes et de signaler les erreurs éventuelles.
- Les cotes et niveaux se réfèrent au niveau brut.
- Les percements CVSE sont reportés sur nos plans uniquement à titre indicatif. Pour toutes questions, voir directement avec l'ingénieur CVSE. Nous ne saurions être tenus pour responsables en cas d'erreur.

**NIVEAU DE REFERENCE ±0.00 = 421.00**

TYPES DE BETON						
ELEMENTS	BETON	GRANULAT	CLASSE EXPO	CHLORURES	CONSISTANCE	REMARQUES
RADIER	C25/30	DMAX 32MM	XC4XF1	0.2	C3 E/C<0.5	-

TYPES DE COFFRAGE						
ELEMENTS	FACE A	TYPE A	ENROBAGE A	FACE B	TYPE B	ENROBAGE B
RADIER	INF.	2.1	30MM	SUP.	TALOCHE	30MM

**LEGENDE**

BÉTON COUPÉ	BÉTON VU	MAÇONNERIE	PRÉFABRIQUÉ	PRÉMUR
EXISTANT	MUR NIVEAU SUP.	SEUIL & CC NIVEAU SUP.	PERCEMENT	ENGRAVURE
COTE NIVEAU COURANT	COTE NIVEAU SUP.	MUR NON SISMIQUE	MUR SISMIQUE	MUR BÉTON APPARENT

**François JACQUIER**  
 RUE FRANCOIS JACQUIER - 1225 CHÊNE-BOURG

APPROBATION

B. OTT & C. ULDRY SARL | ingénieurs civils EPFL SIA AGI  
 31 av. Adrien Jeandin | 1226 Thonex | GENEVE  
 E-mail: info@o-u.ch | www.o-u.ch  
 Tel: 022.349.89.48

RSA et FAVRE & GUTH | Architectes

XXX | Entreprise  
 00 rue XX | 1226 Thonex | GENEVE  
 E-mail: XXX.ch  
 Tel: 022.

**DALLE SUR R+1**

N° PLAN  
**1059-104B**

Valable pour étages courant

ECH: PLAN 1/100  
 COUPES 1/20

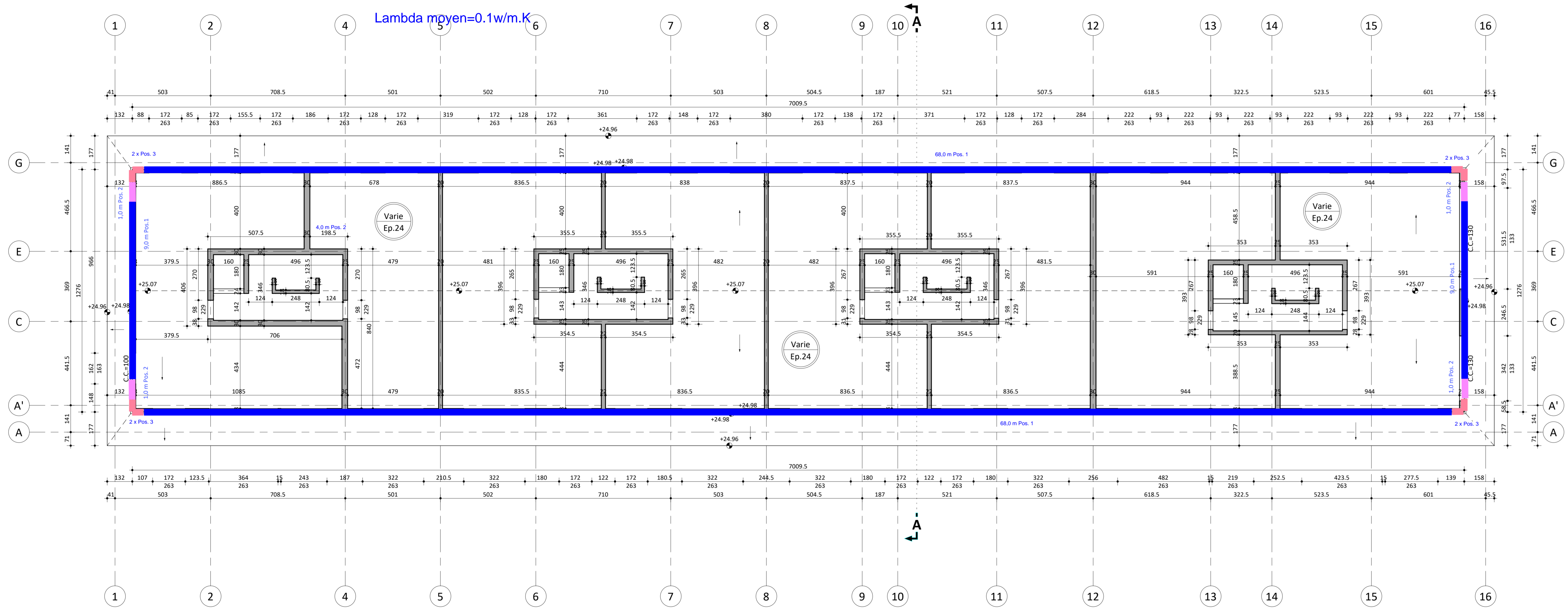
INDICE	DATE	DESSIN	CONTROLE	MODIFICATIONS
-	13.02.2020	T.AM	V.D.	Version initiale
A	20.03.2020	T.AM	V.D.	Mise à jour générale
B	30.03.2020	T.AM	V.D.	Mise à jour approbation

- Pos. 1 - 154,0 m  
K20S-CV35-V8-H240-REI120  
mRd = - 28,5 kNm/m  
vRD = 61,8 kN/m  
lambda=0.1w/m.K
- Pos. 2 - 4,0 m  
K30S-CV50-V8-H240-REI120  
mRd = - 32,3, kNm/m  
vRD = 61,8 kN/m  
lambda=0.11w/m.K
- Pos. 3 - 8 pcs  
QP50M-H220-REI120-L400  
VRD = 92,4 kN  
+ 8 pcs. ZS-H20-L400  
lambda=0.135w/m.K
- Pos. 4 - 5,0 m  
Z-H240-BS1  
isolation intermédiaire  
lambda=0.055w/m.K

Des joints de dilatations doivent être prévus dans les balcons.  
Un écart maximal des joints de dilatations de 13,0 m en générale  
et de 7,5 m en cas de points de fixation doivent être respecter.



Lambda moyen=0.1w/m.K



NOTA

- Ce plan ne dispense pas de l'utilisation des plans de l'architecte.
- L'entreprise est tenue de vérifier les cotes et de signaler les erreurs éventuelles.
- Les cotes et niveaux se réfèrent au niveau brut.
- Les percements CVSE sont reportés sur nos plans uniquement à titre indicatif. Pour toutes questions, voir directement avec l'ingénieur CVSE. Nous ne saurions être tenus pour responsables en cas d'erreur.

NIVEAU DE REFERENCE ±0.00 = 421.00

TYPES DE BETON						
ELEMENTS	BETON	GRANULAT	CLASSE EXPO	CHLORURES	CONSISTANCE	REMARQUES
RADIER	C25/30	D MAX 32MM	XC4XF1	0.2	C3 E/C<0.5	

TYPES DE COFFRAGE						
ELEMENTS	FACE A	TYPE A	ENROBAGE A	FACE B	TYPE B	ENROBAGE B
RADIER	INF.	2.1	30MM	SUP.	TALOCHE	30MM

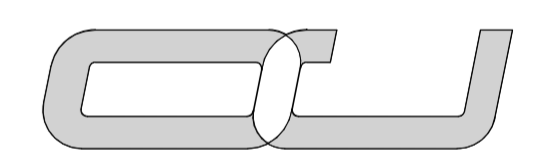
**LEGENDE**

BÉTON COUPÉ	BÉTON VU	MAÇONNERIE	PRÉFABRIQUÉ	PRÉMUR
EXISTANT	MUR NIVEAU SUP.	SEUIL & CC NIVEAU SUP.	PERCEMENT	ENGRAVURE
COTE NIVEAU COURANT	COTE NIVEAU SUP.	MUR NON SISMIQUE	MUR SISMIQUE	MUR BÉTON APPARENT
150	150	M	MS	MA

**François JACQUIER**  
RUE FRANCOIS JACQUIER - 1225 CHÊNE-BOURG

APPROBATION

B. OTT & C. ULDRY SARL | ingénieurs civils EPFL SIA AGI  
31 av. Adrien Jeandin | 1226 Thonex | GENEVE  
E-mail: info@o-u.ch | www.o-u.ch  
Tel: 022.349.89.48



RSA et FAVRE & GUTH | Architectes

XXX | Entreprise  
00 rue XX | 1226 Thonex | GENEVE  
E-mail: XXX.ch  
Tel: 022.

**DALLE SUR ATTIQUE** N° PLAN  
1059-106B

ECH: PLAN 1/300  
COUPES 1/20

INDICE	DATE	DESSIN	CONTROLE	MODIFICATIONS
-	13.02.2020	T.AM	V.D.	Version initiale
A	20.03.2020	T.AM	V.D.	Mise à jour générale
B	30.03.2020	T.AM	V.D.	Mise à jour approbation

## 7. Concept d'étanchéité à l'air



# Formulaire justificatif relatif au concept d'étanchéité à l'air – Plan

(à joindre à la demande Minergie)

**Numéro de projet MOP:** 61701

**Nom du projet:** François-Jacquier

**Adresse du bâtiment:** Chênes-Bourg  
François-Jacquier

**Requérant:**  
Entreprise Construction Perret  
Nom / prénom -  
Rue Rte de Bois-de-Bay  
NPA / Localité Satigny 1242  
Téléphone -  
Courriel -

**Elaboration du concept général  
d'étanchéité à l'air par:**  
Entreprise Perenzia ingénieurs  
Nom / prénom Emile Martin  
Rue Avenue de la gare 50  
NPA / Localité 1003 Lausanne  
Téléphone -  
Courriel -

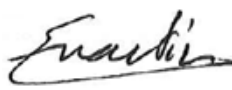
**Coordination pour la mise en  
œuvre:**  
Entreprise Exenco Sàrl  
Nom / prénom  
Rue  
NPA / Localité  
Téléphone -  
Courriel -

**Date de l'élaboration du concept  
général:** 23.11.2020

Lieu, date Lausanne, le 24.11.2020  
Signature du requérant

---

Signature de la personne ayant élaboré le concept  
général d'étanchéité à l'air



---

**Documents de planification pour la situation de départ:**

Voir plans en annexes

**Explications techniques:**

Le périmètre du bâtiment qui doit être étanche à l'air est identique à l'enveloppe thermique représentée dans les plans annotés en annexe. Les murs extérieurs ainsi que les planchers et toits sont constitués de béton et assurent ainsi une bonne étanchéité à l'air suffisante. Les raccords des fenêtres avec la structure devront être étanchéifiées avec du ruban du type compriband.

A l'intérieur d'un même appartement, toutes les portes seront détalonnées afin d'assurer le transfert d'air entre les soupapes de pulsion d'air neuf et d'extraction d'air vicié. A l'inverse, les portes palières de chaque appartement devront être étanches de manière à limiter le passage de l'air entre les appartements et la cage d'escaliers.

Les raccords des cloisons en placo-plâtre qui forment les gaines techniques devront être étanchéifiées à la structure en béton avec un enduit de jointoiement. Les percements nécessaires au passage des conduites devront être bétonnés à chaque niveau.

**Exigences de la convention d'utilisation:**

-

**Label prévu:**

Minergie-P

**Construction:**

2021

**Données relatives aux installations techniques du bâtiment:**

**Mesures envisagées par rapport à l'assurance qualité lors de l'exécution:**

Cahier des charges relatif à l'étanchéité à l'air intégré dans les soumissions des lots chauffage, ventilation, sanitaire, électricité, plâtrerie, maçon. Contrôle de la conformité de l'étanchéité par Blower test.

**Indications générales:**

Le concept d'étanchéité à l'air ne remplace pas le plan d'exécution.




Le plan d'exécution doit être effectué conformément aux normes et directives en vigueur.

Dans le concept d'étanchéité à l'air, les questions relatives à la planification de l'aération doivent uniquement être traitées dans le cadre des pénétrations voulues des zones et planifiées séparément conformément à la norme SIA 180, paragraphe 3.2.

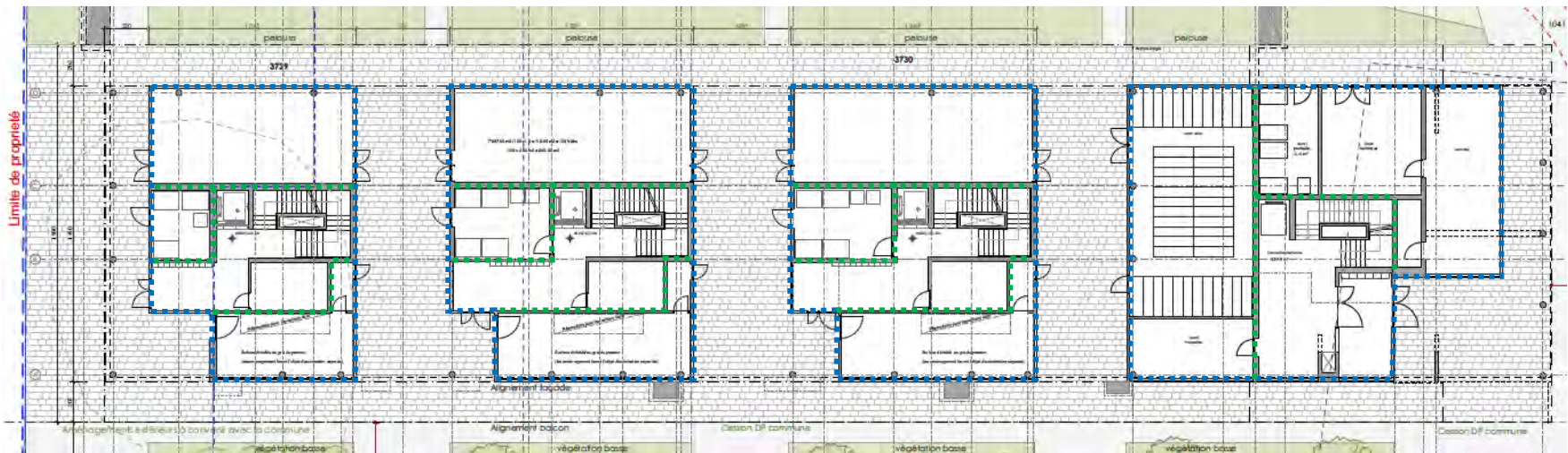
**Annexes:**

## Concept d'étanchéité

Légende :

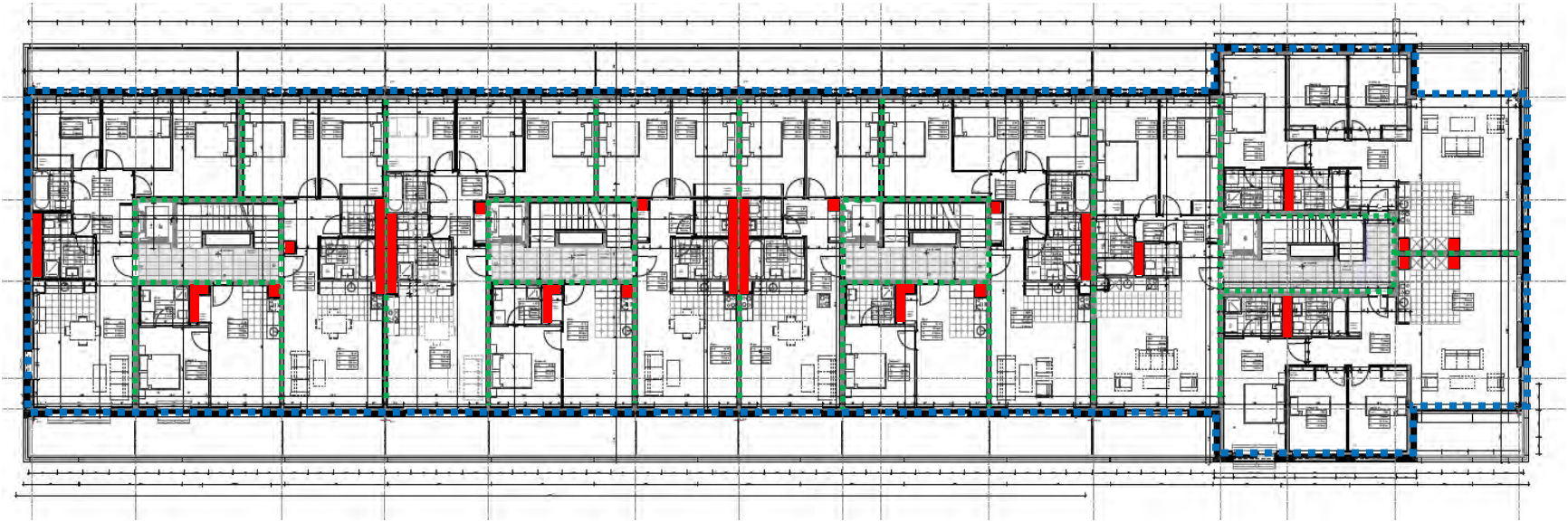
-  Murs extérieurs, planchers et/ou toiture en béton
-  Bétonnage des courettes techniques à chaque étage
-  Etanchéité interne avec portes palières étanches et murs en béton ou en placo-plâtre étanchéifiées.

Rez-de-chaussée



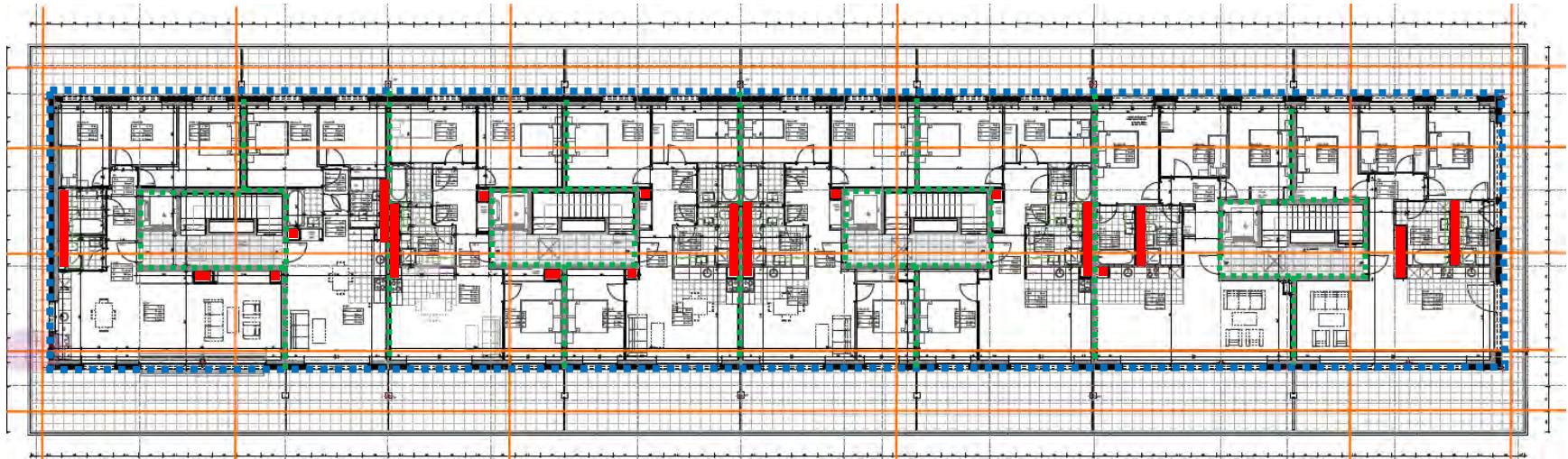
Concept d'étanchéité

Etage type



# Concept d'étanchéité

## Attique



## 8. Concept de mesure d'étanchéité à l'air



exenco sàrl

www.exenco.ch

18 route de Champ-Colin – 1260 Nyon - 022/743.09.32

## Concept de mesure d'étanchéité à l'air

Mandataire :	Construction Perret SA Fabien BORDET 38 rte du bois de Bay 1242 Satigny		
Projet :	Minergie-P n° 61701 François-Jacquier		
Lieu:	Rue François-Jacquier 1225 Chêne-Bourg		
Type expertise :	Étanchéité à l'air		
Résumé:	Concept de mesure d'étanchéité à l'air selon Minergie-P pour un immeuble résidentiel de 7 étages avec 80 appartements et 4 espaces d'activités.		
Nom :	M.Reichert	Signature :	
Date :	12.06.20		
N° document :	651-250	Pages :	8

## 1. Contexte

Le présent document propose un concept de mesure d'étanchéité à l'air pour la construction neuve d'un immeuble résidentiel regroupant 80 appartements et 4 surfaces d'activités.

Le chantier se trouve dans ses toutes premières phases.



Figure 1 : Vue d'implémentation de l'immeuble à Chêne-Bourg GE

## 2. Situation

Le bâtiment est composé de 80 appartements de type 2 à 5 pièces. Les étages du 1<sup>er</sup> au 6<sup>e</sup> présentent un schéma identique, seul l'attique au 7<sup>e</sup> est différent.

Le rez-de-chaussée est constitué de nombreux passages couverts et offre 4 noyaux avec des locaux d'activités, entrées et locaux à vélos/poussettes/poubelles.

Les sous-sols sont dédiés aux installations techniques, aux caves et parkings.

Les pages suivantes résument par étage les unités d'activité et d'habitation avec les redondances par couleur.



## 2.1. Coupe du bâtiment

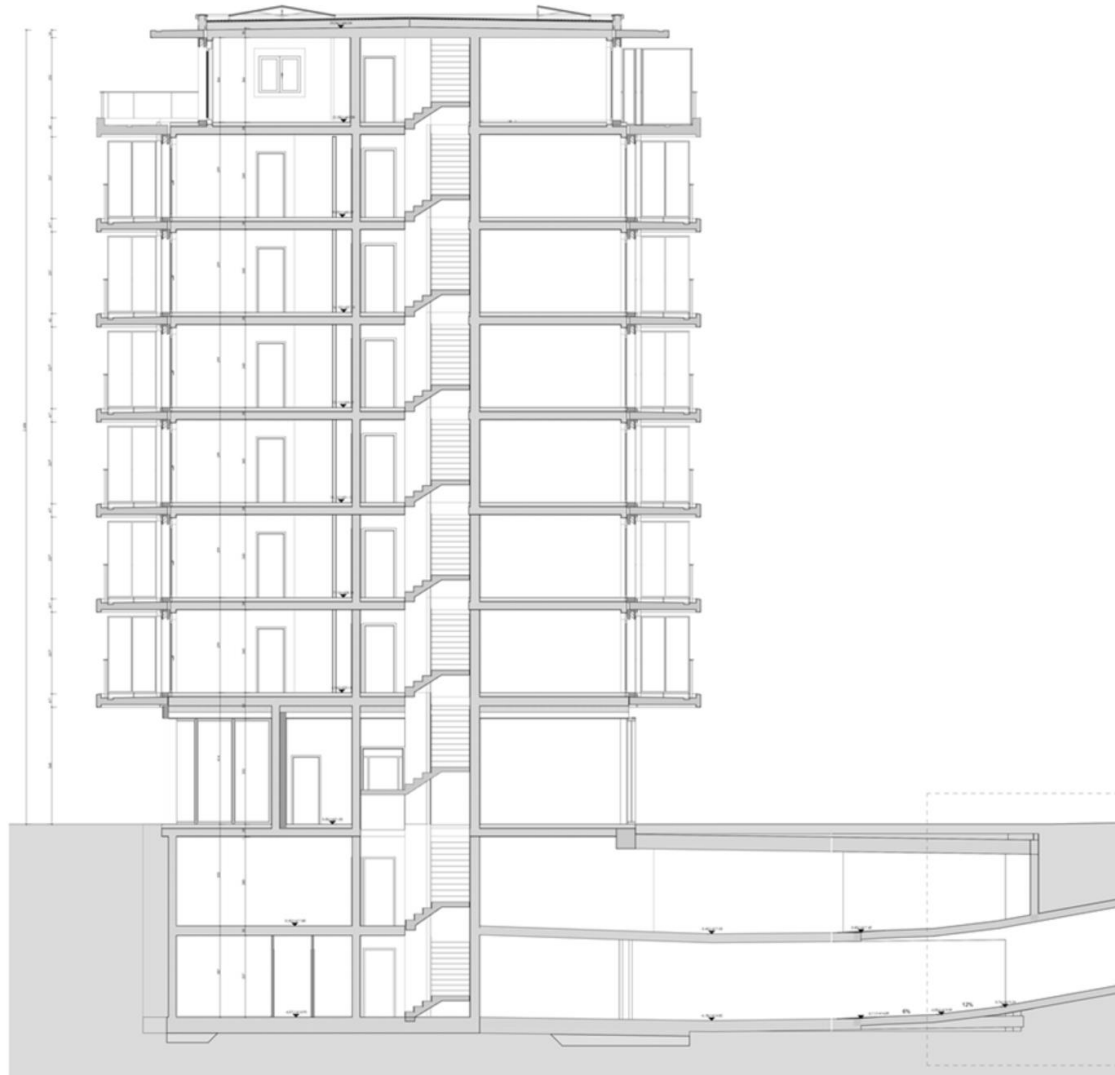


Figure 2 : Coupe du bâtiment

## 2.2. Aperçu du rez-de-chaussée



Figure 3 : Rez-de-chaussée avec 4 surfaces d'activité, locaux à vélos, poubelles, poussettes et entrées

### 2.3. Aperçu de l'étage type, 1<sup>er</sup> au 6<sup>e</sup> étage



Figure 4 : étage type, 1<sup>er</sup> au 6<sup>e</sup> étage

## 2.4. Aperçu du 7<sup>e</sup> étage

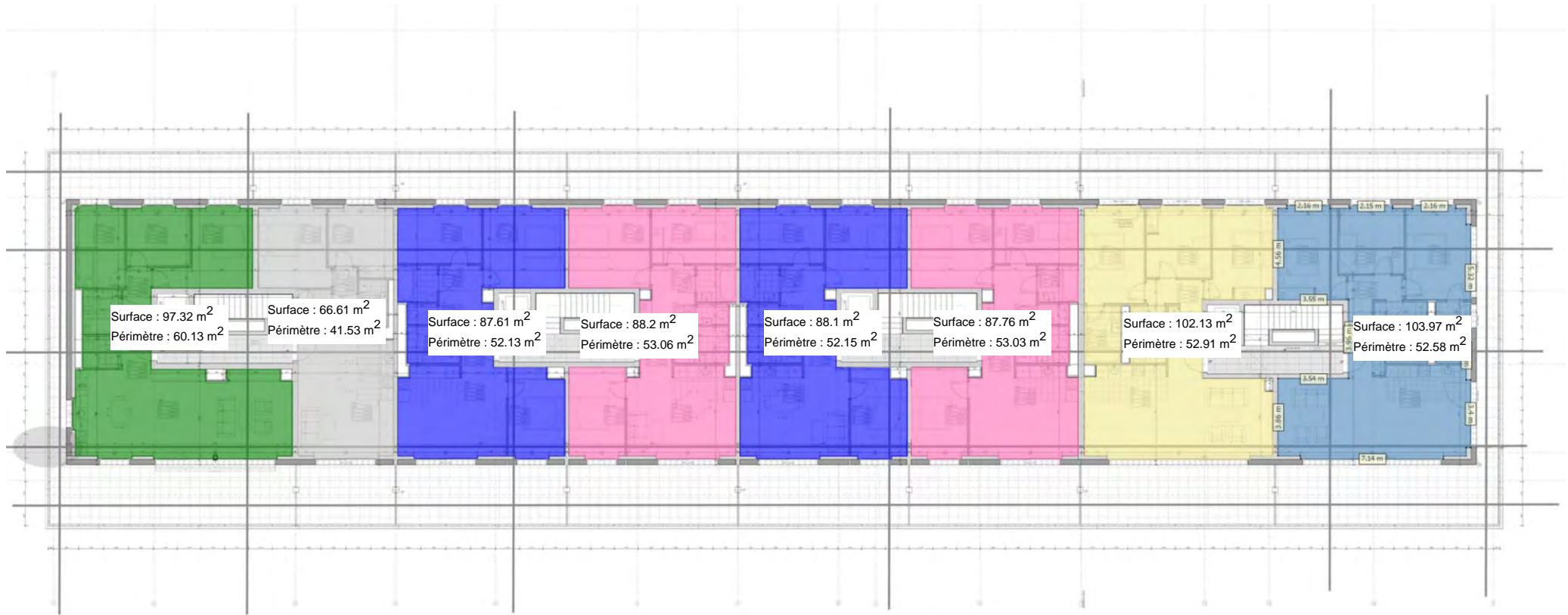


Figure 5 : dernier étage au 7e

### 3. Concept de mesure

Dans le tableau suivant sont résumés les différentes unités d'habitation par étage et type, les couleurs sont reprises des vues d'étage. Cela permet de faire la synthèse des appartements identiques ou simplement miroir.

étage	code	type	surface	Copie	nbr app. Total	nbr app. / étage	nbr mesure
<b>RDC</b>	Act 1	activité	25.05				1
	Act 2	activité	33.02				1
	Act 3			idem Act 2			-
	Act 4	activité	66.76				1
<b>N01</b>	A1	5pcs	88.08		18	3	4
	A2	2pcs	36.43		18	3	4
	A3	4pcs	74.18		18	3	4
	B1			idem A1			
	B2			idem A2			
	B3			idem A3			
	C1			idem A1			
	C2			idem A2			
	C3			idem A3			
	D1	4pcs	82.07		6	1	1
	D2	5pcs	99.77		12	2	2
	D3			idem D2			
<b>N02</b>	idem						
<b>N03</b>	idem						
<b>N04</b>	idem						
<b>N05</b>	idem						
<b>N06</b>	idem						
<b>N07</b>	A7.1	5pcs	97.32		1	1	1
	A7.2	4pcs	66.61		1	1	-
	B7.1	5pcs	88.1		4	4	2
	B7.2			idem B7.1			
	C7.1			idem B7.1			
	C7.2			idem B7.1			
	D7.1	5pcs	102.13		1	1	-
	D7.2	5pcs	103.97		1	1	1
<b>Total</b>					<b>80</b>		<b>19</b>

Nous proposons de vérifier 50% des appartements de l'attique ainsi que 15 appartements sur 72 dans les étages type selon la demande de l'organe Minergie. Ainsi, avec 19 appartements sur 80 on se situe à la limite supérieur des valeurs usuelles selon RILUMI 2018.

type	total	mesuré	exigence
appartement	80	19	12 à 18
activité	4	3	-

Les appartements mesurés ne sont volontairement pas définis pour ne pas influencer la qualité des travaux et finitions. Le choix se fera en fonction des disponibilités, avec une préférence pour les pignons. Le choix doit être varié et représentatif des cas considérés les plus défavorables.

Cet échantillonnage répond, à notre sens, aux critères à remplir pour des objets importants, décrits en page 23 du document « Aide à l'utilisation MINERGIE », version de mai 2011 ainsi que le document plus récente RILUMI 2018 :

- Mesurer au moins une fois chaque type de logement
- Mesurer au moins une fois chaque exposition de logement
- Mesurer au minimum 12 logements pour un total de 80 unités

## 9. Protection thermique estivale

Seules les fenêtres des logements seront équipées de stores extérieurs. Les commerces seront protégés de la surchauffe au moyen de vitrage de protection solaires ( $G_p < 0.34$ ), d'un brise soleil sur la façade SUD et les planchers seront rafraîchis par géocooling. L'affectation précise des commerces n'est pas encore connue à ce jour. Lorsque qu'elle le sera, un nouveau contrôle du respect du confort thermique estival devra être fait en prenant en compte les nouveaux besoins.

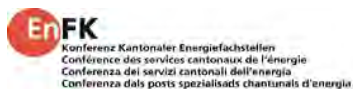
La justification selon la variante 2 de Minergie a été choisie afin de s'assurer que les pièces les plus à risque du bâtiment seront bien conformes aux exigences concernant le confort estival.



# Vérification confort thermique estival logements

Justificatif Minergie pour la protection thermique estivale, Variante 2, Version 2019.2

# MINERGIE®



## Justificatif Minergie pour la protection thermique estivale, Variante 2

### Exigences de construction et de confort

P7	Nom du projet :	François Jacquier	N° cadastre :		N° MOP	
P8	Adresse du bâtiment :					

P11	<b>Date de construction</b>	Station climatique :	Genève-Cointrin
P12		Situation du projet :	Zone urbaine
P13		Exposition au föhn :	Non

Le justificatif de la protection thermique estivale est une auto-déclaration du demandeur. L'office de certification peut, dans le cadre de la certification ou lors d'un contrôle ponctuel, exiger une documentation détaillée.

Les données spécifiques aux pièces sont saisies sur les formulaires des pièces

A\_SNP Surface nette de plancher de la pièce ou des parties de la pièce concernée ; profondeur max admissible de la pièce 2,5 fois la hauteur libre de la pièce

C\_R / A\_SNP Capacité thermique effective rapportée à la surface de plancher nette de la pièce

A\_G / A\_SNP Surfaces vitrées rapportées à la surface de plancher nette de la pièce = Indice de vitrage Z\_g

Résumé des pièces vérifiées				
<b>Local 1</b>				
	Appartement Etage 6 angle S-O	A_SNP	C_R / A_SNP	A_G / A_SNP
		38	57	0.45
		<b>S</b>	<b>S</b>	<b>W</b>
	Part vitrée par rapport à la surface vitrée totale	21%	21%	57%
	Affectation	Habitat collectif (SIA 2024:2015)		
	Stratégie estivale	Ventilation par les fenêtres le jour&la nuit		
P39	Exigences constructives respectées	Oui		
P40	Exicenges pour le confort estival respectées	bien respecté		
<b>Local 2</b>				
	Appartement Etage 7 angle S-O	A_SNP	C_R / A_SNP	A_G / A_SNP
		39	52	0.53
		<b>S</b>	<b>W</b>	<b>S</b>
	Part vitrée par rapport à la surface vitrée totale	32%	68%	0%
	Affectation	Habitat collectif (SIA 2024:2015)		
	Stratégie estivale	Ventilation par les fenêtres le jour&la nuit		
P54	Exigences constructives respectées	Oui		
P55	Exicenges pour le confort estival respectées	respecté		
<b>Local 3</b>				
	Appartement Etage 7 angle S-E	A_SNP	C_R / A_SNP	A_G / A_SNP
		14.4	59	0.55
		<b>S</b>	<b>E</b>	<b>W</b>
	Part vitrée par rapport à la surface vitrée totale	50%	50%	0%
	Affectation	Habitat collectif (SIA 2024:2015)		
	Stratégie estivale	Ventilation par les fenêtres le jour&la nuit		
P69	Exigences constructives respectées	Oui		
P70	Exicenges pour le confort estival respectées	bien respecté		

Commentaires du demandeur / des participants au projet

François Jacquier

Station climatique : Genève-Cointrin

Lieu : Zone urbaine

X11 Pièce ou N° de la pièce : Appartement Etage 6 angle S-O SNP du local en m<sup>2</sup> : 38.00**Données concernant la capacité thermique de la pièce et des éléments de construction adjacents**

Option 1) Saisie de la capacité thermique à partir d'un calcul externe (p. ex. tool Wärmespeicherfähigkeit sur www.energytools.ch)

X16 C\_R / A\_SNP en Wh/m<sup>2</sup>K

Option 2) Sélection des composants de construction. Veuillez supprimer le champ X16.

		Superficie en m <sup>2</sup>		Superficie en m <sup>2</sup>
X18 Sélection sol	Parquet sur chape >6cm	38.0		
X19 Sélection plafond	Plafond massif 24cm	38.0		
X20 Sélection paroi	Béton 20cm crépi	17.6	Cloison légère (simple parement)	13.0
X21 Sélection mur extérieur opaque	Béton 20cm crépi (côté intérieur)	5.2		
X23 Capacité thermique effective de la pièce par rapport à la surface nette de plancher :			C_R / A_SNP en Wh/m <sup>2</sup> K	57

**Données de la fenêtre et de l'ombrage proche**

Saisir jusqu'à 3 types de fenêtres différents ou, à la place, jusqu'à 2 surfaces de toit incliné. Facteur de réduction dû à un écran latéral selon EN 13790 uniquement pour les façades.

	Type fenêtre 1 dén.: F4	Type fenêtre 2 dén.: F4	Type fenêtre 3 dén.: F5
X29 Orientation	S	S	W
X30 Inclinaison / angle d'inclinaison °	Non	0	Non
X31 Nombre de fenêtres	1	1	1
X32 Largeur de fenêtre m	2.00	2.00	5.00
X33 Longueur / hauteur de la fenêtre m	2.30	2.30	2.30
X34 Fraction de cadre	0.20	0.20	0.15
X36 Facteur de fenêtre A_G / A_SNP			0.45
X38 Distance surplomb/balcon m	1.15	1.15	1.15
X39 Longueur du surplomb/balcon m	0.30	0.30	2.00
X40 Distance écran latéral droit m	1.00	1.00	2.50
X41 Longueur écran latéral droit m	0.30	0.00	2.00
X42 Distance écran latéral gauche m	1.00	1.00	2.50
X43 Longueur écran latéral gauche m	0.30	0.30	0.00
X44 Angle de l'horizon °	15°	15°	15°
X45 Réflexion d'une façade opposée	Oui	Oui	Nein
X47 Valeur g du vitrage	0.53	0.53	0.53

X51 Valeur g-total autorisé (vitrage + protection solaire) moyenné sur l'ensemble des fenêtres saisies 0.16

X56 Valeur g-total effectif saisi  
Transfert de X51 ou valeur propre**Résistance au vent du système de protection solaire**

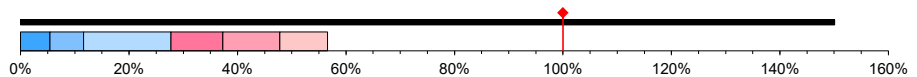
X60 Hauteur de la construction (min. 2.5 m)	24	Un module Minergie de protection solaire est-il utilisé?	Oui
X62 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories III-XI :			3
X64 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories I & II :			3
X66 La classe de résistance au vent recommandée est respectée ou meilleure			Oui
X67 Un justificatif externe avec une classe de résistance au vent inférieure et/ou une automatisation de la protection solaire est effectué			Oui
X69 Déclaration de la protection solaire prévue			Stores à lamelles

**Exigences constructives de base pour la protection thermique estivale**

L'apport thermique externe maximal admissible est de 100 %

Bleu : Apport thermique par irradiation < 200 W/m<sup>2</sup>Rouge : Apport thermique par irradiation > 200 W/m<sup>2</sup>

Noir : Effet d'accumulation de la capacité thermique : &gt; 100% = réserve, &lt; 100% = déficit



Apport thermique par les fenêtres	Type fenêtre 1 dén.:	Type fenêtre 2 dén.:	Type fenêtre 3 dén.:
Q <sub>s</sub> < 200 W/m <sup>2</sup>			
Q <sub>s</sub> > 200 W/m <sup>2</sup> (protection solaire active)			

X90 Conformément à la déclaration, les exigences de base constructives concernant la protection thermique estivale sont remplies: Oui

**Question sur le confort estival**X94 Sélection de la zone d'affectation Habitat collectif (SIA 2024:2015) ou charges internes en Wh/m<sup>2</sup>d:

X96 Choix de la stratégie pour l'été Ventilation par les fenêtres le jour&amp;la nuit

X98 Les exigences Minergie pour le confort estival sont environ ≤ 70 h de surchauffe bien respecté

X102 Automatisation de la protection solaire selon la norme SIA 382/1, paragraphes 2.1 &amp; 4.5.3.1 non requis



François Jacquier

Station climatique : Genève-Cointrin

Lieu : Zone urbaine

 X11 Pièce ou N° de la pièce : Appartement Etage 7 angle S-O SNP du local en m<sup>2</sup> : 39.00

**Données concernant la capacité thermique de la pièce et des éléments de construction adjacents**

Option 1) Saisie de la capacité thermique à partir d'un calcul externe (p. ex. tool Wärmespeicherfähigkeit sur www.energytools.ch)

X16 C\_R / A\_SNP en Wh/m<sup>2</sup>K

Option 2) Sélection des composants de construction. Veuillez supprimer le champ X16.

	Superficie en m <sup>2</sup>	Superficie en m <sup>2</sup>
X18 Sélection sol	Parquet sur chape >6cm	39.0
X19 Sélection plafond	Plafond massif 24cm	39.0
X20 Sélection paroi	Béton 20cm crépi	9.0
X21 Sélection mur extérieur opaque	Béton 20cm crépi (côté intérieur)	5.0
X23 Capacité thermique effective de la pièce par rapport à la surface nette de plancher :	C_R / A_SNP en Wh/m <sup>2</sup> K	52

**Données de la fenêtre et de l'ombrage proche**

Saisir jusqu'à 3 types de fenêtres différents ou, à la place, jusqu'à 2 surfaces de toit incliné. Facteur de réduction dû à un écran latéral selon EN 13790 uniquement pour les façades.

	Type fenêtre 1 dén.: F10	Type fenêtre 2 dén.: F8	Type fenêtre 3 dén.:
X29 Orientation	S	W	S
X30 Inclinaison / angle d'inclinaison °	Non	Non	Non
X31 Nombre de fenêtres	1	1	1
X32 Largeur de fenêtre m	3.40	7.14	0.00
X33 Longueur / hauteur de la fenêtre m	2.30	2.30	0.00
X34 Fraction de cadre	0.15	0.15	0.00
X36 Facteur de fenêtre A_G / A_SNP			0.53
X38 Distance surplomb/balcon m	1.15	1.15	0.00
X39 Longueur du surplomb/balcon m	1.50	1.50	0.10
X40 Distance écran latéral droit m	1.70	3.55	0.00
X41 Longueur écran latéral droit m	0.30	0.30	0.10
X42 Distance écran latéral gauche m	1.70	3.55	0.00
X43 Longueur écran latéral gauche m	0.30	0.30	0.10
X44 Angle de l'horizon °	15°	15°	10°
X45 Réflexion d'une façade opposée	Oui	Oui	Nein
X47 Valeur g du vitrage	0.53	0.53	0.00

X51 Valeur g-total autorisé (vitrage + protection solaire) moyenné sur l'ensemble des fenêtres saisies : 0.07

X56 Valeur g-total effectif saisi : Type de fenêtre 1 : 0.07, Type de fenêtre 2 : 0.07, Type de fenêtre 3 : 0.00

**Résistance au vent du système de protection solaire**

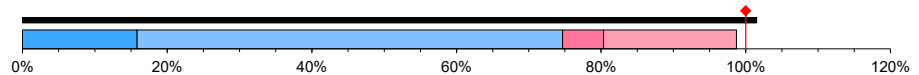
X60 Hauteur de la construction (min. 2.5 m)	24	Un module Minergie de protection solaire est-il utilisé?	Oui
X62 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories III-XI :			3
X64 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories I & II :			3
X66 La classe de résistance au vent recommandée est respectée ou meilleure			
X67 Un justificatif externe avec une classe de résistance au vent inférieure et/ou une automatisation de la protection solaire est effectué			
X69 Déclaration de la protection solaire prévue			Stores à lamelles

**Exigences constructives de base pour la protection thermique estivale**

L'apport thermique externe maximal admissible est de 100 %

Bleu : Apport thermique par irradiation < 200 W/m<sup>2</sup>Rouge : Apport thermique par irradiation > 200 W/m<sup>2</sup>

Noir : Effet d'accumulation de la capacité thermique : &gt; 100% = réserve, &lt; 100% = déficit



Apport thermique par les fenêtres

Qs < 200 W/m<sup>2</sup>Qs > 200 W/m<sup>2</sup> (protection solaire active)

Type fenêtre 1 dén.:

Type fenêtre 2 dén.:

X90 Conformément à la déclaration, les exigences de base constructives concernant la protection thermique estivale sont remplies: Oui

**Question sur le confort estival**

 X94 Sélection de la zone d'affectation : Habitat collectif (SIA 2024:2015) ou charges internes en Wh/m<sup>2</sup>d:

X96 Choix de la stratégie pour l'été : Ventilation par les fenêtres le jour &amp; la nuit

X98 Les exigences Minergie pour le confort estival sont : environ ≤ 100 h de surchauffe respecté

X102 Automatisation de la protection solaire selon la norme SIA 382/1, paragraphes 2.1 &amp; 4.5.3.1 : non requis



François Jacquier

Station climatique : Genève-Cointrin

Lieu : Zone urbaine

 X11 Pièce ou N° de la pièce : **Appartement Etage 7 angle S-E** SNP du local en m<sup>2</sup> : **14.40**
**Données concernant la capacité thermique de la pièce et des éléments de construction adjacents**

Option 1) Saisie de la capacité thermique à partir d'un calcul externe (p. ex. tool Wärmespeicherfähigkeit sur www.energytools.ch)

X16 C<sub>R</sub> / A<sub>SNP</sub> en Wh/m<sup>2</sup>K 

Option 2) Sélection des composants de construction. Veuillez supprimer le champ X16.

		Superficie en m <sup>2</sup>	Superficie en m <sup>2</sup>
X18 Sélection sol	Parquet sur chape >6cm	14.4	
X19 Sélection plafond	Plafond massif 24cm	14.4	
X20 Sélection paroi	Cloison légère (simple parement)	24.0	
X21 Sélection mur extérieur opaque	Béton 20cm crépi (côté intérieur)	6.0	
X23 Capacité thermique effective de la pièce par rapport à la surface nette de plancher :	C <sub>R</sub> / A <sub>SNP</sub> en Wh/m <sup>2</sup> K		59

**Données de la fenêtre et de l'ombrage proche**

Saisir jusqu'à 3 types de fenêtres différents ou, à la place, jusqu'à 2 surfaces de toit incliné. Facteur de réduction dû à un écran latéral selon EN 13790 uniquement pour les façades.

	Type fenêtre 1 dén.: <b>F11</b>	Type fenêtre 2 dén.: <b>F4</b>	Type fenêtre 3 dén.: <b></b>
X29 Orientation	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>W</b>
X30 Inclinaison / angle d'inclinaison °	<b>Non</b>	<b>Non</b>	<b>Non</b>
X31 Nombre de fenêtres	nbre <b>1</b> Surface vitrée	nbre <b>1</b> Surface vitrée	Surface vitrée
X32 Largeur de fenêtre m	<b>3.57</b>	<b>2.00</b>	
X33 Longueur / hauteur de la fenêtre m	<b>1.30</b> 3.94 m <sup>2</sup>	<b>2.30</b> 3.91 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>
X34 Fraction de cadre	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	
X36 Facteur de fenêtre A <sub>G</sub> / A <sub>SNP</sub>			<b>0.55</b>
X38 Distance surplomb/balcon m	<b>0.65</b> 67°	<b>1.15</b> 53°	
X39 Longueur du surplomb/balcon m	<b>1.50</b>	<b>1.50</b>	
X40 Distance écran latéral droit m	<b>1.79</b> 10°	<b>1.00</b> 17°	
X41 Longueur écran latéral droit m	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	
X42 Distance écran latéral gauche m	<b>1.79</b> 10°	<b>1.00</b> 17°	
X43 Longueur écran latéral gauche m	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	
X44 Angle de l'horizon °	<b>15°</b>	<b>15°</b>	
X45 Réflexion d'une façade opposée	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Non</b>
X47 Valeur g du vitrage	<b>0.53</b>	<b>0.53</b>	<b>0.30</b>

 X51 Valeur g-total autorisé (vitrage + protection solaire) moyenné sur l'ensemble des fenêtres saisies **0.30**
**Valeur g-total effectif saisi**

 X56 Transfert de X51 ou valeur propre Type de fenêtre 1 **0.07** Type de fenêtre 2 **0.07** Type de fenêtre 3 **0.30**
**Résistance au vent du système de protection solaire**

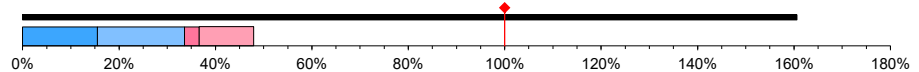
X60 Hauteur de la construction (min. 2.5 n m) <b>2.5</b>	Un module Minergie de protection solaire est-il utilisé? <b>Oui</b>
X62 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories III-XI :	<b>2</b>
X64 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories I & II :	<b>2</b>
X66 La classe de résistance au vent recommandée est respectée ou meilleure	<b>Oui</b>
X67 Un justificatif externe avec une classe de résistance au vent inférieure et/ou une automatisation de la protection solaire est effectué	<b>Oui</b>
X69 Déclaration de la protection solaire prévue	<b>Stores à lamelles</b>

**Exigences constructives de base pour la protection thermique estivale**

L'apport thermique externe maximal admissible est de 100 %

Bleu : Apport thermique par irradiation < 200 W/m<sup>2</sup>Rouge : Apport thermique par irradiation > 200 W/m<sup>2</sup>

Noir : Effet d'accumulation de la capacité thermique : &gt; 100% = réserve, &lt; 100% = déficit



Apport thermique par les fenêtres

Q<sub>s</sub> < 200 W/m<sup>2</sup>Q<sub>s</sub> > 200 W/m<sup>2</sup> (protection solaire active)

Type fenêtre 1 dén.:

Type fenêtre 2 dén.:

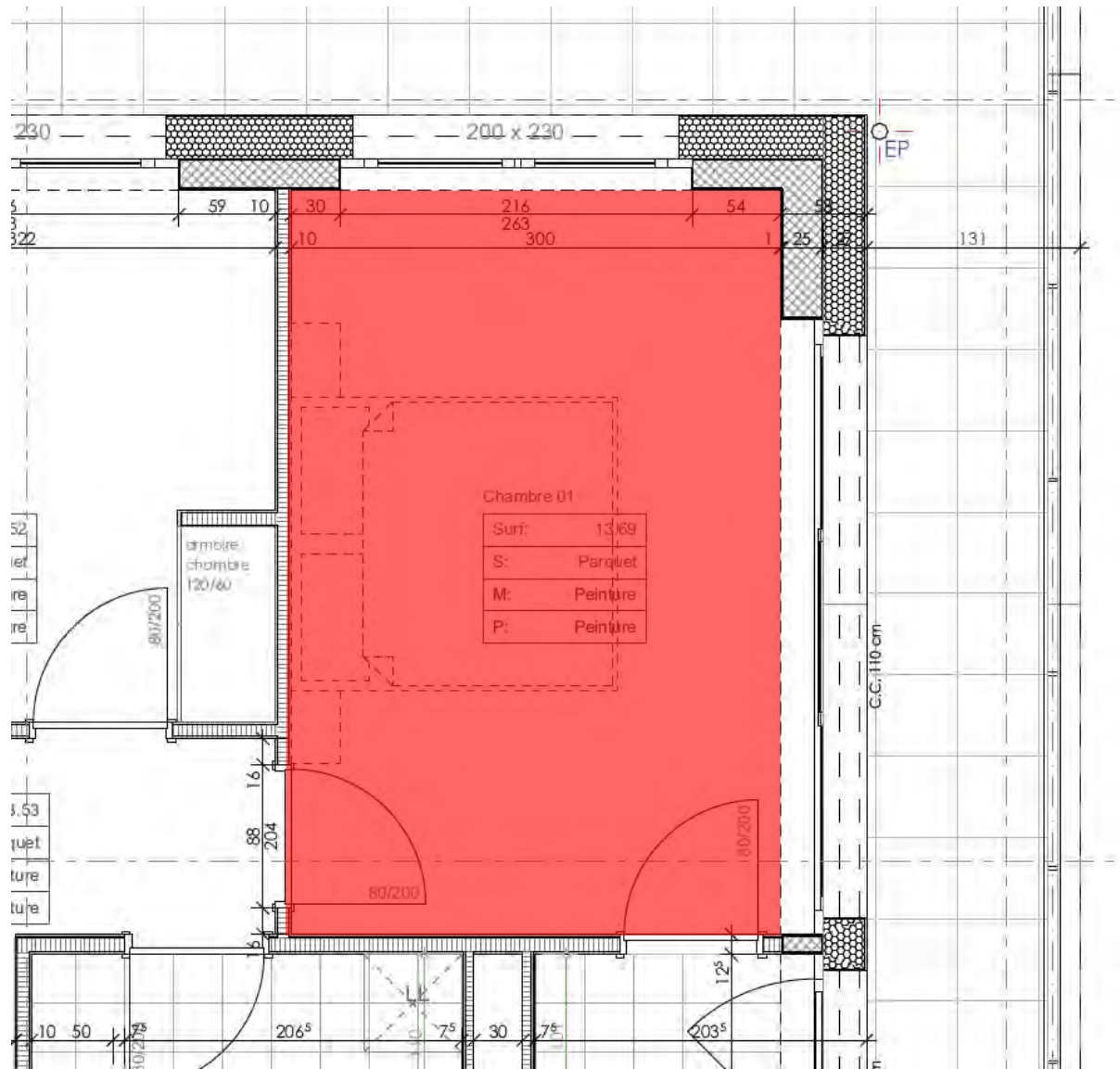
 X90 Conformément à la déclaration, les exigences de base constructives concernant la protection thermique estivale sont remplies: **Oui**
**Question sur le confort estival**

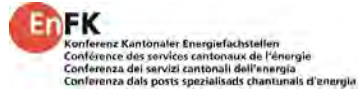
 X94 Sélection de la zone d'affectation **Habitat collectif (SIA 2024:2015)** ou charges internes en Wh/m<sup>2</sup>d: 

 X96 Choix de la stratégie pour l'été **Ventilation par les fenêtres le jour&la nuit**

 X98 Les exigences Minergie pour le confort estival sont environ ≤ 70 h de surchauffe **bien respecté**

 X102 Automatisation de la protection solaire selon la norme SIA 382/1, paragraphes 2.1 & 4.5.3.1 **non requis**



**MINERGIE®****Justificatif Minergie pour la protection thermique estivale, Variante 2****Exigences de construction et de confort**

P7	Nom du projet :	François Jacquier	N° cadastre :		N° MOP	61701
P8	Adresse du bâtiment :					

P11	<b>Date de construction</b>	Station climatique :	Genève-Cointrin
P12		Situation du projet :	Zone urbaine
P13		Exposition au föhn :	Non

Le justificatif de la protection thermique estivale est une auto-déclaration du demandeur. L'office de certification peut, dans le cadre de la certification ou lors d'un contrôle ponctuel, exiger une documentation détaillée.

Les données spécifiques aux pièces sont saisies sur les formulaires des pièces

A\_SNP Surf. nette de plancher de la pièce ou des parties de celle-ci ; profondeur max admissible de la pièce 2,5 fois la hauteur libre de la pièce

C\_R / A\_SNP Capacité thermique effective rapportée à la surface de plancher nette de la pièce

A\_G / A\_SNP Surfaces vitrées rapportées à la surface de plancher nette de la pièce = Indice de vitrage Z\_g

**Résumé des pièces vérifiées**

<b>Local 1</b>		<b>A_SNP</b>	<b>C_R / A_SNP</b>	<b>A_G / A_SNP</b>
	Local activité 1 situé au sud	35	65	0,85
		<b>S</b>	<b>E</b>	<b>W</b>
	Part vitrée par rapport à la surface vitrée totale	46%	22%	32%
	Affectation	Magasin d'alimentation (SIA 2024:2015)		
	Stratégie estivale	FreeCooling par sol&ventilation mécanique avec bypass d'été (y.c. la nuit)		
P39	Exigences constructives respectées	Oui		
P40	Exigences pour le confort estival respectées	bien respecté		
<b>Local 2</b>		<b>A_SNP</b>	<b>C_R / A_SNP</b>	<b>A_G / A_SNP</b>
	Local activité 2 situé à l'ouest	30	74	1,15
		<b>S</b>	<b>W</b>	<b>N</b>
	Part vitrée par rapport à la surface vitrée totale	19%	56%	25%
	Affectation	Magasin d'alimentation (SIA 2024:2015)		
	Stratégie estivale	FreeCooling par sol&ventilation par les fenêtres		
P54	Exigences constructives respectées	Oui		
P55	Exigences pour le confort estival respectées	respecté		
<b>Local 3</b>		<b>A_SNP</b>	<b>C_R / A_SNP</b>	<b>A_G / A_SNP</b>
	0	0,0001	0	0,00
		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Part vitrée par rapport à la surface vitrée totale	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	Affectation	0		
	Stratégie estivale	0		
P69	Exigences constructives respectées	Non		
P70	Exigences pour le confort estival respectées	non respecté		

Commentaires du demandeur / des participants au projet



François Jacquier

Station climatique : Genève-Cointrin

Lieu : Zone urbaine

 X11 Pièce ou N° de la pièce : **Local activité 1 situé au sud** SNP du local en m2 : **35,00**
**Données concernant la capacité thermique de la pièce et des éléments de construction adjacents**

Option 1) Saisie de la capacité thermique à partir d'un calcul externe (p. ex. tool Wärmespeicherfähigkeit sur www.energytools.ch)

X16 C\_R / A\_SNP en Wh/m2K

Option 2) Sélection des composants de construction. Veuillez supprimer le champ X16.

		Superficie en m2	Superficie en m2
X18 Sélection sol	Parquet sur chape >6cm	35,0	
X19 Sélection plafond	Plafond massif 24cm	35,0	
X20 Sélection paroi	Béton 20cm crépi	24,1	
X21 Sélection mur extérieur opaque	Béton 20cm crépi (côté intérieur)	11,7	
X23 Capacité thermique effective de la pièce par rapport à la surface nette de plancher :		C_R / A_SNP en Wh/m2K	<b>65</b>

**Données de la fenêtre et de l'ombrage proche**

Saisir jusqu'à 3 types de fenêtres différents ou, à la place, jusqu'à 2 surf. de toit incliné. Facteur de réduction dû à un écran latéral (EN 13790) uniquement pour les façades.

	Type fenêtre 1 dén.: 1,00	Type fenêtre 2 dén.: 2,00	Type fenêtre 3 dén.: 3,00
X29 Orientation	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>W</b>
X30 Inclinaison / angle d'inclinaison °	<b>Non</b>	<b>0</b>	<b>Non</b>
X31 Nombre de fenêtres	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
X32 Largeur de fenêtre m	<b>2,55</b>	<b>2,40</b>	<b>3,58</b>
X33 Longueur / hauteur de la fenêtre m	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>
X34 Fraction de cadre	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>
X36 Facteur de fenêtre A_G / A_SNP			<b>0,85</b>
X38 Distance surplomb/balcon m	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>
X39 Longueur du surplomb/balcon m	<b>3,10</b>	<b>3,10</b>	<b>5,10</b>
X40 Distance écran latéral droit m	<b>1,28</b>	<b>1,20</b>	<b>3,39</b>
X41 Longueur écran latéral droit m	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>5,20</b>
X42 Distance écran latéral gauche m	<b>1,50</b>	<b>1,20</b>	<b>1,79</b>
X43 Longueur écran latéral gauche m	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>
X44 Angle de l'horizon °	<b>30°</b>	<b>30°</b>	<b>30°</b>
X45 Réflexion d'une façade opposée	<b>Non</b>	<b>Non</b>	<b>Non</b>
X47 Valeur g du vitrage	<b>0,34</b>	<b>0,34</b>	<b>0,34</b>

 X51 Valeur g-total autorisé (vitrage + protection solaire) moyenné sur l'ensemble des fenêtres saisies **0,34**
**Valeur g-total effectif saisi**

 X56 Transfert de X51 ou valeur propre Type de fenêtre 1 **0,34** Type de fenêtre 2 **0,34** Type de fenêtre 3 **0,34**
**Résistance au vent du système de protection solaire**

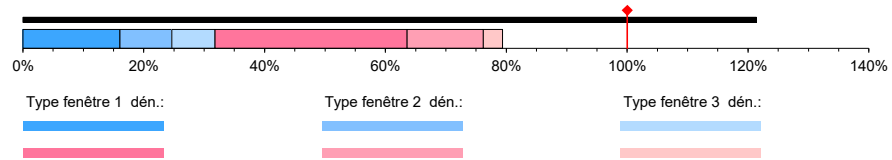
 X60 Hauteur de la construction (min. 2.5 m) **3,35** Un Module Minergie de protection solaire est utilisé? **Oui**  
 X62 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories III-XI : **2**  
 X64 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories I & II : **3**  
 X66 La classe de résistance au vent recommandée est respectée ou meilleure  
 X67 Un justificatif externe avec une classe de résistance au vent inférieure et/ou une automatisation de la protection solaire est effectué  
 X69 Déclaration de la protection solaire prévue **Pas de protection solaire**
**Exigences constructives de base pour la protection thermique estivale**

L'apport thermique externe maximal admissible est de 100 %

Bleu : Apport thermique par irradiation &lt; 200 W/m2

Rouge : Apport thermique par irradiation &gt; 200 W/m2

Noir : Effet d'accumulation de la capacité thermique : &gt; 100% = réserve, &lt; 100% = déficit


 X90 Conformément à la déclaration, les exigences de base constructives concernant la protection thermique estivale sont remplies: **Oui**
**Question sur le confort estival**

 X94 Sélection de la zone d'affectation **Magasin d'alimentation (SIA 2024:2015)** ou charges internes en Wh/m2d:

 X96 Choix de la stratégie pour l'été **FreeCooling par sol&ventilation mécanique avec bypass d'été (y.c.)** 3,8 m3/hm2 ou [m3/hm2] **8,6** !

 X98 Les exigences Minergie pour le confort estival sont mit ca. ≤ 70 h Übertemperaturstunden **bien respecté**

 X102 Automatisation de la protection solaire selon la norme SIA 382/1, paragraphes 2.1 & 4.5.3.1 **requis**

 X103 **requis**

 X104 Refroidissement selon SIA 382/1 § 4.5.3.1 **nécessaire**

François Jacquier

Station climatique : Genève-Cointrin

Lieu : Zone urbaine

X11 Pièce ou N° de la pièce : **Local activité 2 situé à l'ouest** SNP du local en m2 : **30,00****Données concernant la capacité thermique de la pièce et des éléments de construction adjacents**

Option 1) Saisie de la capacité thermique à partir d'un calcul externe (p. ex. tool Wärmespeicherfähigkeit sur www.energytools.ch)

X16 C\_R / A\_SNP en Wh/m2K

Option 2) Sélection des composants de construction. Veuillez supprimer le champ X16.

		Superficie en m2	Superficie en m2
X18 Sélection sol	Parquet sur chape >6cm	30,0	
X19 Sélection plafond	Plafond massif 24cm	30,0	
X20 Sélection paroi	Béton 20cm crépi	32,2	
X21 Sélection mur extérieur opaque	Béton 20cm crépi (côté intérieur)	10,4	
X23 Capacité thermique effective de la pièce par rapport à la surface nette de plancher :		C_R / A_SNP en Wh/m2K	<b>74</b>

**Données de la fenêtre et de l'ombrage proche**

Saisir jusqu'à 3 types de fenêtres différents ou, à la place, jusqu'à 2 surf. de toit incliné. Facteur de réduction dû à un écran latéral (EN 13790) uniquement pour les façades.

	Type fenêtre 1 dén.: 1,00	Type fenêtre 2 dén.: 2,00	Type fenêtre 3 dén.: 3,00
X29 Orientation	S	W	N
X30 Inclinaison / angle d'inclinaison °	Non	Non	Non
X31 Nombre de fenêtres	1	3	1
X32 Largeur de fenêtre m	2,40	2,40	3,20
X33 Longueur / hauteur de la fenêtre m	3,00	3,00	3,00
X34 Fraction de cadre	0,10	0,10	0,10
X36 Facteur de fenêtre A_G / A_SNP			1,15
X38 Distance surplomb/balcon m	1,50	2,20	1,50
X39 Longueur du surplomb/balcon m	10,00	2,10	10,00
X40 Distance écran latéral droit m	1,20	1,20	1,60
X41 Longueur écran latéral droit m	0,10	0,10	10,00
X42 Distance écran latéral gauche m	1,20	1,20	1,60
X43 Longueur écran latéral gauche m	10,00	0,10	0,10
X44 Angle de l'horizon °	30°	38°	30°
X45 Réflexion d'une façade opposée	Non	Non	Non
X47 Valeur g du vitrage	0,34	0,34	0,34

X51 Valeur g-total autorisé (vitrage + protection solaire) moyenné sur l'ensemble des fenêtres saisies **0,34**X56 Valeur g-total effectif saisi Type de fenêtre 1 **0,34** Type de fenêtre 2 **0,34** Type de fenêtre 3 **0,34****Résistance au vent du système de protection solaire**

X60 Hauteur de la construction (min. 2.5 m) **2,5** Un Module Minergie de protection solaire est utilisé? **Oui**

X62 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories III-XI : **2**

X64 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories I & II : **3**

X66 La classe de résistance au vent recommandée est respectée ou meilleure

X67 Un justificatif externe avec une classe de résistance au vent inférieure et/ou une automatisation de la protection solaire est effectué

X69 Déclaration de la protection solaire prévue **Pas de protection solaire**

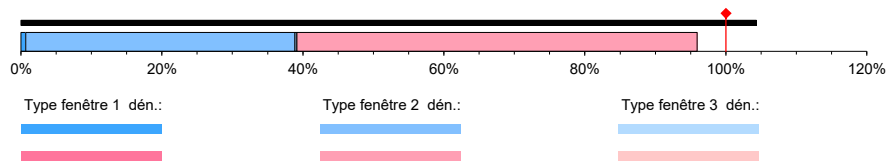
**Exigences constructives de base pour la protection thermique estivale**

L'apport thermique externe maximal admissible est de 100 %

Bleu : Apport thermique par irradiation &lt; 200 W/m2

Rouge : Apport thermique par irradiation &gt; 200 W/m2

Noir : Effet d'accumulation de la capacité thermique : &gt; 100% = réserve, &lt; 100% = déficit

X90 Conformément à la déclaration, les exigences de base constructives concernant la protection thermique estivale sont remplies: **Oui****Question sur le confort estival**X94 Sélection de la zone d'affectation **Magasin d'alimentation (SIA 2024:2015)** ou charges internes en Wh/m2d: X96 Choix de la stratégie pour l'été **FreeCooling par sol&ventilation par les fenêtres**X98 Les exigences Minergie pour le confort estival sont mit ca. ≤ 100 h Übertemperaturstunden **respecté**X102 Automatisation de la protection solaire selon la norme SIA 382/1, paragraphes 2.1 & 4.5.3.1 **non requis****Automatisation recommandée**X104 Refroidissement selon SIA 382/1 § 4.5.3.1 **non requis**

François Jacquier

Station climatique : Genève-Cointrin

Lieu : Zone urbaine

X11 Pièce ou N° de la pièce :  SNP du local en m2 : **Données concernant la capacité thermique de la pièce et des éléments de construction adjacents**

Option 1) Saisie de la capacité thermique à partir d'un calcul externe (p. ex. tool Wärmespeicherfähigkeit sur www.energytools.ch)

X16 C\_R / A\_SNP en Wh/m2K  !

Option 2) Sélection des composants de construction. Veuillez supprimer le champ X16.

	Superficie en m2	Superficie en m2
X18 Sélection sol	<input type="text"/>	<input type="text"/>
X19 Sélection plafond	<input type="text"/>	<input type="text"/>
X20 Sélection paroi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
X21 Sélection mur extérieur opaque	<input type="text"/>	<input type="text"/>

X23 Capacité thermique effective de la pièce par rapport à la surface nette de plancher : C\_R / A\_SNP en Wh/m2K  !**Données de la fenêtre et de l'ombrage proche**

Saisir jusqu'à 3 types de fenêtres différents ou, à la place, jusqu'à 2 surf. de toit incliné. Facteur de réduction dû à un écran latéral (EN 13790) uniquement pour les façades.

	Type fenêtre 1 dén.:	Type fenêtre 2 dén.:	Type fenêtre 3 dén.:
X29 Orientation	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
X30 Inclinaison / angle d'inclinaison °	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
X31 Nombre de fenêtres	nbre <input type="text" value="0"/> Surface vitrée <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/> Surface vitrée <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/> Surface vitrée <input type="text"/>
X32 Largeur de fenêtre m	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
X33 Longueur / hauteur de la fenêtre m	<input type="text" value="0,00"/> 0,00 m2	<input type="text" value="0,00"/> 0,00 m2	<input type="text" value="0,00"/> 0,00 m2
X34 Fraction de cadre	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
X36 Facteur de fenêtre A_G / A_SNP	<input type="text" value="0,00"/>		
X38 Distance surplomb/balcon m	<input type="text" value="0,00"/> 0°	<input type="text" value="0,00"/> 0°	<input type="text" value="0,00"/> 0°
X39 Longueur du surplomb/balcon m	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
X40 Distance écran latéral droit m	<input type="text" value="0,00"/> 0°	<input type="text" value="0,00"/> 0°	<input type="text" value="0,00"/> 0°
X41 Longueur écran latéral droit m	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
X42 Distance écran latéral gauche m	<input type="text" value="0,00"/> 0°	<input type="text" value="0,00"/> 0°	<input type="text" value="0,00"/> 0°
X43 Longueur écran latéral gauche m	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
X44 Angle de l'horizon °	<input type="text" value="10°"/>	<input type="text" value="10°"/>	<input type="text" value="10°"/>
X45 Réflexion d'une façade opposée	<input type="text" value="Nein"/>	<input type="text" value="Nein"/>	<input type="text" value="Nein"/>
X47 Valeur g du vitrage	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>

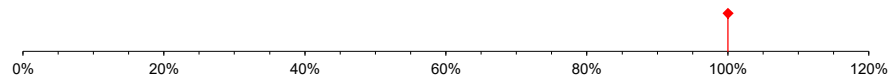
X51 Valeur g-total autorisé (vitrage + protection solaire) moyenné sur l'ensemble des fenêtres saisies **Valeur g-total effectif saisi**X56 Transfert de X51 ou valeur propre Type de fenêtre 1  Type de fenêtre 2  Type de fenêtre 3 **Résistance au vent du système de protection solaire**X60 Hauteur de la construction (min. 2.5 m)  Un Module Minergie de protection solaire est utilisé? X62 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories III-XI : X64 Classe de résistance min. au vent recommandée pour les catégories I & II : X66 La classe de résistance au vent recommandée est respectée ou meilleure X67 Un justificatif externe avec une classe de résistance au vent inférieure et/ou une automatisation de la protection solaire est effectué X69 Déclaration de la protection solaire prévue **Exigences constructives de base pour la protection thermique estivale**

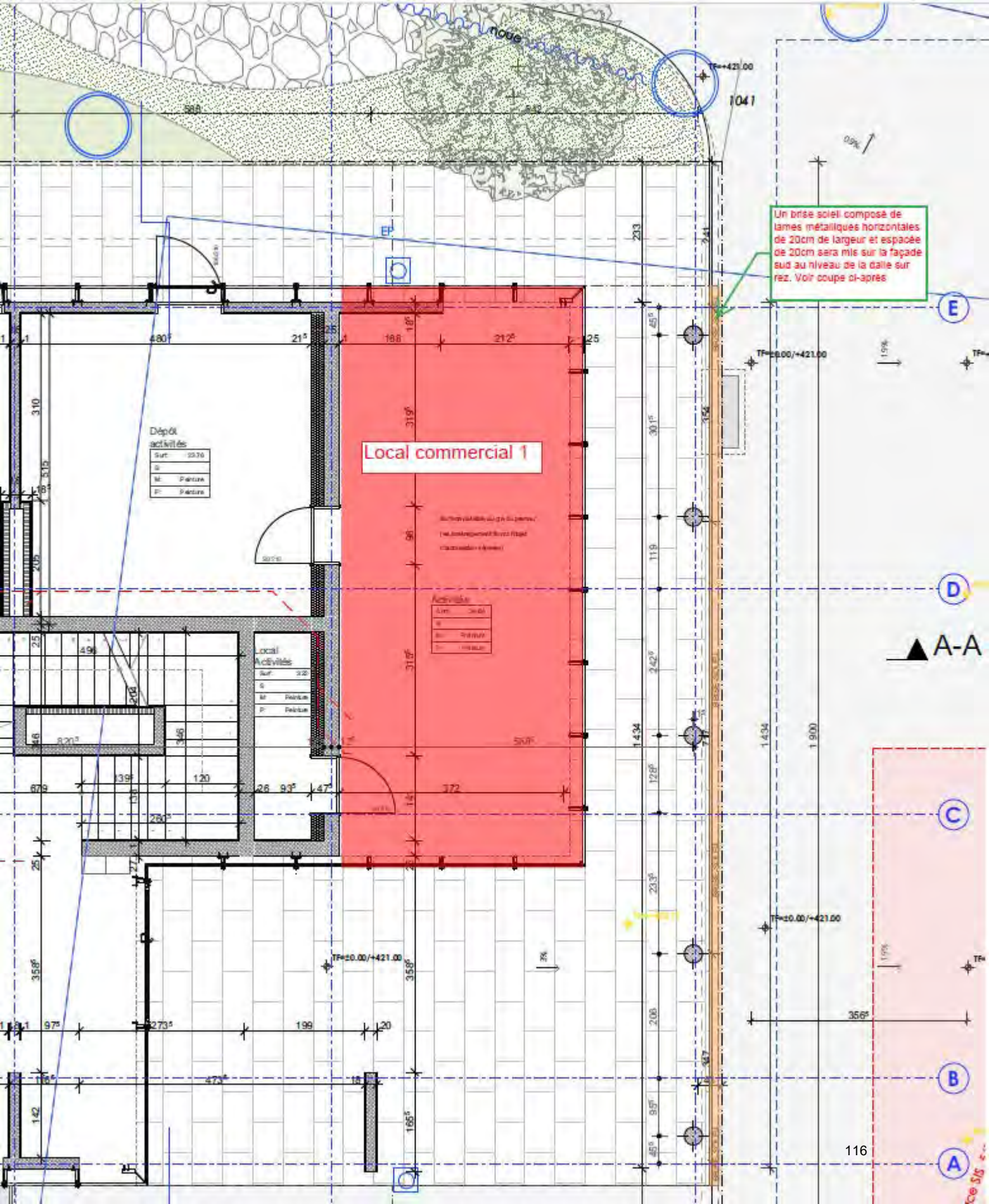
L'apport thermique externe maximal admissible est de 100 %

Bleu : Apport thermique par irradiation &lt; 200 W/m2

Rouge : Apport thermique par irradiation &gt; 200 W/m2

Noir : Effet d'accumulation de la capacité thermique : &gt; 100% = réserve, &lt; 100% = déficit

X90 Conformément à la déclaration, les exigences de base constructives concernant la protection thermique estivale sont remplies: **Question sur le confort estival**X94 Sélection de la zone d'affectation  ou charges internes en Wh/m2d:  !X96 Choix de la stratégie pour l'été  !X98 Les exigences Minergie pour le confort estival sont X102 Automatisation de la protection solaire selon la norme SIA 382/1, paragraphes 2.1 & 4.5.3.1 X104 Refroidissement selon SIA 382/1 § 4.5.3.1



Un brise soleil composé de lames métalliques horizontales de 20cm de largeur et espacées de 20cm sera mis sur la façade sud au niveau de la dalle sur rez. Voir coupe ci-après

**Local commercial 1**

Dépôt activités

Sur	33.70
S	
M	Peinture
P	Peinture

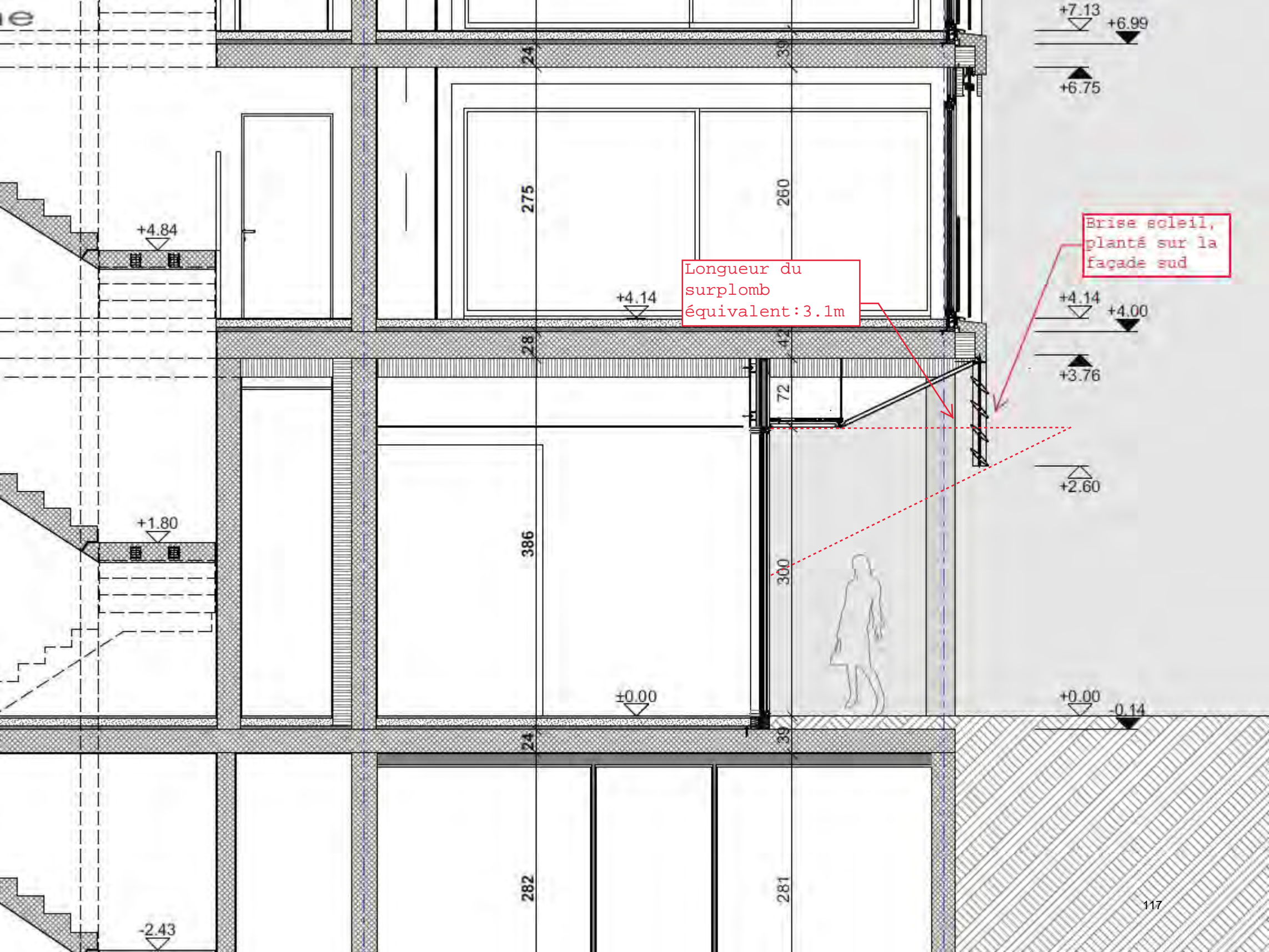
Local Activités

Sur	3.20
S	
M	Peinture
P	Peinture

Activités

Sur	3.00
S	
M	Peinture
P	Peinture

▲ A-A





Angle d'horizon moyen  
admis au rez 30°  
(hypothèse conservative)

Angle d'ombrage par  
rapport au rez de  
chaussée 45°

SUD

Local  
commercial 1

Futur bâtiment de 8  
étages

Local  
commercial 2

Angle d'ombrage par  
rapport au rez de  
chaussée 45°

Emprise au rez  
du bâtiment en  
projet

## 10. Justification de la robinetterie



Société simple François-Jacquier Bâtiment B  
P.A. Construction Perret SA  
Rte du Bois-de-Bay 38  
1242 Satigny (GE)

Satigny, le 12.10.2020

Concerne : Chêne-Bourg - Chemin François Jacquier  
Robinetterie économique  
**Réf MINERGIE : 61701**

Par la présente, nous nous engageons à mettre en place des robinets économiques de la classe A sur au minimum 2/3 des points de puisages d'eau chaude sanitaire.



## 11. Justification rendement et taux de couverture de la pompe à chaleur (PACesti)

## Besoins en chauffage

L'essentiel des besoins en chauffage seront couverts avec une pompe à chaleur géothermique. Dès que la température extérieure passe en-dessous de -3°C, la pompe à chaleur se coupe et le CAD LAURANA prend le relais pour assurer la couverture des besoins en chauffage. Ces pointes de consommation représentent environ 15,4% des besoins annuels. La distribution se fera au moyen de planchers chauffants à basse température (température de départ 30°C) sans thermostats d'ambiance.

## Besoins en eau chaude sanitaire

L'eau chaude sanitaire sera produite 40°C au maximum (température départ chauffe-eau 45°C) au moyen de la pompe à chaleur géothermique. De cette manière le coefficient de performance de la pompe à chaleur sera maximisé. Le CAD LAURANA sera employé pour monter l'eau chaude sanitaire de 40°C à 53°C pendant toute l'année. Des cycles de désinfections thermiques anti-légionellose seront programmés de manière hebdomadaire. Le CAD Laurana sera employé à cet effet et montera le chauffe-eau à 70°C. le calcul de l'énergie consommée pour cette fonction est détaillé ci-après :

$$\begin{aligned} E_{\text{consommée annuelle cycle anti-légionellose}} &= V_{\text{chauffe-eau}} \times C_{\text{eau}} \times \Delta T \times \text{nb semaines} \\ &= \frac{2000 \text{ l} \times 4180 \frac{\text{J}}{\text{l.K}} \times (70 - 53)\text{K} \times 52}{3600000 \frac{\text{kJ}}{\text{J}}} = 2053 \frac{\text{kJ}}{\text{an}} \end{aligned}$$

Le taux couverture moyenne annuelle de l'ECS par la PAC est estimée à 67,4% auquel on déduit à ce la part de des cycle anti-légionellose couverte par le CAD, ce qui représente 0,9% des besoins ECS annuels. Au final il est saisi 66,5% de taux de couverture ECS par la PAC dans le PACesti.

La puissance de la pompe à chaleur prévue est de 157kW (B0/W35). L'installation géothermique sera composée de 8 sondes de 270m de profondeur. Ce dimensionnement a été contrôlé par une simulation numérique effectuée à l'aide du logiciel EWS. La température minimale du fluide au retour des sondes géothermiques est de -1,1°C.

## Performance chauffage à distance LAURANA

La part d'énergie renouvelable du réseau à distance Laurana est de 15% (voir *tableau Facteur de pondération nationaux attribués aux réseaux de chaleur à distance sur le canton de Genève* en annexe). Raison pour laquelle il a été saisi « chaleur à distance (max 25% énergie ren.) » dans le formulaire EN101b. Le raccordement au réseau de chauffage à distance aura une puissance de 200kW de manière à permettre la couverture des pointes de consommation énergétique. D'avoir une redondance au niveau de la production de chaleur et d'assurer l'entier des besoins en cas de panne de la pompe à chaleur.

	Exploitant (contact)	Localisation	Description réseau	Ressources utilisées	Objectif % énergie non fossile	Facteur validé par l'OCEN	Horizon temporel	Dérogation au solaire thermique
<b>RÉSEAUX EXISTANTS</b>								
<b>Réseaux de chaleur</b>								
CADIOM-CADSIG	SIG	Vernier, Meyrin, Grand-Saconnex, Genève-Petit-Saconnex, Aire-la-Ville, Bernex, Confignon, Onex, Lancy	CADSIG et CADIOM sont les réseaux de chaleur historiques du Canton. L'un sur la rive gauche (CADIOM) est alimenté par les rejets de chaleur de l'usine d'incinération des déchets des Cheneviers. L'autre sur la rive droite (CADSIG) est alimenté par la centrale du Lignon qui possède quatre grosses chaudières. Les deux réseaux ont été connectés en 2012 et permettent dès lors de valoriser une importante quantité supplémentaire des rejets de chaleur venant des Cheneviers. Le complément est apporté par les chaudières gaz du Lignon.	Rejets de chaleur de l'Usine des Cheneviers Gaz naturel	50%	0.6	immédiat	a
Miléant	SIG	Genève-Petit-Saconnex	Réseau localisé alimenté par des chaudières gaz.	Gaz naturel	0%	1	immédiat	∅
Chancy	SIG	Chancy	Réseau communal basé sur la combustion de biomasse (plaquettes de bois) par une chaudière adaptée. Une chaudière mazout permet de gérer les pointes hivernales et le secours.	Biomasse (bois) Fioul	70%	0.6	2018	∅
GLN - Foyer Sécheron	SIG	Genève-Petit-Saconnex	Réseau localisé équipé de deux pompes à chaleur utilisant la chaleur de l'eau du lac ainsi qu'une chaudière gaz permettant de gérer les pointes hivernales et le secours.	Eau du lac Electricité renouvelable locale Gaz naturel	67%	0.6	immédiat	a
Budé	SIG	Genève-Petit-Saconnex	Réseau localisé alimenté par des chaudières gaz.	Gaz naturel	0%	1	immédiat	∅
Versoix Centre-Ville	SIG	Versoix	Réseau localisé équipé d'une pompe à chaleur utilisant la chaleur de l'eau du lac ainsi qu'une chaudière gaz permettant de gérer les pointes hivernales et le secours.	Eau du lac Electricité renouvelable locale Gaz naturel	75%	0.4	immédiat	a
Laurana	SIG	Thônex, Chêne-Bourg	Réseau de quartier équipé d'une pompe à chaleur utilisant la chaleur du sous-sol grâce à des sondes. Trois chaudières gaz complètent la production de chaleur.	Chaleur géothermique (sondes) Electricité renouvelable locale Gaz naturel	15%	1	2017-2018	a
Laurana (branche gare de Chêne-Bourg)	SIG	Chêne-Bourg	Attribution d'une partie du biogaz genevois injecté dans le réseau gaz pour réaliser une extension de Laurana vers la nouvelle gare Chêne-Bourg.	Biomasse (biogaz) Gaz naturel	30-50%	0.8-0.6	2017-2018	∅
Eynard-Fatio	SIG	Chêne-Bourg	Réseau de quartier équipé de deux pompes à chaleur utilisant la chaleur du sous-sol grâce à des sondes. Deux chaudières gaz complètent la production de chaleur.	Chaleur géothermique (sondes) Electricité renouvelable locale Gaz naturel	50%	0.6	2018	a
La Chapelle - Les Sciens	SIG	Lancy, Plan-les-Ouates	Réseau de quartier équipé de deux chaudières biomasse (pellets) et de trois chaudières gaz afin d'alimenter les plans localisés de quartier (PLQ): La Chapelle et Les Sciens.	Biomasse (bois) Gaz naturel	50%	0.6	2022-2023	∅
Gradelle	SIG	Chêne-Bourg	Réseau de quartier équipé d'une pompe à chaleur utilisant la chaleur du sous-sol grâce à des sondes. Deux chaudières gaz complètent la production de chaleur.	Chaleur géothermique (sondes) Electricité renouvelable locale Gaz naturel	22%	1	2017	a
Les Vergers	SIG	Meyrin	Réseau de quartier équipé d'une très grosse pompe à chaleur utilisant la chaleur de la nappe souterraine d'accompagnement du Rhône pompée aux puits de Peney afin d'alimenter le nouveau quartier des Vergers. Le réseau est raccordé à CADSIG-CADIOM pour assurer un secours et valoriser les rejets de chaleur des Cheneviers l'été.	Chaleur géothermique (eau de nappe superficielle) Electricité renouvelable locale Rejets de chaleur de l'Usine des Cheneviers Gaz naturel	90%	0.4	2018	a

a Dérogation au solaire thermique admise sur demande du requérant/MO. Envisager la valorisation photovoltaïque (PV) de la toiture.

b Dérogation au solaire thermique admise sur demande du requérant/MO. La dérogation ne s'applique pas aux bâtiments neufs si le % d'énergie non fossile n'est pas suffisant. Envisager la valorisation photovoltaïque (PV) de la toiture.

\*Règle: le requérant doit évaluer les deux variantes (facteur g = 1 et 0.6). La valeur dépendra de la situation à la réception des documents 30 jours avant l'ouverture de chantier (sur la base des données transmises par SIG).

	Exploitant (contact)	Localisation	Description réseau	Ressources utilisées	Objectif % énergie non fossile	Facteur validé par l'OCEN	Horizon temporel	Dérogation au solaire thermique
<b>RÉSEAUX EXISTANTS</b>								
<b>Réseaux d'eau du lac avec production de chaleur chez le consommateur</b>								
GLN (Genève-Lac-Nations)	SIG	Genève-Petit-Saconnex	Batiments équipé d'une ou plusieurs pompes à chaleur (PAC) utilisant la chaleur de l'eau du lac. En fonction des cas, avec ou sans chaudière gaz assurant un secours ou permettant de gérer les pointes hivernales (impact sur l'objectif % énergie non fossile).	Eau du lac Electricité renouvelable locale (Gaz naturel en secours et/ou en pointe)	50-100%	0.6-0.4	immédiat	a
Versoix papeterie	SIG	Versoix	Bâtiment équipé d'une pompe à chaleur utilisant la chaleur de l'eau du lac ainsi qu'une chaudière gaz permettant de gérer les pointes hivernales et le secours.	Eau du lac Electricité renouvelable locale Gaz naturel	60%	0.6	immédiat	a
Versoix La Scie	SIG	Versoix	Bâtiment équipé d'une pompe à chaleur utilisant la chaleur de l'eau du lac ainsi qu'une chaudière mazout permettant de gérer les pointes hivernales et le secours.	Eau du lac Electricité renouvelable locale Fioul	100%	0.4	immédiat	a
GeniLac - chaleur	SIG	Genève, Grand-Saconnex, Vernier, Bellevue	Réseau d'eau du lac décentralisé. Chaque bâtiment possède sa ou ses pompes à chaleur alimentées par l'eau du lac. Une chaudière gaz peut être installée pour couvrir les pointes et assurer le secours.	Eau du lac Electricité renouvelable locale Gaz naturel	75%	0.4	en cours de déploiement	a

## PROJETS FUTURS

<b>Réseaux de chaleur</b>								
CADéco Jonction	SIG	Genève-Plainpalais, Genève-Petit-Saconnex, Genève-Cité	Réseau de chaleur équipé de quatre grosses pompes à chaleur utilisant l'eau du lac afin d'alimenter le quartier de la Jonction. De nombreuses chaudières gaz réparties dans quatre chaufferies complètent les besoins et assurent le secours du réseau.	Eau du lac Electricité renouvelable locale Gaz naturel	75%	0.4	2020	a
Palettes	SIG	Lancy, Carouge	Réseau de chaleur équipé de plusieurs chaudières biomasse (pellets) et de chaudières gaz afin d'alimenter le quartier des Palettes et les nouveaux bâtiments des Semailles.	Biomasse (bois) Gaz naturel	50%	1 ou 0.6*	2025	b
Quartier de l'Etang	SIG	Vernier	Réseau de quartier équipé de pompes à chaleur utilisant l'eau du lac amené par GeniLac afin d'alimenter le nouveau quartier de l'Etang. Le réseau est raccordé à CADSIG-CADIOM pour assurer un secours et un appoint.	Eau du lac Electricité renouvelable locale Rejets de chaleur de l'Usine des Cheneviers Gaz naturel (en secours via CADSIG)	90%	0.4	2023	a
Concorde	SIG	Genève-Petit-Saconnex	Réseau localisé équipé de pompes à chaleur utilisant la chaleur géothermie grâce à une nappe superficielle. Le réseau est raccordé à CADSIG-CADIOM pour assurer un secours et un appoint.	Chaleur géothermique (eau de nappe superficielle) Electricité renouvelable locale Rejets de chaleur de l'Usine des Cheneviers Gaz naturel (en secours via CADSIG)	65%	0.6	2017	a

a Dérogation au solaire thermique admise sur demande du requérant/MO. Envisager la valorisation photovoltaïque (PV) de la toiture.

b Dérogation au solaire thermique admise sur demande du requérant/MO. La dérogation ne s'applique pas aux bâtiments neufs si le % d'énergie non fossile n'est pas suffisant. Envisager la valorisation photovoltaïque (PV) de la toiture.

\*Règle: le requérant doit évaluer les deux variantes (facteur g = 1 et 0.6). La valeur dépendra de la situation à la réception des documents 30 jours avant l'ouverture de chantier (sur la base des données transmises par SIG).

# Feuille de calcul PACesti

Projet:

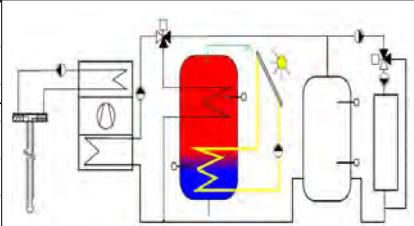
#VALEUR!

François-Jacquier

Voir aussi feuille "Spez"

## Données concernant le bâtiment

Station climatique:	Genève-Cointrin		
Catégorie d'ouvrage	Habitat collectif		
Surface de référence énergétique SRE	$A_E$	$m^2$	8 369
Besoins de chaleur pour le chauffage selon SIA 380/1	$Q_{h,eff}$	kWh/m2a	13
Dépense par transmission selon SIA 380/1	$Q_T$	kWh/m2a	24
Dépense par renouvellement d'air selon SIA 380/1	$Q_v$	kWh/m2a	16
Chauffage: pertes supplémentaires de distribution de chaleur		%	3%
Durée de coupure d'alimentation de la PAC		h/d	
Puissance de chauffage nécessaire sans ECS à -4°C	valeur proposée: 98,2	kW	
Besoins de chaleur pour l'ECS selon SIA 380/1	$Q_{ww}$	kWh/m2a	27,1
Eau chaude sanitaire: pertes supplémentaires d'accumulation et de distribution		%	30%

<b>Installation de pompe à chaleur</b>		Entrées dans "Spez"	
Nom et type de PAC			
Source de chaleur:		Pompe à chaleur sol/eau une vitesse	
Utilisation (chauffage ou eau chaude sanitaire)		Chauffage+ECS	
Accumulateur de chaleur		avec accumulateur chauffage	
Mode de fonctionnement de la PAC		Installation bivalente fossile alternative	

Température de la source (entrée PAC)	°C		0
Valeurs de calcul pour T <sub>dép</sub> 45°C(Qh/COP):	°C		147,0kW / 3,4

Sondes géothermiques:	Nombre:	8	Longueur:	m	270
Température de dimensionnement des sondes (optionnel, calcul externe)			-0,8	°C	-0,8
Capacité de l'accumulateur chauffage				Litres	1000
Température cible du local le plus chaud (p.ex. salle de bains)			T <sub>i,soll</sub>	°C	22
Température de départ du chauffage: (T <sub>a</sub> = -8°C)			T <sub>Dep</sub>	°C	30
Température de retour du chauffage: (T <sub>a</sub> = -8°C)			T <sub>Ret</sub>	°C	25
Différence de température accu - départ chauffage			dT accu	°C	15
Température de commutation pour fonctionnement bivalent alternatif				°C	-3,0

Type d'appoint électrique pour ECS :	Registre électrique pour postchauffage		
Température ECS garantie sans appoint électrique :	°C		40
Température ECS avec postchauffage électrique:	°C		53
Circulation d'ECS / câble chauffant	Circulation d'ECS		

<b>Installation solaire</b>	pas d'installation solaire		
-----------------------------	----------------------------	--	--

Couvert par CAD

Le taux de couverture PAC saisi dans le EN101B est légèrement réduit, l'explication figure au chapitre 10

<b>Résultats</b>			
Part d'énergie fossile d'appoint pour le chauffage	$\epsilon =$	15,4%	kWh = 19 180
Part d'énergie électrique pour l'ECS	$\epsilon =$	32,6%	kWh = 78 545
Pertes en mode chauffage (démarrage, accumulateur, etc.)		4%	Etah = 96%
Pertes en mode préparation d'ECS (démarrage, accumulateur, etc.)		6%	Etaw = 94%
Durée de fonctionnement de la pompe à chaleur			h / a = 2 455
Part et COP annuel de la pompe à chaleur pour le chauffage	$\epsilon =$	84,6%	JAZ <sub>h</sub> = 3,29
Part et COP annuel de la pompe à chaleur pour l'ECS	$\epsilon =$	67,4%	JAZ <sub>ww</sub> = 3,65

François-Jacquier

**Climat et profil de charge:**

Station climatique	Genève-Cointrin
Besoins de chaleur	111 308 kWh
Gains de chaleur	222 615 kWh
"Part solaire:"	67%
P nécessaire ECS	25,87 kW
Durée marche PAC	2 455 h/a
Besoin d'électricité PAC	71 373 kWh

**Besoin d'énergie:**

Besoins de chaleur	111 308 kWh
Distribution chauffage	3 339 kWh
Besoins chaleur ECS	174 354 kWh
Distribution ECS	52 306 kWh
<b>Besoins totaux:</b>	<b>341 307 kWh</b>

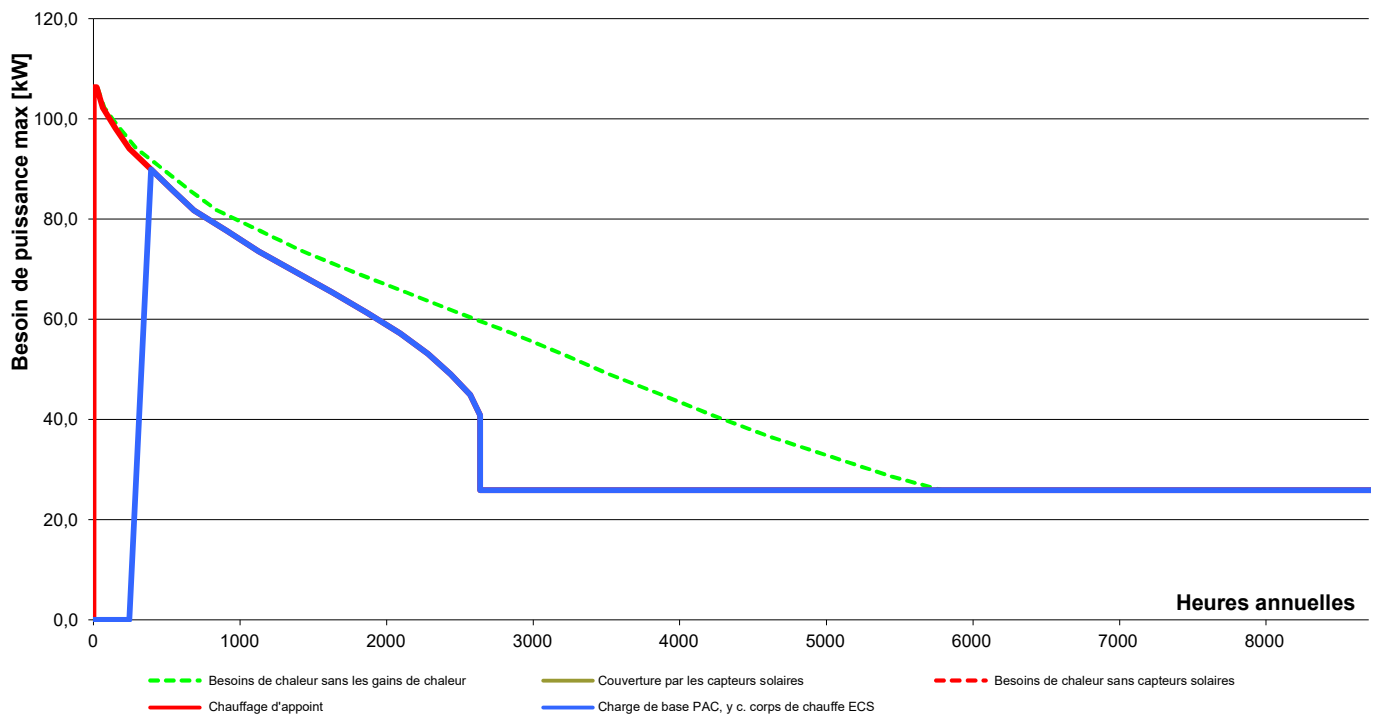
**Couverture des besoins et COP's:**

Taux couverture solaire (chauf.)	0,0%
Taux couverture solaire (ECS)	0,0%
Taux couverture PAC (chauf)	84,6%
Taux couverture PAC (ECS)	67,4%
COPA PAC (chauffage)	3,29
COPA PAC (ECS)	3,65

**Besoin de puissance de chauffage (sans ECS)**

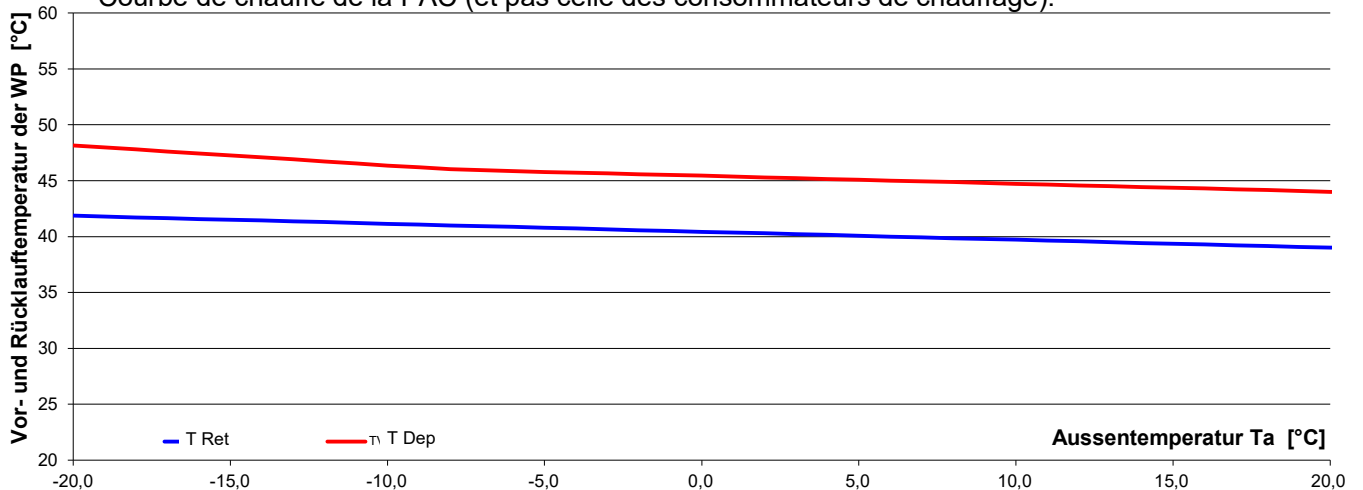
Proposition à -4°C	98,2 kW
P calculée à -4°C	98,2 kW
P calculée à -8°C	114,5 kW

Fréquence cumulée



Abréviations: PAC = pompe à chaleur; ECS = eau chaude sanitaire; h = rendement; COPA = coefficient de perf annuel (sans chauffage d'appoint ni résistance électrique)

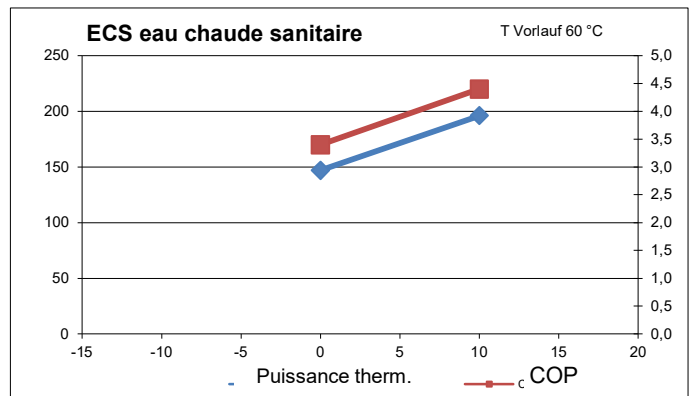
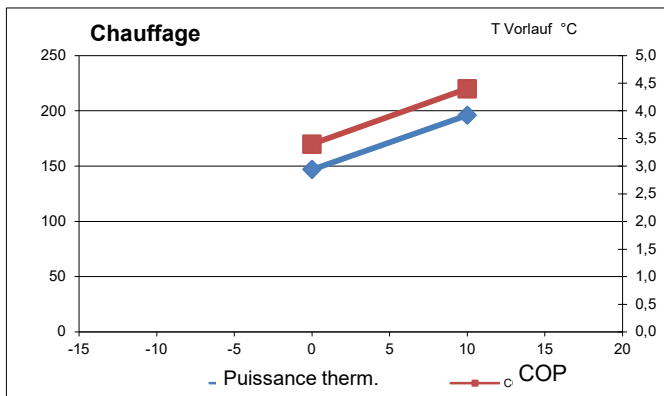
Courbe de chauffe de la PAC (et pas celle des consommateurs de chauffage):



# PAC, spécifications individuelles

#VALEUR!

Données de la PAC							
Nom et type de PAC		Carrier Aquasnap 61wg 170					
Données de puissance de la PAC		Pompes:		Condenseur	inclus dans le COP	Evaporateur	inclus dans le COP
Données introduites en ordre croissant selon la température de la source							
Chauffage	T Dep	Température de la source de chaleur:	°C	0	10		
	°C	Puissance therm.	kW	147	196		
T Dep 45 °C	45	COP	-	3,4	4,4		
ECS eau chaude sanitaire	T Dep	Température de la source de chaleur:	°C	0	10		
	°C	Puissance therm.	kW	147	196		
T Dep 45 °C	45	COP	-	3,4	4,4		



Pompe de la source				
Nom et type de la pompe	Danfoss			
Courant absorbé de la pompe à plein régime	Valeur de calcul	601	W	
Perte de charge dynamique à plein régime			kPa	10
Débit à plein régime			m³/h	10
Hauteur statique			m	10
Mode d'exploitation	toujours en exploitation			
Régulation	réglé			





Photo non contractuelle

### 61WG-170A Unité chauffage eau/eau Scroll

#### Seasonal Energy Efficiency (3)

Application approuvée pour le marquage CE

Basse temp. chauffage confort : T < 55 °C	SCOP 30/35°C   ns chaud	6,13   237
Temp. moy. chauffage confort : T >= 55 °C*	SCOP 47/55°C   ns chaud	5,04   193



\* ECODESIGN Compliance value as per (EU) N° 813/2013

(3) All data related to seasonal efficiency are given for standard units .

#### Mode chauffage

##### Informations de performance

Puissance chauffage:	147,1 kW
Efficacité de chauffage (COP) :	3,40 kW/kW
Puissance refroidissement à la source:	108,2 kW
Puissance d'entrée de l'unité :	43,27 kW
<b>Informations évaporateur</b>	
Type fluide:	Ethylène glycol
Concentration Glycol:	20,0 %
Facteur d'encrassement:	0,0000 (sqm-K)/kW
Temp. sortie:	-3,0 °C
Temp. d'entrée:	0,0 °C
Débit d'eau:	9,06 l/s
Perte de charge totale:	39,7 kPa

##### Informations condenseur

Type fluide:	Eau fraiche
Facteur d'encrassement:	0,0000 (sqm-K)/kW
Temp. sortie:	45,0 °C
Temp. d'entrée:	40,0 °C
Débit d'eau:	7,09 l/s
Perte de charge totale:	16,4 kPa

#### Informations acoustiques (mode refroidissement)

Niveau de puissance sonore (LwA) :	74 dB(A)
Niveau de pression sonore à 1,0m (LpA):	58 dB(A)

#### Informations sur l'unité

Source de production:	Montluel, France
Réfrigérant:	R-410A
Contrôles étage de puissance:	4
Puissance minimum:	25 %
Nombre de circuits de refroidissement:	2
Poids d'utilisation/livraison sans option emballage :	889/836 kg
Dimensions (LxWxH) de l'unité sans emballage :	1583/880/1574 mm

#### Informations électrique

Tension de l'unité:	400(+/-10%)-3-50 V-Ph-Hz
Puissance en veille:	0,03 kW
Facteur de puissance:	0,85

Amps (Un)	Electricité Circuit 1	Electricité Circuit 2
Courant maximum en (A)	107	None
Courant de démarrage (A)	167	None
Courant aux Conditions Eurovent (A)	66	None

#### Accessoires et options installées

- Opt. 25 Démarreur électronique
- Opt. 70F Sectionneur externe
- Opt. 86 Isolation condenseur
- Option 148B Passerelle CCN à JBUS
- Opt. 257 Bas niveau sonore
- Opt. 267 Cond smooth connections (to be welded)
- Opt. 266 Raccords évap à souder
- Opt. 274 Entrée/Sortie d'eau sur le dessus
- Opt. 272 Géothermie

Toutes les performances sont conformes à la norme EN14511 - 3 : 2018. Niveau de puissance sonore conforme à la norme ISO 9614-1

## Rapport de performance pour B0W45

Projet: Pierre - Francois Jacquier  
Préparé par:

04.17.2020  
10:11



CARRIER participe au programme ECP pour les groupes refroidisseurs de liquide et les pompes à chaleur. Vérifiez la validité du certificat en cours : [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com).

Outside the scope of AHRI Water-Cooled Water-Chilling and Heat Pump Water-Heating Packages Certification Program, but is rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (I-P) and AHRI Standard 551/591 (SI).

# Rapport de performance pour B10W45

Projet: Pierre - Francois Jacquier  
Préparé par:

04.17.2020  
10:11



Photo non contractuelle

## 61WG-170A Unité chauffage eau/eau Scroll

### Seasonal Energy Efficiency (3)

Application approuvée pour le marquage CE

Basse temp. chauffage confort : T < 55 °C	SCOP 30/35°C   ns chaud	6,13   237
Temp. moy. chauffage confort : T >= 55 °C*	SCOP 47/55°C   ns chaud	5,04   193



\* ECODESIGN Compliance value as per (EU) N° 813/2013

(3) All data related to seasonal efficiency are given for standard units .

### Mode chauffage

#### Informations de performance

Puissance chauffage:	195,5 kW
Efficacité de chauffage (COP) :	4,44 kW/kW
Puissance refroidissement à la source:	156,7 kW
Puissance d'entrée de l'unité :	44,05 kW
<b>Informations évaporateur</b>	
Type fluide:	Ethylène glycol
Concentration Glycol:	20,0 %
Facteur d'encrassement:	0,0000 (sqm-K)/kW
Temp. sortie:	7,0 °C
Temp. d'entrée:	10,0 °C
Débit d'eau:	13,06 l/s
Perte de charge totale:	71,9 kPa

#### Informations condenseur

Type fluide:	Eau fraiche
Facteur d'encrassement:	0,0000 (sqm-K)/kW
Temp. sortie:	45,0 °C
Temp. d'entrée:	40,0 °C
Débit d'eau:	9,42 l/s
Perte de charge totale:	27,9 kPa

### Informations acoustiques (mode refroidissement)

Niveau de puissance sonore (LwA) : 74 dB(A)  
Niveau de pression sonore à 1,0m (LpA): 58 dB(A)

### Informations sur l'unité

Source de production:	Montluel, France
Réfrigérant:	R-410A
Contrôles étage de puissance:	4
Puissance minimum:	25 %
Nombre de circuits de refroidissement:	2
Poids d'utilisation/livraison sans option emballage :	889/836 kg
Dimensions (LxWxH) de l'unité sans emballage :	1583/880/1574 mm

### Informations électrique

Tension de l'unité:	400(+/-10%)-3-50 V-Ph-Hz
Puissance en veille:	0,03 kW
Facteur de puissance:	0,85

Amps (Un)	Electricité Circuit 1	Electricité Circuit 2
Courant maximum en (A)	107	None
Courant de démarrage (A)	167	None
Courant aux Conditions Eurovent (A)	66	None

### Accessoires et options installées

- Opt. 25 Démarreur électronique
- Opt. 70F Sectionneur externe
- Opt. 86 Isolation condenseur
- Option 148B Passerelle CCN à JBUS
- Opt. 257 Bas niveau sonore
- Opt. 267 Cond smooth connections (to be welded)
- Opt. 266 Raccords évap à souder
- Opt. 274 Entrée/Sortie d'eau sur le dessus
- Opt. 272 Géothermie

Toutes les performances sont conformes à la norme EN14511 - 3 : 2018. Niveau de puissance sonore conforme à la norme ISO 9614-1

## Rapport de performance pour B10W45

Projet: Pierre - Francois Jacquier  
Préparé par:

04.17.2020  
10:11

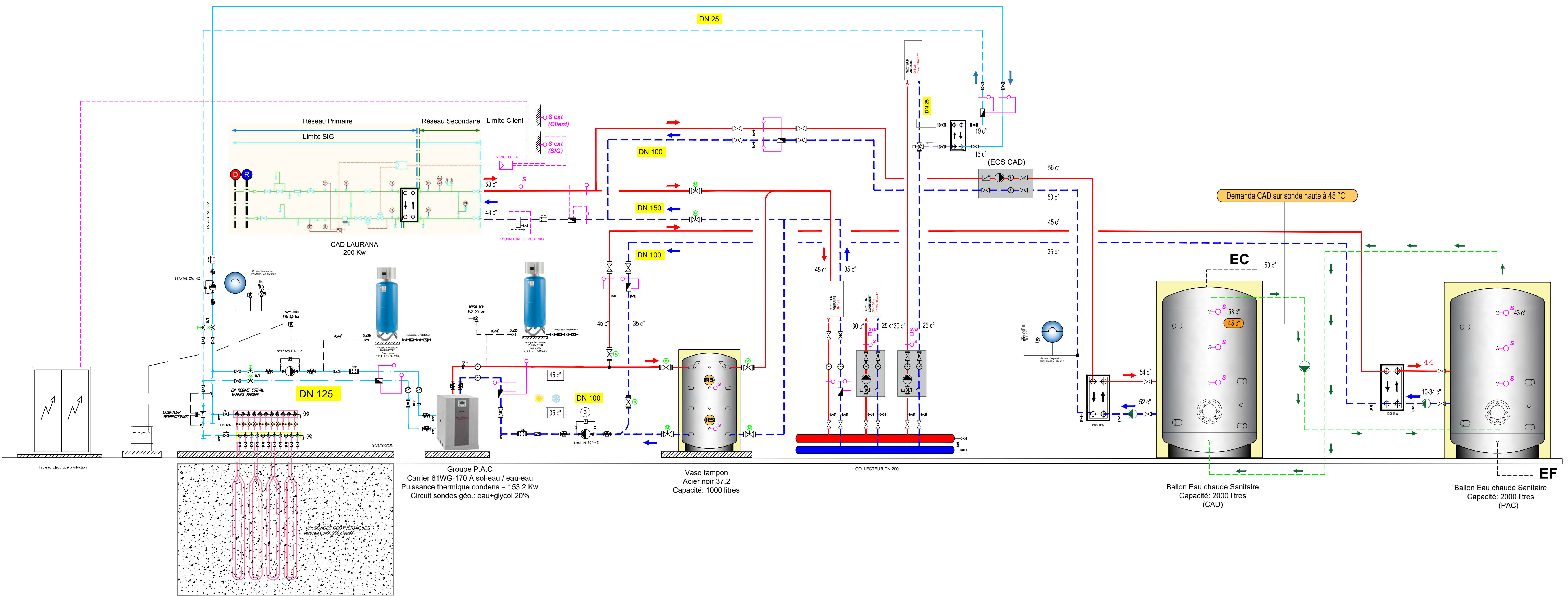


CARRIER participe au programme ECP pour les groupes refroidisseurs de liquide et les pompes à chaleur. Vérifiez la validité du certificat en cours : [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com).

Outside the scope of AHRI Water-Cooled Water-Chilling and Heat Pump Water-Heating Packages Certification Program, but is rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (I-P) and AHRI Standard 551/591 (SI).

## 12. Schéma de principe chauffage

# Schéma de principe François-Jacquier Production Chauffage



**Groupe P.A.C**  
 Carrier 61WG-170 A sol-eau / eau-eau  
 Puissance thermique condens = 153,2 Kw  
 Circuit sondes géo.: eau+glycol 20%

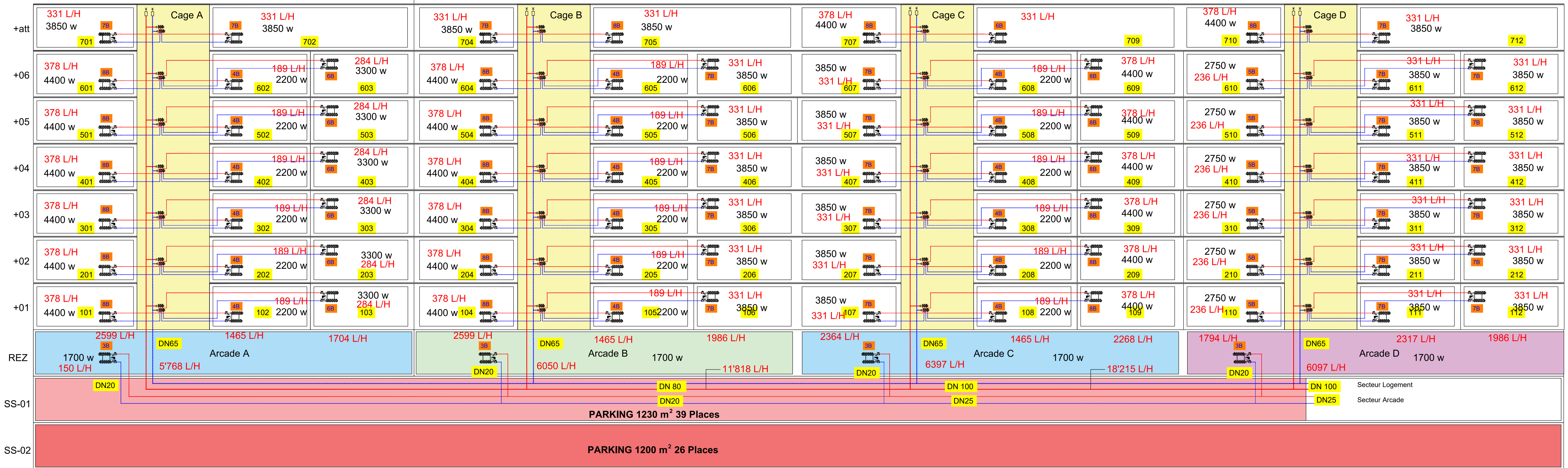
**Vase tampon**  
 Acier noir 37.2  
 Capacité: 1000 litres

**Ballon Eau chaude Sanitaire**  
 Capacité: 2000 litres  
 (CAD)

**Ballon Eau chaude Sanitaire**  
 Capacité: 2000 litres  
 (PAC)

# Schéma de principe François-Jacquier

## Distribution Chauffage



## 13. Calcul des besoins en ventilation EN101d







<b>RECUPERATEUR</b> PLAQUES	selon données techniques pulsion	155
--------------------------------	----------------------------------	-----

<b>VENTILATEUR</b> Entraîn. Direct	Marque <b>EBM papst</b>	Type <b>K3G 310 PT08 -J2</b>	Signal travail <b>6.9 V</b>	Dp Ext. / Int. / Dyn. / Total <b>250 / 230 / 35 / 515 Pa</b>
Vitesse rotation <b>2465 t/min</b>	Rendement Global <b>66 %</b>	Niveau sonore <b>78 dBA</b>	Puiss. Absorbée <b>0.65 kW</b>	Puissance spécifique <b>783 W/(m3/s) SFP</b>
<b>MOTEUR</b> Courant continu	Marque <b>EBM papst</b>	Type <b>M3G084-GF</b>	Classe <b>IP54</b>	Signal max <b>10 V</b>
Vitesse nominale <b>3010 t/min</b>	I nom (1 moteur) <b>1.9 A</b>	P nom (1 moteur) <b>1.23 kW</b>	U nom <b>3 x 400 V - 50 Hz</b>	Moteur EC réglable par un signal 0 - 10 V Facteur K <b>116</b>
Poids <b>16 kg</b>				
Protection grillagée des ventilateurs selon prescription CNA				

<b>SILENCIEUX</b>	Air Rejeté	3 x MBK 200	Hauteur	665	Longueur	900	36 kg
Bande de fréquence [Hz]		63/125/250/500/1k/2k/4k/8k	Amortissement [dB]		4/11/23/23/27/23/16/12		
Largeur : 865 mm							

<b>CLAPET</b>	Air Rejeté intérieur	Longueur tige	H / B : /
---------------	----------------------	---------------	-----------

### ACCESSOIRES

Toiture de protection en Aluminium  
Chassis avec pieds réglables H = 220mm (+/- 15mm)

### Régulation et tableau électrique DEPAIR SIEMENS - CLIMATIX

<b>BASE</b>
<p>Fonctionnement à vitesse variable          Contrôle de rotation          Lecture du débit d'air          Débit constant          Programmation par horloge          Fonction free-cooling          Sécurité antigivre et danger de gel          Transmission des données par Modbus TCP          Asservissement à la détection de fumée (RMO)          Asservissement information marche / panne à distance          Asservissement à la commande à distance (PV - GV - AUTO - ARRET)          Interrupteur général cadenassable          Tableau électrique complet intégré (selon normes EN 60439)          Automate avec affichage          Schéma électrique          Prédiposition introduction force (plaquette alu)</p>

<b>PERIPHERIQUES</b>
<p>2 servomoteurs progressifs sur clapets d'air neuf et d'air rejeté          1 servomoteur progressif sur le clapet de bypass          4 sondes de température          2 sondes de pression sur ventilateur          1 pressostat de sécurité sur récupérateur à plaques          2 pressostats contrôle encrassement des filtres</p>

<b>CLAPETS COUPE-FEU</b>
Pas de clapets coupe-feu

<b>NON-COMPRIS</b>
<p>Fourniture, montage et raccordement au tableau d'une éventuelle platine de commande à distance          Fourniture, montage et raccordement au tableau de la détection de fumée          Raccordement électrique au réseau</p>

<b>NOTA BENE (en cas de commande)</b>
---------------------------------------

Mise en service sur appel - délai minimum 2 semaines

Lors de la mise en service, la présence de l'électricien et du monteur de l'entreprise de service est indispensable

**REMARQUES**

Couleur gris RAL 7035. Toute autre couleur engendrera une plus-value.

Livraison par caisse. Déchargement, introduction et assemblage à la charge du client.

# Extrait fiche technique monobloc ventilation double-flux arcades (4 monoblocs identiques)

**zehnder**

## Zehnder ComfoAir Q

Appareil de ventilation tout confort  
Spécification technique 800

Monobloc retenu : Q450



Zehnder ComfoAir Q



- 1 Ecran Zehnder ComfoAir Q
- 2 Zehnder ComfoSense CCH
- 3 Zehnder ComfoSwitch CCH
- 4 Zehnder ComfoControl APP

Possibilités de commande de Zehnder ComfoAir Q

### Utilisation

La nouvelle génération d'appareils de ventilation tout confort Zehnder ComfoAir Q a été conçue pour les applications exigeantes et intelligentes des habitations et des bâtiments commerciaux. Cette technique de ventilation allie un confort maximal et une commande aussi simple que moderne. Le sentiment de bien-être et l'efficacité énergétique ont été redéfinis grâce à une nouvelle technologie de capteurs, des ventilateurs optimisés, une régulation intelligente et un rendement optimal. Simple et rapide, le montage s'effectue à l'aide d'un assistant de mise en service, tandis que la sécurité de conception offerte par les raccordements flexibles s'avère très agréable.

La nouvelle génération d'appareils de ventilation tout confort Zehnder ComfoAir Q se décline en trois puissances (350 m<sup>3</sup>/h à 200 Pa, 450 m<sup>3</sup>/h à 200 Pa et jusqu'à 600 m<sup>3</sup>/h à 200 Pa).

### Rendement

Unique en son genre, l'échangeur de chaleur diamant à contre-courant et flux croisés est doté d'une surface d'échange particulièrement importante, de sorte que son rendement atteint plus de 90 %. La hauteur variable des canaux et le guidage optimal de l'air assurent un écoulement homogène et des pertes de charge réduites.

### Ventilateurs

Les deux ventilateurs radiaux pour l'air pulsé et l'air extrait sont spécialement coordonnés à la volute optimisée pour le flux et garantissent ainsi une efficacité maximale avec la plus grande discrétion sonore. La bague de flux (Flow Ring) au niveau de l'entrée d'air dans la volute permet de mesurer exactement le débit d'air à l'aide de capteurs. La grille directrice antérieure (Flow Grid) dirige et optimise le guidage de l'air dans le ventilateur, pour réduire encore le niveau sonore.

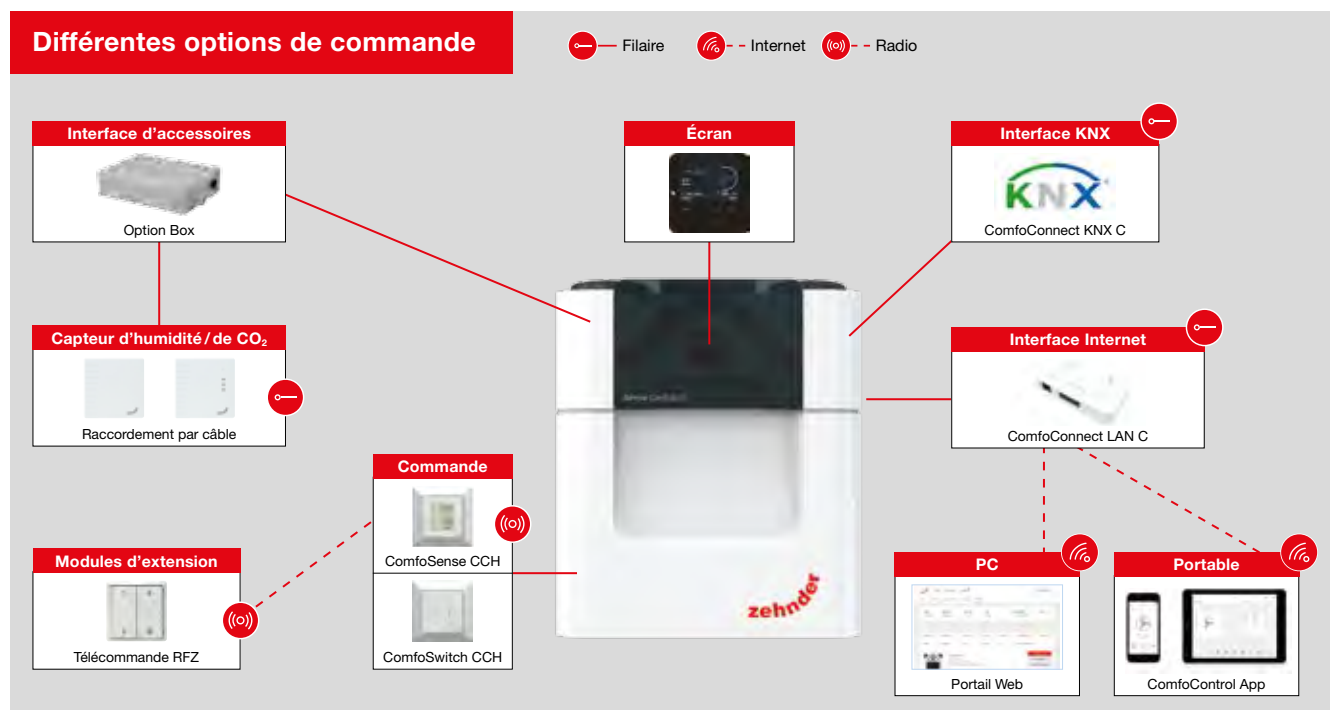
### Autres innovations

#### Flow Control:

Débits volumétriques équilibrés pour faciliter la mise en service et assurer confort et sécurité de fonctionnement. Le débit volumétrique de l'air pulsé et de l'air vicié est détecté par des capteurs de qualité supérieure, ce qui permet de réagir aux variations de courte et de longue durée dans le système de ventilation. Une rafale de vent, une perte de charge accrue par la condensation dans l'échangeur de chaleur ou par l'encrassement des filtres n'entraînent plus de fluctuations du débit volumétrique. La technologie Flow Control facilite considérablement la mise en service.

#### Adaptation intelligente de la température de l'air pulsé et de l'humidité:

La régulation tient compte des différentes températures ressenties suivant les saisons. Ainsi, les capteurs permettent, par le biais de la température, de l'humidité et de la régulation du bypass modulant en fonction de la température extérieure moyenne adaptative, de corriger de manière optimale la température de bien-être.



## Concept de filtration

Le Zehnder ComfoAir Q est équipé en standard de filtres F7 pour l'air extérieur/l'air pulsé et de filtres G4 pour l'air vicié/l'air rejeté. La poussière, les particules et les pollens les plus fins sont proprement retenus sur la grande surface filtrante, de quoi protéger durablement la santé des habitants. Un système de surveillance des filtres réagit à la durée écoulée et au débit volumétrique, tandis que l'assistant de remplacement des filtres guide l'utilisateur à travers les différentes étapes de remplacement.

## Concept de commande

Le Zehnder ComfoAir Q offre diverses possibilités grâce aux toutes dernières technologies de commande. L'écran intégré offre une commande des plus simples avec un assistant de mise en service. Il rappelle par ailleurs l'échéance de remplacement des filtres à intervalles réguliers et guide l'utilisateur de manière conviviale dans l'assistant de remplacement des filtres. Disponible en option, l'unité de commande externe Zehnder ComfoSense CCH peut être installée dans les espaces de vie ou utilitaires et offre également toutes les possibilités de réglage et de configuration. L'unité Zehnder ComfoSwitch CCH (en option) se concentre sur la commande des principales fonctions et s'intègre également parfaitement dans les espaces de vie et/ou la salle de bains et la cuisine. La télécommande RFZ (en option) offre une possibilité de commande très simplifiée, utilisée essentiellement pour la salle de bains ou la cuisine. Elle communique sans fil via l'unité Zehnder ComfoSense CCH et offre, en plus du choix entre les trois allures de ventilation, une fonction d'aération intermittente. Une application pratique pour iOS et Android (disponible dans l'App Store sous le nom de «Zehnder ComfoControl») permet de surveiller et commander l'appareil à distance. Elle nécessite l'interface Internet Zehnder ComfoConnect LAN C.

Zehnder ComfoAir Q peut également s'intégrer au système domotique de l'immeuble via l'interface KNX.

Voir le mode d'emploi pour de plus amples explications.

## Construction

L'appareil de ventilation tout confort Zehnder ComfoAir Q est extrêmement compact. Tous les raccords d'air se trouvent sur la partie supérieure de l'appareil. Les filtres, l'unité de commande intégrée et la partie entretien se trouvent au niveau de la façade de l'appareil. Le couvercle rabattable donne à ce dernier un aspect design séduisant. L'appareil peut au choix être suspendu au mur ou posé verticalement sur un socle disponible en option. L'évacuation des condensats se trouve sous l'appareil de ventilation. Les appareils Zehnder ComfoAir Q sont également disponibles avec un échangeur enthalpique et/ou une batterie de préchauffage.

## Installation

A la livraison, les raccords pour l'air pulsé et l'air vicié sont placés de série du côté droit, ceux pour l'air extérieur et l'air rejeté du côté gauche (version droite). L'appareil peut être facilement converti en version gauche sur place, à l'aide de l'assistant de mise en service. Il suffit simplement de permuter les filtres. Les appareils de ventilation Zehnder ComfoAir Q dotés d'une batterie de préchauffage électrique intégrée peuvent aussi être commandés en version gauche départ usine.

## Entretien

L'entretien de l'appareil de ventilation Zehnder ComfoAir Q est simple et rapide. Le remplacement des filtres s'effectue sans outil

par les couvercles de filtre intégrés à la façade de l'appareil. L'assistant de remplacement des filtres guide l'utilisateur à travers les différentes étapes. De même, l'échangeur de chaleur diamant peut être facilement retiré de l'appareil pour son nettoyage, après ouverture de la façade. Veuillez vous référer au mode d'emploi de l'appareil pour de plus amples détails sur les travaux d'entretien.

## Stratégie de protection contre le gel

Une stratégie intelligente de protection contre le gel est indispensable pour protéger l'échangeur de chaleur standard ou l'échangeur enthalpique de l'appareil de ventilation tout confort Zehnder ComfoAir Q. La réduction progressive du débit d'air pulsé/d'air extérieur empêche le condensat de geler. Pour garantir le bon fonctionnement du système de ventilation à des températures extérieures très basses, une batterie de préchauffage électrique modulante intégrée est disponible en option. Comme l'échangeur enthalpique récupère non seulement la chaleur, mais aussi l'humidité, la protection antigel ne s'active qu'à partir de températures très basses, contrairement au fonctionnement avec un échangeur de chaleur standard, ce qui permet d'économiser davantage d'énergie.

## Bypass

Pendant les nuits d'été, à la mi-saison ou en cas de rayonnement solaire intense, il fait souvent trop chaud dans la maison, alors que l'air extérieur est agréablement frais. Dans ce cas, l'évacuation de la chaleur par «ventilation libre» est une solution: l'air extérieur plus frais est pulsé directement dans les pièces, en contournant

le système de récupération de chaleur. Pour ce faire, l'appareil de ventilation Zehnder ComfoAir Q est équipé en standard d'un bypass modulant à commutation automatique. La capacité de modulation du bypass assure une température optimisée de l'air pulsé et une efficacité maximale tout au long de l'année. Grâce à la fonction de détection de saison, la température intelligente réglable de l'air pulsé est un gage de confort optimal.

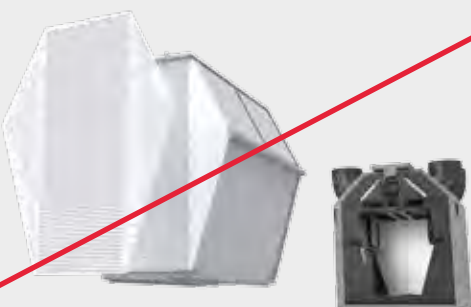
## Fonctions

- Fonction antigel
- Commande pour puits canadien géothermique à eau glycolée ComfoFond-L Q (Option Box)
- Commande pour batterie de préchauffage électrique modulante
- Temporisation de marche et d'arrêt pour interrupteur de salle de bains (Option Box)
- Réglage de la température de confort intelligente
- Commande ComfoCool Q600
- Commande pour batterie à eau chaude (Option Box)
- Commande pour hotte aspirante ComfoHood (Option Box)
- Interface pour interroger l'état de fonctionnement (Option Box)
- Programme à la semaine
- Régulation en fonction des besoins (capteur de CO<sub>2</sub>, capteur d'humidité, Option Box)
- Réglage et arrêt séparés de l'air pulsé et de l'air vicié
- Fonction cheminée permettant d'éviter la dépression due à la régulation
- Interface ComfoNET
- Zehnder ComfoVar avec commande de pression externe (0-10V) (disponible à partir d'avril 2017)

## Options

### Récupération de l'humidité avec l'échangeur enthalpique Zehnder

L'échangeur enthalpique diamant à contre-courant et flux croisés de Zehnder apporte une solution parfaitement hygiénique quand l'air est sec en hiver. La chaleur mais aussi l'humidité sont transmises de l'air vicié à l'air pulsé, ce qui permet d'accroître encore le sentiment de confort et de bien-être. En outre, l'échangeur enthalpique optimise la stratégie de protection contre le gel de l'échangeur. Un siphon sec n'est plus nécessaire.



### Puits canadien géothermique à eau glycolée Zehnder ComfoFond-L Q

Le Zehnder ComfoFond-L Q exploite la terre comme réserve inerte via un circuit d'eau glycolée. En été, il fournit de la chaleur à la terre et en hiver il extrait la chaleur pour tempérer agréablement l'air pulsé et protéger l'échangeur de chaleur de l'appareil de ventilation. Le ComfoFond-L Q est placé et régulé à côté de l'appareil de ventilation ComfoAir Q correspondant (Option Box obligatoire).



## Options

**Zehnder ComfoCool Q600 (unité de rafraîchissement pour ComfoAir Q600)**

L'unité de rafraîchissement Zehnder ComfoCool Q600 comprend une pompe à chaleur qui améliore considérablement le confort ambiant quand il fait chaud en tempérant et déshumidifiant les locaux. Il est placé et commandé au-dessus de l'appareil à récupération de chaleur Zehnder ComfoAir Q600 (connexion via une interface ComfoNET, pas d'Option Box nécessaire).

**Zehnder Option Box**

L'Option Box est une interface d'accessoires pour la série d'appareils de ventilation ComfoAir Q. L'Option Box est nécessaire pour les applications et options suivantes: Zehnder ComfoFond-L Q, Zehnder ComfoHood, interrupteur de salle de bains, capteurs externes de CO<sub>2</sub>/d'humidité, entrées 0-10 V, sortie 0-10 V, contact externe de défaut, interface ComfoNET existante

**Batterie de préchauffage modulante intégrée**

La batterie de préchauffage électrique intégrée garantit un fonctionnement en toute sécurité, continu et hors gel, même en cas de températures inférieures à zéro. La modulation variable de la puissance à partir de la mesure du débit volumétrique et de la température est le gage d'une efficacité énergétique maximale. La batterie de préchauffage garantit une température constante de 0°C environ à l'entrée de l'appareil de ventilation.

**Hotte aspirante Zehnder ComfoHood**

La hotte aspirante Zehnder ComfoHood peut être raccordée et commandée sur tous les modèles Zehnder ComfoAir Q (Option Box requise).

**Régulation en fonction des besoins**

Zehnder ComfoAir Q peut être régulé en fonction des besoins grâce au capteur de CO<sub>2</sub> et/ou d'humidité de Zehnder (Option Box requise).

**Zehnder ComfoConnect LAN C**

Zehnder ComfoConnect LAN C est une interface entre l'appareil de ventilation Zehnder ComfoAir Q et l'application Zehnder ComfoControl pour iOS et Android. Elle permet de commander l'appareil de ventilation depuis un smartphone ou une tablette.

**Caisson de ventilation de l'air ambiant Zehnder ComfoVar**

Avec le caisson de ventilation de l'air ambiant Zehnder ComfoVar, un seul appareil de ventilation tout confort Zehnder ComfoAir Q peut être utilisé pour plusieurs appartements, sans altérer le confort de réglage de chacun des habitants (pour plus d'informations sur le caisson de ventilation de l'air ambiant Zehnder ComfoVar, voir la spécification technique TS225).



Intégration possible à partir d'avril 2017

**Zehnder ComfoConnect KNX C**

Zehnder ComfoConnect KNX C assure la connexion entre l'appareil de ventilation Zehnder ComfoAir Q et l'infrastructure domotique KNX. Cette interface permet ainsi de commander et de surveiller l'appareil de ventilation par communication KNX. Elle permet par ailleurs d'assurer les commandes de base d'une unité Zehnder ComfoCool Q600 raccordée en option et/ou d'une hotte aspirante Zehnder ComfoHood.





## Avantages

- Système de ventilation de confort jusqu'à 600 m<sup>3</sup>/h avec trois tailles d'appareils pour une conception optimale selon les projets
- Echangeur de chaleur diamant, offrant une surface d'échange accrue et des pertes de charge réduites pour récupérer davantage de chaleur et consommer moins d'électricité
- Récupération de chaleur avec un rendement supérieur à 90 %
- Récupération de l'humidité avec l'échangeur enthalpique Zehnder (en option)
- Les versions droite et gauche réunies dans le même appareil assurent une sécurité optimale pour la planification et le montage
- Batterie de préchauffage disponible d'usine ou pouvant être facilement montée ultérieurement (en option)
- Système compatible avec Zehnder ComfoFond-L Q et Zehnder ComfoCool Q600
- Toute dernière technologie en ventilateurs avec Flow Ring et Flow Grid pour un fonctionnement encore plus silencieux et performant
- Design optimisé
- Bypass modulant avec régulation intelligente de la température pour plus de confort
- Batterie de préchauffage modulante pour tempérer préalablement l'air en fonction des besoins
- Technologie Flow Control pour un nouveau type d'équilibrage des débits volumétriques et pour une mise en service simplifiée
- Ecran de l'appareil intuitif, avec des assistants pour une mise en service facile et rapide
- Concept de commande sur mesure: de l'interrupteur intelligent à l'application informatique, pour une utilisation conviviale
- Concept de filtration optimal avec assistant de remplacement des filtres

## Texte de soumission

### Appareil de ventilation tout confort Zehnder ComfoAir Q

Débit volumétrique 350 / 450 / 600 m<sup>3</sup>/h

à une pression externe de 200 Pa;

rendement thermique >90 % possible, échangeur de chaleur diamant à contre-courant et flux croisés avec bypass modulant automatique et adaptation de la température de confort; ventilateurs EC avec Flow Grid et technologie Flow Control; régulation automatique de l'humidité par capteurs; commande intégrée avec assistant prenant en charge la mise en service, le commutateur de vitesse, le remplacement des filtres, la minuterie et l'état; fonction antigel progressive; régulation pour foyer activable; version droite (possibilité de conversion sur site en version gauche); avec échangeur enthalpique et/ou batterie de préchauffage en option; possibilité de connexion à l'application ComfoControl, KNX, LAN C

### Possibilités de raccordement en option avec l'Option Box:

entrée 0-10 V (x4); sortie 0-10 V (x1); Zehnder ComfoHood; interrupteur de salle de bains; capteur de CO<sub>2</sub>; capteur d'humidité; Zehnder ComfoFond-L Q, contact de défaut

## Certificats

- Maison passive PHI
- EN 13141-7:2010
- NBN EN308
- NEN 5138

### Spécifications techniques générales

Echangeur de chaleur	Synthétique
Ventilateurs	Ventilateurs EC à courant continu avec Flow Ring et Flow Grid
Matériau	Revêtement intérieur: EPP/ABS
Revêtement extérieur	Métallique zingué Sendzimir avec façade design en ABS
Teinte	RAL9003
Filtres	Air vicié: filtre à grosses particules G4 Air extérieur: filtre à pollens F7
Raccord de condensat	Fourni à la livraison (livré séparément) - Bouchon de fermeture pour échangeur enthalpique - Raccord avec filetage 32 mm (5/4") - Raccord avec HT 32 mm
Raccordements des conduits d'air	Q350: int. Ø 160 mm; ext. Ø 190 mm Q450: int.r Ø 180 mm; ext. Ø 200 mm Q600: int. Ø 180 mm; ext. Ø 200 mm
Branchement électrique	230 V, 50 Hz
Limites d'utilisation	0 °C à 40 °C 0 – 90 % d'humidité relative dans le local d'installation
Débit volumétrique	Minimum 50 m <sup>3</sup> /h Q350: 350 m <sup>3</sup> /h maximum Q450: 450 m <sup>3</sup> /h maximum Q600: 600 m <sup>3</sup> /h maximum
Dimensions	L x H x P: 725 x 850 x 570 mm
Poids	50 kg (avec échangeur de chaleur standard) 51.5 kg (avec échangeur enthalpique)
Classification IP	IP 40
Rendement de l'échangeur de chaleur <sup>1)</sup>	Q350: 92 % Q450: 90 % Q600: 89 %
Puissance maximale Courant sans batterie de préchauffage modulante <sup>2)</sup>	Q350: 180 W / 1.42 A Q450: 250 W / 1.98 A Q600: 350 W / 2.77 A
En option: puissance maximale, courant avec batterie de préchauffage modulante, fusible 10A <sup>2)</sup>	Q350: 1850 W / 10.00 A Q450: 2240 W / 10.80 A Q600: 2620 W / 12.70 A

<sup>1)</sup> Conformément à l'EN13141-7:2010

<sup>2)</sup> A -15 °C et au débit d'air maximum; la puissance est limitée à 10A max.

## Références

Désignation	N° d'art. Air pulsé à gauche	N° d'art. Air pulsé à droite
Zehnder ComfoAir Q350 S	*	471 502 039
Zehnder ComfoAir Q350 S V	471 502 041	471 502 040
Zehnder ComfoAir Q350 E	*	471 502 042
Zehnder ComfoAir Q350 E V	471 502 044	471 502 043
Zehnder ComfoAir Q450 S	*	471 502 045
Zehnder ComfoAir Q450 S V	471 502 047	471 502 046
Zehnder ComfoAir Q450 E	*	471 502 048
Zehnder ComfoAir Q450 E V	471 502 050	471 502 049
Zehnder ComfoAir Q600 S	*	471 502 051
Zehnder ComfoAir Q600 S V	471 502 053	471 502 052
Zehnder ComfoAir Q600 E	*	471 502 054
Zehnder ComfoAir Q600 E V	471 502 056	471 502 055

\* possibilité d'utilisation comme appareil gauche, permutation des filtres nécessaire

S: échangeur de chaleur diamant standard (chaleur)

E: échangeur enthalpique diamant (chaleur et humidité)

V: batterie de préchauffage intégrée

Tous les appareils de ventilation ComfoAir Q sont équipés d'un écran

Options	N° d'art. Air pulsé à gauche	N° d'art. Air pulsé à droite
<b>Unité de rafraîchissement</b> Zehnder ComfoCool Q600 * compatible avec ComfoAir Q600	471 410 005	471 410 006
<b>Puits canadien géothermique à eau glycolée</b> Zehnder ComfoFond-L Q compatible avec ComfoAir Q350/450/600	471 310 084	471 310 085

\* Adaptateur pour Zehnder ComfoAir Q600 compris; le socle doit être commandé séparément

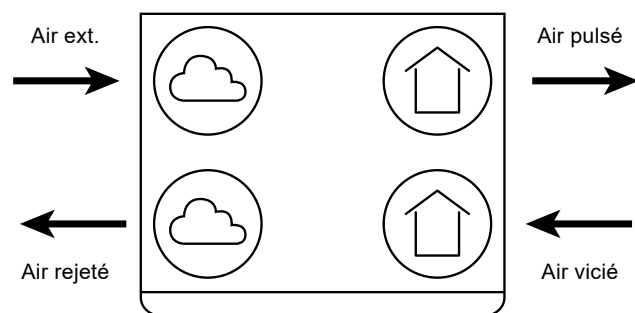
Accessoires	N° d'art.
<b>Unité de commande Zehnder ComfoSense CCH</b> Feller Edizio due, couleur RAL9016	655 010 240
<b>Unité de commande Zehnder ComfoSwitch CCH</b> Feller Edizio due, couleur RAL9016	655 010 260
<b>Télécommande RFZ</b> comme interface supplémentaire pour Zehnder ComfoSense CCH, couleur RAL9016	655 000 755
<b>Boîtier en applique</b> pour ComfoSense CCH et ComfoSwitch CCH couleur RAL9016	990 210 152
<b>Zehnder ComfoConnect LAN C</b> Interface Internet pour la commande via le portail Web et l'application (disponible dans l'App Store, sous le nom «ComfoControl»)	655 011 100
<b>Zehnder ComfoConnect KNX C</b> Interface pour l'intégration au système domotique KNX	655 011 120
<b>Capteur d'humidité ambiante</b> Montage apparent, couleur RAL9010	659 000 330
<b>Capteur de CO<sub>2</sub> ambiant</b> Montage apparent, couleur RAL9010	659 000 340
<b>Zehnder Option Box</b> Interface d'accessoires	471 502 104
<b>ComfoSplitter</b> pour ComfoAir Q350/450/600 (au cas où plus de deux unités de commande sont connectées au même appareil Zehnder ComfoAir Q)	655 010 270
<b>Socle de montage</b> pour ComfoAir Q350/450/600 avec pieds réglables en hauteur, H = 250 mm	471 502 008
<b>Siphon sec</b> pour échangeur de chaleur standard Filetage intérieur 5/4", D = 40 mm	528 004 060

Filtres	Art. Nr.
<b>Lot de filtres F7/G4</b> pour ComfoAir Q350/450/600 Filtre à pollens F7 et filtre à grosses particules G4 disponibles en lots de 1 paire, 5 paires ou 10 paires	400 502 013

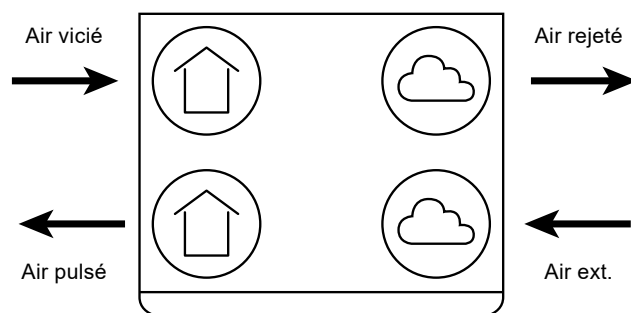
## Versions d'appareils

### Version droite



Vue de dessus

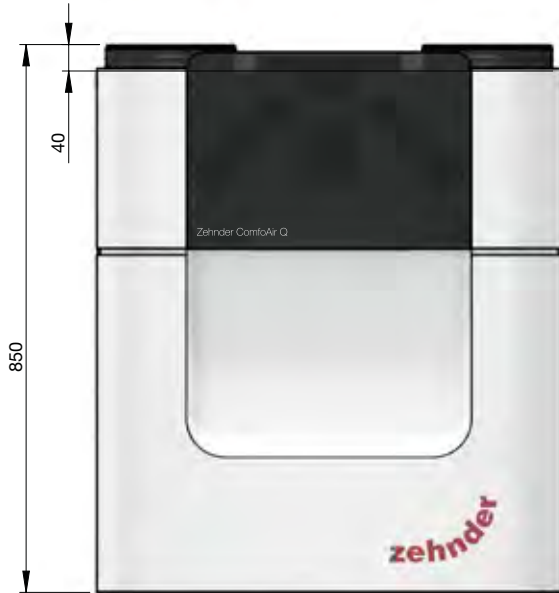
### Version gauche



Vue de dessus

Dessins cotés

Zehnder ComfoAir Q350 ST

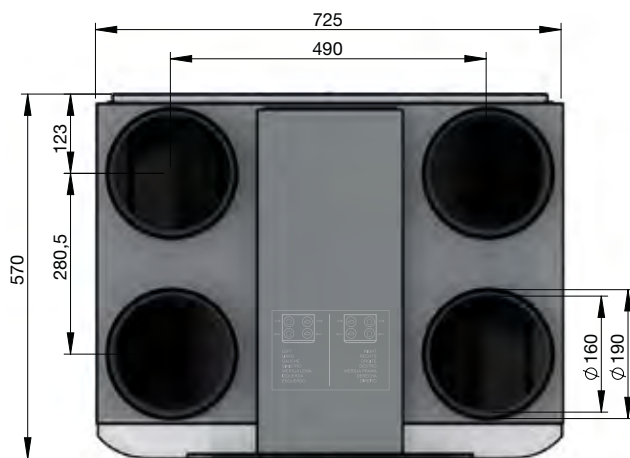


Vue de face

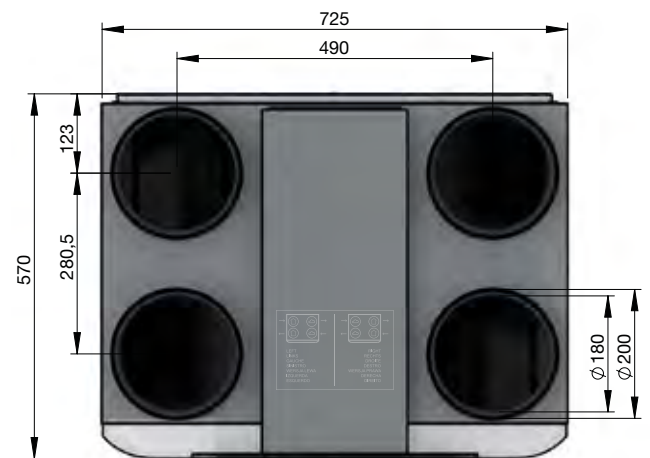
Zehnder ComfoAir Q450 ST / Zehnder ComfoAir Q600 ST



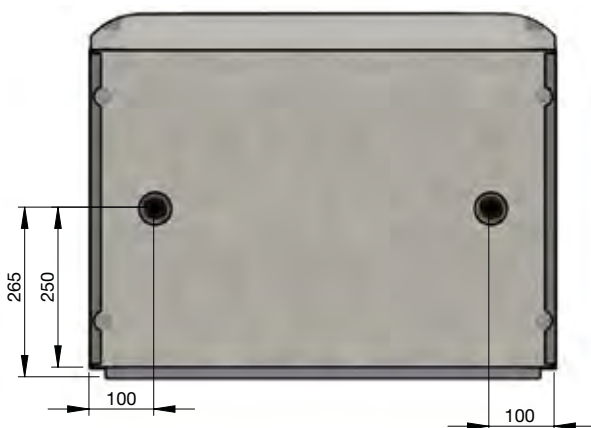
Vue de face



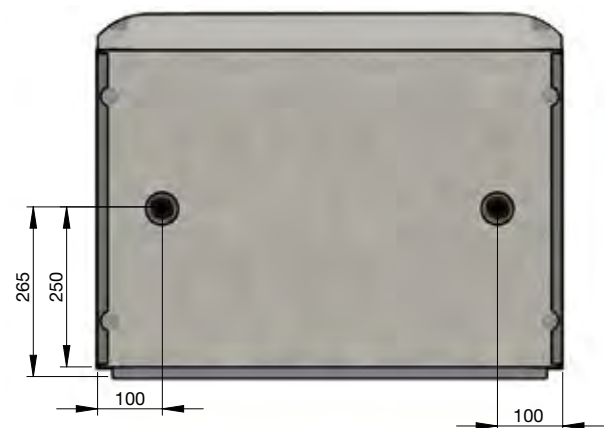
Vue de dessus



Vue de dessus



Vue de dessous

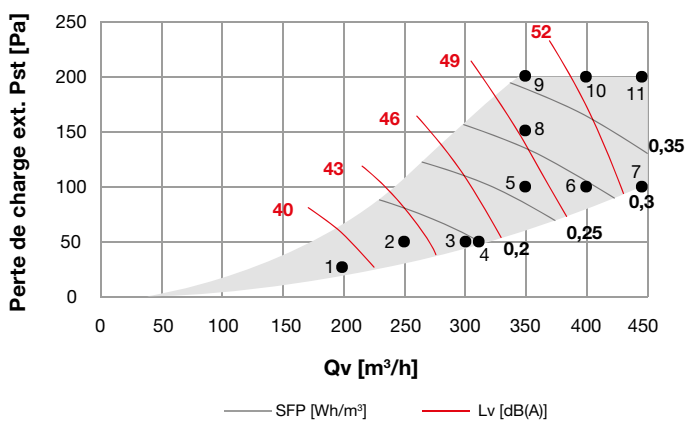


Vue de dessous

**Tableau de données Zehnder ComfoAir Q450**

Point de mesure	Qv m³/h	Pst Pa	P W	I A	cos φ -	SFP Wh/m³	L <sub>w</sub> Air pulsé dB(A)	L <sub>w</sub> Air vicié dB(A)	L <sub>w</sub> Boîtier dB(A)
1	200	25	25	0,25	0,43	0,12	51	40	39
2	250	50	44	0,41	0,47	0,18	54	43	42
3	300	50	61	0,54	0,49	0,20	57	45	44
4	315	50	67	0,58	0,50	0,21	57	46	45
5	350	100	97	0,81	0,53	0,28	61	48	48
6	400	100	122	0,98	0,54	0,31	63	50	50
7	450	100	151	1,18	0,56	0,34	66	52	53
8	350	150	113	0,92	0,54	0,32	62	49	49
9	350	200	128	1,02	0,54	0,37	63	50	50
10	400	200	155	1,21	0,56	0,39	65	52	52
11	450	200	185	1,41	0,57	0,41	68	54	54

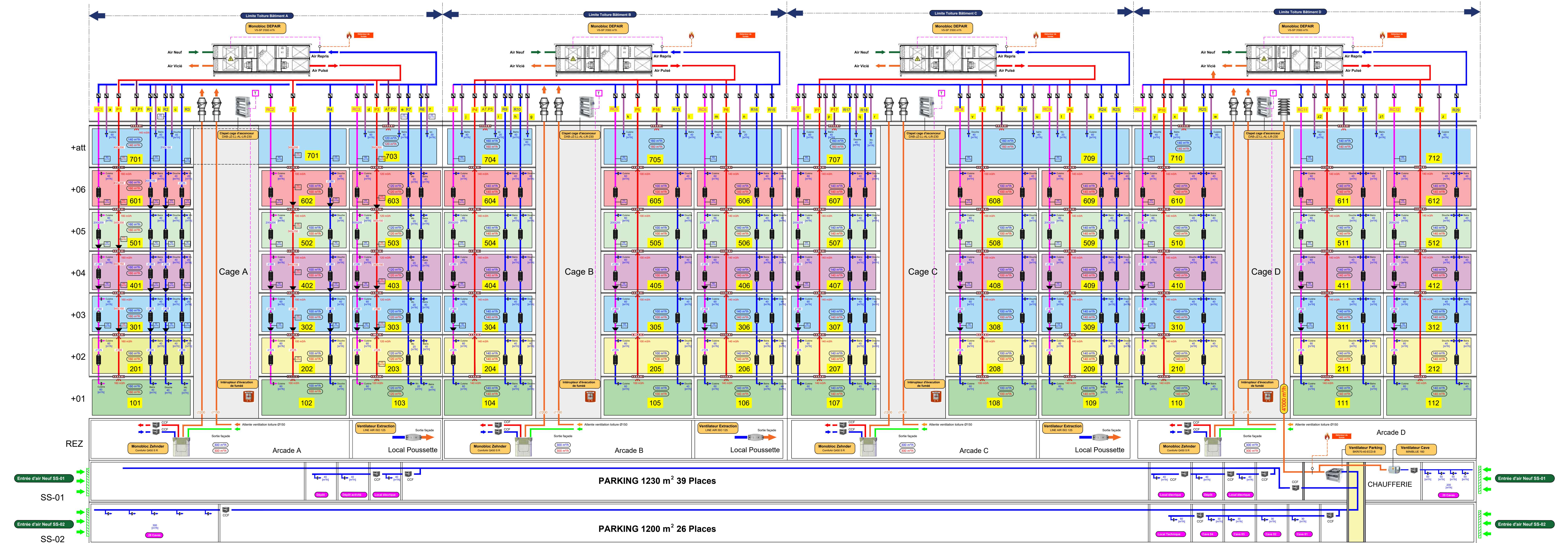
**Courbe caractéristique**

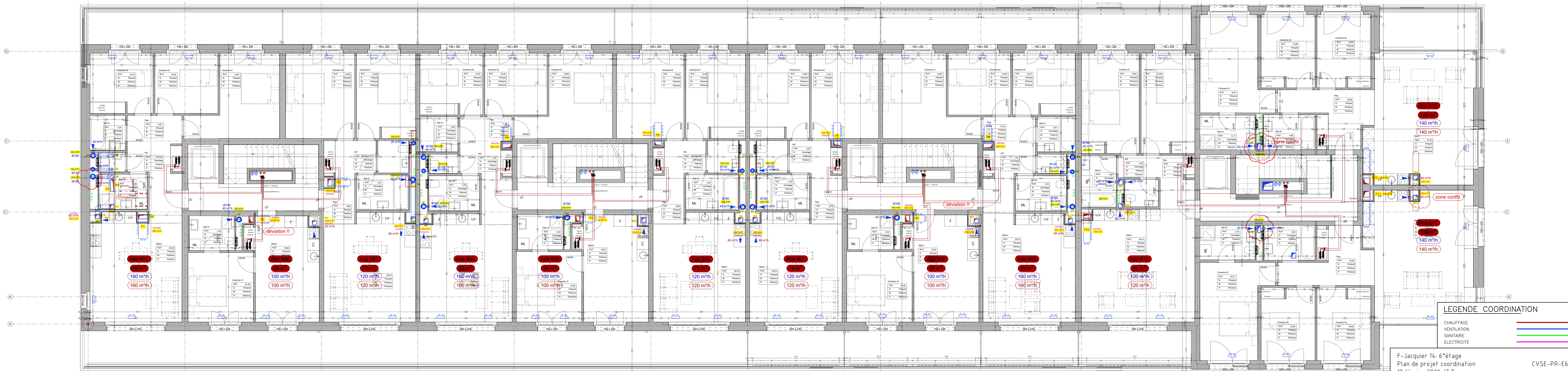


## 14. Schéma de principe ventilation

Dès le 01.01.2021 chaque appartement sera équipé d'une possibilité de réglage du débit et de boîtiers de réglage du débit nécessaires

# Schéma de principe François-Jacquier Ventilation





**LEGENDE COORDINATION**

- CHAUFFAGE —
- VENTILATION —
- SANITAIRE —
- ELECTRICITE —

F-Jacquier 14: 6<sup>o</sup>étage  
 Plan de projet coordination  
 18 février 2020 /T.B.

## 15. Besoins en rafraichissement



Les planchers des commerces seront raccordés en direct aux sondes géothermiques de manière à permettre le rafraîchissement passif par géocooling.

Bien que pas nécessaire pour le respect du confort thermique estival, le rafraîchissement des appartements par géocooling est envisagé. A ce stade les raccordements ne figurent pas sur le schéma hydraulique, mais nous avons tout de même estimé la consommation électrique des pompes de circulation dans le formulaire Minergie en prévision.

Nous avons considéré que les pompes de circulation fonctionnaient lorsque la température moyenne extérieure est supérieure à 25°C, hors période de chauffe, avec une marge de sécurité de 5%. La consommation électrique des pompes de circulation nécessaires à la distribution du géocooling est estimée dans le tableau ci-après :

<b>Affectation</b>	<b>Pompe de circulation géothermique</b>	<b>Pompe de circulation distribution plancher</b>
Logement	Puissance pompe 2.5kW Temps de fonctionnement 1100h/an	Puissance pompe 1.0kW Temps de fonctionnement 1100h/an Energie consommée :1'100kWh/an
Commerces		Puissance pompe 0.1kW Temps de fonctionnement 1100h/an Energie consommée :110kWh/an
Energie consommée	2750kWh/an	1210kWh/an
	3'960kWh/an	

A titre de comparaison, il figure moins de 1000h annuel dans la catégorie magasin de la SIA 2024. L'hypothèse prise est donc conservative. L'énergie totale consommée (3'960 kWh/an) a été ensuite saisie dans le justificatif Minergie en E43.

## 16. Consommation d'électricité

Société simple François-Jacquier Bâtiment B  
P.A. Construction Perret SA  
Rte du Bois-de-Bay 38  
1242 Satigny (GE)

Satigny, le 12.10.2020

Concerne : Chêne-Bourg - Chemin François Jacquier  
Appareils électriques économiques  
**Réf MINERGIE : 61701**

Par la présente, nous nous engageons à mettre en place dans les logements, les appareils électriques de la classe énergétique suivantes :

- Lave-vaisselles classe A+++
- Réfrigérateurs et congélateurs classe A+++
- Cuisinière à induction
- Eclairage LED A++ avec régulation

Concernant les commerces, il sera exigés dans les baux de mettre en place des luminaires de classe A+ et des commandes de classe A++.



Justificatif de l'éclairage (avec l'outil lighttool de Minergie). Cette exigence ne s'applique qu'à partir de 250m<sup>2</sup> SRE hors logement et n'est donné ici qu'à titre d'exemple.

## Certificat énergétique SIA 387/4 et Minergie Eclairage

### Immeuble de logements collectifs et commerces

#### Informations générales

Nom du projet	Immeuble de logements collectifs et commerces
Type de bâtiment	Immeubles d'habitation
Bâtiment nouveau ou rénovation	Nouvelle construction
Numéro Minergie	61701
L'état du projet	Projet
Surface nette (m <sup>2</sup> )	128

#### Adresses

Emplacement	Immeuble de logements, François-Jacquier, 1225 Chênes-Bourg
Maître d'œuvre	Construction Perret SA, Route du Bois de Bay, 1242 Satigny (GE)
Planificateur	Perenzia ingénieurs, av. de la gare 50, 1003 Lausanne
Auteur du certificat énergétique	Perenzia ingénieurs, Avenue de la gare, 50, 1003 Lausanne
	Dami, Josquin, josquin.dami@perenzia.ch, 0774094403
Date du certificat énergétique	14.10.2020

#### Résumé

	Valeur du projet	Valeur limite	Minergie	Prokilowatt	Valeur cible
Demande en électricité (MWh/a)	4.2	6.7	5.3	4.8	3.8
Elektrizitätsbedarf (MWh/a)	32.6	52.6	41.1	37.3	29.7
Puissance installée (kW)	1.2	2.0	-	-	1.2
Puissance installée (W/m <sup>2</sup> )	9.4	15.6	-	-	9.4
Conditions remplis	-	oui	oui	oui	non



**Demande en électricité**

Nom	Surface nette m²	Type d'utilisation de local	Puissance spécifique kW	Heures à pleine charge h/a	Demande en électricité MWh/a
Local commercial	35	Magasin d'alimentation	0.3	3705	1.056
Local commercial 2	31	Magasin spécialisé	0.3	3705	1.038
local commercial 3	31	Magasin spécialisé	0.3	3705	1.038
Local commercial 4	31	Magasin d'alimentation	0.3	3705	1.038
<b>Résultat global</b>	<b>128</b>		<b>1.2</b>	<b>3475</b>	<b>4.2</b>

**Bilan énergétique**

Nom	Surface nette m²	Type d'utilisation de local	Valeur du projet kWh/m²	Valeur limite kWh/m²	Valeur cible kWh/m²
Local commercial	35	Magasin d'alimentation	30.2	52.6	29.7
Local commercial 2	31	Magasin spécialisé	33.5	52.6	29.7
local commercial 3	31	Magasin spécialisé	33.5	52.6	29.7
Local commercial 4	31	Magasin d'alimentation	33.5	52.6	29.7
<b>Résultat global</b>	<b>128</b>		<b>32.6</b>	<b>52.6</b>	<b>29.7</b>

**Liste des luminaires**

N°	Catégorie de la luminaire, Nom, Fabricant, Type de lampe	Puissance du système W	Puissance Stand-by W	Flux lumineux lm	UGR longitudinale/transversale	Nombre
1	Luminaire suspendu, Luminaires suspendus, Optilight, LED	48	0	6240	<22/<22	5
2	Luminaire suspendu, Luminaire plafond, Leuchten Luminaires, LED	9	0.5	545	<25/<25	20
3	Lampadaire, Lampadaire exemple, Leuchten Luminaires, LED	47	0.3	5735	<16/<16	15
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
	<b>Totale</b>					<b>40</b>

**Fiche technique du local: Local commercial**
**Local ou groupe des locaux**

Nom du local	Local commercial
Description	Local commercial
Surface nette (m <sup>2</sup> )	35
Type d'utilisation de local	Magasin d'alimentation
Intensité lumineuse	750
Régulation par la présence	manuelle

**Utilisation**

Longueur du local (m)	20
Profondeur du local (m)	20
Hauteur du local (m)	4
Niveau de valorisation (m)	0.05
Heures d'utilisation diurne (h/d)	11
Heures d'utilisation nocturne (h/d)	5
Jours d'utilisation par an (d/a)	313
Simultanéité annuelle	0.8
Durée d'utilisation annuelle (h/a)	4006
Type de présence	En continu (DP)

**Lumière du jour**

Taux de surface vitrée	50%
Luminosité du local	normal
Ombagement	Modéré
Type de protection solaire	Lamelles (clair) sans déviation de la lumière
Régulation de la protection solaire	Manuelle
Régulation de la lumière du jour	Manuelle

**Luminaires**

N°	Catégorie de luminaire	Nom	Puissance	Nombre
1	Luminaire suspendu	Luminaires suspendus	48 W	5
2	Luminaire suspendu	Luminaire plafond	9 W	5
3				
4				
5				

**Bilan énergétique**

	Valeur du projet	Valeur limite	Minergie	Valeur cible
Puissance installée (kW)	0.3	0.5	-	0.3
Puissance spécifique (W/m <sup>2</sup> )	8.1	14.9	-	9.7
Heures à pleine charge (h/a)	3705	3517	-	3062
Demande en électricité (kWh/m <sup>2</sup> )	30.2	52.6	41.1	29.7
Demande en électricité (MWh/a)	1.056	1.84	1.439	1.038

**Fiche technique du local: Local commercial 2**
**Local ou groupe des locaux**

Nom du local	Local commercial 2
Description	Local commercial 2
Surface nette (m <sup>2</sup> )	31
Type d'utilisation de local	Magasin spécialisé
Intensité lumineuse	750
Régulation par la présence	manuelle

**Utilisation**

Longueur du local (m)	20
Profondeur du local (m)	20
Hauteur du local (m)	4
Niveau de valorisation (m)	0.05
Heures d'utilisation diurne (h/d)	11
Heures d'utilisation nocturne (h/d)	5
Jours d'utilisation par an (d/a)	313
Simultanéité annuelle	0.8
Durée d'utilisation annuelle (h/a)	4006
Type de présence	En continu (DP)

**Lumière du jour**

Taux de surface vitrée	50%
Luminosité du local	normal
Ombragement	Modéré
Type de protection solaire	Lamelles (clair) sans déviation de la lumière
Régulation de la protection solaire	Manuelle
Régulation de la lumière du jour	Manuelle

**Luminaires**

N°	Catégorie de luminaire	Nom	Puissance	Nombre
1	Lampadaire	Lampadaire exemple	47 W	5
2	Luminaire suspendu	Luminaire plafond	9 W	5
3				
4				
5				

**Bilan énergétique**

	Valeur du projet	Valeur limite	Minergie	Valeur cible
Puissance installée (kW)	0.3	0.5	-	0.3
Puissance spécifique (W/m <sup>2</sup> )	9	14.9	-	9.7
Heures à pleine charge (h/a)	3705	3517	-	3062
Demande en électricité (kWh/m <sup>2</sup> )	33.5	52.6	41.1	29.7
Demande en électricité (MWh/a)	1.038	1.63	1.275	0.92



## Fiche technique du local: local commercial 3

### Local ou groupe des locaux

Nom du local	local commercial 3
Description	Local commercial 3
Surface nette (m <sup>2</sup> )	31
Type d'utilisation de local	Magasin spécialisé
Intensité lumineuse	750
Régulation par la présence	manuelle

### Utilisation

Longueur du local (m)	20
Profondeur du local (m)	20
Hauteur du local (m)	4
Niveau de valorisation (m)	0.05
Heures d'utilisation diurne (h/d)	11
Heures d'utilisation nocturne (h/d)	5
Jours d'utilisation par an (d/a)	313
Simultanéité annuelle	0.8
Durée d'utilisation annuelle (h/a)	4006
Type de présence	En continu (DP)

### Lumière du jour

Taux de surface vitrée	50%
Luminosité du local	normal
Ombragement	Modéré
Type de protection solaire	Lamelles (clair) sans déviation de la lumière
Régulation de la protection solaire	Manuelle
Régulation de la lumière du jour	Manuelle

### Luminaires

N°	Catégorie de luminaire	Nom	Puissance	Nombre
1	Luminaire suspendu	Luminaire plafond	9 W	5
2	Lampadaire	Lampadaire exemple	47 W	5
3				
4				
5				

### Bilan énergétique

	Valeur du projet	Valeur limite	Minergie	Valeur cible
Puissance installée (kW)	0.3	0.5	-	0.3
Puissance spécifique (W/m <sup>2</sup> )	9	14.9	-	9.7
Heures à pleine charge (h/a)	3705	3517	-	3062
Demande en électricité (kWh/m <sup>2</sup> )	33.5	52.6	41.1	29.7
Demande en électricité (MWh/a)	1.038	1.63	1.275	0.92

## Fiche technique du local: Local commercial 4

### Local ou groupe des locaux

Nom du local	Local commercial 4
Description	Local commercial 4
Surface nette (m <sup>2</sup> )	31
Type d'utilisation de local	Magasin d'alimentation
Intensité lumineuse	750
Régulation par la présence	manuelle

### Utilisation

Longueur du local (m)	20
Profondeur du local (m)	20
Hauteur du local (m)	4
Niveau de valorisation (m)	0.05
Heures d'utilisation diurne (h/d)	11
Heures d'utilisation nocturne (h/d)	5
Jours d'utilisation par an (d/a)	313
Simultanéité annuelle	0.8
Durée d'utilisation annuelle (h/a)	4006
Type de présence	En continu (DP)

### Lumière du jour

Taux de surface vitrée	50%
Luminosité du local	normal
Ombragement	Modéré
Type de protection solaire	Lamelles (clair) sans déviation de la lumière
Régulation de la protection solaire	Manuelle
Régulation de la lumière du jour	Manuelle

### Luminaires

N°	Catégorie de luminaire	Nom	Puissance	Nombre
1	Lampadaire	Lampadaire exemple	47 W	5
2	Luminaire suspendu	Luminaire plafond	9 W	5
3				
4				
5				

### Bilan énergétique

	Valeur du projet	Valeur limite	Minergie	Valeur cible
Puissance installée (kW)	0.3	0.5	-	0.3
Puissance spécifique (W/m <sup>2</sup> )	9	14.9	-	9.7
Heures à pleine charge (h/a)	3705	3517	-	3062
Demande en électricité (kWh/m <sup>2</sup> )	33.5	52.6	41.1	29.7
Demande en électricité (MWh/a)	1.038	1.63	1.275	0.92

## 17. Production d'électricité renouvelable et autoproduction (PVopti)

PVopti

MINERGIE®

EnDK

Konferenz Kantonalär Energiedirektoren  
Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie  
Confèrenza dei direttori cantonali dell'energia  
Confèrenza dals directors chantonals d'energiaSchweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun SvizraBundesamt für Energie BFE  
Office fédéral de l'énergie OFEN  
Ufficio federale dell'energia UFE  
Uffizi federal d'energia UFE

Nom du projet:	François-Jacquier	N° de parcelle:	3729	N° MOP:	61701
Adresse du bâtiment:	Chêne Bourg François-Jacquier				

Station climat.	Genève	Altitude:	421	m
Zone	1	2	3	4
Catégorie d'ouvrage	Habitat collectif	Commerce		
Surface de référence énergétique SRE [m2]	8 229	140		

Besoins énergétiques [kWh/m2]	Saisie	Valeur calculée	Saisie	Valeur calculée
Eau chaude		20.8		6.9
Refroidissement	0.38	0.4	6.14	6.1
Ventilation	4.632883704	4.6	8.535714286	8.5
Appareils		15.5		5.0
Eclairage		5.5	19.5	19.5
Installations techniques générales		4.5		7.5
Gestion de la courbe de charge (sans chaleur)	Non applicable			

Valeurs issues du EN101b  
(valeurs par défaut)

Production de chaleur	Chauffage		Eau chaude	
Production de chaleur A	Saisie	Valeur calculée	Saisie	Valeur calculée
Chaleur à distance (<=25% non-renouvelable)	Taux de couverture [%]	15.4	15.4	33.5
	Rendement / COPa		1	1
Production de chaleur B	Saisie	Valeur calculée	Saisie	Valeur calculée
Pompe à chaleur géothermique	Taux de couverture [%]	84.6	84.6	66.5
	Rendement / COPa	3.29	3.29	3.65
	Heures de fonctionnement	Jour et nuit	Jour et nuit	
Production de chaleur C				

Valeurs issues du bilan thermique Lesosai (valeurs mensuelles)

Besoins pour chauffage Qh,eff	Besoin mensuel [kWh/(m2*mois)]											
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
	3.67	2.49	0.84	0.13	0.02	0	0	0	0.01	0.13	2.13	3.26

Installation photovoltaïque N° 1	Saisie	Valeur calculée
Inclinaison (°, Hor=0°)	10	Apport annuel spécifique [kWh/kWp]
Orientation (°, S=0°, E= -90°)	90	Puissance installée [kWp]
		40

Installation photovoltaïque N° 2	Saisie	Valeur calculée
Inclinaison (°, Hor=0°)	10	Apport annuel spécifique [kWh/kWp]
Orientation (°, S=0°, E= -90°)	-90	Puissance installée [kWp]
		40

Installation photovoltaïque N° 3	Saisie	Valeur calculée

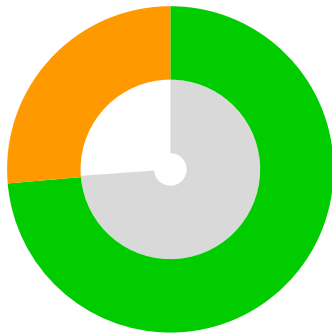
Accumulateur électrique	Saisie	Valeur calculée

Froid industriel	Saisie	Valeur calculée

Mobilité électrique	Saisie	Valeur calculée

Consommation

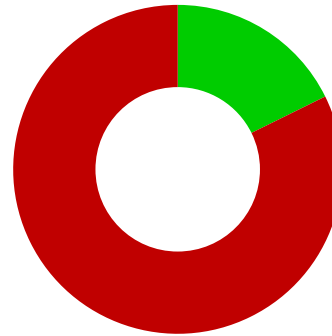
(en kWh/m2, non pondéré)



- Consommation totale 6.7
- Auto-consommation 6.7
- Gestion de la charge 0
- Accumulateur 0
- Pertes de l'accumulateur 0
- Injection dans le réseau 2.4

Degré d'autarcie

(Electricité)



- Degré d'autarcie 17.7 %
- Taux de soutirage du réseau 82.3 %

Bilan annuel

	non pondéré			pondéré		
	kWh/m2	kWh	%	kWh/m2	kWh	%
Besoin total	46.6	390 279	100.0	84.4	706 552	100.0
Besoins d'électricité	37.8	316 273	81.0	75.6	632 547	89.5
Autres agents énergétiques	8.8	74 006	19.0	8.8	74 006	10.5
Production totale	9.1	75 920				
Production électrique	9.1	75 920	100.0	-18.1	-151 840	100.0
Production solaire thermique						
Bilan global	-37.6	-314 359		66.3	554 712	
	Degré d'autarcie (énergie totale)			14.4		

Auto-consommation de sa propre électricité

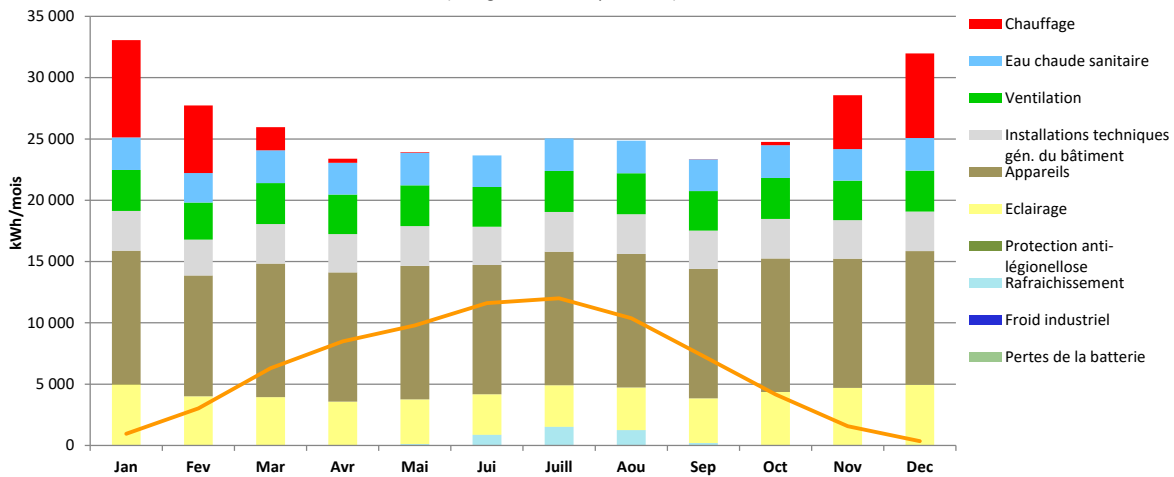
Consommation totale	6.7	56 054	Part auto-consommée	73.8
Injection dans le réseau	2.4	19 866	Part injectée dans le réseau	26.2
Auto-couverture	6.7	56 054	Degré d'autarcie	17.7
Soutirage du réseau	31.1	260 220	Part soutirée du réseau	82.3

Report dans le justificatif Minergie

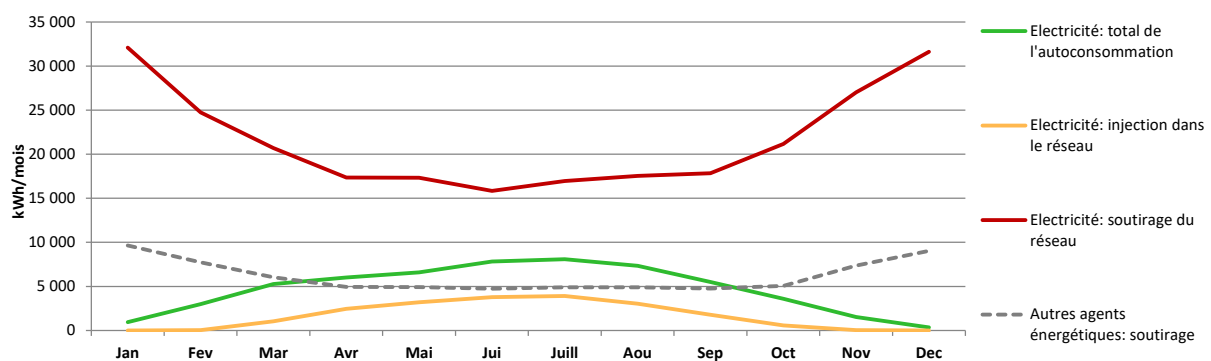
Part électrique acceptée (s. pertes, %)	73.8
Pertes de la batterie (%)	0
Apport annuel spécifique [kWh/kWp]	949
Puissance installée [kWp]	80

Besoin / production électrique

(énergie finale, non pondérée)



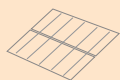
Consommation propre, injection et soutirage de l'énergie



## 0322.1497 Panneau de haute puissance

# M340-HC120-w U40b

Verre-film / monocristallin half-cut /  
340Wp / blanc / 40 mm cadre U noir



Technologie half-cut



Stabilité de puissance élevée et efficacité de pointe



Verre solaire avec traitement nanotechnologique



Rendement imbattable en cas de faible luminosité

## Si

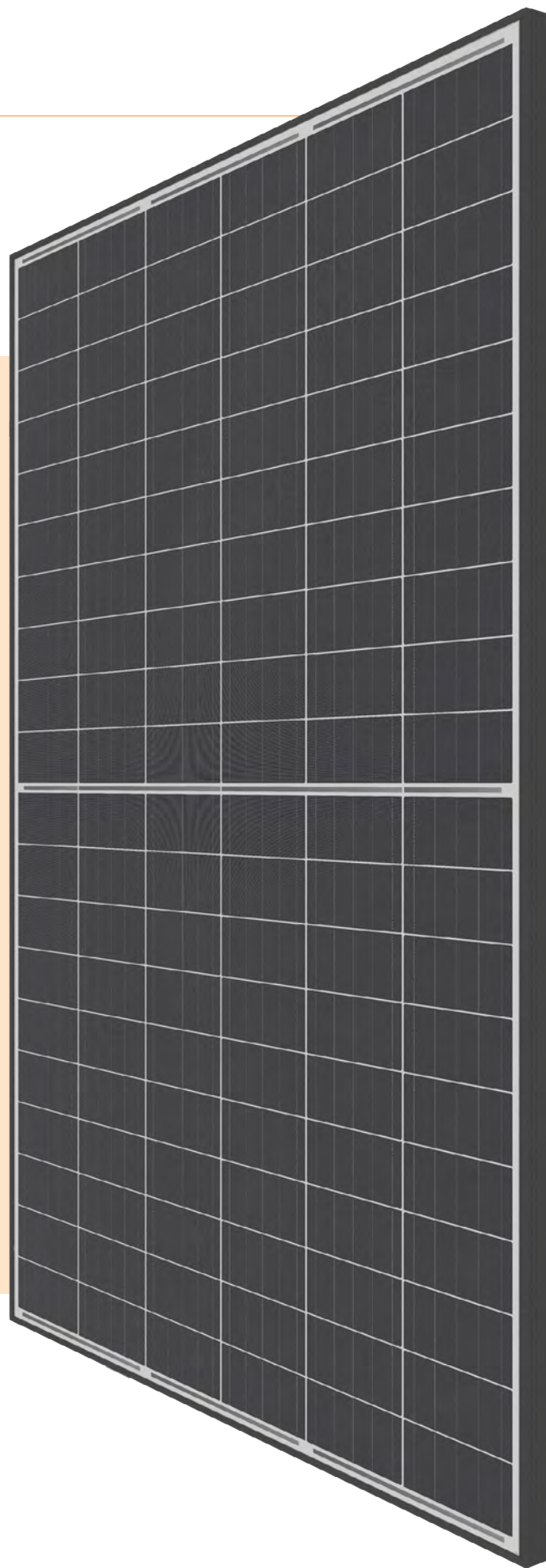
Basé sur 100 % de silicium



Traçabilité complète de tous les matériaux bruts



Développement et garantie suisse



Grâce à une optimisation spectrale moderne, les panneaux Megasol remportent jusqu'à 15 % de rendement supplémentaire en cas de faible luminosité.

Le panneau Megasol monocristallin avec cadre 40 mm est le panneau le plus vendu en Suisse.

Données électriques STC

Puissance nominale (Pmpp)	340 Wp
Tension nominale (Umpp)	34.2 V
Courant nominal (Impp)	9.96 A
Tension à vide (Uoc)	41.7 V
Courant de court-circuit (Isc)	10.82 A
Efficacité des cellules	22.50 %
Efficacité du panneau	20.15 %
Triage de puissance	-0/+ 5 %

STC (Standard Test Conditions): irradiation 1000 W/m<sup>2</sup>, température de la cellule 25°C, AM 1.5  
Tolérances de mesure ± 3 % (Pmpp); ± 10 % (Umpp, Impp, Uoc, Isc)

Données électriques charge partielle

800 W/m<sup>2</sup>

Puissance nominale (Pmpp)	253 Wp
Tension nominale (Umpp)	32.2 V
Courant nominal (Impp)	7.86 A
Tension à vide (Uoc)	38.6 V
Courant de court-circuit (Isc)	8.86 A

Tolérances de mesure ± 5 % (Pmpp); ± 10 % (Umpp, Impp)

Propriétés thermiques

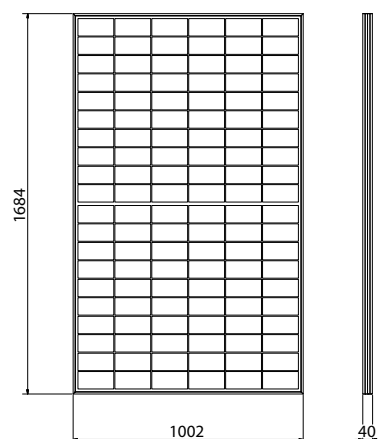
Température de service nominale des cellules (NOCT)	45 ± 2 °C
Coefficient de température Uoc	-0.26 %/°C
Coefficient de température Isc	+0.031 %/°C
Coefficient de température Pmpp	-0.37 %/°C

Conditions opératoires

Température de service	-40 ... +85 °C
Tension du système max.	1000 V disponible en option pour 1500V
Courant de retour max.	20 A
Fusible string max.	16 A
Charges max. de vent et neige *	Jusqu'à 2'400/5'400 N/m <sup>2</sup>
Protection anti-grêle	Ø 30 mm (23 m/s) Classe de protection 3
Classe d'application (IEC/EN 61730)	A
Protection contre l'incendie	Couche supérieure résistante à la chaleur. Le composant est considéré comme matériau incombustible conformément aux établissements cantonaux d'assurance incendie.
Classe de protection	II
Normes	IEC/EN 61215, 61730
Test du brouillard salin	IEC/EN 61701 I+II
Test de corrosion ammoniac	IEC/EN 62716

\* Forces max. possible exercées sur le panneau. Les valeurs maximales à l'état monté dépendent de la structure porteuse ainsi que de la situation de montage. Si les exigences sont plus élevées que IEC/EN 61215, un dimensionnement du système de montage spécifique au projet est requis.

Dessin technique



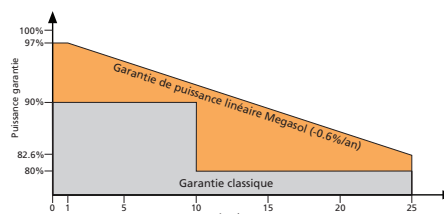
Remarque: Les instructions de la notice d'installation doivent impérativement être respectées. De plus amples informations sur l'utilisation autorisée des produits figurent dans la notice d'installation ou peuvent être demandées auprès du service technique.

Données générales

Structure du laminé	Verre-film
Type de cellule	Mono PERC half-cut, 5 busbars
Taille de cellule	G1 (158.75 mm)
Nombre de cellules (matrice)	120 (6x 20)
Couleur entre les cellules	Blanc
Cadre	Cadre U, 40 mm Aluminium, anodisé noir
Face avant	Verre solaire 3.2 mm Hautement transparent, trempé/durci, surface anti-réfléchissante, traitement nanotechnologique
Matériau d'encapsulation	EVA indice de jaunissement minimal
Face arrière	Composition en trois couches (Polyester / PET / Tedlar) perméabilité à la vapeur d'eau minimale
Boîte de connexion	3 diodes de dérivation, IP67
Section de câble	4 mm <sup>2</sup>
Connecteurs	Compatibles MC4, IP67
Dimensions (L x l x H) ± 3.0 mm	1684x 1002 x 40 mm
Dimensions modulaires (L x l)	Selon la situation de montage
Poids	20 kg

Qualité et garantie

Symboles de qualité	Sans PID (stabilité de puissance élevée) Rendement imbattable en cas de faible luminosité Traçabilité complète de tous les matériaux bruts
Garantie produit	10 ans
Garantie de puissance linéaire	25 ans



Degré d'efficacité relatif par rapport à la puissance minimale (%). Min. 97 % de la puissance minimale au cours de la première année. Ensuite, max. 0.6 % de dégradation par an. Min. 91.6 % de la puissance minimale après 10 ans. Min. 82.6 % de la puissance minimale après 25 ans. Toutes les données s'entendent dans la plage des tolérances de mesure. Garantie conforme aux conditions de garantie Megasol, sur la base de la version la plus récente et disponible sous [www.megasol.ch/garantie](http://www.megasol.ch/garantie).



E-mail: [info@megasol.ch](mailto:info@megasol.ch)  
Hotline: +41 62 919 90 90  
[www.megasol.ch](http://www.megasol.ch)



Partenaire Megasol

## 18. Mobilité électrique



Dès le 01.01.2020, 45% des places totales doivent être électrifiées

Futur Bâtiment selon PLQ

DD 108785

nb de places de parking total: 69  
45% seront électrifiées à moyen terme soit 32 places

S-S-1  
27 Places voitures  
5 Box  
8 Places motos  
1 place visiteur handicapé

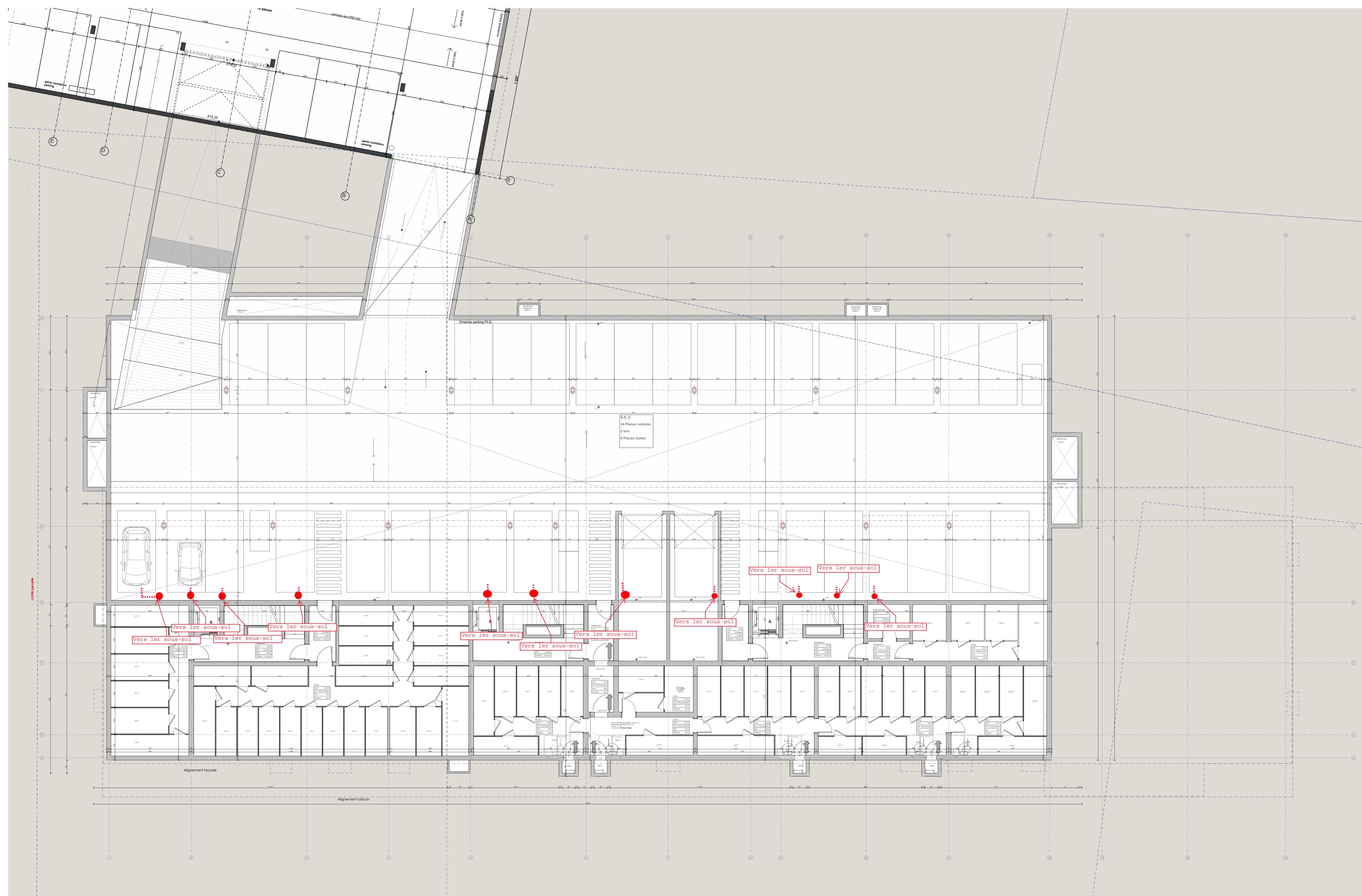
Total places de parking 68  
Total places motos 14  
Total 1 place visiteur handicapé

Un espace libre est prévu pour mettre en place un appareil de gestion de charge pour des éventuelles borne de recharge électrique

Un espace libre est prévu pour mettre en place un appareil de gestion de charge pour des éventuelles borne de recharge électrique

Un espace libre est prévu pour mettre en place un appareil de gestion de charge pour des éventuelles borne de recharge électrique

Un espace libre est prévu pour mettre en place un appareil de gestion de charge pour des éventuelles borne de recharge électrique



## 19. Monitoring

De manière à contrôler le bon fonctionnement du bâtiment, les paramètres suivants seront enregistrés :

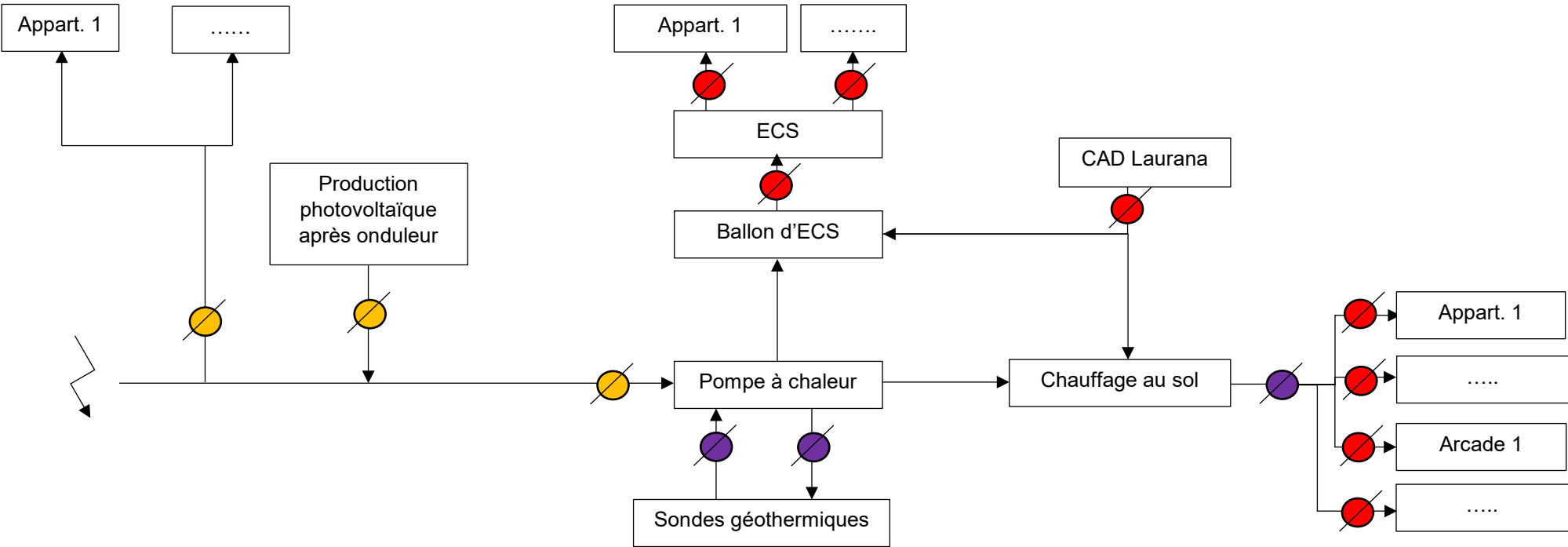
Type de compteur	Paramètres enregistrés
Compteur de chaleur	<ul style="list-style-type: none"><li>- Production ECS (CAD et PAC confondus)</li><li>- Consommation CAD</li><li>- Consommation de chauffage par appartement</li><li>- Consommation ECS par appartement</li><li>- Consommation de chauffage par arcade</li></ul>
Compteur électrique	<ul style="list-style-type: none"><li>- Consommation électrique générale</li><li>- Production solaire photovoltaïque après onduleur</li><li>- Consommation électrique de la PAC</li></ul>
Température	<ul style="list-style-type: none"><li>- Température aller-retour sondes géothermiques</li><li>- Température aller chauffage au sol</li><li>- Température extérieure</li></ul>

Chaque compteur sera raccordé par une liaison M-BUS à un tableau central. Les paramètres seront lus à intervalle horaire et enregistrés dans un automate raccordé à internet, de manière à permettre la consultation à distance des données.

Les données seront gérées par la régie ou par un mandataire spécialiste externe. Une fois par années les flux seront comparés aux prévisions théoriques. En cas de déviation trop importante, une analyse plus détaillée sera mise en place pour identifier la source du problème.

# Schéma de monitoring

● Température extérieure



- Légende :
- Température
  - Electrique
  - Chaleur