

Projet: *Exemple MINERGIE*

N° du dossier: Test

Emplacement du projet:

**Maître de l'ouvrage:****Représentant du maître de l'ouvrage:****Adresse:****Tél.:****Fax:****E-Mail:****Auteur du projet:**

Architecte

**Collaborateur en charge du dossier:****Adresse:****Tél.:****Fax:****E-Mail:****Auteur du justificatif thermique:** ECONERGIE Sàrl**Collaborateur en charge du dossier:** Thierry Clerc**Adresse:** Ch. des Carroux 39, 1744 Chénens**Tél.:** 026 4773792**Fax:** 026 4773791**E-Mail:** info@econergie.ch**Type de travaux:**

Bâtiment neuf

## Justification globale

**Exigences d'après:**

SIA 380/1 (éd. 2001), Bâtiment neuf

**Station climatique:**

Fribourg

**Surface de référence énergétique SRE:**210.5 m<sup>2</sup>**Rapport de forme A/SRE :**

2.13

**Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage Chli:****287 MJ/m<sup>2</sup>****Besoins de chaleur pour le chauffage du projet  $Q_h$ :****204 MJ/m<sup>2</sup>****Exigence globale:****respectée****Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire  $Q_{ww}$ :**50 MJ/m<sup>2</sup>

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

**L'auteur du projet:**

\_\_\_\_\_

**Date:**

\_\_\_\_\_

**L'auteur du justificatif:**

\_\_\_\_\_

**Date:**

\_\_\_\_\_

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

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	SRE0 [m <sup>2</sup> ]	SRE [m <sup>2</sup> ]	A/SRE	Vol. net [m <sup>3</sup> ]	CH <sub>ii</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]
Zone chauffée	habitat individuel	207.0	210.5	2.132	456.8	286.7
	<b>Total</b>	<b>207.0</b>	<b>210.5</b>	<b>2.132</b>	<b>456.8</b>	<b>286.7</b>

Correction de CH<sub>ii</sub> en fonction de la température moyenne annuelle  $\theta_{ea}$  :

1.7 %

## 2. Surface de l'enveloppe

### 2.1 Zone chauffée

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
Plancher	0.0	0.0	0.0	101.0	79.6	0.0	101.0	79.6
Façades	241.2	0.0	0.0	23.3	22.1	0.0	264.5	263.3
Toit, plafond	106.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	106.0	106.0
<b>Total</b>	<b>347.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>124.3</b>	<b>101.7</b>	<b>0.0</b>	<b>471.5</b>	<b>448.9</b>

Rapport de surface A/SRE = 2.132

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

### 3.1 Zone chauffée

Surfaces des éléments en m <sup>2</sup>	toit, plafond	façades								plancher	total
		Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ouest	NO		
opaques	106.0	55.3	0.0	61.1	0.0	48.6	0.0	57.3	0.0	101.0	429.3
translucides et portes	0.0	2.5	0.0	4.7	0.0	9.3	0.0	25.7	0.0	0.0	42.2
total	106.0	57.8	0.0	65.8	0.0	57.9	0.0	83.0	0.0	101.0	471.5
rapport él. translucides + portes / surface enveloppe	0.00	0.04	0.00	0.07	0.00	0.16	0.00	0.31	0.00	0.00	0.09
facteur de réduction dû à l'effet des ombres permanentes F <sub>s</sub>	1.00	1.00	1.00	0.56	1.00	0.91	1.00	0.88	1.00	----	---

rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE : 20.0%

## 4. Eléments d'enveloppe

### 4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	désignation	code	slope [°]	orient. [°]	Nb éléments	$g_{\perp}$	$U$ [W/m <sup>2</sup> K]	$b$	$A$ [m <sup>2</sup> ]	$U.b.A$ [W/K]
1	FaçOUEST	B1	90	270	1		0.20	1.00	26.5	5.3
2	VitrFixeOUEST	D1	90	270	1	.65	1.48	1.00	9.0	13.3
3	VitrOuvrantOUEST	D1	90	270	1	.65	1.62	1.00	16.7	27.1
4	FaçEtageOUEST	B1	90	270	1		0.16	1.00	27.0	4.3
5	FaçBoisOUEST	B1	90	270	1		0.37	1.00	3.8	1.4
6	FaçEST	B1	90	90	1		0.20	1.00	4.4	.9
7	VitrEST	D1	90	90	1	.65	1.48	1.00	4.7	7
8	FaçEtageEST	B1	90	90	1		0.16	1.00	32.0	5.1
9	FaçBoisEST	B1	90	90	1		0.37	1.00	3.9	1.4
10	FaçSUD	B1	90	180	1		0.20	1.00	20.2	4
11	VitrFixeSUD	D1	90	180	1	.65	1.48	1.00	5.8	8.6
12	VitrOuvrantSUD	D1	90	180	1	.65	1.48	1.00	3.5	5.2
13	FaçEtageSUD	B1	90	180	1		0.16	1.00	18.0	2.9
14	FaçBoisSUD	B1	90	180	1		0.37	1.00	1.9	.7
15	FaçNORD	B1	90	0	1		0.20	1.00	9.2	1.8
16	PorteEntreeNORD	E1	90	0	1		2.00	1.00	2.5	5
17	FaçEtageNORD	B1	90	0	1		0.16	1.00	29.0	4.6
18	FaçBoisNORD	B1	90	0	1		0.37	1.00	2.3	.9
19	Toiture	A1	10	90	1		0.18	1.00	96.0	17.3
20	ChevronToiture	A1	10	90	1		0.35	1.00	10.0	3.5
21	SolTERRE	C1	0	180	1		0.21	0.75	44.0	7
22	Chauffage de sol	C3	0	180	1		0.26	0.81	57.0	12.1
23	FaçNORDterrain	B1	90	0	1		0.20	0.95	14.8	2.8
24	FaçSUDterrain	B1	90	180	1		0.20	0.95	8.5	1.6
25	FaçESTterrain	B1	90	90	1		0.20	1.00	20.8	4.2
										148.0

### 4.2 ponts thermiques linéaires

n°	désignation	code	$\psi$ [W/mK]	$b$	$l$ [m]	$b.l.\psi$ [W/K]
1	Pont thermique VitrOUEST	L5	0.15	1.00	22.5	3.37
2	CaissonStoreOUEST	L4	0.23	1.00	13.0	2.99
3	Pont thermique VitrEST	L5	0.15	1.00	19.8	2.97
4	CaissonStoreEST	L4	0.23	1.00	1.3	0.30
5	Pont thermique VitrSUD	L5	0.15	1.00	15.0	2.25
6	CaissonStoreSUD	L4	0.23	1.00	4.1	0.94
7	Pont thermique PorteEntreeNORD	L5	0.15	1.00	6.4	0.96
						13.78

#### 4.3 ponts thermiques ponctuels

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

#### 5. Données d'entrée spéciales

Zone thermique	capacité thermique rapportée à la surface de réf. én. $C/SRE_0$ [MJ/m <sup>2</sup> K]	facteur de réduction par rapport à une régulation idéale $F_g$	si système de chauffage intégré, température de départ maximale $\theta_h$ [°C]	si corps de chauffe devant translucide, température de départ maximale $\theta_h$	débit d'air neuf [m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )]
Zone chauffée	0.3	1.0	35.0	0.0	0.70

#### 6. Bilan thermique

Zone thermique	$Q_T$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_V$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_i$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_s$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$\eta_g$	$Q_h$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$CH_{li}$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_{ww}$ [MJ/m <sup>2</sup> ]
Zone chauffée	302.2	80.9	73.1	164.1	0.76	203.5	286.7	50
Total	302	81	74	165	---	204	287	50

## 7. Bilan thermique mensuel

### 7.1 Zone chauffée

Bilan mensuel							
Mois	$Q_T$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_V$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	Apports de chaleur			$\eta_g$	$Q_h$ [MJ/m <sup>2</sup> ]
			$Q_i$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_s$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	Total		
Janvier	45.3	12.4	6.2	6.3	12.5	1.00	45.2
Février	37.1	10.1	5.6	8.9	14.5	1.00	32.6
Mars	35.7	9.7	6.2	12.7	18.9	1.00	26.5
Avril	25.2	6.7	6.0	17.0	23.0	0.96	9.8
Mai	18.2	4.8	6.2	18.3	24.6	0.83	2.6
Juin	10.1	2.5	6.0	19.4	25.4	0.49	0.1
Juillet	6.7	1.6	6.2	21.1	27.4	0.30	0.0
Août	9.2	2.2	6.2	19.0	25.2	0.45	0.0
Septembre	13.4	3.5	6.0	16.3	22.3	0.72	0.8
Octobre	23.1	6.2	6.2	12.1	18.3	0.98	11.4
Novembre	33.7	9.1	6.0	7.0	13.0	1.00	29.9
Décembre	44.5	12.2	6.2	5.9	12.1	1.00	44.6
Total	302.2	80.9	73.1	164.1	237.3	-	203.5





## ANNEXE 1: Liste coefficients de transmission

### Eléments

n°	désignation	Milieu adjacent	Nb élém.	b	$U$ [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Numéro de modèle
1	FaçOUEST		1	1	0.20	26.5	M0
2	VitrFixeOUEST	Extérieure	1	1	1.48	9.0	F0
3	VitrOuvrantOUEST	Extérieure	1	1	1.62	16.7	F1
4	FaçEtageOUEST	Extérieure	1	1	0.16	27.0	M1
5	FaçBoisOUEST	Extérieure	1	1	0.37	3.8	M2
6	FaçEST		1	1	0.20	4.4	
7	VitrEST	Extérieure	1	1	1.48	4.7	F2
8	FaçEtageEST	Extérieure	1	1	0.16	32.0	
9	FaçBoisEST	Extérieure	1	1	0.37	3.9	M2
10	FaçSUD		1	1	0.20	20.2	
11	VitrFixeSUD	Extérieure	1	1	1.48	5.8	F3
12	VitrOuvrantSUD	Extérieure	1	1	1.48	3.5	F3
13	FaçEtageSUD	Extérieure	1	1	0.16	18.0	
14	FaçBoisSUD	Extérieure	1	1	0.37	1.9	
15	FaçNORD		1	1	0.20	9.2	
16	PorteEntreeNORD	Extérieure	1	1	2.00	2.5	
17	FaçEtageNORD	Extérieure	1	1	0.16	29.0	
18	FaçBoisNORD	Extérieure	1	1	0.37	2.3	
19	Toiture		1	1	0.18	96.0	M3
20	ChevransToiture	Extérieure	1	1	0.35	10.0	M4
21	SolTERRE		1	0.75	0.21	44.0	M5
22	Chauffage de sol	Terrain -0 m	1	0.81	0.26	57.0	
23	FaçNORDterrain		1	0.95	0.20	14.8	
24	FaçSUDterrain		1	0.95	0.20	8.5	
25	FaçESTterrain		1	1	0.20	20.8	

### Ponts thermiques linéaires

n°	désignation	code	$\psi$ [W/mK]	b	l [m]	b.l. $\psi$ [W/K]
1	Pont thermique VitrOUEST	L5	0.15	1.00	22.5	3.37
2	CaissonStoreOUEST	L4	0.23	1.00	13.0	2.99
3	Pont thermique VitrEST	L5	0.15	1.00	19.8	2.97
4	CaissonStoreEST	L4	0.23	1.00	1.3	0.30
5	Pont thermique VitrSUD	L5	0.15	1.00	15.0	2.25
6	CaissonStoreSUD	L4	0.23	1.00	4.1	0.94
7	Pont thermique PorteEntreeNORD	L5	0.15	1.00	6.4	0.96

### Ponts thermiques ponctuels

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

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

<b>M0</b>					
<i>U (compris ponts thermiques) [W/m²K]</i>		0.20	<i>U (sans pont thermique) [W/m²K]</i>		0.20
<i>Pont thermique linéaire ou ponctuel</i>		Type:	0		
<i>Longueur [m] ou nombre</i>	0	<i>Coeff. linéique <math>\psi</math> [W/m²K]</i> <i>Coeff. ponctuel X [W/K]</i>		0	
<i>Nom Couche</i>			$\lambda$ [W/mK]	<i>Epaisseur [m]</i>	
Béton armé			1.8	0.2	
FLUMROC Type 3			0.034	0.16	
BIKUVAP KS			0.17	0.002	
Plâtre (panneaux)			0.4	0.015	
Crépi synthétique			1.0	0.005	

<b>M1</b>					
<i>U (compris ponts thermiques) [W/m²K]</i>		0.16	<i>U (sans pont thermique) [W/m²K]</i>		0.16
<i>Pont thermique linéaire ou ponctuel</i>		Type:	0		
<i>Longueur [m] ou nombre</i>	0	<i>Coeff. linéique <math>\psi</math> [W/m²K]</i> <i>Coeff. ponctuel X [W/K]</i>		0	
<i>Nom Couche</i>			$\lambda$ [W/mK]	<i>Epaisseur [m]</i>	
Crépi synthétique			1.0	0.005	
Panneau de plâtre CEN			0.25	0.015	
FLUMROC Type 3			0.034	0.2	
BIKUVAP KS			0.17	0.002	
Panneau de plâtre CEN			0.25	0.015	
Crépi synthétique			1.0	0.005	

<b>M2</b>					
<i>U (compris ponts thermiques) [W/m²K]</i>		0.37	<i>U (sans pont thermique) [W/m²K]</i>		0.37
<i>Pont thermique linéaire ou ponctuel</i>		Type:	0		
<i>Longueur [m] ou nombre</i>	0	<i>Coeff. linéique <math>\psi</math> [W/m²K]</i> <i>Coeff. ponctuel X [W/K]</i>		0	
<i>Nom Couche</i>			$\lambda$ [W/mK]	<i>Epaisseur [m]</i>	
Crépi synthétique			1.0	0.005	
Panneau de plâtre CEN			0.25	0.015	
FLUMROC Type 3			0.034	0.04	
Bois de construction typique CEN			0.13	0.16	
Panneau de plâtre CEN			0.25	0.015	
Crépi synthétique			1.0	0.005	

<b>M3</b>					
<i>U (compris ponts thermiques) [W/m²K]</i>		0.18	<i>U (sans pont thermique) [W/m²K]</i>		0.18
<i>Pont thermique linéaire ou ponctuel</i>		Type:	0		
<i>Longueur [m] ou nombre</i>	0	<i>Coeff. linéique <math>\psi</math> [W/m²K]</i> <i>Coeff. ponctuel X [W/K]</i>		0	
<i>Nom Couche</i>			$\lambda$ [W/mK]	<i>Epaisseur [m]</i>	
Tuiles de terre cuite			1.0	0.02	

Lame d'air	0.025	0.054
Bois de construction typique CEN	0.13	0.024
FLUMROC Panneaux-toiture 341	0.04	0.2
BIKUVAP KS	0.17	0.002
Lambris de pin	0.14	0.01

<b>M4</b>			
<i>U (compris ponts thermiques) [W/m²K]</i>	0.35	<i>U (sans pont thermique) [W/m²K]</i>	0.35
<i>Pont thermique linéaire ou ponctuel</i>	Type:	0	
<i>Longueur [m] ou nombre</i>	0	<i>Coeff. linéique <math>\psi</math> [W/m²K]</i> <i>Coeff. ponctuel X [W/K]</i>	0
<i>Nom Couche</i>		<i><math>\lambda</math> [W/mK]</i>	<i>Epaisseur [m]</i>
Tuiles de terre cuite		1.0	0.02
Lame d'air		0.025	0.054
Bois de construction typique CEN		0.13	0.024
FLUMROC Panneaux-toiture 341		0.04	0.04
Bois de construction typique CEN		0.13	0.16
BIKUVAP KS		0.17	0.002
Lambris de pin		0.14	0.01

<b>M5</b>			
<i>U (compris ponts thermiques) [W/m²K]</i>	0.21	<i>U (sans pont thermique) [W/m²K]</i>	0.21
<i>Pont thermique linéaire ou ponctuel</i>	Type:	0	
<i>Longueur [m] ou nombre</i>	0	<i>Coeff. linéique <math>\psi</math> [W/m²K]</i> <i>Coeff. ponctuel X [W/K]</i>	0
<i>Nom Couche</i>		<i><math>\lambda</math> [W/mK]</i>	<i>Epaisseur [m]</i>
Béton armé		1.8	0.2
ALPUR 100 mm + Alu (50 um)		0.023	0.1001
Mortier léger 900-1500 kg/m³		0.85	0.08
Carrelage de céramique		1.3	0.01

## Liste des modèles de fenêtres

<b>F0</b>				
Nom vitrage		Fabricant		Norme
Double				
Gg	U [W/m²K]			
0.59	1.1			
Fraction cadre	0.25	Coeff. U cadre [W/m²K]	1.9	
Facteur de voilage [-]	0.1	Facteur d'ombrage [-]	0.2	
Ecrans latéraux (vue du haut)				
Long. Gauche [m]	0.4	Long. Droite [m]	0.4	
Dist. Gauche [m]	0.1	Dist. Droite [m]	0.1	
Larg. Fenêtre [m]	1.5			
Horizon (vue latérale)				
Distance surplomb [m]	0	Long. Surplomb [m]	0.4	
Hauteur Fenêtre [m]	1.4			
Angle de l'horizon [°]	0			
Intercalaire du vitrage				
Longueur [m] / Surface vitre [m²]	2.5	Coeff. linéique $\psi$ [W/m²K]	0.07	

<b>F1</b>				
Nom vitrage		Fabricant		Norme
Double				
Gg	U [W/m²K]			
0.59	1.1			
Fraction cadre	0.3	Coeff. U cadre [W/m²K]	1.9	
Facteur de voilage [-]	0.1	Facteur d'ombrage [-]	0.1	
Ecrans latéraux (vue du haut)				
Long. Gauche [m]	0.45	Long. Droite [m]	0.45	
Dist. Gauche [m]	0	Dist. Droite [m]	0	
Larg. Fenêtre [m]	1.2			
Horizon (vue latérale)				
Distance surplomb [m]	0	Long. Surplomb [m]	0.45	
Hauteur Fenêtre [m]	1			
Angle de l'horizon [°]	25.5			
Intercalaire du vitrage				
Longueur [m] / Surface vitre [m²]	4	Coeff. linéique $\psi$ [W/m²K]	0.07	

## Liste des modèles de fenêtres

<b>F2</b>				
Nom vitrage		Fabricant		Norme
Double				
Gg	U [W/m²K]			
0.59	1.1			
Fraction cadre	0.25	Coeff. U cadre [W/m²K]	1.9	
Facteur de voilage [-]	0.1	Facteur d'ombrage [-]	0.2	
Ecrans latéraux (vue du haut)				
Long. Gauche [m]	0.4	Long. Droite [m]	0.4	
Dist. Gauche [m]	0	Dist. Droite [m]	0	
Larg. Fenêtre [m]	1.6			
Horizon (vue latérale)				
Distance surplomb [m]	0	Long. Surplomb [m]	0.45	
Hauteur Fenêtre [m]	1			
Angle de l'horizon [°]	25			
Intercalaire du vitrage				
Longueur [m] / Surface vitre [m2]	2.5	Coeff. linéique $\psi$ [W/m²K]	0.07	

<b>F3</b>				
Nom vitrage		Fabricant		Norme
Double				
Gg	U [W/m²K]			
0.59	1.1			
Fraction cadre	0.25	Coeff. U cadre [W/m²K]	1.9	
Facteur de voilage [-]	0.1	Facteur d'ombrage [-]	0.2	
Ecrans latéraux (vue du haut)				
Long. Gauche [m]	0.4	Long. Droite [m]	0.4	
Dist. Gauche [m]	0	Dist. Droite [m]	0	
Larg. Fenêtre [m]	1.7			
Horizon (vue latérale)				
Distance surplomb [m]	0	Long. Surplomb [m]	0.4	
Hauteur Fenêtre [m]	2.1			
Angle de l'horizon [°]	12			
Intercalaire du vitrage				
Longueur [m] / Surface vitre [m2]	2.5	Coeff. linéique $\psi$ [W/m²K]	0.07	

**Attention** Lesosai ne remplit pas les champs suivants :

- Rue, n°
- Affectation
- Emission de chaleur
- Dérogation
- Chapitres 6 et 8

•                    •