

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

**Calcul des besoins de chaleur pour le chauffage: Minergie®**

Station climatique:

Fribourg

Surface de référence énergétique SRE:

210.5 m<sup>2</sup>

Surface de référence énergétique sans correction de hauteur d'étage SRE0:

207 m<sup>2</sup>Débit volumique d'air extérieur therm. pertinent (V/SRE<sub>0</sub>):0.30 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h**Besoins de chaleur pour le chauffage Q<sub>h</sub> (avec installation d'aération):****164 MJ/m<sup>2</sup>**

Informations pour la spécification de l'exigence

Rapport de forme A/SRE :

2.13

Valeur limite des besoins de chaleur pour le chauffage Ch<sub>li</sub>:287 MJ/m<sup>2</sup>

Besoins de chaleur pour le chauffage:

204 MJ/m<sup>2</sup>

**0. Bilan thermique (MINERGIE)**

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> ]	$CH_{ij}$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	$Q_{ww}$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )]
Zone chauffée	302.2	34.7	73.1	164.1	0.73	164.1	286.7	50	0.3
Total	302	35	73	164	---	164	287	50	

## 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