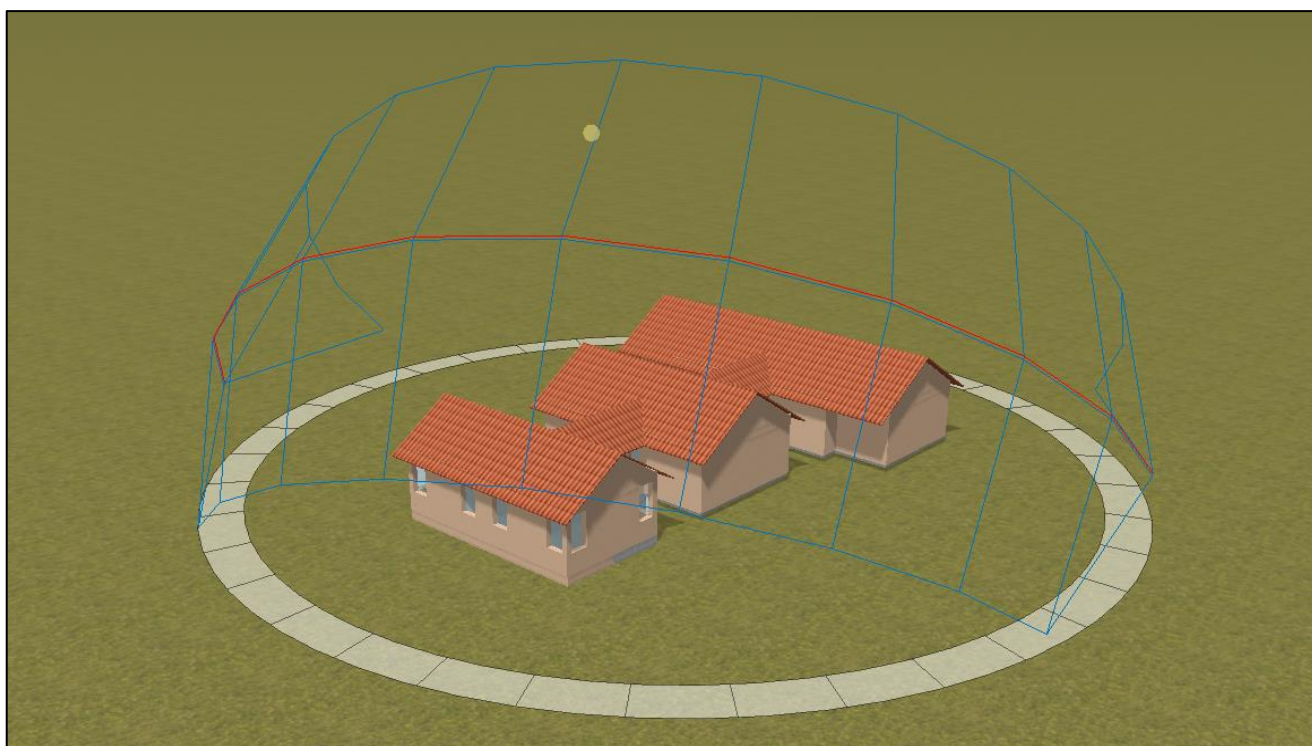


ETUDE THERMIQUE BBIO D'UNE EXTENSION DE CABINET MEDICAL

Maître d'ouvrage : SCI L'ANGUIENNE

Adresse du terrain : Rue des Ecoles – 87260 SAINT PAUL

Date : 27 Avril 2017



SYNTHESE

INDEX 1 : Etude thermique

INDEX 2 : Description des matériaux



VISITEZ NOTRE SITE : www.beenergetik.fr

SYNTHESE

LES PERFORMANCES VERIFIEES

- DU BATI

PAROIS	RESISTANCE THERMIQUE ($m^2 \cdot K/W$)
MUR	Mur en ossature bois avec : <ul style="list-style-type: none"> - 140 mm de ouate de cellulose entre montant $R_{isolant} \geq 3.60$ - 60 mm de ouate de cellulose en complément intérieur $R_{isolant} \geq 1.50$
PLANCHER HAUT	Plafond isolé : <ul style="list-style-type: none"> - 380 mm de ouate de cellulose $R_{isolant} \geq 9.50$
PLANCHER BAS	Hourdis sur locaux techniques : <ul style="list-style-type: none"> - 100 mm d'isolant sous chape $R_{isolant} \geq 4.65$
BAIES	<ul style="list-style-type: none"> - Baie BOIS avec store extérieur dans les salles de consultation $U_w \leq 1.40 W/(m^2 \cdot K)$
PONTS THERMIQUES	Menuiseries au nu intérieur du mur
PERMEABILITE A L'AIR	Objectif nécessaire de $1.0 m^3/h.m^2$ (en bâtiment tertiaire pour la RT 2012 de $1.7 m^3/h.m^2$)

**CE RAPPORT NE VALIDE PAS L'ENSEMBLE DE LA REGLEMENTATION
THERMIQUE 2012, UN CALCUL DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE PRIMAIRE
(CEP) DOIT ETRE REALISE.**

Information :

- **Une attestation de prise en compte de la réglementation thermique sera à établir à l'achèvement des travaux et permettra le contrôle des points décrits dans cette étude thermique.**
- A la remise de ce dossier, le maître d'ouvrage s'engage à respecter toutes les données de cette étude.
- Lors de l'achèvement des travaux, **en cas de non-respect de la RT2012**, vous vous exposez à des sanctions pénales ou civiles. D'après l'article L.152-4 du Code de la construction et de l'habitation, « les personnes physiques (utilisateurs du sol, bénéficiaire des travaux, architectes, constructeurs ou toute autre personne responsable de l'exécution des travaux) ayant méconnu les obligations de la RT2012 sont passibles d'une amende de **45.000 €** et d'une peine de **6 mois d'emprisonnement en cas de récidive** ». Si vous êtes condamnés, d'après l'article L. 152-5 du Code de la construction, vous aurez obligation de prévoir : « la **mise en conformité** des ouvrages avec les règlements, la démolition ou la réaffectation du sol en vue rétablir les lieux dans l'état antérieur ».

INDEX 1 : ETUDE THERMIQUE

1.- DONNÉES GÉNÉRALES	5
2.- VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ DU BÂTIMENT	5
2.1.- Besoin bioclimatique conventionnel en énergie du bâtiment	5
2.2.- Caractéristiques thermiques minimales et exigences de moyens	5
2.2.1.- Isolation thermique	5
2.2.2.- Confort d'été	5
3.- INDICATEURS PÉDAGOGIQUES	5
3.1.- Répartition statistique des déperditions	6
3.2.- Besoins impactant le Bbio en points	6
4.- DONNÉES DE CALCUL	7
4.1.- Surfaces de référence du bâtiment	7
4.1.1.- Détail du calcul de la surface utile d'un bâtiment au sens de la RT, SU(RT)	7
4.1.2.- Détail du calcul de la surface thermique au sens de la RT, SRT	7
4.1.3.- Détail du calcul du volume	7
4.1.4.- Détail du calcul de la surface déperditive hors plancher bas, ATbât	7
4.2.- Décomposition des caractéristiques de l'enveloppe	7
4.2.1.- Coefficient moyen de déperdition par transmission à travers les parois du bâtiment	7
4.2.2.- Répartition des déperditions thermiques de l'enveloppe du bâtiment	8
4.2.3.- Ratio de transmission thermique linéique moyen global	9
4.3.- Décomposition et calcul des besoins	9
4.3.1.- Besoins bioclimatiques conventionnels en énergie suivant méthode Th-B	10



1.- DONNÉES GÉNÉRALES

Étude thermique réglementaire	
Nom du bâtiment	Bâtiment
Département sélectionné	Haute-Vienne (87)
Ville d'opération/Code postal	SAINT PAUL/87260
Zone climatique	H1C - Intérieur
Altitude (m)	312
SRT totale (m ²)	59.60
SU(RT) totale (m ²) (pour bâtiments tertiaires)	54.20
Date du permis de construire	En cours
Classe d'exposition au bruit	BR1

Zone	Usage				Surface utile (m ²)
Cabinet médicale	Hôpital (partie jour)				54.20
Groupe	Catégorie	Débit spécifique d'hygiène(m ³ /h)	Inertie quotidienne	Inertie séquentielle	
Cabinet médicale	CE1	150.00	Moyenne	Très légère	54.20

2.- VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ DU BÂTIMENT

Ce chapitre détaille le respect des exigences de performance énergétique, les caractéristiques thermiques et les exigences de moyens des arrêtés de la réglementation thermique RT 2012.

Calculs réalisés par le logiciel CYPECAD MEP version 2017.j avec la version 7.5.0.1 du coeur de calcul de la RT 2012 fourni par le CSTB

Cette version et les suivantes du logiciel ont été évaluées par le ministre en charge de la construction et de l'habitation et par le ministre en charge de l'énergie, elles sont valides pour le calcul RT2012. La fiche d'évaluation est disponible sur rt-batiment.

Ouvrir la fiche d'évaluation

2.1.- Besoin bioclimatique conventionnel en énergie du bâtiment

$B_{bio} \leq B_{bio_{max}}$	154.40 <= 156.00 points	1.03 %	
------------------------------	-------------------------	--------	--

B_{bio}: Besoin bioclimatique conventionnel en énergie du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel.

2.2.- Caractéristiques thermiques minimales et exigences de moyens

2.2.1.- Isolation thermique

$Ratio_{\psi} \leq Ratio_{\psi_{max}}$	0.11 <= 0.28 W/(m ² K)	60.71 %	
--	-----------------------------------	---------	--

Ratio_ψ: Somme des coefficients de transmission thermique linéique dus à la liaison d'au moins deux parois dont l'une au moins est en contact avec l'extérieur ou un local non chauffé, multipliés par leurs longueurs respectives, et divisés par la surface hors oeuvre nette de la réglementation thermique.

2.2.2.- Confort d'été

Baies de locaux autres qu'à occupation passagère.

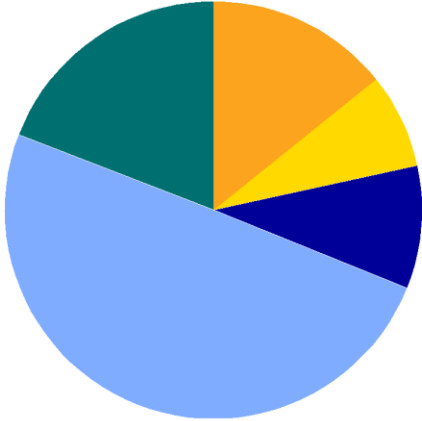
$\%_{ouv} \geq 30\%$	Condition vérifiée dans tous les locaux	
----------------------	---	--

%_{ouv}: Pourcentage d'ouverture des baies d'un même local autre qu'à occupation passagère.

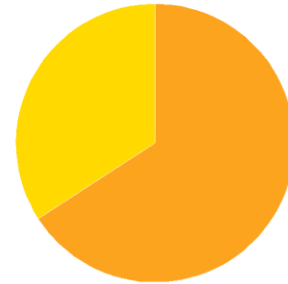
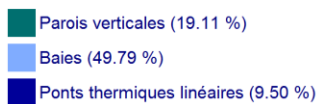


3.- INDICATEURS PÉDAGOGIQUES

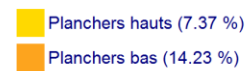
3.1.- Répartition statistique des déperditions



Éléments en contact avec l'extérieur ou avec le sol (78.41 %)

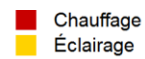
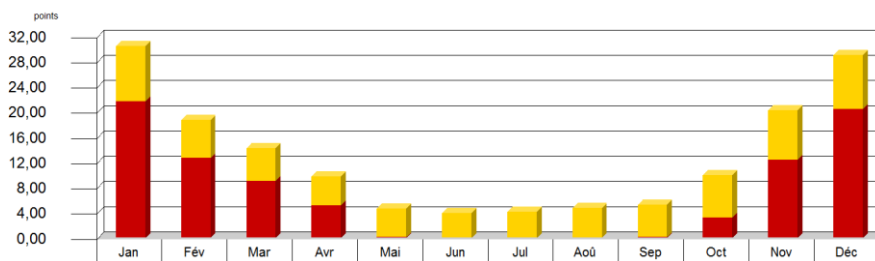


Éléments en contact avec des locaux non chauffés (21.59 %)

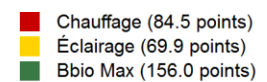


>> Voir tableau source

3.2.- Besoins impactant le Bbio en points



>> Voir tableau source



>> Voir tableau source

**4.- DONNÉES DE CALCUL****4.1.- Surfaces de référence du bâtiment****4.1.1.- Détail du calcul de la surface utile d'un bâtiment au sens de la RT, SU(RT)**

Bâtiment	Surface (m ²)	Zones	Surface (m ²)	Groupes	Surface (m ²)
Bâtiment	54.20	Cabinet médicale	54.20	Cabinet médicale	54.20

4.1.2.- Détail du calcul de la surface thermique au sens de la RT, SRT

Bâtiment	Surface (m ²)	Zones	Surface (m ²)	Groupes	Surface (m ²)
Bâtiment	59.60	Cabinet médicale	59.60	Cabinet médicale	59.60

4.1.3.- Détail du calcul du volume

Bâtiment	Volume (m ³)	Zones	Volume (m ³)	Groupes	Volume (m ³)
Bâtiment	147.39	Cabinet médicale	147.39	Cabinet médicale	147.39

4.1.4.- Détail du calcul de la surface déperditive hors plancher bas, ATbât

Bâtiment	Surface (m ²)	Zones	Surface (m ²)
Bâtiment	142.90	Cabinet médicale	142.90

4.2.- Décomposition des caractéristiques de l'enveloppe**4.2.1.- Coefficient moyen de déperdition par transmission à travers les parois du bâtiment**

Parois verticales	U (W/(m ² K))	b Coefficient	A Surface (m ²)	U·b·A (W/K)
En contact avec l'extérieur ou avec le sol				
Mur extérieur isolé	0.20	1.00	64.20	13.04
TOTAL			64.20	13.04

Planchers bas	U (W/(m ² K))	b Coefficient	A Surface (m ²)	U·b·A (W/K)
En contact avec des locaux non chauffés				
Plancher hourdis isolant	0.20	0.90	54.45	9.70
TOTAL			54.45	9.70



Planchers hauts	U (W/(m²K))	b Coefficient	A Surface (m²)	U·b·A (W/K)
En contact avec des locaux non chauffés				
Plafond isolé	0.10	0.90	54.45	5.02
TOTAL			54.45	5.02

Baies	U (W/(m²K))	b Coefficient	A Surface (m²)	U·b·A (W/K)
En contact avec l'extérieur				
Baie 80/170	1.40	1.00	6.80	9.52
Baie 80/270	1.40	1.00	2.16	3.02
Baie 90/170	1.40	1.00	15.30	21.42
TOTAL			24.26	33.96

Ponts thermiques linéaires	ψ (W/(m·K))	b Coefficient	l Longueur (m)	$\psi \cdot b \cdot l$ W/K
En contact avec l'extérieur				
OB.4.7	0.08	1.00	32.10	2.57
IT.3.1	0.03	1.00	22.24	0.66
IT.3.1	0.05	1.00	10.00	0.50
IT.4.1	0.04	1.00	10.83	0.39
IT.4.2	0.03	1.00	5.41	0.14
IT.5.1	0.11	1.00	13.80	1.52
IT.5.2	0.01	1.00	13.80	0.14
IT.5.3	0.01	1.00	56.40	0.56
TOTAL			164.58	6.48

Le coefficient $U_{bât}$ se calcule d'après la formule suivante:

$$U_{bât} = \frac{\sum_i A_i \cdot U_i \cdot (b_i) + \sum_j l_j \cdot \psi_j \cdot (b_j) + \sum_k \chi_k \cdot (b_k)}{\sum_i A_i}$$

Calcul du coefficient moyen de déperdition par transmission à travers les parois du bâtiment:

$\sum_i A_i \cdot U_i \cdot b_i$	$\sum_j l_j \cdot \psi_j \cdot b_j$	$\sum_i A_i$	$U_{bât}$
61.73 W/K	6.48 W/K	197.35 m²	0.35 W/(m²K)



4.2.2.- Répartition des déperditions thermiques de l'enveloppe du bâtiment

	Déperdition	
	W/K	%
Éléments en contact avec l'extérieur ou avec le sol		
Parois verticales	13.04	19.11
Planchers bas	-	-
Planchers hauts	-	-
Baies	33.96	49.79
Ponts thermiques linéaires	6.48	9.50
Partiel	53.48	78.41
Éléments en contact avec des locaux non chauffés		
Parois verticales	-	-
Planchers bas	9.70	14.23
Planchers hauts	5.02	7.37
Baies	-	-
Ponts thermiques linéaires	-	-
Partiel	14.73	21.59
TOTAL	68.20	100

4.2.3.- Ratio de transmission thermique linéique moyen global

Le coefficient ψ se calcule d'après la formule suivante:

$$Ratio_{\psi} = \frac{\sum_j l_j \cdot \psi_j}{S_{RT}}$$

Données d'entrée pour le calcul:

Ponts thermiques linéaires	ψ (W/(m·K))	l Longueur (m)	$\psi \cdot l$ W/K
En contact avec l'extérieur			
OB.4.7	0.08	32.10	2.57
IT.3.1	0.03	22.24	0.66
IT.3.1	0.05	10.00	0.50
IT.4.1	0.04	10.83	0.39
IT.4.2	0.03	5.41	0.14
IT.5.1	0.11	13.80	1.52
IT.5.2	0.01	13.80	0.14
IT.5.3	0.01	56.40	0.56
TOTAL		164.58	6.48

Calcul de $Ratio_{\psi}$:

$\sum_j l_j \cdot \psi_j$	S_{RT}	$Ratio_{\psi}$
6.48 W/K	59.60 m ²	0.11 W/(m²K)



4.3.- Décomposition et calcul des besoins

4.3.1.- Besoins bioclimatiques conventionnels en énergie suivant méthode Th-B

	Unités	Mois												Annuel
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	
Bbio chauffage	kWh/m ²	10.8	6.3	4.5	2.5	-	-	-	-	-	1.6	6.2	10.2	42.2
	points	21.6	12.7	9.0	5.1	0.1	-	-	-	0.1	3.2	12.4	20.4	84.5
Bbio refroidissement	kWh/m ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	points	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bbio éclairage	kWh/m ²	1.8	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6	1.7	14.0
	points	8.8	6.0	5.2	4.6	4.5	3.9	4.1	4.7	5.1	6.7	7.8	8.6	69.9
Bbio	points	30.4	18.7	14.2	9.7	4.6	3.9	4.1	4.7	5.2	9.9	20.2	28.9	154.4

INDEX 2 : DESCRIPTION DES MATERIAUX

1.- SYSTÈME ENVELOPPE	-
1.1.- Murs de façades	-
1.1.1.- Partie opaque des parois verticales extérieures	-
1.1.2.- Baies de façade	-
2.- SYSTÈME DISTRIBUTIF ET SÉPARATIF	-
2.1.- Parois horizontales intérieures	-
3.- MATÉRIAUX	-

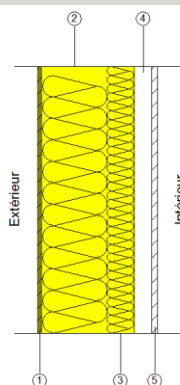


1.- SYSTÈME ENVELOPPE

1.1.- Murs de façades

1.1.1.- Partie opaque des parois verticales extérieures

Mur extérieur isolé



Liste des couches:

1 - Panneaux pare pluie	1.2 cm
2 - Ouate de cellulose entre montant	14.5 cm
3 - Ouate de cellulose en complément intérieur	6 cm
4 - Lamme d'air non ventilée	3.9 cm
5 - Plaques de plâtre BA 13	1.3 cm
Épaisseur totale:	26.9 cm

Caractérisation thermique U_p : 0.20 W/(m²·K)

U_c : 0.18 W/(m²·K); $\Delta U = 14.0 \%$

1.1.2.- Baies de façade

Baie 80/170

Dimensions: **80 x 170 cm** (largeur x hauteur)

nombre d'unités: **5**

Transmission thermique	U_w	1.40 W/(m²·K)
	ΔR	0.00 m ² ·K/W
	U_{jn}	1.40 W/(m ² ·K)
Caractéristiques énergétiques et lumineuses	S_w sans protection	0.45
	S_w avec protection	0.45
	T_{lw} sans protection	0.59
	T_{lw} avec protection	0.59

Baie 80/270

Dimensions: **80 x 270 cm** (largeur x hauteur)

nombre d'unités: **1**

Transmission thermique	U_w	1.40 W/(m²·K)
	ΔR	0.00 m ² ·K/W
	U_{jn}	1.40 W/(m ² ·K)
Caractéristiques énergétiques et lumineuses	S_w sans protection	0.45
	S_w avec protection	0.45
	T_{lw} sans protection	0.59
	T_{lw} avec protection	0.59



Baie 90/170

Dimensions: **90 x 170 cm** (largeur x hauteur)

nombre d'unités: **10**

Transmission thermique	U_w 1.40 W/(m²·K)
	ΔR 0.00 m ² ·K/W
	U _{jn} 1.40 W/(m ² ·K)
Caractéristiques énergétiques et lumineuses	S _w sans protection 0.45
	S _w avec protection 0.08
	T _{lw} sans protection 0.59
	T _{lw} avec protection 0.11

Notes:

U_w: Coefficient de transmittance thermique de la baie (W/(m²·K))

ΔR: Résistance thermique additionnelle (m²·K/W)

U_{jn}: Transmittance thermique moyenne jour-nuit (W/(m²·K))

S_w sans protection: Facteur solaire de la baie sans protection solaire

S_w avec protection: Facteur solaire de la baie avec protection solaire

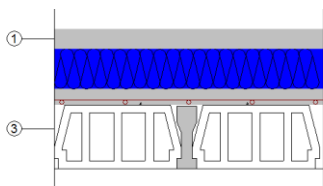
T_{lw} sans protection: Taux de transmission lumineuse du rayonnement diffus sans protection solaire

T_{lw} avec protection: Taux de transmission lumineuse du rayonnement diffus avec protection solaire

2.- SYSTÈME DISTRIBUTIF ET SÉPARATIF

2.1.- Parois horizontales intérieures

Plancher hourdis isolant

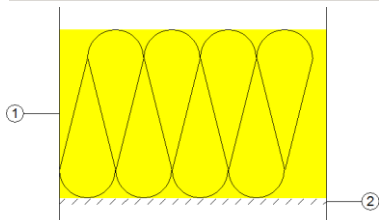


Liste des couches:

1 - Chape	5 cm
2 - Plaque de polyuréthane	10 cm
3 - Plancher unidirectionnel 16+4 cm (Entrevous en béton)	20 cm
Épaisseur totale:	35 cm

Caractérisation thermique	U Ascendant: 0.20 W/(m ² ·K)
	U Descendant: 0.19 W/(m ² ·K)

Plafond isolé



Liste des couches:

1 - Ouates obtenues par soufflage sur plancher de comble	38 cm
2 - Plaques de plâtre BA 13	1.3 cm
Épaisseur totale:	39.3 cm

Caractérisation thermique	U Ascendant: 0.10 W/(m ² ·K)
	U Descendant: 0.10 W/(m ² ·K)



3.- MATÉRIAUX

Couches					
Matériau	e	ρ	λ	RT	Cp
Chape	5	2150	1.65	0.0303	1000
Ouate de cellulose en complément intérieur	6	35	0.04	1.5	1030
Ouate de cellulose entre montant	14.5	35	0.04	3.625	1030
Ouates obtenues par soufflage sur plancher de comble	38	35	0.04	9.5	1030
Panneaux pare pluie	1.2	325	0.13	0.0923	1700
Plancher unidirectionnel 16+4 cm (Entrevous en béton)	20	1372.17	1.176	0.17	1000
Plaque de polyuréthane	10	45	0.022	4.65	1000
Plaques de plâtre BA 13	1.3	825	0.25	0.052	1000
Abréviations utilisées					
e	Épaisseur (cm)		RT	Résistance thermique ($m^2 \cdot K/W$)	
ρ	Densité (kg/m^3)		Cp	Chaleur spécifique ($J/(kg \cdot K)$)	
λ	Conductivité thermique ($W/(m \cdot K)$)				