



PROJET

CONSTRUCTION ET RENOVATION D'UNE MAISON INDIVIDUELLE



SYNTHESE ETUDE THERMIQUE PHASE AVANT-PROJET

MAITRE D'OUVRAGE	BUREAU D'ETUDES
M. & MME X	<p>CALThER 208, rue Saint Maur 75010 Paris Téléphone : 09 54 03 42 09 Télécopie : 09 59 03 42 09 Mail : info@calthers.com Web : www.calthers.fr</p>



SOMMAIRE

1.	<i>Présentation du projet</i>	3
2.	<i>Contraintes réglementaires</i>	3
3.	<i>Données de base</i>	3
3.1	Logiciel de calcul	3
3.2	Documents de travail	3
3.3	Caractéristiques du site	3
4.	<i>Les parois</i>	4
4.1	Maison existante	4
4.2	Extension	5
5.	<i>Les menuiseries</i>	5
5.1	Maison existante	5
5.2	Extension	6
6.	<i>Les ponts thermiques</i>	6
6.1	Maison existante	6
6.2	Extension	7
7.	<i>L'étanchéité à l'air de l'extension</i>	7
8.	<i>Les systèmes</i>	8
8.1	Le chauffage	8
8.2	La production d'eau chaude sanitaire	8
8.3	La ventilation	8
8.4	Le confort d'été	8
9.	<i>Principaux résultats</i>	9
9.1	Réglementation thermique	9
9.2	Bilan thermique hiver	9



1. PRESENTATION DU PROJET

Le projet consiste à :

- Rénover un pavillon existant d'une surface de de 126,5 m².
- Construire une extension à ce pavillon d'une surface de 117,3 m²

2. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

Le projet est soumis aux textes réglementaires sur la performance énergétique des bâtiments rénovés et sur la performance énergétique des bâtiments neufs suivants :

- L'arrêté du 3 mai 2007 modifié par l'arrêté du 22 mars 2017 dit RT élément par élément est applicable pour les travaux portant sur l'enveloppe, les installations de chauffage, de production d'eau chaude, de refroidissement, de ventilation ou d'éclairage pour la partie existante.
- L'arrêté du 26 octobre 2010 (RT2012) relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.

3. DONNEES DE BASE

3.1 LOGICIEL DE CALCUL

La modélisation du bâtiment et les calculs de consommation en énergie primaire sont réalisés à l'aide du logiciel Climawin 2005 développé par BBS-Slama.

3.2 DOCUMENTS DE TRAVAIL

Documents remis par la maîtrise d'œuvre :

- Plan de masse, plans tous niveaux, plans de façades, coupes en phase avant-projet datés du 18/12/2018
- Descriptif des solutions techniques envisagées.

Hypothèses projet :

Les solutions techniques d'isolation proposées seront à confirmer par le maître d'œuvre mais les performances énergétiques (résistances thermiques des parois opaques et vitrées, facteurs solaires des parois vitrées, rendements des équipements, etc.) décrites de ces solutions devront être respectées à minima.

3.3 CARACTERISTIQUES DU SITE



Caractéristiques									
Nom du site	Situation	Latitude	Hémisph.	Altitude	Mer	Protection	T. hiver	Corr. lum.	Site conso
PARIS ORLY	VAL-DE-MARNE	48.72	NORD	90 m	-	Modérément abrité	-7.0 °C	1.00	CSTB 2012 : Zone H1a
Données calculées - VAL-DE-MARNE									
EN 12831-NF-P52-612/CN		Réglementation				Compléments			
T extérieure base: -7.0 °C						Durée chauffage: 5300 h			
Température corrigée (altitude): -7.0 °C						Degrés.heures: 58000 h.°C			
Température moyenne annuelle: 11.1 °C						Ensoleillement: 350000 Wh/m²			

4. LES PAROIS

4.1 MAISON EXISTANTE

Plancher bas sur terre-plein (non rénové)

Nature	Désignation	Ep. m	Lambd. W/m.K	Résist. m².K/W
Béton	Béton plein armé (% d'acier >2%)	0.200	2.500	0.080

Murs extérieurs (rénovés)

Nature	Désignation	Ep. m	Lambd. W/m.K	Résist. m².K/W
Plâtre	Siniat PRÉGYPLAC BA13 la 60cm L 250cm	0.013	0.250	0.050
Isolant	GR 32 ROULE REVETU KRAFT 100*1200*2700	0.100	0.032	3.150
Parpaing	Parpaing dimensions : 25 x 20 x 50	0.250		0.630
Terre cuite	Brique de parement	0.017	0.920	0.018

Plancher haut (rénové)

Nature	Désignation	Ep. m	Lambd. W/m.K	Résist. m².K/W
Plâtre	Siniat PRÉGYPLAC BA13 la 60cm L 250cm	0.013	0.250	0.050
Isolant	PAR CONFORT 45*400*15600	0.045	0.040	1.100
Composite	Hourdis RECTOSTEN 16+4	0.160		0.803
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)	0.040	2.300	0.017
Isolant	EFIGREEN ALU+ 120	0.120	0.023	5.200



4.2 EXTENSION

Plancher bas sur terre-plein

Nature	Désignation	Ep. m	Lambd. W/m.K	Résist. m ² .K/W
Végétal	Parquet feuillus légers	0.030	0.150	0.200
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)	0.050	2.300	0.022
Isolant	TMS 80	<u>0.080</u>	<u>0.022</u>	<u>3.700</u>
Béton	Béton plein armé (% d'acier >2%)	0.200	2.500	0.080
Isolant	Knauf Therm Sol MI Th36 - 120	<u>0.120</u>	<u>0.036</u>	<u>3.350</u>

Murs extérieurs

Nature	Désignation	Ep. m	Lambd. W/m.K	Résist. m ² .K/W
Plâtre	Siniat PRÉGYPLAC BA13 la 60cm L 250cm	0.013	0.250	0.050
Isolant	GR 32 ROULE REVETU KRAFT 140*1200*2700	<u>0.140</u>	<u>0.032</u>	<u>4.350</u>
Brique	Eco 'Bric	<u>0.200</u>		<u>0.630</u>
Terre cuite	Brique de parement	0.017	0.920	0.018

Plancher haut

Nature	Désignation	Ep. m	Lambd. W/m.K	Résist. m ² .K/W
Plâtre	Siniat PRÉGYPLAC BA13 la 60cm L 250cm	0.013	0.250	0.050
Isolant	PAR CONFORT 45*400*15600	<u>0.045</u>	<u>0.040</u>	<u>1.100</u>
Composite	Hourdis RECTOSTEN 16+4	<u>0.160</u>		<u>0.803</u>
Béton	Béton plein armé (1 < % d'acier < ou = 2%)	0.040	2.300	0.017
Isolant	EFIGREEN ALU+ 120	<u>0.120</u>	<u>0.023</u>	<u>5.200</u>

5. LES MENUISERIES

5.1 MAISON EXISTANTE

Portes d'entrée

Nature	Coef. Bâti. (Uf)
Métal rupture de pont thermique	1,40 W/m ² .K



Fenêtres et portes-fenêtres

Nature	Vitrage	Coef. Vitrage (Ug)	Coef. Bâti. (Uf)	Espaceur	Protection
Métal rupture de pont thermique	4(16)4 SGG PLANITHERM ONE face 3	1,043 W/m ² .K	1,40 W/m ² .K	Thermiquement amélioré	Volet roulant extérieur Résistance additionnelle tablier = 0,15 m ² .K/W Coef. surf. du coffre U _c = 0,70 W/m ² .K

5.2 EXTENSION

Fenêtres et portes-fenêtres

Nature	Vitrage	Coef. Vitrage (Ug)	Coef. Bâti. (Uf)	Espaceur	Protection
Métal rupture de pont thermique	4(16)4 SGG PLANITHERM ONE face 3	1,043 W/m ² .K	1,40 W/m ² .K	Thermiquement amélioré	Volet roulant extérieur Résistance additionnelle tablier = 0,15 m ² .K/W Coef. surf. du coffre U _c = 0,70 W/m ² .K

Fenêtres de toit

Nature	Modèle	Coef. Fenêtre horizontal (Uw)
Bois + DV 16 mm argon	VELUX - GGL MK06 Tout confort pose classique + bloc isolant	1,70 W/m ² .K

6. LES PONTS THERMIQUES

6.1 MAISON EXISTANTE

Le pont thermique horizontal de plancher haut rénové est traité à l'aide de rupteurs de pont thermique de rive et d'about de marque RECTOR adaptés à la solution technique de mise en œuvre proposée et limitant les valeurs de ce pont thermique à :

- En rive 0,17 W/K
- En about 0,32 W/K

A l'exception du plancher haut, absence de traitement particulier des ponts thermiques, valeurs standards suivant procédés d'isolations retenus indiquées ci-dessous :



Type	Nom	Psi	Psi1	Psi2
Horizontale	Mur ITI / plancher bas	0.253 W/K	-	-
Horizontale	Mur / plancher intermédiaire	0.977 W/K	0.488 W/K	0.488 W/K
Verticale	Liaison entre deux murs - sortant	0.030 W/K	-	-
Verticale	Liaison entre un mur et un refend 15 cm	0.730 W/K	0.365 W/K	0.365 W/K
Verticale	Liaison entre un mur et un refend 20 cm	0.483 W/K	0.242 W/K	0.242 W/K

6.2 EXTENSION

Le pont thermique horizontal de plancher haut neuf est traité à l'aide de rupteurs de pont thermique de rive et d'about de marque RECTOR adaptés à la solution technique de mise en œuvre proposée et limitant les valeurs de ce pont thermique à :

- En rive 0,17 W/K
- En about 0,32 W/K

A l'exception du plancher haut, absence de traitement particulier des ponts thermiques, valeurs standards suivant procédés d'isolations retenus indiquées ci-dessous :

Type	Nom	Psi
Horizontale	Dallage sur terre-plein, sous chape	0.090 W/K
Verticale	Angle sortant entre deux murs	0.020 W/K
Verticale	Angle rentrant entre deux murs	0.060 W/K

7. L'ÉTANCHEITÉ A L'AIR DE L'EXTENSION

L'étanchéité à l'air des maisons individuelles neuves est obligatoirement à justifier par un test et doit être inférieure ou égale à 0,60 m³/(h.m²).

Pour ce projet, afin d'atteindre les exigences réglementaires en termes de Bbio et de Cep, la **valeur à justifier** par test d'étanchéité en fin de chantier est portée à **0,20 m³/(h.m²)**.



8. LES SYSTEMES

8.1 LE CHAUFFAGE

Les systèmes retenus correspondent aux systèmes envisagés.

Production de chaleur pour le chauffage par chaudière gaz à condensation, plancher chauffant (régime d'eau 45/35°C – pompe à débit variable) pour l'extension et radiateurs à eau chaude (régime d'eau 60/40°C – pompe à débit variable) pour la maison existante.

Nature	Modèle
Chaudière gaz condensation	ELM LEBLANC EGALIS CONDENS CHAUFFAGE SEUL 13 kW

Le plancher chauffant devra être impérativement régulé par une régulation certifiée pour une variation temporelle de 0,5°C maximum afin d'atteindre les exigences de Cep de la RT2012.

Les radiateurs sont prévus avec robinets thermostatiques certifiés pour une variation temporelle de 0,6°C maximum.

8.2 LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

La RT2012 exige pour les maisons individuelles un recours à une source d'énergie renouvelable. Pour répondre à cette exigence, il est proposé d'installer une production d'eau chaude sanitaire thermodynamique.

Nature	Modèle
CET	Atlantic Calypso 250 litres

8.3 LA VENTILATION

Le système retenu correspond au système envisagé, soit une ventilation simple flux hygro-réglable de type A, entrées d'air autoréglables dans les pièces de vie et bouches d'extraction hygro-réglables dans les pièces humides, système Atlantic.

Classe d'étanchéité à l'air des réseaux de ventilation indispensable pour atteindre le niveau d'exigence de Cep de la RT2012 : classe C

8.4 LE CONFORT D'ETE

Pour le confort d'été de l'extension, il était envisagé d'installer une climatisation par unité de traitement d'air gainable à détente directe.

La modélisation de l'extension a été faite en tenant compte de cette demande mais malgré les très bonnes performances thermiques des parois opaques, des menuiseries et des ponts thermiques décrits ci-dessus, les



résultats de calculs réglementaires (Bbio et Cep) avec climatisation ne sont pas conformes aux exigences de la RT2012.

- Bbio avec climatisation = 87,50 points > Bbiomax = 74,10 points
- Cep avec climatisation = 81,80 kWhep/m² > Cepmax = 62,10 kWhep/m²

De plus, les calculs avec sensibilité montrent que même en améliorant de 10% les performances des parois et de 20% les performances des menuiseries, le gain sur le Bbio ne serait que de 11,1 points et celui sur le Cep de 7,70 kWhep/m² seulement.

Il est donc impératif de ne pas installer de système de rafraîchissement pour respecter les exigences de la RT2012.

9. PRINCIPAUX RESULTATS

9.1 REGLEMENTATION THERMIQUE

Les caractéristiques techniques des parois, des menuiseries, des ponts thermiques et des systèmes décrites ci-dessus permettent à l'extension d'atteindre le niveau réglementaire de la RT2012 pour la partie extension et de la RT élément par élément pour la partie rénovée.

Résultats des calculs pour l'extension

Bâtiment réglementaire

Synthèse Bbio		Synthèse Th-C			Conformité
Bbio chauffage	32.90 points	Cep chauffage	37.90 kWhep/m ²	GES : 8.77	Bbio = Bbiomax - 0.94 %
Bbio refroid.	0.00 points	Cep refroid.	0.00 kWhep/m ²	GES : 0.00	Cep = Cepmax - 0.48 %
Bbio éclairage	1.50 points	Cep ECS	17.70 kWhep/m ²	GES : 0.27	Aepnr : 4.20 kWhep/m ²
Bbio chauffage x 2	65.80 points	Cep éclairage	3.90 kWhep/m ²	GES : 0.13	Tic réglementaire
Bbio refroid. x 2	0.00 points	Cep auxiliaires	2.30 kWhep/m ²	GES : 0.07	Moyens : conforme
Bbio éclairage x 5	7.50 points	Prod. photovoltaïque	0.00 kWhep/m ²	Total GES : 9.25	Ratio psi : 0.22 W/(m ² .K)
		Prod. cogénération	0.00 kWhep/m ²		Psi 9 moyen : 0.00 W/(ml.K)

9.2 BILAN THERMIQUE HIVER

Déperditions					
Transmission (a)	Infiltration (b)	Ventilation (c)	Dans locaux (d)	Dans CTA (e)	Totales (f=a+b+c+d+e)
9042 W	133 W	1747 W	10921 W	0 W	10921 W
Puissances					
Surpuissance (g)	Puissance totale(h=f+g)	Préchauffage (i)	Charge locaux (j=f-i)	Puissance locaux (k=j+g)	
1850 W	12771 W	0 W	10921 W	12771 W	



Local	Trans.	Infiltr.	Ventil.	Dans loc.	Dans CTA	Totales	Surpui- s.	Puiss. tot.	Précha- uff.	Charge loc.	Puiss. loc.
Maison	9042 W	133 W	1747 W	10921 W	0 W	10921 W	1850 W	12771 W	0 W	10921 W	12771 W
Groupe	9042 W	133 W	1747 W	10921 W	0 W	10921 W	1850 W	12771 W	0 W	10921 W	12771 W
RDC-Pièces RT2012	3867 W	84 W	691 W	4642 W	0 W	4642 W	957 W	5599 W	0 W	4642 W	5599 W
Séjour	2339 W	47 W	276 W	2662 W	0 W	2662 W	508 W	3170 W	0 W	2662 W	3170 W
Chambre Master/Dressing	584 W	18 W	138 W	740 W	0 W	740 W	201 W	941 W	0 W	740 W	941 W
Salle de bains Master	289 W	8 W	0 W	297 W	0 W	297 W	54 W	351 W	0 W	297 W	351 W
Bureau	655 W	12 W	276 W	943 W	0 W	943 W	194 W	1138 W	0 W	943 W	1138 W
RDC-Pièces RT élt	3064 W	18 W	368 W	3451 W	0 W	3451 W	443 W	3893 W	0 W	3451 W	3893 W
Entrée	741 W	5 W	90 W	837 W	0 W	837 W	97 W	934 W	0 W	837 W	934 W
W.C.	155 W	1 W	28 W	183 W	0 W	183 W	14 W	198 W	0 W	183 W	198 W
Cuisine	944 W	3 W	82 W	1029 W	0 W	1029 W	176 W	1206 W	0 W	1029 W	1206 W
Dgt	792 W	5 W	85 W	882 W	0 W	882 W	104 W	987 W	0 W	882 W	987 W
Lingerie	432 W	3 W	84 W	519 W	0 W	519 W	50 W	570 W	0 W	519 W	570 W
R+1-Pièces RT élt	2110 W	31 W	687 W	2829 W	0 W	2829 W	450 W	3279 W	0 W	2829 W	3279 W
Espace partagé	563 W	11 W	0 W	573 W	0 W	573 W	117 W	690 W	0 W	573 W	690 W
Chambre N° 2	442 W	7 W	344 W	792 W	0 W	792 W	117 W	909 W	0 W	792 W	909 W
Salle d'eau avec WC -Ch 2	205 W	2 W	0 W	207 W	0 W	207 W	30 W	237 W	0 W	207 W	237 W
Chambre N° 3	499 W	7 W	344 W	850 W	0 W	850 W	135 W	985 W	0 W	850 W	985 W
Kitchenette	155 W	1 W	0 W	156 W	0 W	156 W	16 W	172 W	0 W	156 W	172 W
Salle d'eau avec WC -Ch 3	246 W	3 W	0 W	249 W	0 W	249 W	35 W	285 W	0 W	249 W	285 W