

ETUDE THERMIQUE

Bbio – Cep

MAITRISE D'OUVRAGE	EMETTEUR
M. et Mme MORGAN	CARBONE 64
Adresse projet : 12 Rue des Tourterelles 40510 SEIGNOSSE	Etude réalisée par : Antony Macchi
Date de création	05 décembre 2018

Qu'est ce que Carbone 64?.....	p. 3
Projet de base : généralités.....	p. 5
Projet de base : les murs.....	p. 6
Projet de base : les murs.....	p. 7
Projet de base : les murs.....	p. 8
Projet de base : les murs.....	p. 9
Projet de base : la toiture.....	p.10
Projet de base : les portes à faux.....	p.11
Projet de base : le plancher.....	p.12
Projet de base : les vitrages.....	p.13
Projet de base : les vitrages.....	p.14
Projet de base : Résultat Bbio.....	p.15
Projet de base : Résultat Cep.....	p.16
Projet de base : Validation.....	p.17
Vos garanties.....	p.18

Qu'est-ce que Carbone 64 ?

Présentation

Carbone 64 est un bureau d'étude thermique et de conseil en **solutions durables** situé à Anglet au Pays Basque. L'entreprise a la volonté de proposer aux maîtres d'œuvre ou aux clients finaux des études thermiques préalables à des projets de construction ou de rénovation de maisons individuelles, de résidences ou de bâtiments tertiaires.

En **rénovation**, le rôle de Carbone 64 est **d'établir des diagnostics énergétiques complets**, de **préconiser des solutions durables** pour l'amélioration du confort au coût le plus juste, et **d'aider à la décision** de travaux prioritaires.

Carbone 64 s'est spécialisé en construction de maisons passives et intervient sur les différentes étapes du projet, de l'esquisse de la maison au dossier de certification.

Notre mission

Elle consiste en la réalisation d'une étude thermique RT2012 concernant la construction d'une maison.

Le logiciel utilisé pour cette étude est le logiciel réglementaire « Perrenoud RT2012 ».

Les résultats indiqués dans ce rapport sont basés sur des calculs réglementaires et n'ont pas pour vocation de faire un calcul de consommation réelle compte tenu des conventions retenues.

Toutes les préconisations thermiques indiquées dans ce document devront être reproduites dans leur intégralité dans les pièces écrites. Toute modification aux indications mentionnées dans ce document est susceptible de remettre en cause le respect de la réglementation.

Les résultats définitifs de l'étude sont susceptibles de varier sensiblement selon les éléments retenus par les entreprises. Pour ne pas sortir des limites réglementaires, il conviendra donc d'adresser au bureau d'études, avant le début des travaux, les différentes caractéristiques retenues pour vérifier la compatibilité des solutions envisagées.



Le calcul réglementaire RT2012

Le respect de la réglementation thermique

Toutes les valeurs indiquées concernant l'isolation représentent des valeurs minimum à respecter .
Les produits et références donnés le sont à titre indicatif, seule la performance thermique est obligatoire.

Les générateurs de production de chaleur et ballons de stockage auront une Certification **ATITA**

Les Pompes à Chaleur et petits matériels auront une Certification **CERTITA** ou respecteront les normes particulières à la RT2012

Les isolants auront impérativement une certification **ACERMI**.

Les vitrages une certification **CEKAL**.

Les flocages devront avoir des **justificatifs thermiques** (avis techniques du C.S.T.B., certificat du C.S.T.B. ... mentionnant une résistance thermique R ou un coefficient de conductivité I).

Les panneaux préfabriqués devront avoir des **justificatifs thermiques** (avis techniques du C.S.T.B., certificat du C.S.T.B. ... mentionnant la résistance thermique R ou le coefficient U du produit fini).

Tous les avis techniques (C.S.T.B.) et certificats (ACERMI, C.T.B.A.) devront être fournis au bureau d'études pour accord sur les produits proposés par les entreprises **avant mise en œuvre**.

Dans le cas de toitures en bac acier ou de bardages, des plans de détails devront être transmis au bureau d'études pour accord sur la mise en œuvre au niveau de **tous les points singuliers** (liaisons entre murs et toitures, abouts de planchers et de refends ...).

La vérification du bureau d'études se limite à l'analyse des documents cités ci-dessus. Sa mission ne comprend aucun contrôle des matériaux réellement posés sur chantier et aucun contrôle sur la qualité de la mise en œuvre. La responsabilité du bureau d'études ne concerne que les préconisations réglementaires et ne pourra donc en aucun cas être recherchée, si les conditions de mise en œuvre et les caractéristiques demandées étaient non respectées.

AVERTISSEMENT

Toutes les données indiquées dans ce document concernant les équipements techniques (chauffage, eau chaude, ventilation, éclairage) sont des hypothèses de travail qui doivent être vérifiées. Elles ne sont pas un dimensionnement de ces équipements, et ne doivent en aucun cas être utilisées pour réaliser celui-ci.

Nous tenons à vous informer que pour rentrer dans le cadre réglementaire, un test de perméabilité à l'air doit être réalisé sur votre bâtiment. Le résultat de ce test devra obligatoirement être inférieur à 0,6 m³/(h.m²) sous 4 Pa, dans le cas contraire votre projet sera déclaré non conforme à la réglementation thermique en vigueur. Ce test de perméabilité à l'air dépend de la mise en œuvre des matériaux et matériel par les entrepreneurs agissant sur votre construction. En cas de résultat à ce test non satisfaisant, la responsabilité du bureau d'études ne pourra donc en aucun cas être recherchée.

Projet de base : généralités

Données générales du projet

Shab	SHON RT	Volume chauffé
339,62 m ²	423,61 m ²	948,63 m ³

Exigences de moyens sur les fenêtres

Surface de fenêtres totale (m ²)		1/6 SHAB (m ²)
155,47	≥	56,60

- Afin de favoriser les apports solaires / lumineux et de diminuer les consommations de chauffage / éclairage, la RT2012 impose une surface de baies supérieure à 1/6 de la SHAB.
- Toutes les pièces principales à occupation non passagère (pièces principales et cuisine) devront avoir au minimum 30 % de la surface de ses baies qui soit ouvrante.
- Les baies de tout local destiné au sommeil devront être équipées de protections solaires mobiles.

Système de régulation de chauffage

Dans les bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'habitation, une installation de chauffage comporte par local desservi un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure de ce local. Toutefois lorsque le chauffage est assuré par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température ou par l'air insufflé ou par un appareil indépendant de chauffage à bois, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface habitable totale maximum de 100 m²

L'installation électrique

L'installation électrique devra comporter des systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie:

- Pour le chauffage (sauf pour poêle à granulés)
- Pour le refroidissement
- Pour la production d'eau chaude sanitaire
- Pour l'éclairage
- Les réseaux de prises

Projet de base : les murs

Type : Mur parpaing isolé par l'intérieur (R-1)

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m².°C/W
Enduit extérieur	1,5	1,150	0,013
Parpaing de 20 cm	20,0		0,190
Laine de verre	12,0	0,032	3,750
BA13	1,3	0,250	0,052

R : résistance thermique
choisir un matériau isolant
avec R égale ou supérieure
à cette valeur

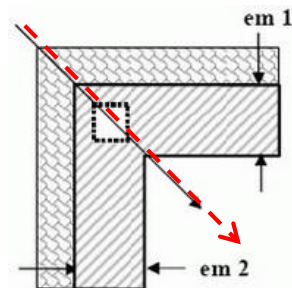
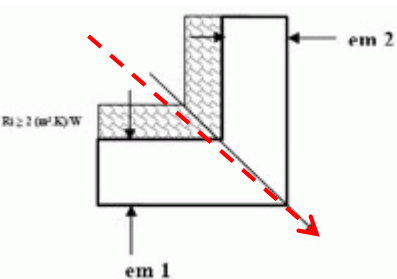
→ U mur extérieur : 0,24 W/m².°C

Remarque : Une membrane d'étanchéité à l'air (pare-vapeur avec $S_d > 18$ m) permet d'assurer une enveloppe étanche à l'air et de protéger le mur maçonné de l'humidité. Elle se positionne entre la paroi isolée et le parement intérieur (côté chauffé de la paroi). Pour toute question, nous consulter.

Ponts thermiques :

Entre deux murs
extérieurs :
Angles sortants

Entre deux murs
extérieurs :
Angles rentrants



Projet de base : les murs

Type : Mur en brique isolé par l'intérieur (RDC)

Désignation ²³	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m ² .°C/W
Enduit extérieur	1,5	0,350	0,043
Brique à pose collée	20,0		1,090
Laine de verre	10,0	0,032	3,125
BA13	1,3	0,250	0,052

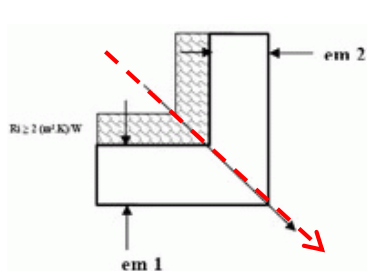
R : résistance thermique
choisir un matériau isolant
avec R égale ou supérieure
à cette valeur

→ U mur extérieur : 0,223 W/m².°C

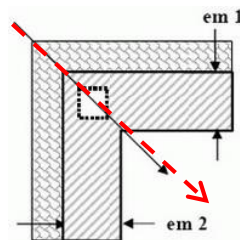
Remarque : Une membrane d'étanchéité à l'air (pare-vapeur avec Sd >18 m) permet d'assurer une enveloppe étanche à l'air et de protéger le mur maçonné de l'humidité. Elle se positionne entre la paroi isolée et le parement intérieur (côté chauffé de la paroi). Pour toute question, nous consulter.

Ponts thermiques :

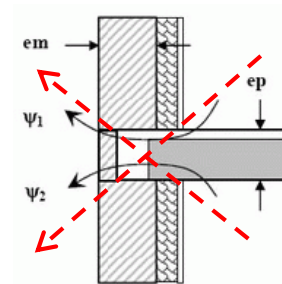
Entre deux murs
extérieurs :
Angles sortants



Entre deux murs
extérieurs :
Angles rentrants



Entre le mur et le plancher : prévoir
rupteurs de ponts thermiques
longitudinaux et transversales



Projet de base : les murs

Type : Mur ossature bois

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m ² .°C/W
Bardage bois	1,2	0,130	0,092
Isolation laine de verre entre montants	14,5	0,035	4,143
Laine de verre intérieure	6,0	0,035	1,714
BA13	1,3	0,25	0,052

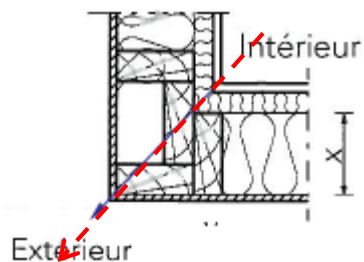
R : résistance thermique
choisir un matériau isolant
avec R égale ou supérieure
à cette valeur

→ U mur extérieur : 0,194 W/m².°C

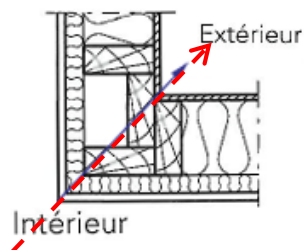
Remarque : Une membrane d'étanchéité à l'air (pare-vapeur avec Sd >18 m) permet d'assurer une enveloppe étanche à l'air et de protéger le mur maçonné de l'humidité. Elle se positionne entre la paroi isolée et le parement intérieur (côté chauffé de la paroi). Pour toute question, nous consulter.

Ponts thermiques :

Entre deux murs
extérieurs :
Angles sortants



Entre deux murs
extérieurs :
Angles rentrants



Projet de base : la toiture

Type : Toiture isolation plafond plat

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m².°C/W
Laine de verre soufflée	37,5		8,000
BA13	1,3	0,250	0,052

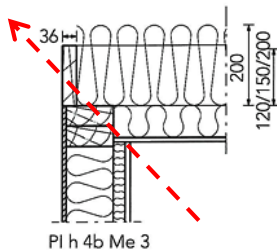
R : résistance thermique
choisir un matériau isolant
avec R égale ou supérieure
à cette valeur

→ U toiture : 0,122 W/m².°C

Remarque : Une membrane d'étanchéité à l'air (pare-vapeur avec $S_d > 18$ m) permet d'assurer une enveloppe étanche à l'air et de protéger la toiture bois de l'humidité. Elle se positionne entre la paroi isolée et le parement intérieur (côté chauffé de la paroi). Pour toute question, nous consulter.

Ponts thermiques :

Entre le mur et la
toiture :



Projet de base : le porte à faux

Type : Porte à faux

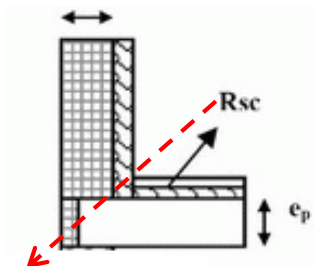
Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m ² .°C/W
Enduit exterieur	1,5	1,150	0,013
Polystyrène en sous face	8,0	0,032	2,500
Hourdis béton	16,0		0,190
Dalle de compression	4,0	1,400	0,029
Chape	4,0	1,400	0,029

R : résistance thermique
choisir un matériau isolant
avec R égale ou supérieure
à cette valeur

→ U porte à faux : 0,179 W/m².°C

Ponts thermiques :

Entre le porte à
faux et le mur du
R+1:



Projet de base : Toiture terrasse

Type : Toiture terrasse isolée par l'extérieur

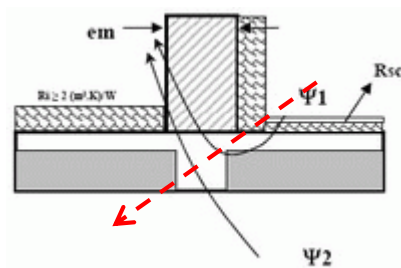
Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m ² .°C/W
Hourdis béton	16,0		0,190
Plaque de polyuréthane	12,0	0,023	5,217
Protection de revêtement	5,0	1,400	0,036

R : résistance thermique
choisir un matériau isolant
avec R égale ou supérieure
à cette valeur

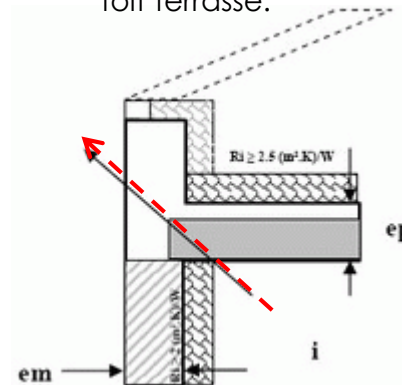
→ U toiture terrasse: 0,330 W/m².°C

Ponts thermiques :

Entre le mur RDC et
la terrasse:



Entre le mur R-1 et le
toit terrasse:



Projet de base : Plancher

Type : Plancher sur terre plein

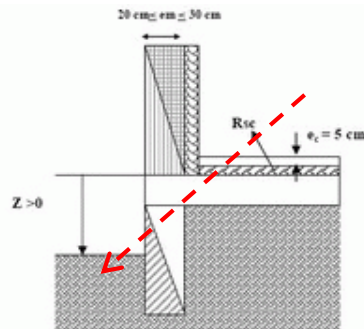
Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m².°C/W
Dalle béton	20,0	2,500	0,080
Polyuréthane	10,0	0,022	4,545
Chape	5,0	1,150	0,043

→ U plancher: 0,330 W/m².°C

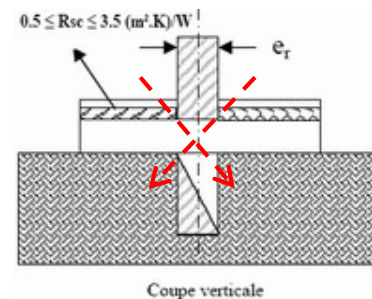
R : résistance thermique
choisir un matériau isolant
avec R égale ou supérieure
à cette valeur

Ponts thermiques :

Entre le mur et plancher
sur terre plein :



Entre le plancher et les
refends :



Projet de base : liste des vitrages 1/1

Code	Designation	Long	Haut	Type	Masques proches	Uw*	Sw**	Tlw***
		m	m	Fermeture				
3	PF Coulissant 3V SAM	6,00	2,50	/	4,00	1,400	0,48	0,68
7	PF Coulissant 3V Salon	5,25	2,50	/	3,80	1,400	0,48	0,68
8	PF Coulissant 3V Salon	5,25	2,50	/	3,20	1,400	0,48	0,68
4	PF Coulissant 2V SAM	3,64	2,50	/	3,70	1,500	0,47	0,67
1	PF Coulissant 2V salle de sport	4,00	2,50	/	4,00	1,500	0,48	0,67
2	PF Coulissant 2V salle de jeux	3,26	2,50	/	4,78	1,500	0,47	0,66
5	Fixe SAM	1,80	2,50	/	4,00	1,300	0,50	0,71
6	Fixe SAM	2,44	2,50	/	4,00	1,300	0,50	0,72
9	Fixe Salon	2,50	0,80	/	/	1,500	0,47	0,66
12	Fixe Cuisine	3,67	0,80	/	/	1,400	0,47	0,67
16	Fixe Etage dégagement	2,15	2,44	/	0,70	1,300	0,50	0,71
23	Fixe etage dégaement	2,15	2,40	/	/	1,300	0,50	0,71
11	PF 1 VANTAIL Entrée	1,33	2,60	/	/	1,500	0,45	0,63

Vitrage : 4/16/4 SW-V planitherm (fenêtre avec volets) et 44.2/16/4 stadid protect (fenêtre sans volets : sécurité)

Volet roulant MOTORISE

U_c (paroi) = 0,75 W/m²°C maximum

En ventilation simple flux

les entrées d'air hygro-régulables (certifiées) sont situées dans les pièces principales (salon, chambres, bureau) et seront installées sur les fenêtres, les coffres de volets roulants ou en traversée de mur. Les entrées d'air doivent être dimensionnée suivant les instructions des avis techniques.

Les menuiseries et coffres de volets roulants devront être SOUS AVIS TECHNIQUE

*Uw : coefficient de transmission thermique – choisir une menuiserie avec Uw égal ou inférieur à la valeur indiquée dans le tableau

**Sw : Facteur solaire – proportion d'énergie solaire qui traverse la fenêtre - choisir une menuiserie avec Sw égal ou supérieur à la valeur indiquée dans le tableau

***Tlw : Transmission lumineuse menuiserie- proportion de lumière qui traverse la fenêtre - choisir une menuiserie avec Tlw égal ou supérieur à la valeur indiquée dans le tableau

Projet de base : liste des vitrages 2/2

Code	Designation	Long	Haut	Type	Masques proches	Uw*	Sw**	Tlw***
		m	m	Fermeture				
17	PF 1 VANTAIL Ch2	1,10	2,15	/	/	1,500	0,43	0,60
15	Fixe ch1	1,75	2,15	Store	0,70	1,300	0,49	0,70
18	Fixe ch2	2,00	2,15	Store	/	1,300	0,50	0,71
22	Fixe ch3	1,75	2,15	Store	/	1,300	0,49	0,70
24	Fixe ch4	1,75	2,15	Store	/	1,300	0,49	0,70
13	GALANDAGE 1V Ch4	1,80	2,15	Store	1,30	1,600	0,45	0,62
21	GALANDAGE 1V Ch4	1,80	2,15	Store	2,10	1,600	0,45	0,62
14	GALANDAGE 1V Ch1	1,80	2,15	Store	1,20	1,600	0,45	0,62
19	PF Couissant 2V	3,50	2,15	Store	/	1,500	0,47	0,65
20	PF Couissant 3V SDB	4,21	2,15	Store	/	1,500	0,47	0,66
25	Soufflet Ch4	1,68	2,15	VR	/	1,500	0,46	0,64
27	Soufflet Ch1	1,68	2,15	VR	0,80	1,500	0,46	0,64
26	Soufflet Ch3	1,68	2,15	VR	/	1,500	0,46	0,64
10	Soufflet WC	0,75	0,80	/	/	1,900	0,34	0,46

Vitrage : 4/16/4 SW-V planitherm (fenêtre avec volets) et 44.2/16/4 stadid protect (fenêtre sans volets : sécurité)

Volet roulant MOTORISE

U_c (paroi) = 0,75 W/m²°C maximum

En ventilation simple flux

les entrées d'air hygro-régulables (certifiées) sont situées dans les pièces principales (salon, chambres, bureau) et seront installées sur les fenêtres, les coffres de volets roulants ou en traversée de mur. Les entrées d'air doivent être dimensionnées suivant les instructions des avis techniques.

Les menuiseries et coffres de volets roulants devront être SOUS AVIS TECHNIQUE

*Uw : coefficient de transmission thermique – choisir une menuiserie avec Uw égal ou inférieur à la valeur indiquée dans le tableau

**Sw : Facteur solaire – proportion d'énergie solaire qui traverse la fenêtre - choisir une menuiserie avec Sw égal ou supérieur à la valeur indiquée dans le tableau

***Tlw : Transmission lumineuse menuiserie- proportion de lumière qui traverse la fenêtre - choisir une menuiserie avec Tlw égal ou supérieur à la valeur indiquée dans le tableau

Projet de base : Résultat Bbio

Calcul du Bbio (sans unité)

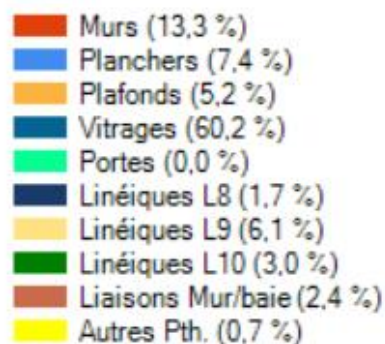
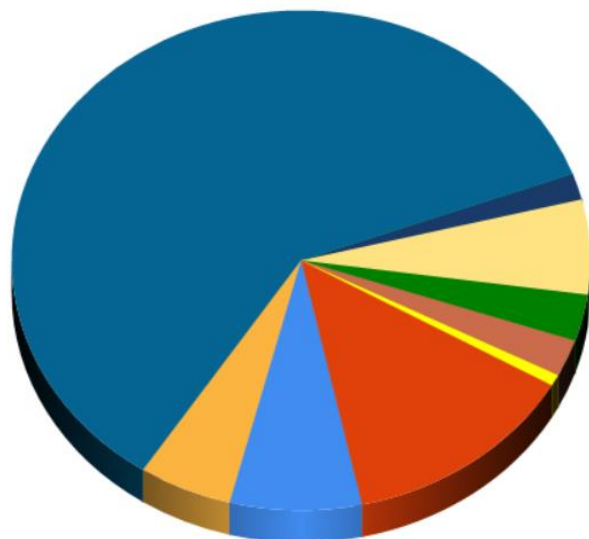
Bbio max	Résultats	Conformité
44	39,1	Oui

Hypothèses ventilation :

- 9 pièces principales
- 4 salles de bain avec WC
- 2 WC
- 2 cellier

Ces résultats tiennent compte d'une valeur de **perméabilité à l'air de 0,6 m³/(h.m²) sous 4 Pa.**

Projet de base : Calcul de déperdition



Projet de base : Résultat Cep

Calcul du Cep : consommation conventionnelle en énergie primaire (kWh EP/m²/an)

Cep max	Résultats	Conformité
35	32.8	Oui

Références :

- Pour le chauffage : Système AIR/AIR (gainable) Mini DRV SETFREE de chez Hitachi (ou équivalent) de type RAS 10 FSNM1
- 5 unités RPIM-1.0FSN4E pour les chambres et dégagement du R+1
- 2 unités RPI-2.0FSN4E pour le RDC
- 1 unité RPFI-1.0FSN2E pour la pièce de repos du sous sol
- 1 unité RPIM-1.5FSN4E pour la pièce salle de jeux du sous sol
- 1 unité RPIM-1.0FSN4E pour la salle de sport

Attention : Système nécessitant de prévoir des soffites pour encastrer les unités intérieures

- Pour l'ECS : 2 ballons thermodynamiques de type Yutampo II de chez Hitachi (ou equivalent)
COP (7/45°C) : 3,16

Le choix des équipements sont des hypothèses de travail qui doivent être vérifiées. Elles ne sont pas un dimensionnement de ces équipements, et ne doivent en aucun cas être utilisées pour réaliser celui-ci. Ce système devra être dimensionné en fonction des besoins réels d'eau chaude. Nous contacter pour toute question.

Déperdition de chauffage de la totalité de la maison selon EN12831 à Text de -5°C : 12 500 W

- 3 VMC simple flux hygro B – de type Easyhome hygro de chez Aldes(ou équivalent)
Puissance par ventilateur : 12 WThC
1 pour la partie sous sol : douche/Buanderie/WC/ salle de sport
1 pour la partie RDC : cuisine/WC/cellier
1 pour les 4 salles de bains de du R+1

Les bouches d'extraction sont positionnées dans les pièces humides du logement (cuisine, salle de bain, WC et cellier). Le caisson d'extraction, les bouches et gaines devront être posés et dimensionnés conformément au NF DTU 68.3 et l'avis technique du produit choisi.

Remarque : Ces systèmes (chauffage, eau chaude et ventilation) indiqués représentent des valeurs de performances minimum à respecter .
Les systèmes choisis devront être validés par nos soins.

Projet de base : VALIDATION

VALIDATION

Afin de valider la note de calculs définitive RT2012, et les prescriptions obligatoires, il est impératif que le présent document soit approuvé par le maître d'ouvrage ou l'entreprise chargée de superviser et/ou d'exécuter les travaux.

Compte tenu, que la fiche Bbio sera réalisée par le Bureau d'Etudes lors du dépôt du permis de Construire et l'engagement du respect signé par le Maître d'Ouvrage, il est important de ne pas corriger les plans communiqués au Bureau d'Etudes ou modifier les prescriptions techniques recommandées.

A ce titre dès lors que la solution des installations sera retenue définitivement et les performances confirmées ; il sera observé les mêmes particularités pour l'obtention du Certificat d'Urbanisme en fin de Chantier .

Il devra donc nous être adressé un exemplaire du récépissé du dépôt de Permis de Construire pour une première vérification des calculs dans les délais prescrits par l'autorité compétente (DHUP) en parfaite harmonie avec les moteurs de calculs utilisés.

Le présent document doit en conséquence être approuvé et signé, pour valider la qualité et les caractéristiques performants des produits et matériels définis et qui devront réellement être respectés pour parfaire et simplifié la réception des ouvrages et le contrôle par les organismes habilités.

Bon pour accord

*Lu et accepté **

** approbation sur ce document avec la mention « bon pour accord, lu et accepté » et cachet du signataire*

Vos garanties



Des rapports d'**étude thermique** compréhensibles et adaptés à votre projet de **construction** ou **rénovation maison**



Une gestion de vos projets de **construction** ou **rénovation de maison**, à distance et efficace (si vous habitez hors du lieu de réalisation de votre projet).



Un accompagnement pour la **gestion administrative** et **financière** de votre projet: montage de dossier d'aide au financement, PTZ, crédit d'impôt, certificat d'économie d'énergie, calcul des retours sur investissement...



Un accompagnement et une **assistance technique** sur votre chantier de construction ou rénovation



Une connaissance solide dans le domaine de la **performance énergétique** et **expérience chantier** variée.



Un bureau d'étude thermique spécialiste de la **maison passive** avec la 1ère maison passive certifiée en Aquitaine. Carbone 64 est certifié Passivhaus Designer.

Bbio	Le Bbio ou besoin bioclimatique conventionnel, exprime les besoins liés au chauffage, à la climatisation et à l'éclairage
Cep	Le Cep ou coefficient de consommation conventionnel d'énergie primaire (kWh EP.m ² .an) porte sur les consommations annuelles ramenées au m ² liées aux cinq usages (chauffage, eau chaude, éclairage, et auxiliaires tels que les pompes et les ventilateurs)
Conductivité thermique	Capacité du matériau à conduire la chaleur
Déperditions	Les déperditions représentent la quantité d'énergie qu'il est nécessaire de mettre en œuvre pour chauffer une pièce ou un bâtiment pendant un certain temps. Temps que met la chaleur à traverser un matériau
ECS	Eau Chaude Sanitaire
Inertie	L'inertie permet de stocker et de distribuer les calories en hiver. En été, son rôle est d'absorber les calories pour les restituer et les dissiper plus tard, mais également d'éviter les surchauffes en déphasant et en amortissant les flux de chaleur extérieurs
kW	Kilo watt. Exprime une puissance pour satisfaire un besoin immédiat
kWh/an	Kilo watt par an. Exprime une énergie consommée.
Pont thermique	Zone ponctuelle ou linéaire qui, dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente un défaut ou une diminution de résistance thermique
Puissance de chauffage	La puissance de chauffage est l'énergie nécessaire pour assurer une température de consigne et de confort dans la pièce ou le bâtiment à chauffer. Elle s'exprime en watt
R	Résistance thermique. Plus R est élevé, plus la paroi est isolante. R (en m ² C/W) exprime la capacité de la paroi à résister au froid ou au chaud
Sur-ventilation	Ventilation naturelle réalisée par l'ouverture des fenêtres ou des portes notamment pendant l'été, 3 à 10 v/h
Température de consigne	Température souhaitée dans un local
U (W/m²C)	Watt par m ² degré. Mesure de la déperdition à travers 1 m ² de paroi pour un écart de température de 1°C entre l'extérieur et l'intérieur
Ug - Uf	Coefficient de transmission thermique ; Ug : à travers le vitrage et Uf : à travers le châssis
Uw	Coefficient de transmission thermique de la fenêtre (vitrage + châssis)
Ventilation Double Flux	Système d'extraction de l'air des pièces humides et d'insufflation dans les pièces de vie, avec récupération de chaleur
Ventilation Simple Flux	Système mécanique d'extraction de l'air des pièces humides. Entrée d'air par des grilles (en général à travers les menuiseries)
Ventilation simple flux hygro-réglable	Système avec réglage du débit en fonction du taux d'humidité de la pièce
VMC	Ventilation Mécanique Contrôlée

Pour nous contacter :

 06 46 58 05 39

 contact@carbone64.fr