



## SOMMAIRE

<b>1. PRINCIPES GENERAUX.....</b>	<b>2</b>
A. CONTEXTE ET OBJECTIF GENERAL.....	2
B. GRANDEURS THERMIQUES.....	2
C. LABELS DE PERFORMANCE ENERGETIQUE POUR LA CONSTRUCTION NEUVE .....	6
<b>2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR.....</b>	<b>7</b>
A. TEXTES EN VIGUEUR .....	7
B. DELAI D'APPLICATION.....	8
C. BATIMENTS CONCERNES.....	8
D. MODALITES D'APPLICATION .....	9
E. EXIGENCES DE PERFORMANCES GLOBALES.....	11
<b>3. CONFORT D'ETE .....</b>	<b>12</b>
<b>4. CONCEPTION DE BATIMENTS ET SPECIFICITES DES CONSTRUCTIONS BOIS .....</b>	<b>13</b>
A. REDUCTION DES BESOINS DE CHAUFFAGE .....	13
B. REDUCTION DES BESOINS DE REFROIDISSEMENT ET AMELIORATION DU CONFORT D'ETE.....	17
C. REDUCTION DES BESOINS EN ECLAIRAGE ARTIFICIEL .....	18

Ce document s'appuie entre autres sur le site [www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)

## 1. PRINCIPES GENERAUX

### A. CONTEXTE ET OBJECTIF GENERAL

---

A l'issue du Grenelle Environnement, en 2007, deux lois ont été votées la loi Grenelle I et II. Ces deux lois servent désormais de base à l'élaboration de l'ensemble des mesures nécessaires à la mise en place de la politique énergétique de la France, et notamment les principes de la RT 2012.

Conformément à l'article 4 de la loi Grenelle 1, la RT 2012 applicable aux constructions neuves sera renforcée afin de réduire les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre.

Elle s'attachera à susciter **une évolution technologique et industrielle significative dans le domaine de la conception et de l'isolation des bâtiments** et pour chacune des filières énergétiques, dans le cadre d'un **bouquet énergétique équilibré**, faiblement émetteur de gaz à effet de serre et contribuant à l'indépendance énergétique nationale.

### B. GRANDEURS THERMIQUES

---

**SHON<sub>RT</sub>** : surface de plancher hors œuvre nette au sens de la RT d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment.

Cette surface n'est pas calculée de la même façon pour tous les types de bâtiments (habitations, autres que habitations...), voir Arrêté du 26 octobre 2010.

La **SHON<sub>RT</sub> d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment à usage d'habitation** est égale à la surface hors œuvre brute de ce bâtiment ou de cette partie de bâtiment après déduction :

- Des surfaces de plancher hors œuvre des combles et des sous-sols non aménageables ou non aménagés pour l'habitation ou pour des activités à caractère professionnel, artisanal, industriel ou commercial
- Des surfaces de plancher hors œuvre des toitures-terrasses, des balcons, des loggias, des vérandas non chauffées ainsi que des surfaces non closes situées au rez-de-chaussée ou à des niveaux supérieurs
- Des surfaces de plancher hors œuvre des bâtiments ou des parties de bâtiment aménagés en vue du stationnement des véhicules
- Dans les exploitations agricoles, des surfaces de plancher des serres de production, des locaux destinés à abriter les récoltes, à héberger les animaux, à ranger et à entretenir le matériel agricole, des locaux de production et de stockage des produits à usage agricole, des locaux de transformation et de conditionnement des produits provenant de l'exploitation.

La **SHON<sub>RT</sub>** d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment à usage autre que d'habitation est égale à la surface utile de ce bâtiment ou de cette partie de bâtiment, multipliée par un coefficient dépendant de l'usage défini ci-dessous :

USAGE DU BATIMENT ou de la partie de bâtiment	COEFFICIENT MULTIPLICATEUR
Bureaux	1.1
Enseignement primaire	1.1
Enseignement secondaire (partie jour)	1.2
Enseignement secondaire (partie nuit)	1.2
Etablissement de la petite enfance	1.2

**Figure 1: Valeurs du coefficient multiplicateur pour le calcul de la SHONRT d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment à usage autre que d'habitation**

- Définitions concernant les parois :

**Conductivité thermique** d'un matériau :  $\lambda$  en W/m.K. Ce coefficient mesure la quantité de chaleur qui traverse une paroi.

Sa valeur est faible pour les matériaux isolants et importante pour les matériaux conducteurs. Les facteurs influençant la conductivité thermique d'un matériau sont :

- Son poids volumique
- Sa teneur en eau
- La taille de ses pores d'air
- La nature du solide les renfermant

**Résistance thermique R** : capacité isolante de la paroi définie par un coefficient R, exprimé en m<sup>2</sup>.K/W.

Un matériau à fort pouvoir isolant thermique a une résistance thermique élevée (et inversement).

$$R = \frac{l}{U - R_{si} - R_{se}}$$

(avec U : coefficient de transmission surfacique de la couche, R<sub>si</sub> : résistance superficielle vis-à-vis de l'intérieur et R<sub>se</sub> : résistance superficielle vis-à-vis de l'extérieur).

Pour une couche thermiquement homogène, c'est-à-dire composée de matériaux ayant à peu près les mêmes valeurs de conductivité thermique (à l'exception des lames d'air et avec un flux de chaleur perpendiculaire au système, on aura :  $R = \frac{e}{\lambda}$

(avec e : épaisseur de la couche en mètre et  $\lambda$  : conductivité thermique du matériau composant la couche en W/m.K)

**Résistances superficielles** :  $R_{si}$  : résistance superficielle vis-à-vis de l'intérieur et  $R_{se}$  : résistance superficielle vis-à-vis de l'extérieur, exprimées en  $m^2.K/W$ .  
Leurs valeurs sont définies dans le tableau ci-après :

Paroi donnant sur : - l'extérieur - un passage ouvert - un local ouvert <sup>(2)</sup>	$R_{si}$ $m^2.K/W$	$R_{se}^{(1)}$ $m^2.K/W$	$R_{si} + R_{se}$ $m^2.K/W$
Paroi verticale  Flux horizontal 	0.13	0.04	0.17
Flux ascendant 	0.10	0.04	0.14
Paroi Horizontale  Flux descendant 	0.17	0.04	0.21

(1) Si la paroi donne sur un volume non chauffé,  $R_{si}$  s'applique des deux côtés

(2) Un local est dit ouvert si le rapport de la surface totale des ses ouvertures permanentes sur l'extérieur, à son volume, est égal ou supérieur à  $0.005 m^2/m^3$ .  
Ce peut être le cas, par exemple, d'une circulation à l'air libre, pour des raisons de sécurité contre l'incendie.

**Figure 2: Valeurs des résistances superficielles selon la méthode de calcul Th-U de la RT.**

**Nota :** La résistance thermique totale d'une paroi contenant une lame d'air fortement ventilée s'obtient en négligeant la résistance thermique de la lame d'air et de toutes les couches situées entre la lame d'air et l'ambiance extérieure, et en appliquant **une résistance thermique superficielle égale à  $R_{si}$  sur la surface intérieure de la lame d'air.**

**Remarque :** une lame d'air est fortement ventilée lorsqu'il s'agit de lames d'air dont les orifices d'ouverture vers l'ambiance extérieure sont supérieures ou égales à :

- 1500  $mm^2$  par mètre de longueur comptée horizontalement pour les lames d'air verticales
- 1500  $mm^2$  par  $m^2$  de superficie pour les lames d'air horizontales.

**Coefficient de transmission surfacique U :** mesure l'aptitude d'un système à laisser passer la chaleur, exprimé en  $W/m^2.K$ .

Le calcul du coefficient U fait la distinction entre plusieurs types de paroi :

- Parois opaques : parois donnant sur l'extérieur ou sur un local chauffé. Ces parois sont caractérisées par un coefficient  $U_p$

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + \sum R + R_{se}}$$

- Parois vitrées : ces parois sont caractérisées, entre autres, par un coefficient  $U_w$  qui prend en compte la menuiserie et l'élément de remplissage.

**Ponts thermiques intégrés** : Ils sont générés par l'interruption ou la dégradation de l'isolation au sein de la paroi. Une valeur appelée **Delta U** :  $\Delta U$  permet de prendre en compte ces ponts thermiques intégrés à la paroi dans le calcul du coefficient de transmission surfacique U des parois opaques. Elle est définie selon :

$$U_p = U_c + \Delta U$$

$$U_p = U_c + \frac{\sum_i \psi_i L_i + \sum_j \chi_j}{A}$$

Pour une paroi d'ossature bois, les ponts thermiques linéiques sont dus essentiellement à l'ossature primaire et à l'ossature secondaire, et les ponts thermiques ponctuels sont dus essentiellement aux croisements entre l'ossature principale et l'ossature secondaire.

Ces valeurs de sont prises en compte dans les valeurs de  $U_p$  données dans la partie parois du présent site [www.catalogue-construction-bois.fr](http://www.catalogue-construction-bois.fr).

**Coefficient de transmissions thermiques linéiques** :  $\psi$  (Psi) exprimé en W/m.K. Ce coefficient permet de quantifier l'effet d'un pont thermique linéique.

**Coefficient de transmissions thermiques ponctuelles** :  $\chi$  (Ki) exprimé en W/K. Ce coefficient permet de quantifier l'effet d'un pont thermique ponctuel.

**Ponts thermiques de liaisons** : Ils sont généralement dus à l'interruption de l'isolation au niveau des liaisons entre les parois du bâtiment. L'interruption de l'isolation constitue un chemin privilégié pour la fuite de la chaleur vers l'extérieur du bâtiment.

Ex : *liaison mur/mur, liaison mur/plancher bas...*

- Définitions concernant les ouvrages :

**Ratio de transmission thermique linéique moyen global** :  $RATIO_\psi$ . Ce ratio est la somme des coefficients thermiques linéiques multipliés par leur longueurs respectives, pour l'intégralité des ponts thermiques linéaires du bâtiment, 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. Ce ratio ne doit pas excéder 0.28 W/ m<sup>2</sup>SHON<sub>RT</sub>.K.

$$Ratio_\psi = \frac{\sum \psi \times l}{SHON_{RT}}$$

**Coefficient de transmissions thermiques linéiques moyen des liaisons entre les planchers intermédiaires et les murs donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé** :  $\psi_g$  exprimé en W/m.K. Ce coefficient ne doit pas excéder 0.6 W/ml.K.

$$\psi_g = \frac{\sum \psi \times l}{\sum l}$$

**Température intérieure conventionnelle** :  $T_{ic}$ . C'est la valeur maximale horaire de la température opérative intérieure dans un local. Cette valeur doit être inférieure à une  $T_{ic}$  réf théorique dans un bâtiment non climatisé. Elle est exprimée en degrés Celsius (°C).

Cette valeur se définit niveau par niveau, elle dépend de :

- L'inertie
- Des facteurs solaires des baies
- Des protections mobiles

**Besoins bioclimatiques du bâti : Bbio.** Ce coefficient permet d'exprimer l'exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti. Il tient compte de la conception du bâti. Il s'exprime sans unité. L'objectif est de limiter les besoins en énergie (de chauffage, de refroidissement, d'éclairage artificiel) en optimisant la conception du bâtiment (compacité, isolation thermique, ventilation performante, limiter les apports internes, se protéger des apports solaires...).  
Voir PARTIE E : EXIGENCES DE PERFORMANCES GLOBALES.

**Consommation énergétique : Cep.** Cette valeur correspond à la consommation conventionnelle en énergie primaire liée à 5 usages :

- Chauffage
- Refroidissement
- Eau chaude sanitaire
- Eclairage
- Auxiliaires (pompes, ventilateurs,...)

Cette valeur s'exprime en kWh<sub>ep</sub> / (m<sup>2</sup><sub>SHONRT</sub> x an)

Elle est modulée en fonction du type de bâtiment et de sa catégorie (climatisé ou non), de la zone climatique, de l'altitude, de la surface du logement et du contenu carbone des énergies.

Voir PARTIE E : EXIGENCES DE PERFORMANCES GLOBALES.

### C. LABELS DE PERFORMANCE ENERGETIQUE POUR LA CONSTRUCTION NEUVE

Des labels de performance énergétique permettent d'attester que le bâtiment respecte un niveau de performance énergétique globale supérieur à l'exigence réglementaire, vérifié grâce à des modalités minimales de contrôle.

Nous citerons en exemple, les labels **HPE** (Haute Performance Energétique) et **THPE** (Très Haute Performance Energétique).

Leurs performances sont définies dans le tableau ci-dessous :

		MI	Collectif jusqu'au 31/12/2014	Collectif après 31/12/2014	Tertiaire (Bureaux)	Tertiaire (Enseignement, crèches)
HPE	Bbio max	-5 à 10%	-10%	-10%	-20%	-10%
	Cep max	-10%	50 kWh/m <sup>2</sup> .an	45 kWh/m <sup>2</sup> .an	-20%	-10%
THPE	Bbio max	-10 à 20%	-20%	-20%	-20%	-10%
	Cep max	-20%	45 kWh/m <sup>2</sup> .an	40 kWh/m <sup>2</sup> .an	-40%	-20%

**Figure 3: Gains des différents labels par rapport à la RT2012**

## 2. REGLEMENTATION EN VIGUEUR

### A. TEXTES EN VIGUEUR

#### - Décrets en Conseil d'Etat – RT 2012 et attestations de prise en compte de la réglementation thermique :

- **Décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010** relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions
- **Décret n° 2011-544 du 18 mai 2011** relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments
- **Décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments

#### - Arrêtés « exigences » de la RT 2012 :

- **Arrêté du 26 octobre 2010** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments
- **Arrêté du 26 octobre 2010** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (rectificatif)
- **Arrêté du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions
- **Arrêté du 28 décembre 2012** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions (rectificatif)

#### - Arrêtés « méthode » de la RT 2012 :

- Note sur l'articulation des arrêtés « méthode »
- **Arrêté du 20 juillet 2011** portant approbation de la méthode de calcul Th-B-C-E prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments  
*Annexe à l'arrêté du 20 juillet 2011*
- **Arrêté du 16 avril 2013** modifiant l'annexe à l'arrêté du 20 juillet 2011 portant approbation de la méthode de calcul Th-B-C-E prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments  
*Arrêté du 16 avril 2013 et son annexe*



- **Arrêté du 30 avril 2013** portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE 2012 prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments  
*Arrêté du 30 avril 2013 et son annexe*

- Arrêté attestations de prise en compte de la réglementation thermique :

- **Arrêté du 11 octobre 2011** relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments

## **B. DELAI D'APPLICATION**

- Délai d'application de la Réglementation Thermique 2012 :

La RT 2012 est applicable à tous les permis de construire :

- déposés à compter du 28 octobre 2011 pour les bureaux, les bâtiments d'enseignement primaire et secondaire, les établissements d'accueil de la petite enfance et les bâtiments à usage d'habitation construits en zone ANRU
- déposés à partir du 1er janvier 2013 pour tous les autres bâtiments neufs.

- Délai d'utilisation des logiciels évalués par le ministère pour la réalisation du calcul réglementaire RT 2012

Les logiciels d'application intégrant le moteur de calcul développé par le CSTB sont distribués par des éditeurs de logiciels. Ils permettent de vérifier la conformité d'un projet à la RT2012.

L'obligation d'utiliser des logiciels évalués par le ministère pour la réalisation du calcul réglementaire RT 2012 est repoussée au 1er juillet 2013.

## **C. BATIMENTS CONCERNES**

- La RT2012 est applicable pour les types de bâtiments suivants :

- Bâtiments neufs, résidentiels et tertiaires ;
- Additions de bâtiments d'une  $SHON_{RT}$  de plus de 150 m<sup>2</sup> et supérieures ou égales à 30% de la  $SHON_{RT}$  d'un bâtiment existant

- La RT2012 n'est pas applicable pour les types de bâtiments suivants :

- Constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation de moins de deux ans ;
- Bâtiments et parties de bâtiment dont la température normale d'utilisation est inférieure ou égale à 12 °C ;
- Bâtiments ou parties de bâtiment destinés à rester ouverts sur l'extérieur en fonctionnement habituel ;
- Bâtiments ou parties de bâtiment qui, en raison de contraintes spécifiques liées à leur usage, doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité de l'air, et nécessitant de ce fait des règles particulières ;
- Bâtiments ou parties de bâtiment chauffés ou refroidis pour un usage dédié à un procédé industriel ;
- Bâtiments agricoles ou d'élevage ;
- Bâtiments situés dans les départements d'outre-mer. ...



## D. MODALITES D'APPLICATION

Dans le cadre de la RT 2012, des **attestations** de prise en compte de la réglementation thermiques seront à justifier dans le but de contribuer à l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments neufs. Ces contrôles viennent en plus des contrôles aléatoires des pouvoirs publics. Il y aura donc deux documents à fournir, un au moment du **dépôt de la demande de permis de construire** et l'autre à **l'achèvement des travaux de construction**.

**Voir Arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments**

- Attestation à établir au dépôt de la demande de permis de construire

Ce document permettra de s'assurer :

de la **prise en compte de la conception bioclimatique** du bâtiment au plus tôt du projet grâce au coefficient Bbio, gage d'atteinte d'un niveau de performance énergétique élevé, que la **réflexion sur les systèmes énergétiques a été engagée**, et en particulier le recours aux énergies renouvelables, en indiquant des éléments de conclusion de l'étude faisabilité des approvisionnements en énergie.

Ce document devra comporter :

Pour tout type de bâtiment :

- o Le nom du maître d'ouvrage et, le cas échéant, la société qu'il représente
- o L'adresse du maître d'ouvrage
- o Le cas échéant, le nom du projet de bâtiment concerné
- o La ou les références cadastrales et l'adresse du bâtiment concerné
- o La date d'établissement de l'attestation et la signature du maître d'ouvrage

Pour les bâtiments de surface hors œuvre nette de plus de 1 000 m<sup>2</sup>, mentionnés à l'article R. 111-22 du code de la construction et de l'habitation :

- o Les choix d'approvisionnement en énergie envisagés à l'issue de l'étude de faisabilité telle que définie par l'arrêté du 18 décembre 2007 susvisé
- o La valeur de la consommation d'énergie primaire et les coûts d'exploitation annuels du bâtiment estimés avec les systèmes de génération de chaleur, de rafraîchissement et de production d'eau chaude sanitaire pressentis à ce stade du projet.

Pour tout type de bâtiment :

- o La valeur de la surface hors œuvre nette au sens de la réglementation thermique **SHONRT**
- o Les **valeurs des coefficients Bbio et Bbiomax du bâtiment**
- o Le statut du projet vis-à-vis de l'exigence de Bbiomax définie au I (2°) de l'article 7 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé.

Pour les maisons individuelles ou accolées et les bâtiments collectifs d'habitation :

- o La **surface habitable**
- o La **surface totale des baies**, y compris les portes, mesurée en tableau
- o Le statut du projet vis-à-vis de l'exigence de surface minimale de baies définie à l'article 20 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé.

Pour les maisons individuelles ou accolées, la solution envisagée à ce stade du projet comme recours à une source d'énergie renouvelable ou solution alternative, en application de l'article 16 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé.

Pour les bâtiments autres que maison individuelle ou accolée, les solutions envisagées à ce stade du projet comme recours à une source d'énergie renouvelable.

- Attestation à établir à l'achèvement des travaux

Ce document permettra de s'assurer de la prise en compte de la réglementation thermique, en vérifiant :

- les **trois exigences de résultats de la RT 2012 (besoin bioclimatique, consommation d'énergie primaire, confort d'été),**
- la **cohérence entre l'étude thermique qui a été conduite et le bâtiment construit** en vérifiant certains points clés (production d'énergie, étanchéité à l'air du bâtiment, énergie renouvelable, isolation) par un contrôle visuel sur site ou de documents.

Ce document doit être établi par l'un des quatre professionnels suivants : architecte, diagnostiqueur pour la maison (DPE), bureau de contrôle ou organisme de certification si le bâtiment fait l'objet d'une certification.

Ce document devra comporter :

Pour tout type de bâtiment :

- Le nom du maître d'ouvrage et, le cas échéant, la société qu'il représente
- L'adresse du maître d'ouvrage
- Le cas échéant, le nom du projet de bâtiment concerné
- Le numéro de permis de construire et sa date de délivrance, la ou les références cadastrales et l'adresse du bâtiment concerné
- Le nom, l'adresse et la qualité de la personne ayant établi l'attestation
- La date de la visite sur site nécessaire à l'établissement de l'attestation
- La valeur de la surface hors œuvre nette au sens de la réglementation thermique **SHONRT**
- Les valeurs des coefficients **Bbio et Bbiomax** du bâtiment et le statut du projet vis-à-vis de l'exigence définie au I (2°) de l'article 7 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, vérifiés à l'aide du récapitulatif standardisé d'étude thermique
- Les valeurs des coefficients **Cep et Cepmax** du bâtiment et le statut du projet vis-à-vis de l'exigence définie au I (1°) de l'article 7 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, vérifiés à l'aide du récapitulatif standardisé d'étude thermique.
- Le statut du projet vis-à-vis de l'exigence sur le confort d'été définie au I (3°) de l'article 7 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, vérifié à l'aide du récapitulatif standardisé d'étude thermique
- Le **nombre de générateurs de chaleur ou de froid utilisés pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et/ou le refroidissement des locaux, et le type de chaque générateur, ainsi que la cohérence entre le récapitulatif standardisé d'étude thermique et le contrôle visuel sur site.** *Dans le cas de solutions collectives de production de chaleur ou de froid, si le bâtiment est équipé de plus de cinq générateurs, cette vérification s'effectue, pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement, sur les cinq générateurs principaux issus du récapitulatif standardisé d'étude thermique.*  
*Dans le cas de solutions individuelles de production de chaleur ou de froid dans un bâtiment collectif, cette vérification s'effectue, pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement, sur cinq générateurs choisis par la personne chargée d'établir l'attestation.*
- Le type de **système de ventilation installé** ainsi que la cohérence entre le récapitulatif standardisé d'étude thermique et le contrôle visuel sur site
- Le **nombre de types d'isolants des parois extérieures opaques** du bâtiment et, pour chaque type d'isolant, la résistance thermique et la surface installée, ainsi que la cohérence entre le récapitulatif standardisé d'étude thermique et le document relatif aux isolants mentionné à l'article 6 du présent arrêté ; la surface posée doit être supérieure à 80 % de la surface prise en compte dans le calcul
- La **présence de protections solaires** et la cohérence entre le récapitulatif standardisé d'étude thermique et le contrôle visuel sur site
- La prise en compte de la réglementation thermique ou des irrégularités vis-à-vis de la prise en compte de la réglementation thermique.

Pour les maisons individuelles ou accolées et les bâtiments collectifs d'habitation :

- La surface habitable
- Le statut du projet vis-à-vis de l'exigence sur la perméabilité à l'air du bâtiment définie à l'article 17 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, dont la cohérence a été vérifiée entre le récapitulatif standardisé d'étude thermique et le document relatif à la perméabilité à l'air des bâtiments mentionné à l'article 6 du présent arrêté.

Pour les maisons individuelles ou accolées, la **solution retenue comme recours à une source d'énergie renouvelable ou solution alternative**, en application de l'article 16 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, ainsi que la cohérence entre le récapitulatif standardisé d'étude thermique et le contrôle visuel sur site concernant le type de solution retenue.

Pour les bâtiments autres que maison individuelle ou accolée, **les solutions retenues comme recours à une source d'énergie renouvelable**, ainsi que la cohérence entre le récapitulatif standardisé d'étude thermique et le contrôle visuel sur site concernant le type de solution retenue.

## E. EXIGENCES DE PERFORMANCES GLOBALES

La réglementation thermique 2012 est avant tout une réglementation d'objectifs et comporte trois exigences de résultats : besoin bioclimatique, consommation d'énergie primaire, confort en été.

### - L'efficacité énergétique de l'enveloppe :

L'exigence d'efficacité énergétique minimale de l'enveloppe est définie par le coefficient « Bbiomax » (besoins bioclimatiques du bâti).

Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (chauffage, refroidissement et éclairage), imposant ainsi son optimisation indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre.

### - La consommation énergétique du bâtiment :

L'exigence de consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire se traduit par le coefficient « Cepmax », portant sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs).

Conformément à l'article 4 de la loi Grenelle 1, la valeur du Cepmax s'élève à 50 kWh/(m<sup>2</sup>.an) d'énergie primaire, modulé selon la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment, la surface moyenne des logements et les émissions de gaz à effet de serre pour le bois énergie et les réseaux de chaleur les moins émetteurs de CO<sub>2</sub>.

Cette exigence impose, en plus de l'optimisation du bâti exprimée par le Bbio, le recours à des équipements énergétiques performants, à haut rendement.

### - Le confort d'été dans les bâtiments non climatisés :

A l'instar de la RT 2005, la RT 2012 définit des catégories de bâtiments dans lesquels il est possible d'assurer un bon niveau de confort en été sans avoir à recourir à un système actif de refroidissement. Pour ces bâtiments, la réglementation impose que la température la plus chaude atteinte dans les locaux, au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été n'excède pas un seuil.

### 3. CONFORT D'ETE

Pour les bâtiments non climatisés, la RT 2012 impose que la température (opérative) intérieure la plus chaude atteinte dans les locaux, au cours d'une séquence de 5 jours les plus chauds d'été, n'excède pas un seuil de température de référence.

Quatre éléments sont pris en compte pour le calcul de cette température : la zone climatique (température extérieure, ensoleillement, altitude...), les baies vitrées (orientations, surfaces, facteurs solaires...), les apports internes (équipements, occupation...), l'inertie du bâtiment (composition des parois, mobilier, renouvellement d'air...).

**L'inertie étant actuellement le paramètre réglementaire le plus impactant pour la performance thermique en été des constructions.**

Les **bâtiments à ossature bois présentent une faible inertie**. Ils sont classés par la RT 2012 en catégorie de classe d'inertie légère voire très légère ce qui fait apparaître les constructions bois nettement moins performantes que d'autres types de constructions.

Or **certains paramètres spécifiques au système d'ossature bois améliorent le confort d'été** et ne sont **pas pris en compte à ce jour dans l'outil réglementaire**, comme le comportement dynamique des parois ossature bois (**déphasage**), l'existence d'une **lame d'air** entre le bardage et le mur ossature bois, l'**émissivité thermique** des matériaux composant la paroi, l'**inertie hydrique** de la paroi (capacité de stockage et de restitution d'humidité), la composition en **série de multiples matériaux** de la paroi ...

## 4. CONCEPTION DE BATIMENTS ET SPECIFICITES DES CONSTRUCTIONS BOIS

L'objectif principal de la RT 2012 est de limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs. Elle se fait par le biais de 3 exigences de résultats définies dans les parties précédentes : Bbio, Cep et Tic.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs paramètres sont ajustables. Tous ces facteurs doivent être optimisés pour les trois grandes périodes climatiques :

- saison froide : limiter les besoins en chauffage,
- saison chaude : limiter les besoins en refroidissement et à améliorer le confort d'été
- et demi-saison : autonomie thermique.

Certains éléments permettent d'optimiser le Bbio et le confort d'été dans les bâtiments à ossature bois.

### **A. REDUCTION DES BESOINS DE CHAUFFAGE**

- Limiter les déperditions de chaleur par l'enveloppe :

- o Compacité : Un bâtiment compact est un bâtiment qui a un rapport faible entre la surface habitable et la surface des parois extérieures.
- o Isolation : Créer une enveloppe performante thermiquement.

Dans ce domaine la construction bois permet d'obtenir une isolation thermique très performante de l'enveloppe d'un bâtiment.

En effet les murs ossature bois présentés dans le présent catalogue, ont des valeurs de  $U_p$  allant de  $0.28 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  à  $0.126 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  ainsi que des coefficients de transmissions linéiques (ponts thermiques)  $\psi$  (Psi) de  $0.04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  à  $0.14 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ .

**Ci-après quelques exemples de valeurs de ponts thermiques de liaisons issues des règles THBAT, et calculées selon la norme EN ISO 10211-2 et EN ISO 10211-2.**

#### **Hypothèses de calcul:**

- $\lambda$  bois =  $0.18 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  et montants bois dimensions  $50 \times 140\text{mm}$
- $\lambda$  Isolant =  $0.04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  et une épaisseur pour l'isolant extérieur de  $40\text{mm}$  et pour l'isolant intérieur de  $30\text{mm}$
- Plancher bas : solives dimensions  $70 \times 250\text{mm}$ , épaisseur isolant  $200\text{mm}$
- Epaisseur dalle béton  $150\text{mm}$
- Plancher intermédiaire : solives dimensions  $75 \times 300\text{mm}$ , épaisseur isolant  $100\text{mm}$
- Pour les autres matériaux, se référer aux Règles THBAT.



# 1. MURS EXTERIEURS AVEC ISOLATION INTERIEURE ET FINITION BARDAGE BOIS :

<p style="text-align: center;"><b>Angle sortant :</b> <math>\psi \approx 0.08 \text{ W/m/K}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Angle rentrant :</b> <math>\psi \approx 0.12 \text{ W/m/K}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Plancher bas dalle bois :</b> <math>\psi \approx 0.05 \text{ W/m/K}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Plancher bas dalle béton :</b> <math>\psi \approx 0.50 \text{ W/m/K}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Plancher intermédiaire :</b> <math>\psi \approx 0.14 \text{ W/m/K}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Mur intérieur :</b> <math>\psi \approx 0.11 \text{ W/m/K}</math></p>

## 2. MURS EXTERIEURS AVEC ISOLATION EXTERIEURE ET FINITION BARDAGE BOIS :

<p style="text-align: center;"><b>Angle sortant :</b> <math>\psi \approx 0.08 \text{ W/m/K}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Angle rentrant :</b> <math>\psi \approx 0.07 \text{ W/m/K}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Plancher bas dalle bois :</b> <math>\psi \approx 0.06 \text{ W/m/K}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Plancher bas dalle béton :</b> <math>\psi \approx 0.49 \text{ W/m/K}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Plancher intermédiaire :</b> <math>\psi \approx 0.12 \text{ W/m/K}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Mur intérieur :</b> <math>\psi \approx 0.09 \text{ W/m/K}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>NOTA : Pour ce type de mur, si le revêtement extérieur est un système d'enduit avec isolant de même épaisseur, les valeurs de ponts thermiques sont identiques.</b></p>	



### 3. MURS EXTERIEURS AVEC ISOLATION INTERIEURE ET EXTERIEURE ET FINITION BARDAGE BOIS :

<p style="text-align: center;"><b>Angle sortant :</b> <math>\psi \approx 0.07 \text{ W/m/K}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Angle rentrant :</b> <math>\psi \approx 0.06 \text{ W/m/K}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Plancher bas dalle bois :</b> <math>\psi \approx 0.06 \text{ W/m/K}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Plancher bas dalle béton :</b> <math>\psi \approx 0.49 \text{ W/m/K}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Plancher intermédiaire :</b> <math>\psi \approx 0.10 \text{ W/m/K}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Mur intérieur :</b> <math>\psi \approx 0.07 \text{ W/m/K}</math></p>
<p style="color: red;"><b>NOTA : Pour ce type de mur, si le revêtement extérieur est un système d'enduit avec isolant de même épaisseur, les valeurs de ponts thermiques sont identiques.</b></p>	

- Limiter les déperditions de chaleur par la ventilation :

- Étanchéité à l'air du bâtiment : Afin de maîtriser la performance énergétique d'un bâtiment il est nécessaire de maîtriser les flux d'air.
- ...

Le respect des prescriptions concernant les jonctions entre parois afin de maîtriser l'étanchéité à l'air est très important en ossature bois.

- Capter les apports solaires.

- Orientation du bâtiment
- Organisation des espaces
- ...

**B. REDUCTION DES BESOINS DE REFROIDISSEMENT ET AMELIORATION DU CONFORT D'ETE**

- Evacuer la chaleur par la ventilation ou l'enveloppe

- **Augmenter le débit de la lame d'air** à l'arrière du bardage pour permettre d'évacuer la chaleur
- Augmenter l'inertie des parois en positionnant un **maximum de masse sur la face intérieure** des parois (en parement)
- **Augmenter l'inertie des cloisons internes et des planchers**
- Choisir des matériaux isolants permettant de créer un **déphasage dans la paroi** (isolants à forte capacité thermique)
- Préférer la mise en œuvre du **contreventement côté intérieur**
- Positionner les ouvertures extérieures, intérieures, les chevêtres et trémies d'escalier de façon à **favoriser une évacuation de la chaleur par l'ouverture des ouvrants en été** (freecooling).

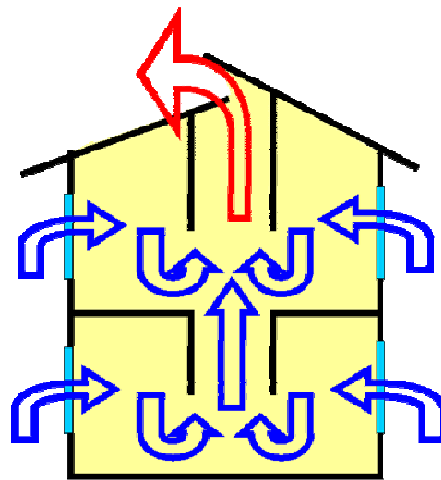


Figure 4 : Exemple de dispositions favorables à une évacuation naturelle de la chaleur en été.

- Limiter les apports internes dus aux équipements électriques (*notamment l'éclairage*)

- Se protéger des apports solaires

- o Mettre en place des protections solaires (casquettes...)

*Remarque* : La protection solaire mise en place ne doit pas empêcher les apports solaires en hiver qui eux sont recherchés.

- o Préférer des bardages, occultations, et matériaux de couverture à faible coefficient d'absorption : **matériaux de couleur claire ou bardages en bois avec système de finition clair.**

*Remarque* : Attention au grisaillement du bois dans le temps qui va modifier ce coefficient d'absorption

- o ...

### **C. REDUCTION DES BESOINS EN ECLAIRAGE ARTIFICIEL**

- Rechercher un maximum d'éclairage naturel :

- o Grandes surfaces vitrées
- o Faible profondeur du bâtiment
- o ...

Attention toutefois à rester vigilant sur le confort d'été en équipant les vitrages de protections solaires efficaces.

En ossature bois, pour optimiser l'éclairage naturel, le plan de vitrage devra être rapproché du nu extérieur de la paroi. L'intégration des menuiseries au **nu extérieur ou en tunnel** est donc plus favorable. Attention de fait à la **protection des baies en été** (débords, brise soleils,...)

- Mise en place de dispositifs d'extinction automatique