

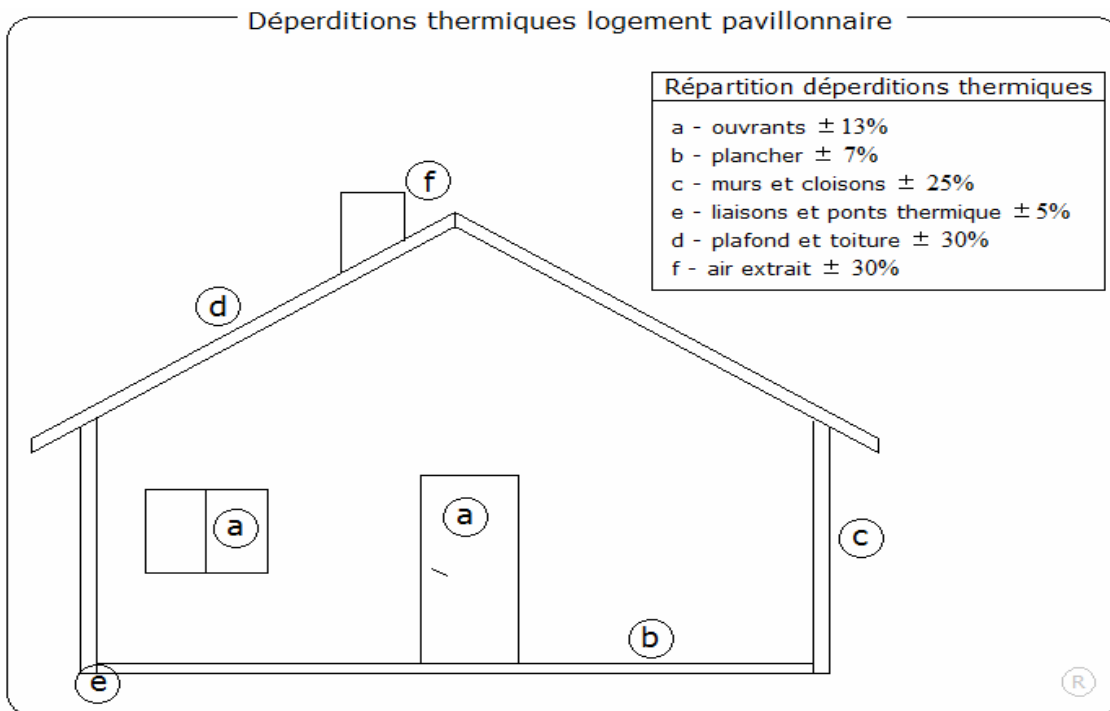
# Calculs et bilan des déperditions thermiques

Calculer les déperditions thermiques c'est déterminer la quantité de chaleur à fournir pour le chauffage d'une pièce à température donnée. Cette chaleur fournie compense les pertes par les parois et l'aération du local, on peut synthétiser les différentes déperditions thermiques d'un bâti, causées:

- par transmission à travers les murs et parois,
- par les liaisons entre murs et parois,
- par les sols et plancher,
- par la ventilation naturelle ou forcée.

**La somme de ces déperditions doit être minorée de l'énergie "gratuite", induite par:**

- les appareils ménagers,
- l'éclairage,
- les machines,
- le nombre de personnes et en fonction de l'activité physique,
- l'ensoleillement, particulièrement par les vitrages.



## **Les méthodes de calculs**

Il existe plusieurs méthodes de détermination des déperditions thermiques que vous pouvez mettre en oeuvre pour calculer votre installation de chauffage:

- 1 - calculs des déperditions thermiques suivant la réglementation thermique en cours
- 2 - calculs des déperditions thermiques synthétisés ou bilan thermique
- 3 - calculs des déperditions thermiques d'approche ou simplifiée

### **1 La méthode réglementaire**

Les calculs doivent être, conformément à la dernière réglementation thermique, réalisés et validés par un bureau d'étude agréé.

Il n'apparaît pas sérieux de vouloir, dans le cadre de ces pages, donner l'ensemble des formules de calculs décrivant le processus de gestion d'une étude complète tant chaque cas à ses particularités techniques à rationaliser.

Les résultats sont le fruit de calculs multiples et complexes et sont à réserver à toute construction neuve ou rénovation 'subventionnée'.

Pour bénéficier des réductions d'impôts et autres avantages liés, vous devez optimiser l'isolation, la ventilation et tout autre apports thermiques potentiels avec tous les coûts induits.

Pour un vrai bilan thermique, vous devez impérativement faire appel à un bureau d'étude ou à un maître d'œuvre qualifié.

## 2 La méthode synthétisée

Très fréquemment utilisée par les professionnels de l'énergie, cette méthode offre la meilleure solution pour un calcul rapide des déperditions thermiques et offre un degrés de précision largement suffisant au regard de la finalité d'un bilan thermique pouvant être résumé à :

d'un bilan thermique pouvant être résumé à :

- déterminer la puissance en kW du système de chauffage à installer (en travaux neufs ou en rénovations)
- optimiser les coûts matériels et d'isolation au regard du temps de retour sur investissement
- calculer les consommations d'énergie prévisionnelle et de services liés à l'exploitation

L'un des gros avantages de cette méthode c'est qu'elle est accessible aux non professionnels.

Chaque pièce est détaillée des surface unitaire, hauteur, éléments constructifs, ventilation, exposition etc.

Les calculs mettent en oeuvre des algorithmiques qui font appels à des moyennes de déperditions thermiques en Watts/m<sup>2</sup> de référence pour chaque type d'éléments constructifs.

Ces moyennes, sont le fruit de campagnes de relevés multiples sur l'ensemble du territoire Français qui ont aboutis à dresser les valeurs précises pour chaque nature de surface constructif d'un bâti.

Les résultats de bilans thermiques ont été confortés par comparaison avec les valeurs guides du mode de calcul des DTU (Documents Techniques Unifiés) du centre technique du bâtiment.

## 3 Les méthodes d'approches simplifiées

Ici il sagit pas d'étude mais juste de déterminer en approximation première les déperditions thermiques d'un bâti.

NB: Il ne faut absolument pas utiliser et/ou cité cette méthode dans le cadre de calculs règlementaires ou contractuels d'un bilan thermique ou pour dimensionner une installation de chauffage.

Basée sur déperditions thermiques forfaitaire par mètre cube

### Calculs sur la base des déperditions forfaitaires

$$D = V \cdot Wm3$$

ou:

- V est le volume de la pièce (m<sup>3</sup>)
- Wm<sup>3</sup> est les déperditions forfaitaire (Watts/m<sup>3</sup>)

#### quelques valeurs de Wm<sup>3</sup> pour logement

- très bien isolé: 30
- bien isolé: 40
- isolé: 50
- très mal isolé: 70



Basée sur l'ancien coefficient G

### Calculs sur la base de l'ancien coefficient volumique G

$$D = G \cdot V \cdot Dt$$

Ou:

- \*G est un coefficient global de déperditions (Watts/m<sup>3</sup>.K)
- Dt est la différence de température intérieure/extérieure (°K)

#### quelques valeurs de G pour le logement

- très bien isolé: 1 15

quelques valeurs de R pour la réglementation

- très bien isolé: 1,15
- bien isolé: 1.50
- isolé : 2.10
- très mal isolé: 3.20

\* coefficient utilisé avec l'ancienne réglementation thermique



### Isolation thermique

Isoler thermiquement un bâti, c'est sur la base du bilan thermique, limiter ses déperditions thermiques d'une installation de chauffage.

Seule une isolation thermique conforme aux exigences de la réglementation thermique permet l'obtention des labels ouvrant droits aux avantages financiers et ou crédits d'impôts.

[Il existe diverses solutions pour réaliser ou améliorer l'isolation du bâti, les grands fabricants comme Isover propose toute la gamme de produits nécessaires:](#)

- pour l'isolation thermique
- pour l'isolation phonique

Les grandes familles d'isolant sont:

- Les laines minérales (laine de verre et laine de roche)
- Les isolants polystyrène (plastiques alvéolaires)
- L'isolation en chanvre (végétal naturel)

Choisir le bon isolant...

Il faut avouer que devant l'offre pléthorique d'isolants thermiques et phoniques, le non professionnel est un peu perdu. Pour arrêter son choix et réaliser une bonne installation de chauffage, il apparait indispensable de vérifier les qualités de performance et de tenue dans le temps.

L'efficacité d'un isolant s'exprime par le coefficient lambda de conductivité thermique.

La résistance thermique (R) de l'isolant est déterminée en fonction de son épaisseur et du lambda.

### La résistance thermique R

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

R = résistance thermique exprimée en m<sup>2</sup>.K/W

e = épaisseur du matériau exprimée en mètre

λ = lambda en W/(m.k)



A épaisseur identique, plus le lambda est faible, plus la résistance est forte.

Les laines minérales sont de très isolantes car elles contiennent de l'air, ce dernier est lui même l'un des meilleurs isolant.

Jugez plutôt, pour obtenir une résistance thermique de 3, il faut:

- 10 cm de laine minérale de lambda 0.035 (0.035 x 3 = 0,10 m)
- 12 cm de laine minérale de lambda 0.040 (0.040 x 3 = 0,12 m)
- 138 cm de plâtre commun de lambda 0.460 (0.460 x 3 = 1,38 m)

La destination de l'isolant, murs, cloison, sol, toiture, terrasse, autre, classe le matériel au regard de la réglementation contre l'incendie mais également dans sa résistance mécanique et environnementale, le bilan thermique précise ce classement.

[Le but de cette page n'étant pas de faire un inventaire exhaustif des matériaux pour isoler une maison, nous vous conseillons de consulter les sites internet des grands fabricants comme ISOVER par exemple ou le site \[www.toutsurlisolation.com\]\(http://www.toutsurlisolation.com\)](#)

Dans la presse spécialisée il existe également des ouvrages du style "comment réaliser une installation de chauffage performante", ne pas s'en priver.

Afin d'optimiser l'isolation thermique des différentes pièces d'une maison, il faut connaître la répartition des déperditions(%):

- *isolation thermique plafond, combles, toiture : ≈ 30%*
  - *isolation thermique murs cloisons intérieure, murs sur extérieur: ≈ 25%*
  - *isolation thermique plancher : ≈ 7%*
  - *isolation thermique liaisons et ponts thermique: ≈ 5%*
  - *isolation thermique ventilation et air extrait: ≈ 30%*
  - *isolation thermique portes et fenêtre: ≈ 13%*
  - *isolation acoustique, phonique est également à prendre en compte : ≈ 30%*
- Des techniques éprouvées permettent également l'isolation murale extérieure.**

### **La réglementation thermique 2005**

S'applique aux bâtiments neufs résidentiels et tertiaires (à l'exception de ceux dont la température normale d'utilisation est inférieure ou égale à 12°C, des constructions provisoires (d'une durée d'utilisation inférieure à deux ans), des bâtiments d'élevage ainsi que des bâtiments chauffés ou climatisés en raison de contraintes liées à leur usage).

Concerne les projets dont le dépôt de la demande de permis de construire est postérieur au 1er septembre 2006. Est définie par les articles L.111-9, R.111-6 et R.111-20 du Code de la construction et de l'habitation et leurs arrêtés d'application.

### **La RT 2005 s'inscrit dans la continuité de la RT 2000. visiter le site RT 2000.**

Elle en reprend la structure réglementaire ainsi que les principes qui permettent au maître d'ouvrage de choisir, la sur la base du bilan thermique, la solution la plus économique pour atteindre la performance exigée.

Téléchargez le guide de la direction générale de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction.

**[pour l'ouvrir cliquez ici ou pour simplement le télécharger, clic droit sur le lien et 'Enregistrer la cible sous.'](#)**

Les textes réglementaires sont téléchargeables sur le site [www.logement.gouv.fr](http://www.logement.gouv.fr) rubrique performance énergétique, [Logement.gouv.fr](http://Logement.gouv.fr)

ou sur [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)  
[Legifrance.gouv.fr](http://Legifrance.gouv.fr)

### **Les économies d'énergie chauffage recherchées par la réglementation thermique**

La consommation globale d'énergie du bâtiment pour les postes de chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, auxiliaires, ainsi que d'éclairage dans le cas d'un bâtiment tertiaire, doit être inférieure à la consommation de référence de ce bâtiment.

Celle-ci correspond à la consommation chauffage qu'aurait ce même bâtiment pour des performances imposées des ouvrages et des équipements qui le composent.

La réglementation laisse donc au concepteur la possibilité d'utiliser des équipements ou matériaux de performance inférieure à la référence, dans la limite des garde-fous, et sous réserve d'être plus performant que la référence dans les autres postes de déperdition, seul le bilan thermique peut mettre en évidence les points forts à privilégier pour la réalisation d'une installation de chauffage performante.

La RT 2005 introduit également une limite supérieure de consommation chauffage pour les logements.

La consommation d'énergie de ces bâtiments pour le chauffage, le refroidissement et l'eau chaude sanitaire doit en effet être inférieure à une valeur limite qui dépend du type de chauffage et du climat.

Le confort d'été

La température intérieure conventionnelle atteinte en été doit être inférieure à la température de référence.

"Les gardes fous"

Des performances minimales sont requises pour une série de composants (isolation, ventilation, système de chauffage, voir le bilan thermique).

Introduites par la RT 2000, ces performances minimales ont été renforcées par la RT 2005, notamment au niveau des déperditions par les ponts thermiques.

Conformément à l'arrêté du 24 mai 2006, la vérification de la conformité d'un bâtiment à la RT2005 est réalisée soit par calcul, soit par application d'une solution technique agréée par arrêté.

Dans tous les cas, cette vérification donne lieu à l'établissement d'une synthèse d'étude thermique chauffage standardisée.

Ce document, le bilan thermique, doit être fourni à la personne chargée d'établir le diagnostic de performance énergétique à la construction.

Sur demande, il doit aussi être fourni aux personnes habilitées à contrôler l'application de la RT2005 relative au

chauffage des logements.

## DES ECONOMIES D'ENERGIE ET DE CHARGES CHAUFFAGE IMPORTANTES POUR UN SURCOUT DE CONSTRUCTION MINIME

La RT2005 étant fondée sur un renforcement de la performance énergétique globale du bâtiment, les concepteurs et les maîtres d'ouvrage ont la possibilité de choisir entre plusieurs composants intervenant dans la performance énergétique chauffage globale.

Ainsi, si le concepteur travaille en amont la conception bioclimatique et énergétique de son bâtiment, le "surcoût" de construction par rapport à la RT2000 sera très faible, il sera en moyenne de l'ordre de 2%, pourcentage qu'il faut comparer aux économies d'énergie chauffage qui seront d'au moins 15% par rapport à un bâtiment construit selon la RT2000.

Les bâtiments pour lesquels les surcoûts seront vraisemblablement les plus importants, tout en restant inférieurs à 5%, sont les bâtiments pour lesquels il faudra recourir à une nouvelle technologie.

Ce sera le cas par exemple pour certaines maisons individuelles qui devront être équipées, dans les départements les plus froids, de planchers rayonnants électriques ou qui devront traiter les ponts thermiques des planchers intermédiaires mis en évidence par le bilan thermique chauffage.

Par rapport à des constructions RT2000, les économies sur la facture énergétique sont assez disparates selon l'énergie de chauffage et la localisation.

Pour une maison individuelle de 100 m<sup>2</sup> de surface habitable:

\*chauffage à l'électricité par effet joule: économie de 120 à 210 €, pour des factures, hors usages spécifiques, dans une fourchette de 540 à 1230 €

\* chauffage au gaz: économie de 40 à 100 €, pour des factures, hors usages spécifiques, dans une fourchette de 370 à 800 €











