

# les outils

*Solution technique RT 2000  
Maisons individuelles non climatisées*



**U**ne maison individuelle conçue et réalisée conformément aux dispositions de la présente solution technique est conforme à la réglementation thermique (RT 2000) telle que définie par l'arrêté du 29 novembre 2000. Cette solution technique traite suc-

cessivement des obligations de la thermique d'hiver puis celles de la thermique d'été : elles doivent être simultanément remplies. Il est rappelé qu'il convient en outre de s'assurer que la maison respecte les autres règles de construction.

### Domaine d'application de la solution technique :

Cette solution technique ne peut être appliquée qu'aux maisons :

- non climatisées,
- dont la surface habitable est inférieure à 220 m<sup>2</sup>,
- dont la surface des portes et fenêtres est inférieure à 25% de la surface habitable.

Cette solution technique n'est pas applicable lorsque les produits, procédés de construction ou équipements ne figurent pas dans ce document.

En particulier, elle n'est pas applicable aux maisons isolées par l'extérieur.

Lorsque cette solution technique ne peut pas s'appliquer, l'examen du respect de la réglementation doit alors être effectué soit en procédant aux calculs de la consommation conventionnelle d'énergie, de la tempé-

rature intérieure conventionnelle, et de la vérification des performances minimales définies par l'arrêté précité, soit en recourant à une autre solution technique agréée applicable au projet.

## OBLIGATIONS RELATIVES A LA THERMIQUE D'HIVER

Pour chacun des éléments décrits ci-dessous (ouvrages, parties d'ouvrages, équipements), un nombre de points est affecté en fonction de la qualité thermique des composants retenus. La maison respecte la partie "thermique d'hiver" de la réglementation si elle satisfait aux 3 conditions suivantes :

- *le total des points obtenus égale ou dépasse 18 ;*
- *pour chaque élément, la maison présente au moins les prestations les moins exigeantes effectivement décrites ;*
- *les autres exigences décrites dans les § 1 à 6 sont respectées.*

Les éléments pris en compte sont les suivants :

1. l'isolation des murs, des sols et des toitures
2. la présence de ponts thermiques
3. le type de fenêtres
4. la ventilation
5. le système de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire
6. le lieu de construction

## OBLIGATIONS RELATIVES DE LA THERMIQUE D'ÉTÉ

La maison respecte la partie "thermique d'été" de la réglementation si les exigences portant sur la protection solaire des baies et l'inertie thermique du bâtiment décrites ci-après sont respectées.

# 1. Isolation des sols, des murs et des toitures

Les produits isolants utilisés doivent être marqués :



La résistance thermique  $R$ , indiquée sur ces produits ou sur leur emballage détermine la qualité thermique de ces produits.

marquée sur le produit est à retenir dans le cas d'une ossature en bois (isolation entre chevrons par exemple) et 50 % dans le cas d'une ossature métallique.

## Remarques :

- Si pour une paroi, plusieurs couches successives sont utilisées pour réaliser l'isolation (par exemple 2 couches d'isolant croisées en toiture, ou une brique ou un bloc en béton isolant associé à un isolant rapporté), leurs résistances thermiques s'ajoutent.
- Si l'isolant est interrompu par la présence d'ossatures, seulement 80% de la résistance

A partir des résistances thermiques ainsi obtenues pour les murs, les sols, les plafonds rampants et les autres toitures, le nombre de points est donné par la colonne du tableau ci-dessous.

	$R$ ( $m^2.K/W$ )			
Murs	$\geq 2$	$\geq 2,3$	$\geq 2,7$	$\geq 3$
Sols ou plancher bas	$\geq 2$	$\geq 2,3$	$\geq 2,7$	$\geq 3$
Plafonds rampants	$\geq 4,5$	$\geq 4,5$	$\geq 5$	$\geq 5$
Autres toitures	$\geq 4,5$	$\geq 5$	$\geq 5,5$	$\geq 6$
	2 points	3 points	4 points	5 points

## Remarques :

- L'utilisation de produits moins performants que ceux décrits dans la colonne à 2 points est impossible dans cette solution technique.
- Les exigences d'une colonne doivent toutes être respectées pour avoir droit au

nombre de points correspondant.

- Pour les murs donnant sur les cages d'escalier, une résistance de  $1,2 m^2.K/W$  est suffisante.

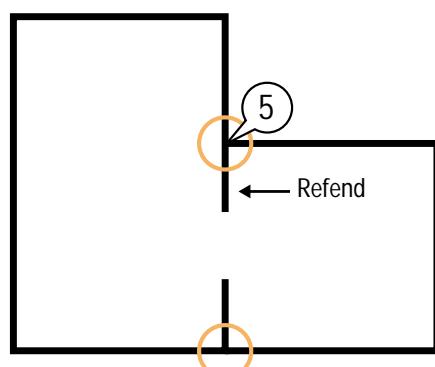
## 2. Ponts thermiques

Un pont thermique est un endroit où l'isolation est interrompue et par lequel la chaleur s'échappe vers l'extérieur. Les ponts thermiques dégradent donc l'isolation.

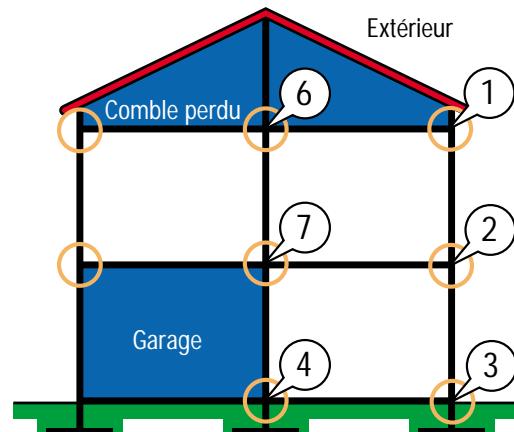
Outre le pourtour des châssis des ouvertures, les ponts thermiques les plus significatifs peuvent apparaître principalement au niveau des liaisons entre :

- les murs et les planchers hauts
- les murs et les planchers intermédiaires
- les murs et les planchers bas

- les refends et les plancher bas
- les refends et les murs
- les refends et les plancher hauts



Plan



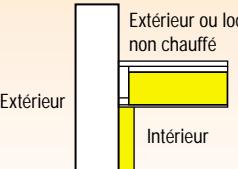
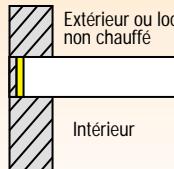
Coupe

### 2.1 Ponts thermiques entre les murs extérieurs et les planchers

Chaque liaison entre les murs et les planchers hauts, les planchers intermédiaires et les planchers bas crée un pont thermique. Pour chaque pont thermique, le nombre de

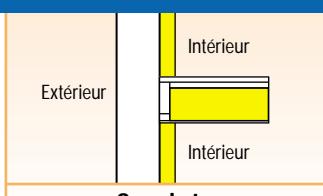
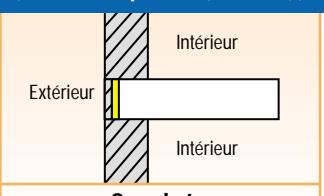
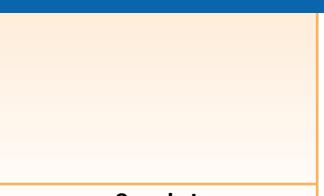
points est donné dans le tableau ci-dessous en fonction du plancher. En l'absence de plancher intermédiaire, aucun point n'est accordé à ce titre.

**Plancher haut (voir schéma repère 1) compter 0, 2 ou 4 points selon le tableau ci dessous**

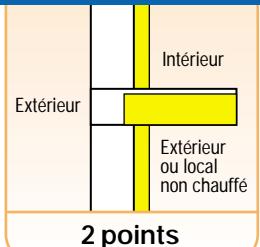
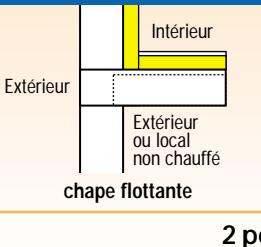
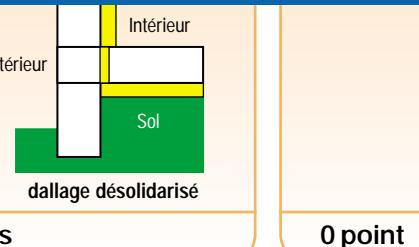
Plancher léger	Mur à isolation répartie avec pont thermique (en about de plancher) traité (*)	Autre cas
Extérieur  4 points	Extérieur  2 points	 0 point
Intérieur	Intérieur	

(\*) En isolation répartie, les ponts thermiques sont considérés comme traités lorsqu'une planelle en brique ou en béton cellulaire et une bande d'isolant de 3 cm sont placés en about de dalle.

**Plancher intermédiaire (voir schéma repère 2) compter 0, 2 ou 3 points selon le tableau ci dessous**

Plancher léger	Mur à isolation répartie avec pont thermique (en bout de plancher) traité (*)	Autre cas
		
3 points	2 points	0 point

**Plancher bas (voir schéma repère 3) compter 0 ou 2 points selon le tableau ci dessous**

plancher à entrevois PSE	chape flottante ou dallage désolidarisé isolé du plancher et du mur par des isolant de résistance thermique au moins égale à $1,4 \text{ m}^2.\text{K/W}$	Autre cas
		
2 points	2 points	0 point

Dans les schémas ci dessus pour les planchers hauts, intermédiaires et bas, le mur et l'isolant intérieur peuvent être remplacés par un mur à isolation répartie.

#### Remarques :

- Une mezzanine n'est pas considérée comme un plancher intermédiaire.
- Un plancher léger est un plancher à ossature bois avec isolant. Par extension les planchers en béton cellulaire munis en bout de dalle d'une planelle sont considérés comme des planchers légers.

## 2.2 Ponts thermiques au niveau des refends

Les refends peuvent interrompre l'isolation. Ces interruptions de l'isolation se situent généralement aux endroits suivants :

- *au niveau du plancher haut, aux décrochés de la toiture ou à la traversée d'un plancher haut par un refend (voir schéma repère 6);*
- *à la liaison entre le refend et les murs extérieurs (voir schéma repère 5).*
- *au niveau du plancher bas, aux décalages de niveaux du plancher bas ou à la liaison entre le plafond d'un garage intégré et un refend (voir schéma repère 4 et 7);*

Pour **chaque** refend interrompant l'isolation sur au moins un de ces côtés, **1 point** doit être **retiré**.

(\*) En isolation répartie, les ponts thermiques sont considérés comme traités lorsqu'une planelle en brique ou en béton cellulaire et une bande d'isolant de 3 cm sont placés en bout de dalle.

## 2.3 Ponts thermiques au niveau des ouvertures

En cas d'isolation par l'intérieur, les profilés des fenêtres, portes et portes-fenêtres doivent être placés en applique intérieure.

Pour les fenêtres de toit, l'isolant doit être en contact avec le dormant sur au moins 5 cm.

## 3. Fenêtres et portes fenêtres

**Les fenêtres, portes-fenêtres et blocs baies doivent être marqués :**



La classe Th indiquée sur ces produits ou sur leur emballage, en détermine la qualité thermique.

**Le nombre de point dépend de la classe de performances Th .**

classe	Th 5	Th 6 ou Th 7	Th 8 ou Th 9
nombre de points	1 point	2 points	3 points

### Remarques :

- Les coffres de volet roulant ne faisant pas partie d'un bloc baie certifié doivent être isolés par au moins 1 cm de matériau isolant.
- Il est impossible d'utiliser un coffre de volet roulant métallique monté sur la traverse haute de la paroi vitrée.
- Dans le cas où une fenêtre ou une porte-fenêtre, dépourvue à sa construction d'une

fermeture (volet ou volet roulant), est associée à une fermeture marquée , dont la valeur de  $\Delta R$  est au moins égale à  $0,15\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ , sa classe est valorisée d'une catégorie.

- Une des fenêtres de la maison peut ne pas être marquée sous réserve qu'elle utilise le même type de profilé et de vitrage que les autres fenêtres utilisées.

## 4. Ventilation

Deux systèmes, au choix, peuvent être installés : un système de ventilation mécanique contrôlée ou un système de ventilation mécanique contrôlée hygroréglable.

### Cas du système de ventilation mécanique contrôlée autoréglable

**Ce système est composé :**

- *D'entrées d'air marquées "entrées d'air auto réglables". Le module indiqué sur ces entrées ne peut dépasser 30 pour les chambres et 60 pour les séjours. Dans le cas où il existe plusieurs entrées d'air dans une même pièce, la somme des modules ne doit pas dépasser la valeur requise.*
- *D'un groupe de VMC avec régulation des débits extraits et commande de grand débit en cuisine.*

Dans le cas d'un groupe marqué  "VMC", sa puissance exprimée en W-Th-C, fournie par la documentation technique et inscrite sur l'emballage, ne doit pas dépasser 35 W dans le cas général et 50 W dans le cas où le groupe dessert une cuisine et au moins 3 autres pièces de service.

Si le groupe n'est pas marqué, sa puissance exprimée en W-Th-C, fournie par la documentation technique et inscrite sur l'emballage, ne doit pas dépasser 40 W dans le cas général et 55 W dans le cas où le groupe dessert une cuisine et au moins 3 autres pièces de service.

## Cas d'un système de ventilation mécanique contrôlée hygroréglable

Ce système est composé :

- D'un kit marqué  comportant un caisson d'extraction, des bouches d'extraction, éventuellement des conduits ou des organes acoustiques. Le caisson ou les bouches sont munis d'un

dispositif de modulation des débits.

- D'entrées d'air dont le type et le nombre sont indiqués sur l'emballage du kit en fonction du nombre de pièces principales du logement.

Le nombre de point dépend pour les systèmes autoréglables du fait que le groupe est quelconque ou marqué , et pour les

systèmes hygro réglables de la classe de performance indiquée sur l'emballage du kit.

### Nombre de points attribués en fonction du système de ventilation

Autoréglable	
quelconque	1 point
groupe marqué  avec régulation au groupe	2 points

Hygroréglable	
marqué 	
Classe E	2 points
Classe D	3 points
Classe C	4 points

## 5. Système de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire

### 5.1 Cas du chauffage à eau chaude

Le chauffage et l'eau chaude sanitaire sont assurés par une chaudière marquée  au gaz sans veilleuse ou au fioul, avec ou sans ballon de stockage. Cette chaudière est associée à des radiateurs ou à un plancher chauffant sur chape flottante d'une surface maximale de 150 m<sup>2</sup>.

Les parties du réseau de distribution de chauffage et d'eau chaude situées en dehors du volume chauffé ainsi que toutes les parties bouclées du réseau d'eau chaude sont isolées avec un isolant dont l'épaisseur est au moins égale à la moitié du diamètre extérieur du tuyau.

#### Le système de régulation programmation comprend :

- *Un thermostat d'ambiance programmable ou une régulation (intégrée ou non à la chaudière) avec sonde d'ambiance et horloge de programmation ;*
- *Des robinets thermostatiques marqués  sur tous les radiateurs sauf ceux de la pièce où est située la sonde d'ambiance ou le thermostat programmable ;*
- *Un dispositif permettant d'arrêter la pompe de circulation en dehors de la saison de chauffage, sans exclure un système de dégommage.*

Le nombre de points attribué dépend du type de la chaudière indiqué sur la documentation technique et sur l'emballage de celle ci. Sans

cette information, la chaudière est considérée comme standard.

Chaudière	à condensation	basse température	de référence	standard
	6 points	3 points	2 points	1 point

#### Remarques :

- Dans le cas où un plancher chauffant basse température est installé sur une chape flottante\* et couplé avec une chaudière à condensation ou basse température, 1 point supplémentaire est attribué.
- Si un plancher chauffant est installé au rez-de-chaussée et des radiateurs à l'étage,

le nombre de points accordé est celui du plancher chauffant.

• Si un plancher chauffant est installé avec une chaudière standard ou de référence, le nombre de points attribué correspond à celui indiqué pour chacune de ces chaudières.

\* La pose d'une chape flottante permet l'attribution de points dans les conditions prévues au paragraphe 2.1

## 5.2 Cas du chauffage électrique\*\*

Le chauffage est assuré par des émetteurs muraux marqués **NF** performance catégorie C ou par un plancher rayonnant électrique sur chape flottante d'une surface maximale de 150 m<sup>2</sup>.

La production d'eau chaude sanitaire est assurée par un ballon de stockage marqué

**NF** performance catégorie B.

Les parties du réseau de distribution d'eau chaude situées en dehors du volume chauffé ainsi que toutes les parties bouclées du réseau d'eau chaude sont isolées avec un isolant dont l'épaisseur est au moins égale à la moitié du diamètre du tuyau.

**Le système de régulation programmation comprend :**

- Pour les émetteurs muraux, un programmateur d'interruption commandant un changement de point de consigne ;
- Pour le plancher rayonnant, un programmateur d'interruption et, dans chaque pièce, un thermostat.

**Emetteurs muraux ou plancher chauffant sur chape flottante\***

**1 point**

## 6. Lieu de construction

Pour les maisons construites à moins de 800 m d'altitude dans un département bordant la Méditerranée, il convient de rajouter les points suivants :

Chauffage	à eau chaude	3 points
	électrique	4 points

## Récapitulatif pour la thermique d'hiver

	Nombre de points
Isolation des sols, des murs et des toitures	
Ponts thermiques	
• plancher haut	+
• plancher intermédiaire	+
• plancher bas	+
• refends	-
Portes et fenêtres	+
Système de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire	+
Système de ventilation	+
Lieu de construction	+
<b>TOTAL*** =</b>	

\* La pose d'une chape flottante permet l'attribution de points dans les conditions prévues au paragraphe 2.1

\*\* Les maisons chauffées à l'électricité doivent être équipées d'un conduit de fumée dans les conditions définies par un arrêté.

\*\*\* Rappel : le total des points obtenus doit être égal ou supérieur à 18.

**L**es obligations de la thermique d'été s'expriment à travers des exigences générales qui sont modulées selon que le climat est chaud ou normal et que la zone est calme ou non.

**Le climat est chaud** si la maison est construite à moins de 400 m d'altitude dans un des département dont le numéro suit : 2A, 2B, 04, 05, 06, 07, 11, 13, 26, 30, 34, 48, 66, 83 et 84.

**La zone de construction de la maison est dite calme** si elle est éloignée d'une infrastructure de transport classée (décret n° 95-21 du 9/1/1995) d'une distance supérieure aux valeurs données dans le tableau ci dessous. La liste de ces infrastructures est disponible dans les mairies, les directions départementales de l'équipement ou les préfectures.

catégorie de l'infrastructure de transport	distance minimale
1	700 m
2	500 m
3	250 m
4	100 m
5	30 m

#### Les dispositions à respecter sont les suivantes :

- Aucune exigence n'est requise pour les sanitaires et les circulations.
- Dans une pièce, on doit pouvoir ouvrir les fenêtres sur au moins 30% de leur surface totale.
- Le tableau suivant indique pour les différentes baies le type de protection solaire à mettre en place et éventuellement l'inertie de la pièce.

	HORS CLIMAT CHAUD		EN CLIMAT CHAUD	
	Zone calme	Hors zone calme	Zone calme	Hors zone calme
BAIES VERTICALES	Type B	Type B	Type B	Type A et inertie moyenne
BAIES HORIZONTALES OU INCLINÉES (ANGLE AVEC L'HORIZONTALE INFÉRIEUR À 60°)	Type A ou Type B et inertie moyenne	Cas non couvert par la présente solution technique	Type A et inertie moyenne	Cas non couvert par la présente solution technique

Les protections sont ainsi définies :

• **Protection de type A** : volet, volet roulant ou store extérieur à lames orientables ou en toile opaque et de couleur claire, ou toute protection assurant un facteur solaire de la baie inférieur ou égal à 0,10.

Les **couleurs claires** sont le blanc, le jaune, l'orange et le rouge clair.

Une pièce est d'" **inertie moyenne** " si son plancher est lourd ou si ses parois verticales sont lourdes.

Un " **plancher lourd** " est celui du rez-de-chaussée ou celui du plancher intermédiaire pour une maison à étage. Il est réalisé :

- soit en béton plein de 5 cm minimum pour le rez-de-chaussée ;
- soit en béton plein de 15 cm minimum pour le plancher intermédiaire ;
- soit en hourdis de béton, de terre cuite ou de béton cellulaire armé supports d'une dalle de compression en béton de 4 cm d'épaisseur minimum.

Les " **parois verticales lourdes** " sont constituées :

- soit par un cloisonnement lourd effectué en béton plein de 7 cm minimum, en blocs de béton creux ou perforés de 11 cm minimum, en brique pleine ou perforée de 10,5 cm minimum ou en brique creuse de 15 cm minimum avec un enduit plâtre sur chaque face ;
- soit par un ensemble de doublage intérieur des murs extérieurs et de cloisonnements, réalisés en blocs de béton, en brique plâtrière enduite ou en carreaux de plâtre de 5 cm minimum.
- soit par des murs extérieurs à isolation répartie de 30 cm minimum et un cloisonnement réalisé en blocs de béton, en brique plâtrière enduite ou en carreaux de plâtre de 5 cm minimum ou en béton cellulaire de 7 cm minimum.

Arche sud  
92055  
La défense cedex  
téléphone :  
33 (0) 1 40 81 21 22  
télécopie :  
33 (0) 1 40 81 91 40  
internet : [www.logement.equipement.gouv.fr](http://www.logement.equipement.gouv.fr)



## Contacts :

*Directions Départementales et Régionales de l'Equipement (DDE et DRE)*

*Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction  
Bureau de la qualité technique et de la prévention  
<http://www.logement.equipement.gouv.fr/>*

*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment  
Tél : 01.64.68.82.82 ; <http://rt2000.cstb.fr/>*



La solution technique "maisons individuelles non climatisées" élaborée par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment a été agréée le 01/06/2001 sous le n°ST 2001-001.

La liste des solutions techniques en cours de validité est consultable sur le site internet <http://rt2000.cstb.fr> ou auprès de la direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction.