

# L'isolation thermique des murs



INSTALLATIONS

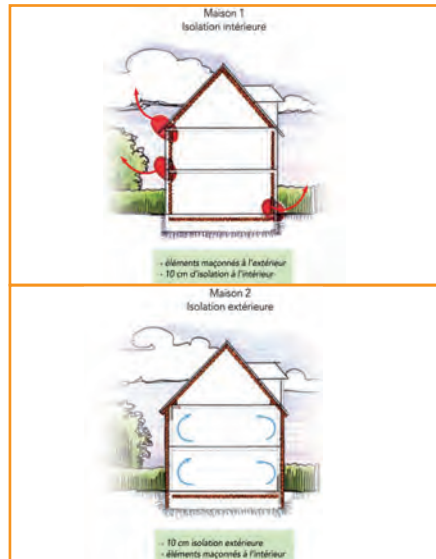
Afin d'obtenir une performance énergétique globale dans un projet de réhabilitation ou de construction, il est important d'engager au préalable une réflexion sur l'isolation. Avant de chercher à produire de l'énergie, commencez par limiter vos consommations ! Alors que choisir en matière d'isolation ? Quel isolant sera le plus adapté ? Pourquoi privilégier des matériaux sains ?

## Comment réagit une paroi ?

Les flux de température vont toujours du point le plus chaud vers le plus froid. La chaleur cherche donc à s'échapper du bâtiment en plein hiver et à y pénétrer l'été.

L'intérêt d'une bonne isolation est de limiter ces transferts thermiques et donc de diminuer les besoins de chauffage ou de climatisation.

Quand le bâtiment ne présente aucune caractéristique architecturale particulière, il faut privilégier l'isolation par l'extérieur qui permet d'exploiter l'inertie du bâtiment (capacité à accumuler la chaleur) par rapport à l'isolation intérieure. L'isolation par l'intérieur réduit la surface habitable et est responsable d'importants ponts thermiques, notamment au niveau des planchers intermédiaires. Elle n'est à réserver qu'aux cas où l'isolation par l'extérieur est impossible et si le mur possède une très faible inertie.



Isolation extérieure et intérieure (source : CAUE 76)

## Caractéristiques à prendre en compte sur une documentation technique

### La conductivité thermique $\lambda$ (en $W/m^2.K$ )

Elle représente la capacité du matériau à conduire la chaleur. Plus cette valeur est faible et plus le matériau est isolant.

### La résistance thermique $R$ (en $m^2.K/W$ )

Plus le  $R$  est important, plus le produit est isolant. Cette résistance est un élément permettant de caractériser la performance de l'isolant vis-à-vis de la réglementation.

### La masse volumique $\rho$ (en $kg/m^3$ )

Elle caractérise principalement :

- La densité du produit, c'est-à-dire la capacité d'accumulation de chaleur du matériau. Plus celui-ci a une densité importante plus son potentiel d'accumulation augmente.
- La capacité d'isolation phonique du matériau. Plus elle est élevée et plus ce potentiel augmente.



## CALCULER UNE RÉSISTANCE THERMIQUE

$R \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)} = \text{Épaisseur (en mètre)} / \lambda \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$

Prenons l'exemple d'un mur de parpaing d'une épaisseur de **20 cm** (0,2m) associé à **10 cm** (0,1 m) de **laine de verre**.

La conductivité thermique du parpaing est de 1,05 W/m<sup>2</sup>.K. La conductivité thermique de la laine de verre est de 0,04 W/m<sup>2</sup>.K

$$R_{\text{mur}} = (0,2/1,05) + (0,1/0,04)$$

$$R_{\text{mur}} = 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

## Quelques repères pour respecter la RT 2005 et le label BBC

	RT 2005	BBC
<b>Rénovation</b>	R en m <sup>2</sup> .K/W	R en m <sup>2</sup> .K/W
Murs	2 à 2,3	2,8 à 4
Plancher (sur vide sanitaire)	2	2
	RT 2005	BBC
<b>Construction</b>	R en m <sup>2</sup> .K/W	R en m <sup>2</sup> .K/W
Murs	2,2 à 3,2	3,2 à 5,5
Plancher (sur terre plein)	1,7 à 2,9	2,4 à 4
Plancher (sur vide sanitaire)	2,4 à 4	3,4 à 5

## Quel matériau isolant choisir ?



© GPSO Energie

Laine de cellulose

Les isolants naturels possèdent globalement les mêmes conductivités thermiques que les isolants conventionnels. Ils sont en revanche perspirants et permettent donc à la vapeur d'eau de traverser la paroi sans créer de condensation à l'intérieur (point de rosée). Si le polystyrène est très fréquemment utilisé (faible coût et excellent isolant thermique), il n'est pas perspirant donc souvent responsable de l'humidité à l'intérieur du bâti. En cas d'incendie, ce matériau dégage également de puissants toxiques.

Il n'y a pas de solution universelle ou de matériau exemplaire, chaque cas est particulier en réhabilitation. Le but est ici d'obtenir une isolation performante et cohérente en fonction d'un bâti existant (aspect thermique, hygrométrique, phonique, etc.).



© Grégory LAVOUÉ

Mise en oeuvre de l'isolant



Pour vous guider dans votre choix, voici quelques clés pour choisir un bon isolant :

- **Privilégiez une conductivité thermique faible.** Rappelons que plus la valeur est basse et plus le matériau est isolant.
- **Ne négligez pas l'épaisseur.** Elle détermine la résistance thermique. Concernant l'isolation des murs, comptez une épaisseur d'isolant minimum de 150 mm en réhabilitation et 200 mm en construction.

- **Choisissez une masse volumique importante.** C'est ce qui détermine la performance phonique, une densité élevée limite l'impact du bruit et augmente l'inertie thermique.

- **Renouvelez l'air.** Isoler renforce l'étanchéité à l'air d'un bâtiment. Il est donc fondamental de limiter l'excès de vapeur d'eau en utilisant des matériaux perspirants et en installant un système de ventilation mécanique. Pour rappel, le taux d'humidité moyen recommandé est compris entre 40 et 60%.

**Tableau comparatif d'isolants:**

	Conductivité thermique $\lambda$	Masse volumique $\rho$	Avantages	Inconvénients	Prix TTC
	$W/m^2.K$	$Kg/m^3$			Pour 100 mm de panneaux
Ouate de cellulose (compressée)	0.04	70	Bon rapport qualité/prix, matériau perspirant	Coût	environ 20€/m <sup>2</sup>
Liège expansé	0.041	90	Excellente qualité phonique, bonne inertie, matériau perspirant	Coût	environ 30€/m <sup>2</sup>
Fibre de bois (rigide)	0.039	140	Facilité de mise en oeuvre, isolation par l'extérieur, isolant phonique, matériau perspirant	Coût	environ 25€/m <sup>2</sup>
Polystyrène extrudé	0.029	35	Très bonne conductivité thermique	Non perspirant et très toxique en cas d'incendie	environ 10€/m <sup>2</sup>
Laine de verre	0.041	12	Facilité d'approvisionnement, coût	Energie grise à la production, matériau non perspirant, aucune inertie	environ 10€/m <sup>2</sup>

## Dispositifs financiers disponibles

### • Les dispositifs nationaux

- Crédit d'impôt
- Réduction de TVA
- Eco PTZ
- ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat)

Veillez à effectuer vos demandes de subventions avant le début de vos travaux.

Pour connaître les modalités précises de ces dispositifs, n'hésitez pas à contacter notre Espace Info → Énergie.

**Attention:** Il est conseillé de faire réaliser au minimum trois devis pour comparer les offres.

### À SAVOIR

- Les isolants sont soumis à des avis techniques.
- La pose de matériau isolant doit être correctement réalisée et suivre les prescriptions des DTU. Les Documents Techniques Unifiés sont des documents contenant des règles techniques relatives aux travaux de construction et de réhabilitation.

**POUR EN SAVOIR PLUS**

Avis technique du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment):

<http://www.cstb.fr/app/atec/atec-cstb/multi.asp>

ADEME: <http://ecocitoyens.ademe.fr/>

**CONTACTS****Agence Locale de l'Énergie - GPSO Energie  
Espace Info-Energie**

14 ruelle des Ménagères  
92 190 Meudon

 N° Vert 0 800 10 10 21

infoenergie@gpso-energie.fr  
www.gpso-energie.fr

**Les autres fiches techniques sur la même thématique :**

- L'isolation thermique de la toiture
- Réhabilitation BBC d'une maison individuelle à Vanves
- Construction d'une maison passive et à énergie positive à Issy

