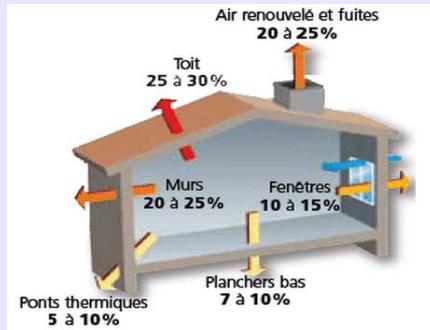


Le choix des murs et des isolants : Comment se prémunir du chaud et du froid ?

Dans une maison, **une grande partie de la chaleur peut s'échapper par les murs.** Il est donc important d'apporter une attention particulière à ces éléments de construction.



Pour bien choisir ces éléments de construction, il y a deux critères principaux à prendre en compte :

1) La conductibilité thermique (λ)

C'est la capacité d'un matériau à transmettre la chaleur. **Plus (λ) est petit, plus le pouvoir isolant d'un matériau est grand.**

2) La résistance thermique (R)

Elle définit la performance thermique d'un matériau, c'est-à-dire sa capacité à s'opposer au froid et au chaud.

R dépend de l'épaisseur (e) et de la conductivité du matériau :

$$R = e/\lambda \text{ et s'exprime en } m^2 \cdot ^\circ C \text{ ou en } m^2 \cdot K/W.$$

Plus R est grand, plus le matériau est isolant.

Ainsi, 0 correspond à une efficacité nulle et 6,5 une excellente capacité.



Choix des matériaux pour les murs

Dès la conception d'une maison, il est important de choisir le matériau qui sera utilisé pour les murs de cette dernière. Selon le matériau utilisé, on adjoindra très souvent un isolant.

Voir le tableau ci-dessous présentant les avantages et les inconvénients de chaque matériau.

A- La brique creuse traditionnelle



À base d'argile, la brique est utilisée depuis l'Antiquité dans la construction. C'est un produit naturel et souvent de ressource locale. Elle est bon marché et facile à mettre en œuvre.

Avantages :

- Son prix
- Les murs sont "respirant" et offrent une régulation hygrométrique naturelle.
- Bonne résistance thermique.
- Elle peut être recyclée.

Inconvénients :

- Besoin d'une isolation rapportée
- Mauvaise isolation phonique

B-Le parpaing



Contrairement aux idées reçues, le béton et l'environnement n'ont rien d'incompatibles. Bon marché et simple à mettre en œuvre, le parpaing (ou bloc béton) reste le matériau de construction le plus employé en France

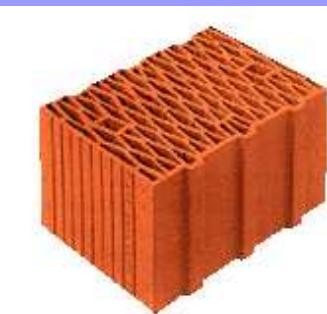
Avantages :

- Son prix
- Sa fabrication nécessite peu d'énergie grise
- Sa résistance mécanique (80 tonnes par mètre linéaire), thermique et acoustique, mais aussi au feu et au gel.
- Une large déclinaison de produits.

Inconvénients :

- Le principal : un indispensable besoin d'isolation rapportée, par l'intérieur ou l'extérieur car, employé seul, ses performances thermiques sont inexistantes.
- Imperméable à l'humidité, il ne faut pas compter sur lui pour réguler l'hygrométrie de la maison.
- La VMC est obligatoire.

C- La brique monomur



Elle connaît un succès croissant pour ses qualités thermiques : les alvéoles de sales régions tempérées. structure enferment l'air et assurent ainsi une bonne part de l'isolation, voire toute l'isolation, que l'on dit alors répartie. Les murs et l'isolation sont réalisés en une seule opération

Avantages :

- Elle ne nécessite pas d'isolation rapportée dans 5 %, et difficulté à trouver de bons professionnels.
- Son inertie thermique, en hiver, les murs accumulent la chaleur du rayonnement solaire ou du chauffage et la restituent en été, le phénomène s'inverse avec conservation de la fraîcheur intérieure.

Inconvénients :

- Surcoût de la mise en œuvre, environ 5 %, et difficulté à trouver de bons professionnels.
- Sa fabrication nécessite une dépense énergétique importante (énergie grise), puisqu'il faut faire cuire les briques à haute température

D- Structure bois



Il ne représente encore que 6 à 7 % du secteur de la construction, mais connaît aussi un bel engouement. On le trouve sous forme d'ossature, d'assemblage de madriers, de poteaux-poutres, ou encore en version mixte (bois/maçonnerie).

Avantages :

- Renouvelable, recyclable, le bois autorise une grande liberté de formes et de volumes.
- Chantiers secs, propres et à faibles nuisances.
- Mise en œuvre rapide.

Inconvénients :

- Une isolation doit lui être associée. Surcoût de 5 à 20 % par rapport à une construction maçonnée.
- Très faible inertie. Doit donc être complété par des éléments en béton (parois intérieures, chape, escaliers massifs...)

E- Structure métallique



Comme l'ossature bois, la structure métallique offre une grande liberté de création sur le plan architectural. Toutefois limitée par les impératifs de la construction bioclimatique : pas question de multiplier les surfaces déperditives (parois froides), celles qui sont en contact avec l'extérieur de l'habitat.

Avantages :

- Économique (10 à 20 % de moins qu'une maison maçonnée).
- Chantier court et propre.
- Transport et assemblage sans moyens exceptionnels. Bâtiment léger.
- Qualité anti-sismique.

Inconvénients :

- Une isolation par l'extérieur (plus onéreuse) est recommandée pour éviter la surchauffe de la maison.
- nécessite une protection au feu supplémentaire.
- Ponts thermiques au niveau des cornières.
- Phénomène "cage de Faraday" qui peut réduire la portée des réseaux sans fil (téléphones portables, Wi-Fi, etc.).

F-Le béton cellulaire (thermopierre)



C'est un matériau léger, un mélange de ciment, de chaux, de sable et d'eau, auquel est ajoutée de la poudre d'aluminium qui lui donne des propriétés "aérées". L'air, emprisonné sous forme de petites bulles, apporte au béton cellulaire ses qualités d'isolation.

Avantages :

- La légèreté est, sans doute, son atout principal.
- Bon coefficient de conductivité thermique, ce qui permet de minimiser l'impact des écarts de températures entre l'extérieur et l'intérieur, et de se passer la plupart du temps d'une isolation complémentaire.

Inconvénients :

- Moindre résistance à l'usure.
- Mise en œuvre délicate.
- Le prix.

Choix des isolants

Une bonne isolation thermique limite les déperditions de calories l'hiver et l'élévation de la température intérieure l'été, d'où de substantielles économies de chauffage et de climatisation, sans sacrifier le confort thermique. La mise en œuvre est essentielle pour garantir une isolation continue et efficace de la maison en limitant les ponts thermiques et en protégeant les isolants de l'humidité et de l'écrasement. Il n'y a pas d'isolant idéal.

ISOLANTS MINERAUX

A-LAINE DE VERRE



Pour murs, murs inclinés et plafonds. D'un excellent rapport qualité/prix, elle est souple et épouse les irrégularités des supports. Ses fibres sont peu conductrices acoustiquement. Elle est naturellement incombustible.

Caractéristiques techniques

- Poids par m² pour e=10cm : 1,2 à 2,6kg
- Conductibilité thermique (λ) : 0,030 à 0,040
- Résistance thermique (R) pour 10 cm d'épaisseur (en m².K/W) : 3,33 à 2,5
- Performance acoustique : Bonne
- Tenue à l'humidité : Moyenne
- Compression mécanique : Mauvaise

B-LAINE DE ROCHE



Pour murs, murs inclinés et plafonds.

Fabriquée à partir de roche volcanique, elle contribue à l'isolation thermique, au confort acoustique et à la protection incendie. Elle est naturellement incombustible.

Caractéristiques techniques

- Poids par m² pour e=10cm : 2,7 à 7kg
- Conductibilité thermique (λ) : 0,035 à 0,042
- Résistance thermique (R) pour 10 cm d'épaisseur (en m².K/W) : 2,86 à 2,38
- Performance acoustique : Très bonne
- Tenue à l'humidité : Bonne
- Compression mécanique : Moyenne

C-VERMICULITE



Pour sols et plafonds. Matière minérale d'origine volcanique, légère, elle s'utilise pour l'isolation des planchers anciens, dans la réalisation de chapes isolantes. Elle est incombustible.

Caractéristiques techniques

- Poids par m² pour e=10cm : 12kg
- Conductibilité thermique (λ) : 0,068
- Résistance thermique (R) pour 10 cm d'épaisseur (en m².K/W) : 1,45
- Performance acoustique : Moyenne
- Tenue à l'humidité : Bonne
- Compression mécanique : Mauvaise

ISOLANTS SYNTHETIQUES

D-POLYSTYRENE EXPANSE PSE



Pour murs, sols et plafonds. Bonne résistance mécanique. Facile à poser, léger, il est imputrescible, stable, inerte mais non respirant. Dérivé de la chimie du pétrole, il est inflammable.

Caractéristiques techniques

- Poids par m² pour e=10cm : 1,4kg
- Conductibilité thermique (λ) : 0,032 à 0,042
- Résistance thermique(R) pour 10 cm d'épaisseur (en m².K/W) : 3,12 à 2,38
- Performance acoustique : Moyenne
- Tenue à l'humidité : Bonne
- Compression mécanique : Bonne

E-POLYSTYRENE EXTRUDE XPS



Pour murs, sols et plafonds. Meilleure résistance à la compression et à l'humidité que le polystyrène expansé.
Facile à poser, léger, il est imputrescible, stable, inerte mais non respirant. Il est inflammable.

Caractéristiques techniques

- Poids par m² pour e=10cm : 1,4kg
- Conductibilité thermique (λ) : 3,57 à 2,86
- Résistance thermique (R) pour 10 cm d'épaisseur (en m².K/W) : 3,57 à 2,86
- Performance acoustique : Mauvaise
- Tenue à l'humidité : Très bonne
- Compression mécanique : Très bonne

ISOLANTS MINCES

F-POLYURETHANE PU



Pour murs, sols et plafonds. Cette mousse dure offre les meilleures performances thermiques. Résistant bien à la déchirure, elle est imputrescible, stable, inerte mais non respirante. Elle est inflammable

Caractéristiques techniques

- Poids par m² pour e=10cm : 1,4 kg
- Conductibilité thermique (λ) : 0,023 à 0,030
- Résistance thermique (R) pour 10 cm d'épaisseur (en m².K/W) : 4,16 à 3,33
- Performance acoustique : Mauvaise
- Tenue à l'humidité : Très bonne
- Compression mécanique : Très bonne

G-A BULLES



Pour murs et murs inclinés. Film à bulles d'air inséré entre deux films recouverts d'aluminium. Imputrescible, stable, inerte et anallergique, il est inflammable.

Caractéristiques techniques

- Poids par m² : 1,2 kg
- Conductibilité thermique (λ) :
- Résistance thermique (R) (en m².K/W) :
- Performance acoustique : Mauvaise
- Tenue à l'humidité : Très bonne
- Compression mécanique : Aucune

H-REFLECTEUR MULTICOUCHE



Pour murs et murs inclinés. Composé de films réflecteurs, de ouate de polyester et de mousse de polyéthylène, il assure à la fois isolation et étanchéité à l'air. Les performances de certains produits commencent à pouvoir être mesurées et validées par des tests in situ réalisés dans des conditions réelles d'utilisation par des laboratoires indépendants.

Caractéristiques techniques

- Poids par m² : 1,2kg
- Conductibilité thermique (λ) :
- Résistance thermique (R) (en m².K/W) :
- Performance acoustique : Mauvaise
- Tenue à l'humidité : Très bonne
- Compression mécanique : Aucune

ISOLANTS NATURELS

I- LAINE DE CHANVRE ET DE LIN



Pour murs et murs inclinés. Fabriquée à partir de ressources naturelles renouvelables : le chanvre est fongicide et antibactérien, le lin est une fibre hygrorégulatrice qui offre un climat intérieur agréable. Inflammable.

Caractéristiques techniques

- Poids par m² pour e=10cm : 2,5kg
- Conductibilité thermique (λ) : 0,038 à 0,048
- Résistance thermique (R) pour 10 cm d'épaisseur (en m².K/W) : 2,4 à 2,08
- Performance acoustique : Bonne
- Tenue à l'humidité : Mauvaise
- Compression mécanique : Mauvaise

J-FIBRE DE BOIS



Pour murs et murs inclinés. Issue de bois recyclé provenant de forêts gérées durablement, cette fibre régule l'humidité de façon naturelle. De plus, elle préserve aussi la qualité de l'air intérieur. Inflammable.

Caractéristiques techniques

- Poids par m² : 5 kg
- Conductibilité thermique (λ) : 0,037 à 0,046
- Résistance thermique (R) pour 10 cm d'épaisseur (en m².K/W) : 2,7 à 2,17
- Performance acoustique : Bonne
- Tenue à l'humidité : Mauvaise
- Compression mécanique : Moyenne

K- OUATE DE CELLULOSE



Pour planchers et combles perdus. Issue du recyclage de journaux et traitée au sel de bore contre les insectes et les rongeurs, elle est idéale pour l'isolation par épandage mécanique ou manuel. Inflammable. Euroclasse C

Caractéristiques techniques

- Poids par m² : 2,5 à 3,5 kg
- Conductibilité thermique (λ) : 0,039 à 0,043
- Résistance thermique (R) pour 10 cm d'épaisseur (en m².K/W) : 2,7 à 2,55
- Performance acoustique : Bonne
- Tenue à l'humidité : Moyenne
- Compression mécanique : Mauvaise

QU'EST-CE QU'UN ISOLANT PERFORMANT?

Plus la résistance thermique (R) de l'isolant est élevée, plus la consommation d'énergie dans la maison diminue. Les conseils de Leroy Merlin sur les valeurs de performance : **En neuf (exigences de la RT 2012)**
R = 8 m².K/W pour la toiture (rampants et plafond de combles)
R = 4 m².K/W pour les murs de façade et les planchers bas.

En rénovation
R ≥ 3,0 m² K/W (planchers bas sur sous-sol ou sur vide sanitaire)
R ≥ 3,7 m² K/W (murs de façade)
R ≥ 6,0 m² K/W (rampants de toiture et plafonds de combles)
R ≥ 7,0 m² K/W (planchers de combles perdus)

Une solution technique très souvent utilisée pour isoler les murs : Collage de panneaux de doublage

COMPLEXE DE DOUBLAGE COLLÉ AVEC GRANDS PANNEAUX

Dans quel cas ?

Si l'on ne veut pas trop perdre de surface, grâce au choix d'épaisseur des panneaux (de 3 à 11 cm), et pour gagner du temps : la pose des grands panneaux est rapide.

Comment ?

L'isolant est solidement collé à un parement en plaque de plâtre. Sur des murs sains et plans, ces panneaux composites thermoacoustiques sont collés sur des plots de mortier adhésif (24 plots pour chaque plaque).



RÉSISTANCE THERMIQUE (R)

EP. (MM)	TH 38	TH 32	TH 23	TH 22
10 + 20	R = 0,50	—	—	—
10 + 40	R = 1,05	R = 1,30	R = 1,75	R = 1,85
10 + 60	R = 1,60	R = 1,90	R = 2,65	R = 2,75
10 + 80	R = 2,15	R = 2,55	R = 3,50	R = 3,70
10 + 100	R = 2,65	R = 3,15	R = 4,35	R = 4,60