

Le choix des isolants

construire
sa maison
dans une démarche de développement durable



Les critères à prendre en compte

Il existe plusieurs systèmes constructifs : les monomurs à isolation répartie (la maçonnerie intègre la fonction d'isolant) et les murs à isolation rapportée (par l'intérieur, par l'extérieur ou entre ossature) (voir la fiche « Le choix du mode constructif »). Dans le cas d'une isolation rapportée, le choix des isolants devra se faire en fonction des critères suivants :

- la performance technique : l'isolation thermique (λ), l'isolation acoustique, la perméabilité à l'eau (μ) la capacité hygroscopique, l'inertie (temps de déphasage),...
- le coût environnemental : l'énergie grise (énergie nécessaire à la production, extraction ou récolte, fabrication, transport), la possibilité de démantèlement et de recyclage.
- le coût financier : en termes d'achat et de mise en œuvre (temps de chantier, possibilité d'auto-construction, type de finition...)
- les difficultés de mise en œuvre : les risques de perte de performance lors de l'intervention des différentes entreprises, la durée du chantier...

Les différentes possibilités

Il existe de nombreuses sortes d'isolants sur le marché. Ces isolants peuvent se présenter sous plusieurs formes : en vrac, en rouleau, en panneaux semi-rigides, en feutre, en panneaux rigides, en panneaux composites (isolant + panneau de finition). Leur mise en œuvre sera plus ou moins aisée et leur coût plus ou moins élevé.

Les isolants synthétiques

- **les polystyrènes** : ces isolants sont fabriqués à partir d'hydrocarbures expansés à la vapeur d'eau et au pentane. Ils ont une bonne résistance à l'humidité et à la compression.
- **les polyuréthanes** : ce sont des mousses dures peu compressibles et ayant de bonnes qualités isolantes.
- **les polyester** : ces isolants sont issus de la pétrochimie, ils présentent tout de même moins de risques pour la santé que les autres isolants synthétiques (polystyrènes, polyuréthanes).

Les isolants minéraux

- **les laines minérales** : elles sont obtenues par fusion des matières minérales. On peut distinguer la laine de verre issue du verre de récupération et du sable siliceux, et la laine de roche fabriquée à partir de roches volcaniques. Ce type d'isolant est très controversé quant à son impact sur la santé et sur l'environnement (énergie grise élevée).
- **le verre cellulaire** : il est obtenu à partir des matières premières de verre fondues à haute température auxquelles est ajoutée de la poudre de carbone. Ce matériau est résistant au feu et à l'humidité et est incompressible.
- **la perlite et la vermiculite** : elles sont fabriquées à partir de roche chauffée à haute température. Elles peuvent être utilisées en vrac, en béton allégé, ou en panneaux coupe-feu. Ce matériau présente la particularité d'être totalement incombustible.
- **les billes d'argile expansée** : elles sont fabriquées à partir de billes d'argile crue cuites à haute température. Elles résistent bien à l'humidité et à la compression et peuvent être utilisées en vrac ou en béton allégé.

Les isolants réflecteurs minces

Issus de l'industrie aérospatiale et de la construction nautique, ces isolants ne sont apparus que tardivement dans le domaine du bâtiment. Ils sont constitués de films réflecteurs à base d'aluminium et de mousses synthétiques. Leur propriété isolante s'appuie sur la capacité de l'aluminium à réfléchir le rayonnement calorifique. Leur principal avantage est leur finesse : 20 mm d'épaisseur pour une performance équivalente à un isolant classique de 200 mm.

Les isolants d'origine végétale

- **le bois feutré** : il est fabriqué à l'aide de chutes de bois. Il peut être utilisé sous forme de laine de bois lorsqu'il est laissé en vrac ou sous forme de panneaux rigides ou semi-rigides (après ajout d'eau formant une pâte épaisse moulée et séchée). Ce matériau isolant se décline sous différentes formes et pour différents usages : isolation entre ossature, en toiture, en cloison, en réception d'un enduit extérieur,...
- **la ouate de cellulose** : elle est fabriquée à partir du papier recyclé et stabilisée à l'aide d'un additif permettant de la rendre résistante au feu et aux rongeurs (sels de bore, gypse, sels de sodium, ...). Elle s'utilise en vrac (insufflée ou projetée) ou en panneaux. Ce matériau, utilisé depuis les années 30 en Europe du nord et aux États-Unis, est reconnu pour ses qualités hygroscopiques, thermiques et phoniques et pour son bon rapport performance/impact écologique/prix.
- **le liège expansé** : il est produit à base d'écorces de chêne-liège portées à haute tem-

pérature. Il se présente en granules pour une utilisation en vrac (par insufflation ou comme composant de béton allégé), et en panneaux (en isolation rapportée). Il possède une bonne résistance au feu, à l'humidité et à la compression.

- **le chanvre** : le chanvre textile est une plante à croissance rapide nécessitant peu d'irrigation et peu d'intrants. Plusieurs parties de la plante peuvent être utilisées : la chènevotte (partie centrale de la tige) utilisée sous forme de granule en vrac ou en béton allégé ; ou la filasse (fibres longues séparées de la chènevotte) transformée en laine et disposée en vrac, ou conditionnée en rouleaux et en panneaux semi-rigides.
- **le lin** : les produits isolants à base de lin sont fabriqués à partir des fibres non utilisées par l'industrie textile. La laine de lin est utilisée en vrac, en rouleaux, en panneaux semi-rigides, en feutre, ou en panneaux agglomérés rigides.
- **les bottes de pailles** : issues de sous-produits de l'agriculture, les bottes de pailles présentent un excellent rapport performances/coût. Ce choix d'isolant implique par contre une épaisseur de mur non négligeable (environ 50 cm). La paille est également utilisée sous forme de panneaux de paille compressée.
- **la laine de coton** : elle est confectionnée à partir des fibres végétales cardées et traitées au sel de bore. Elle est utilisée sous plusieurs formes (en vrac, en rouleaux, en feutre) suivant l'utilisation souhaitée (isolation thermique ou complément d'isolation acoustique).
- **les roseaux** : le roseau est une plante de la famille des graminées, il est utilisé depuis très longtemps comme matériau de construction en tant qu'isolant, en tant que support d'enduit, ou en couverture. Cet isolant se présente sous forme de panneaux (tiges de roseaux assemblées), de panneaux de terre-roseaux (armature de panneau d'argile) ou de treillis (support pour un enduit de finition).

Les isolants d'origine animale

- **la laine de mouton** : la laine utilisée dans le secteur du bâtiment est constituée de la récupération des laines non utilisables pour l'industrie textile. Cette laine reçoit un traitement insecticide et ignifugeant et est ensuite cardée. La laine de mouton se décline sous diverses formes pour répondre à de nombreuses utilisations en neuf et en rénovation.
- **la plume de canard** : l'isolation à base de plumes est issue de la valorisation de sous produits agricoles et se compose de 70 % de plumes de canard, de 10 % de laine de mouton et de 20 % de polyester.

Les isolants mixtes issus du recyclage

- la fibre textile recyclée (« Métisse ») : l'isolant est produit à base des vêtements non réutilisables récoltés par Emmaüs. Il est composé de 70 % de coton, 15 % de laine et acrylique, et 15 % de fibres polyesters. Il possède un bon rapport performance/impact écologique/prix. Il est produit sous plusieurs formes (rouleaux et panneaux), et à plusieurs densités et épaisseurs pour des performances et des utilisations variées.

Tableau comparatif des différents isolants

	Utilisation	Capacité isolante (λ)	Capacité hygroscopique*	Temps de déphasage**	Isolation acoustique	Durabilité	Energie grise (kWh/m ³)	Coût (barème)
Polystyrène expansé (PSE)	Mur, Sol Plancher, Toiture	0,035 à 0,040	Non	6 H	faible	faible	très élevée	€€
Laine de verre Laine de roche	Mur, Sol Plancher, Toiture	0,035 à 0,040	Non	6 H	bonne	moyen	élevée	€
Verre cellulaire	Mur, Toiture Fondation	0,035 à 0,048	Non	-	bonne	bonne	très élevée	€€€
Perlite (vrac)	Mur, Plancher Toiture	0,045 à 0,050	Faible	-	moyen	bonne	élevée	€€
Isolant mince (rouleaux)	Mur, Plancher Toiture	Non définit	Non	Non	moyen	faible	très élevée	€
Fibre de bois (panneaux souples)	Mur, Plancher Toiture	0,038 à 0,040	Moyen	7H30	bonne	Très bonne	faible	€€
Fibre de bois (panneaux rigides)	Mur, Sol Plancher, Toiture	0,037 à 0,046	Moyen	15 H	bonne	Très bonne	faible	€€€
Ouate de cellulose (vrac insufflée)	Mur Plancher Toiture	0,035 à 0,040	Elevée	10 H	très bonne	bonne	très faible	€
Ouate de cellulose (panneaux)	Mur, Plancher Toiture	0,040	Elevée	12 H	très bonne	Très bonne	très faible	€€
Liège (vrac)	Mur, Plancher Sol***	0,040 à 0,045	Faible	9 H	bonne	bonne	moyen	€€
Liège (panneaux)	Mur, Plancher Toiture, Sol	0,036 à 0,042	Faible	13 H	bonne	Très bonne	moyen	€€€
Laine de chanvre	Mur, Plancher Toiture	0,038 à 0,042	Elevée	7 H à 8 H	bonne	bonne	moyen	€€
Chênevotte (vrac)	Mur***, Plancher Toiture, Sol***	0,048	Elevée	8,5 H	bonne	bonne	moyen	€€
Laine de lin	Mur, Plancher Toiture	0,037	Elevée	6 H	bonne	bonne	moyen	€€€
Laine de mouton	Mur, Plancher Toiture	0,035 à 0,045	Très élevée	5 H	bonne	moyen	faible	€€
Plumes de canard	Mur, Plancher Toiture	0,035 à 0,042	Faible	5 H	bonne	bonne	faible	€€
Textiles recyclés	Mur, Plancher Toiture	0,039	Elevée	4H15	bonne	bonne	faible	€

** Temps de déphasage en heures pour 20 cm d'isolant.

*** utilisation possible en béton allégé