

matériaux cartes d'identité

Texte La rédaction de *La Maison écologique*

Les isolants en un clin d'œil

CHAQUE MATÉRIAU A SES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES, SES AVANTAGES ET SES INCONVÉNIENTS, DONT IL FAUT TENIR COMPTE POUR UNE PERFORMANCE OPTIMALE. PASSAGE EN REVUE DES ISOLANTS LES PLUS COURANTS.

LE CHANVRE

La France est le premier producteur européen de chanvre (plus de 12 000 ha). La laine de chanvre, partie fibreuse entourant la tige, est vendue en vrac, rouleaux ou panneaux. Moins performante, la partie intérieure rigide, la chènevotte, est utilisée en vrac. Associée à de la terre ou de la chaux (dans le premier cas, le bilan environnemental est bien meilleur), elle permet de constituer des enduits, des briques ou des bétons isolants à bancher ou à projeter à la machine. $\lambda = 0,039$ à $0,056$ W/m.K

Avantages

- Très bon bilan environnemental
- Facile à cultiver, sans phytosanitaires
- Renouvelable à court terme
- Plante entièrement valorisable
- Résistance aux insectes et rongeurs
- Si incendie, pas de dégagements toxiques
- Approvisionnement du vrac en circuit court
- Bonne gestion de l'humidité intérieure

Inconvénients

- Résilient en cas d'humidité accidentelle, mais putrescible si prolongée
- Additifs synthétiques dans les panneaux

LE LIN

Le lin est abondamment cultivé en Europe et la fibre s'utilise comme isolant, en vrac, en panneau ou en rouleau. Les paillettes (« bois » de la tige) peuvent être utilisées en bétons allégés. La France est le premier producteur avec environ 5 000 liniculteurs, surtout en Normandie et Hauts-de-France. En Europe, la culture du lin permet de retenir 250 000 t de CO₂ par an, selon la Confédération européenne du lin et du chanvre. Comme la plupart des biosourcés, pour en faire des panneaux ou rouleaux, la fibre de lin est mélangée à un liant (souvent du polyester). $\lambda = 0,037$ à $0,056$ W/m.K

Avantages

- Renouvelable, matériau réutilisable
- En cas d'incendie, pas de dégagements toxiques
- Plante entièrement valorisable
- Bonne gestion de l'humidité intérieure

Inconvénients

- Résilient en cas d'humidité accidentelle, mais putrescible si prolongée
- Additifs synthétiques dans les panneaux

LA FIBRE DE BOIS

La fibre de bois est issue de sous-produits de scierie auxquels on applique un procédé de défibrage thermo-mécanique. La fibre est utilisable en vrac (déversement ou soufflage sur plancher de combles perdus ou insufflation en caissons) ou en panneaux, dont les plus denses sont à privilégier pour le sol. Les densités moyennes (80 à 140 kg/m³) pour l'isolation par l'extérieur, les panneaux semi-rigides pour l'intérieur (remplissage ossature bois, cloisons), toiture entre chevrons, plancher entre solives...

$\lambda = 0,038$ à $0,055$ W/m.K

Avantages

- Facilité de pose et usage généralisé
- Renouvelable et grande disponibilité
- Produits pare-pluie, support d'enduit...

Inconvénients

- Pour l'insufflation : machine puissante
- Coût élevé de certains produits
- Putrescible en cas d'humidité persistante
- Fabrication énergivore (hautes densités)
- Additifs dégagent des gaz nocifs si incendie





LA OUATE DE CELLULOSE

Principalement fabriquée à partir de journaux invendus, enveloppes, chutes d'imprimerie, la ouate de cellulose est surtout utilisée par insufflation en caissons de plancher, toiture et mur ou déversée ou soufflée en combles perdus. Elle peut aussi être projetée humide avec une machine, sur tout type de paroi.

$\lambda = 0,036$ à $0,044$ W/m.K

Avantages

- Très peu chère
- Très bon bilan carbone
- Usage généralisé
- Provient de produits biosourcés recyclés
- Bonne inertie thermique
- Peu sensible au feu

Inconvénients

- Adjuvants ignifuges controversés
- Beaucoup de poussière à la mise en œuvre
- Machine pour soufflage, insufflation, flocage

LES BALLEES DE CÉRÉALES

La balle de céréale est l'enveloppe qui protège le grain (riz, orge, millet, épeautre, avoine, sarrasin...). Ôtée lors du décorticage, elle est peu valorisée. En tant qu'isolant thermique, elle s'utilise en vrac (épandage, soufflage, insufflation), en panneaux après compression ou en béton végétal mélangé à de la chaux ou de la terre. De toutes les balles, l'usage de celle du riz se développe le plus. Le riz étuvé, plus dur, est moins épétant pour les rongeurs et empêche la germination en cas d'humidité s'il reste des grains.

$\lambda = 0,049$ à $0,053$ W/m.K

Avantages

- Très faible coût
- Production locale
- Excellent bilan environnemental

Inconvénients

- Pas de certifications
- Filière encore confidentielle

LE COTON RECYCLÉ

La culture du coton, grande consommatrice d'eau et de pesticides, et l'industrie du textile, qui pousse à une consommation déraisonnable, sont loin d'être écologiques. Mais certaines entreprises ont eu l'idée de recycler les vêtements usés ou les chutes d'usine, pour en faire des isolants. Sous forme de flocons en vrac, de panneaux ou de rouleaux, ces produits sont de bons hygro-régulateurs. Des liants polyester plombent souvent le bilan et la matière vient parfois de très loin.

$\lambda = 0,039$ à $0,040$ W/m.K

Avantages

- Bon pouvoir hygroscopique
- Matériau issu du recyclage
- Économie circulaire, voire sociale et solidaire

Inconvénients

- Coût assez élevé
- Putrescible en cas d'humidité persistante

LA PAILLE DE BLÉ

La botte de paille est officiellement reconnue comme isolant depuis 2012, pour utilisation en bottes, en remplissage et support d'enduit. Elle peut aussi s'utiliser en vrac, seule ou avec liant (terre, chaux). Les bottes de haute densité peuvent même servir de murs porteurs. La paille étant très capillaire, un sous-bassement d'au moins 20 cm au-dessus du sol est nécessaire. **$\lambda = 0,045$ à $0,055$ W/m.K**

Avantages

- Très faible coût
- Ressource locale, renouvelable et abondante
- Excellent bilan environnemental
- Bonnes performances hygrothermiques
- Reconnaissance officielle et règles pros

Inconvénients

- Présence de pesticides possible
- Putrescible en cas d'humidité prolongée

LE LIÈGE

Le liège est essentiellement produit au Portugal. Le liège noir est broyé en granulés, puis chauffé pour l'expanser ; les granulés s'agglomèrent avec leur résine naturelle pour former des panneaux. Le vrac provient souvent des résidus de fabrication. Le liège blanc est lui issu du recyclage de bouchons auxquels il faut ajouter un liant. Le vrac peut servir à alléger des bétons ou enduits (chaux, terre, plâtre). Certains panneaux sont supports d'enduits. **$\lambda = 0,034$ à $0,060$ W/m.K**

Avantages

- Très bonne résistance à la compression
- Quasi imperméable aux liquides et aux gaz
- Résistant aux parasites et imputrescible

Inconvénients

- Importé du Portugal, renouvelable mais rare
- Coût élevé

LA LAINE DE MOUTON

La laine de mouton peut absorber 30 % de son poids en humidité et la restituer une fois l'air plus sec. Idéale en vrac pour les combles, elle se vend aussi en rouleau pour rampants ou parois verticales. Ne peut être utilisée brute car elle attire les mites. Long traitement nécessaire : triage, battage, démêlage, cardage, lavage et façonnage par aiguillage ou thermolaison, qui influe sur son prix et son bilan carbone. **$\lambda = 0,035$ à $0,045$ W/m.K**

Avantages

- Facile à découper et poser
- Bon pouvoir hygroscopique
- Durable et réutilisable
- Pas de dégagements toxiques si incendie

Inconvénients

- Attire les insectes
- Long processus de production





OUATE DE POLYESTER

La ouate de polyester est produite à partir de bouteilles de plastique recyclées (il en faut une quarantaine pour fabriquer 1 kg de fibres de polyester). Elle existe sous forme de panneaux, en rouleaux ou en vrac et s'utilise en isolation intérieure des murs et des toitures.

$\lambda = 0,035$ à $0,038$ W/m.K

Avantages

- Non irritant, non toxique et non allergène
- Imputrescible
- Bonne tenue dans le temps
- Recyclable en fin de vie

Inconvénients

- Utilise entre 15 et 35 % de polyester non recyclé
- Fabrication coûteuse en énergie
- Non ignifuge



LA LAINE DE ROCHE

Un des isolants les plus utilisés. Procédé de fabrication semblable à celui de la laine de verre, mais à partir de roche volcanique. Rouleaux, panneaux semi-rigides revêtus ou non d'un pare-vapeur, panneaux composites sont les formats les plus courants. On en trouve aussi en vrac, associé avec des éléments de maçonnerie, etc.

$\lambda = 0,033$ à $0,042$ W/m.K

Avantages

- Faible coût
- Matériau impustrescible
- Résistance au feu
- Usage répandu

Inconvénients

- Production très énergivore
- Tendance à se tasser dans le temps
- Irritant (peau, yeux, voies respiratoires)
- Ressource abondante, mais non renouvelable
- Dégagements nocifs

LA LAINE DE VERRE

Chaque année, ce matériau isole l'équivalent de 250 000 logements, majoritairement en rénovation. Il est fabriqué à partir de débris de verre et de sable siliceux fondus à haute température. La pâte obtenue est fibrée, puis encollée par pulvérisation de liants pour former un matelas, qui est enfin stabilisé par chauffage en étuve et polymérisation. $\lambda = 0,032$ et $0,040$ W/m.K

Avantages

- Faible coût et usage répandu
- Très bonne performance thermique
- Matériau impustrescible
- Filière recyclage en développement

Inconvénients

- Fabrication très énergivore
- Tendance à se tasser dans le temps
- Irritant (peau, yeux, voies respiratoires)
- Ressource abondante, mais non renouvelable

LE POLYSTYRÈNE

Fabriqué à partir d'un résidu du raffinage du pétrole, le polystyrène peut être expansé ou extrudé. Peu coûteux, il est très prisé, généralement sous forme de panneaux. S'il n'est pas altérable en présence d'eau, il reste facilement dégradable par les rongeurs et ses performances acoustiques sont médiocres. En outre, il dégage des gaz toxiques en cas d'incendie. $\lambda = 0,029$ à $0,038$ W/m.K

Avantages

- Faible coût et usage répandu
- Très bonne performance thermique
- Matériau impustrescible

Inconvénients

- Aucune perspiration
- Bilan carbone déplorable et très énergivore
- Matière première non renouvelable (pétrole)
- Non recyclable
- Toxique en cas d'incendie

LE POLYURÉTHANE

Il se présente sous forme de mousse dure à cellules fermées, obtenues à partir d'un mélange d'isocyanate, de polyol et d'un gaz expanseur (CO_2) auxquels sont ajoutés stabilisants et ignifugeants. Ce dernier composant peut dégager des gaz neurotoxiques en cas de fortes chaleurs.

$\lambda = 0,022$ à $0,030$ W/m.K

Avantages

- Faible coût et usage répandu
- Très bonne performance thermique
- Imputrescible
- Grande résistance à la compression

Inconvénients

- Aucune perspiration
- Matière première non renouvelable (pétrole)
- Performances phoniques mauvaises
- Très énergivore et non recyclable
- Très toxique en cas d'incendie

