

Laine de chanvre

La France est le premier producteur européen de chanvre (plus de 12 000 ha). La fibre et la tige du chanvre sont utilisés pour fabriquer différents matériaux d'isolation thermique : ainsi, la laine de chanvre est issue de la partie fibreuse qui entoure la tige. Après défibrage mécanique, les fibres sont conditionnées sous forme de nappes auxquelles est ajouté un liant à base de fibres de polyester (entre 10 et 25 %) afin de constituer un matelas fibreux souple qui se tient.

La laine de chanvre se présente sous plusieurs formes : en panneaux semi-rigides, idéals pour les murs, sols et plafonds ; en rouleaux souples, parfaits pour les toitures et les planchers ; et en vrac, pour les espaces difficilement accessibles (sous un plancher, entre les solives, dans les combles etc.).

panneau

vrac

rouleau

Performance d'isolation thermique

Conductivité thermique

0,040 W/m.K

0,048 W/m.K

Épaisseur de référence*

20 cm

24 cm

*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique

1200 à 1700 J/kg.K

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité

Assez forte

Empreinte environnementale

Impact carbone*

-7 à 0 kg éq. CO₂/m²

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*

25-30 €

6-12 €

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs



Combles ou rampants par l'intérieur



Toiture (par l'extérieur)



Sol



*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Fibre de bois

La fibre de bois est issue de sous-produits de l'industrie du bois (sciure de bois, de copeaux et d'autres déchets des scieries) auxquels on applique un procédé de défibrage thermo-mécanique pour obtenir des fibres fines. Ces fibres sont ensuite mélangées avec un liant naturel fibreux ou liquide, généralement du ciment ou des résines végétales, assurant ainsi la tenue mécanique et la robustesse du produit.

La fibre est le plus souvent utilisée en panneaux ou rouleaux plus ou moins denses. Les panneaux 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 ou les rouleaux souples pour l'intérieur (remplissage ossature bois, cloisons), toiture entre chevrons, plancher entre solives...

panneau

rigide

rouleau

flexible

Performance d'isolation thermique

Conductivité thermique

0,042 W/m.K

0,036 W/m.K

Épaisseur de référence*

21 cm

18 cm

*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique

1800 à 2100 J/kg.K

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité

Faible

Empreinte environnementale

Impact carbone*

- 5 à - 10 kg éq. CO₂/m²

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*

40-90 €

20-40 €

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs



Combles ou rampants par l'intérieur



Toiture (par l'extérieur)



Sol



*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Béton de chanvre

La France est le premier producteur européen de chanvre (plus de 12 000 ha). La fibre et la tige du chanvre sont utilisés pour fabriquer différents matériaux d'isolation thermique : ainsi, la partie intérieure rigide de la tige, nommée chènevotte, est utilisée en vrac et en association avec de la terre ou de la chaux, et de l'eau pour constituer du béton de chanvre. Ce mélange peut alors être utilisé de deux manières : en bloc sec, sous forme d'un parpaing de béton de chanvre dont la mise en oeuvre est similaire aux parpaing de ciment ou aux briques de terre cuite, ce qui permet un montage rapide et facile, le long d'un mur par exemple ; en pose humide, soit par projection du mélange sur un mur, soit par versage dans un coffrage, ce qui est adapté pour améliorer l'isolation thermique de murs anciens au profil irrégulier (murs en pierre).

	<i>sec</i> bloc parpaing	<i>humide</i> projeté ou banché
<i>Performance d'isolation thermique</i>		
Conductivité thermique	0,065 W/m.K	0,07 W/m.K
Épaisseur de référence*	33 cm	35 cm
*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2.\text{K/W}$		

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique	1200 à 1700 J/kg.K
-----------------------------	---------------------------

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité	Assez forte
----------------	--------------------

Empreinte environnementale

Impact carbone*	- 10 à - 3 kg éq. CO₂/m²
*pour 1 m ² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie	

Coût

Prix d'achat du matériau*	80-100 €	30-100 €
*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m ²		

Mise en œuvre*

Murs	☒	☒
Combles ou rampants par l'intérieur	☐	☒
Toiture (par l'extérieur)	☐	☒
Sol	☐	☒

*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Liège expansé

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). Les panneaux eux peuvent servir pour isoler les murs, cloisons, sols, plafonds ou toitures. Certains panneaux peuvent aussi être utilisés en extérieur, avec ou sans enduit.

panneau

vrac

Performance d'isolation thermique

Conductivité thermique

0,040 W/m.K

0,042 W/m.K

Épaisseur de référence*

20 cm

21 cm

*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique

1700 à 2000 J/kg.K

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité

Faible

Empreinte environnementale

Impact carbone*

- 22 à - 31 kg éq. CO₂/m²

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*

50-80 €

25-35 €

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs



Combles ou rampants par l'intérieur



Toiture (par l'extérieur)



Sol



*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Laine de 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).

panneau

rouleau

Performance d'isolation thermique

Conductivité thermique

0,038 W/m.K

Épaisseur de référence*

19 cm

*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique

1300 à 1700 J/kg.K

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité

Assez forte

Empreinte environnementale

Impact carbone*

2 kg éq. CO₂/m²

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*

20-30 €

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs



Combles ou rampants par l'intérieur



Toiture (par l'extérieur)



Sol



*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Paille de blé

La 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). L'utilisation en bottes est la plus simple, la moins coûteuse et la plus vertueuse du point de vue environnemental : il suffit de se procurer des bottes de paille auprès d'un agriculteur à proximité du site de projet, de contrôler leur état (notamment leur taux d'humidité), et de les mettre en place contre le mur à isoler, puis de les recouvrir d'un enduit terre et/ou chaux. Les bottes de haute densité peuvent même servir de murs porteurs. La paille doit être protégée des remontées capillaires (remontée de l'humidité venant du sol dans les murs) par un soubassement d'au moins 20 cm au-dessus du sol.

bottes

Performance d'isolation thermique

Conductivité thermique

0,05 W/m.K

Épaisseur de référence*

25 cm

*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique

1400 à 2000 J/kg.K

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité

Assez forte

Empreinte environnementale

Impact carbone*

-31 kg éq. CO₂/m²

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*

4-7 €

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs



Combles ou rampants par l'intérieur



Toiture (par l'extérieur)



Sol



*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Laine de mouton

La laine de mouton est une formidable matière première : renouvelable, recyclable, et abondante en France. Par ailleurs, la filière laine, en difficulté, a besoin de nouveaux débouchés pour maintenir ses outils de transformation. La laine de mouton est très intéressante pour ses capacités d'isolation thermique, mais aussi de régulation de l'humidité : en effet, elle 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. Toutefois, elle ne peut être utilisée brute car elle peut alors attirer des insectes ; pour une utilisation sans risque, elle nécessite un long traitement (triage, battage, démêlage, cardage, lavage et façonnage par aiguillage ou thermolisation) qui influe sur son prix et son bilan environnemental.

rouleau

Performance d'isolation thermique

Conductivité thermique

0,04 W/m.K

Épaisseur de référence*

20 cm

*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique

1000 à 1800 J/kg.K

Régulation de l'humidité

Forte

Empreinte environnementale

Impact carbone*

2 kg éq. CO₂/m²

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*

15-30 €

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs



Combles ou rampants par l'intérieur



Toiture (par l'extérieur)



Sol



*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Textile 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. Toutefois, l'ajout de liants polyester peut dégrader le bilan environnemental du produit, tout comme la provenance de la matière, si les déchets de tissus proviennent de très loin. Il est donc préférable de privilégier les fabricants qui se fournissent auprès des filières françaises de collecte et de recyclage des vêtements.

rouleau

Performance d'isolation thermique

Conductivité thermique

0,038 W/m.K

Épaisseur de référence*

19 cm

*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique

1200 à 1400 J/kg.K

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité

Assez forte

Empreinte environnementale

Impact carbone*

1 kg éq. CO₂/m²

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*

20-30 €

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs



Combles ou rampants par l'intérieur



Toiture (par l'extérieur)



Sol



*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Ouate de cellulose

Principalement fabriquée à partir de journaux invendus, enveloppes, chutes d'imprimerie, broyés en fines particules et auxquels sont rajoutés des minéraux (sel de bore), la ouate de cellulose est surtout utilisée par insufflation en caissons de plancher, toiture et mur ou déversée ou soufflée en combles perdus, usage pour lequel elle reste l'isolant le moins cher du marché en France. Elle peut aussi être projetée humide avec une machine, sur tout type de paroi.

	soufflée dans un volume ouvert	insufflée dans un coffrage fermé
<i>Performance d'isolation thermique</i>		
Conductivité thermique	0,038 W/m.K	0,042 W/m.K
Épaisseur de référence*	18 cm	21 cm
*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2.\text{K/W}$		

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique	1600 à 2100 J/kg.K
-----------------------------	---------------------------

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité	Assez forte
----------------	--------------------

Empreinte environnementale

Impact carbone*	- 6 à - 10 kg éq. CO₂/m²
-----------------	---

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*	5-10 €	7-15 €
---------------------------	---------------	---------------

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs	☐	☒
Combles ou rampants par l'intérieur	☒	☒
Toiture (par l'extérieur)	☐	☐
Sol	☐	☐

*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Laine de roche

Il s'agit de l'un des isolants les plus utilisés. Son procédé de fabrication, assez énergivore, est semblable à celui de la laine de verre, mais à partir de roche volcanique : les débris de roche sont fondus à haute température, puis la pâte obtenue est fibrée, encollée avec des liants et stabilisée par chauffage. Rouleaux, panneaux semi-rigides revêtus ou non d'un pare-vapeur, et panneaux composites sont les formats les plus courants.

panneau

rigide

rouleau

flexible

Performance d'isolation thermique

Conductivité thermique

0,036 W/m.K

0,040 W/m.K

Épaisseur de référence*

18 cm

20 cm

*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique

840 à 1030 J/kg.K

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité

Non

Empreinte environnementale

Impact carbone*

11 à 21 kg éq. CO₂/m²

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*

15-25 €

8-10 €

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs



Combles ou rampants par l'intérieur



Toiture (par l'extérieur)



Sol



*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

Laine de verre

Isolant très répandu, la laine de verre est fabriquée 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. Ce matelas est souvent mis en forme en rouleaux (flexibles et de moindre densité), mais peut également être conditionné en panneaux (plus rigides et plus denses) ou de flocons en vrac. La laine de verre exige une quantité d'énergie importante pour sa fabrication et utilise le sable, ressource non renouvelable et surexploitée ; de plus la laine de verre peut irriter les voies respiratoires, il est donc important de porter un équipement de protection lors de sa manipulation.

rouleau

Performance d'isolation thermique

Conductivité thermique

0,037 W/m.K

Épaisseur de référence*

19 cm

*Épaisseur d'isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Contribution au confort d'été

Capacité thermique massique

840 à 1030 J/kg.K

Régulation de l'humidité

Hygroscopicité

Non

Empreinte environnementale

Impact carbone*

13 kg éq. CO₂/m²

*pour 1 m² d'isolant avec l'épaisseur de référence sur son cycle de vie

Coût

Prix d'achat du matériau*

5-15 €

*Prix indicatif pour l'épaisseur de référence en €TTC/m²

Mise en œuvre*

Murs



Combles ou rampants par l'intérieur



Toiture (par l'extérieur)



Sol



*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.

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.

	expansé	extrudé
<i>Performance d’isolation thermique</i>		
Conductivité thermique	0,034 W/m.K	0,032 W/m.K
Épaisseur de référence*	17 cm	16 cm
<i>*Épaisseur d’isolant pour la résistance thermique de $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$</i>		
<i>Contribution au confort d’été</i>		
Capacité thermique massique	1450 J/kg.K	1300 à 1500 J/kg.K
<i>Régulation de l’humidité</i>		
Hygroscopicité	Non	Non
<i>Empreinte environnementale</i>		
Impact carbone*	14 à 23 kg éq. CO ₂ /m ²	
<i>*pour 1 m² d’isolant avec l’épaisseur de référence sur son cycle de vie</i>		
<i>Coût</i>		
Prix d’achat du matériau*	15-20 €	25-35 €
<i>*Prix indicatif pour l’épaisseur de référence en €TTC/m²</i>		
<i>Mise en œuvre*</i>		
Murs	☒	☒
Combles ou rampants par l’intérieur	☐	☐
Toiture (par l’extérieur)	☒	☒
Sol	☐	☒
<i>*Informations indicatives. La consultation d’un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.</i>		

*Informations indicatives. La consultation d'un architecte est conseillée pour adapter la mise en œuvre à chaque projet.