

LAINE DE VERRE



La laine de verre est un matériau élaboré par fusion et fibrage à partir de sable et de verre recyclé ou calcin.

Elle est en général munie d'un pare-vapeur intégré, pour éviter tout risque de condensation dans les parois.

1- Origine : Isolant minéral		sable / verre
Isolant biosourcé		
Isolant synthétique		

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.038 \text{ W/m.K}$	$\approx 10 \text{ à } 15 \text{ €/m}^2 \text{ (ép. 10 cm)}$	En. grise $\approx 140 \text{ à } 400 \text{ kWh/m}^3$
Bonne performance en hiver mais médiocre contre la chaleur en été		Difficilement recyclable du fait de la présence de colles. TRE < 5 ans

TRE : Temps de Retour Energétique

Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		

LAINE DE ROCHE



La laine de roche est issue principalement du basalte, une roche volcanique noire présente dans de nombreuses régions du monde.

Elle est obtenue par fusion dans un four chauffé au coke, appelé cubilot, à 1 460 °C. Le matériau liquide qui en sort est donc une lave de basalte qui est centrifugée, soufflée ou extrudée.

Elle est en général munie d'un pare-vapeur intégré, pour éviter tout risque de condensation dans les parois.

1- Origine : Isolant minéral		Roche volcanique
Isolant biosourcé		
Isolant synthétique		

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.04 \text{ W/m.K}$	$\approx 10 \text{ à } 16 \text{ €/m}^2 \text{ (ép. 10 cm)}$	En. grise $\approx 250 \text{ à } 810 \text{ kWh/m}^3$
Bonne performance en hiver mais médiocre contre la chaleur en été		Energie grise importante due à la fusion de la roche. TRE < 17 ans

TRE : Temps de Retour Énergétique

Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		

LAINE DE MOUTON



La laine de mouton est issue de la tonte des moutons. Elle est d'abord lavée et effilochée, puis ignifugée et traitée contre les rongeurs, les insectes et les moisissures.

1- Origine : Isolant minéral		Laine de mouton
Isolant biosourcé		
Isolant synthétique		

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.038 \text{ W/m.K}$	$\approx 10 \text{ à } 20 \text{ €/m}^2 \text{ (ép. 10 cm)}$	En. grise $\approx 100 \text{ à } 550 \text{ kWh/m}^3$
Bonne performance en hiver.		100% laine de mouton. Production locale possible. Nécessite un anti mites. TRE < 6 ans

TRE : Temps de Retour Energétique

Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		

LAINES DE CHANVRE



La laine de chanvre est constituée de chènevotte, c'est-à dire la partie fibreuse de la plante. Ressource renouvelable par excellence, la liaison des fibres entre-elles est souvent obtenue en ajoutant 10 à 25 % de fibres de type polyester (issues des ressources pétrolifères fossiles, ce qui pénalise un peu le bilan environnemental)

1- Origine :

Isolant minéral

Isolant biosourcé

Isolant synthétique



Chènevrotte

2- Classement énergétique



$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.040 \text{ W/m.K}$

Bonne performance
thermique et phonique

3- Classement économique



$\approx 13 \text{ à } 16 \text{ €/m}^2$ (ép. 10 cm)

4- Classement environnemental



En. grise $\approx 40 \text{ à } 350 \text{ kWh/m}^3$

Très bien si le chanvre est lié
avec de l'amidon naturel,
moins si lié avec du polyester.
TRE < 4 ans

TRE : Temps de Retour Énergétique

Murs extérieurs



Sols



Plafonds horizontaux



Plafonds en rampants







OUATE DE CELLULOSE



Les produits isolants à base de cellulose sont fabriqués à partir de journaux recyclés ou encore des coupes de papier neuf d'imprimerie.

Le papier est moulu, puis reçoit un traitement antifongique, ignifuge, insecticide.

1- Origine :		
Isolant minéral		
Isolant biosourcé		Journaux recyclés
Isolant synthétique		

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
		
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.039 \text{ W/m.K}$	$\approx 4 \text{ à } 5 \text{ €/m}^2 \text{ (ép. 10 cm)}$	En. grise $\approx 10 \text{ à } 110 \text{ kWh/m}^3$
Bonne performance en hiver et très bonne performance en été (bon déphasage)		TRE < 2 ans

TRE : Temps de Retour Énergétique

Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		

LAINES DE BOIS



La laine de bois est un isolant élaboré soit à partir de fibres et de résine de bois.

Selon sa présentation en rouleaux, en panneaux ou en vrac, elle reçoit à la fabrication :

- . différents additifs (polyester, coton ou autre) pour en faire un matelas fibreux
- . des adjuvants pour lier les fibres entre elles afin de conformer des panneaux plus ou moins souples (ex : latex...)

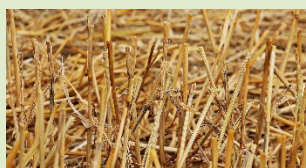
1- Origine : Isolant minéral		
Isolant biosourcé		Fibres de bois
Isolant synthétique		

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.036 \text{ W/m.K}$	$\approx 10 \text{ à } 20 \text{ €/m}^2$ (ép. 10 cm)	En. grise $\approx 20 \text{ à } 350 \text{ kWh/m}^3$
Très bonne performance en hiver comme en été (très bon déphasage)		Compostable si pas d'adjuvant liant. TRE < 7 ans

TRE : Temps de Retour Énergétique

Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		

PAILLE DE BLE



On utilise directement la paille de blé conditionnée en bottes.
C'est une ressource très locale qui demande généralement très peu de transport et d'énergie grise. Une partie de la paille de blé n'est pas valorisée dans les fermes.
Elle présente une très grande résistance au feu : une fois insérée dans un mur, elle n'est pas intéressante pour les insectes (termites, ...).
Elle craint l'humidité et doit donc être posée sur un soubassement sec et étanche.

1- Origine : Isolant minéral		
Isolant biosourcé		Paille de blé
Isolant synthétique		

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4- Classement environnemental
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.047 \text{ W/m.K}$	$\approx 2 \text{ € la botte}$	En. grise $\approx 1 \text{ à } 40 \text{ kWh/m}^3$
Nécessite la largeur d'une botte pour être performant		TRE < 1 an

TRE : Temps de Retour Énergétique


Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		




BRIQUE MONOMUR



La brique monomur en terre cuite est façonnée à partir de terre et d'eau à haute température. Elle renferme une grande quantité d'air quasiment immobile dans ses alvéoles ce qui la rend isolante.

Sa technique de pose à joint mince permet d'utiliser moins de matière et d'avoir moins de discontinuité d'isolant pour le mur.

1- Origine : Isolant minéral		Terre cuite
Isolant biosourcé		
Isolant synthétique		

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
		
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.12 \text{ W/m.K}$	$\approx 50 \text{ à } 70 \text{ €/m}^2 \text{ (ép. 37.5 cm)}$	En. grise $\approx 450 \text{ à } 880 \text{ kWh/m}^3$
Nécessite une épaisseur importante plus l'ajout d'un isolant pour respecter la réglementation	Assure 2 fonctions : mur porteur et isolant	Beaucoup d'énergie pour extraction argile et façonnage à haute T°. TRE < 16 ans

TRE : Temps de Retour Énergétique

Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		


BETON CELLULAIRE






Le béton cellulaire existe à l'état naturel mais en trop faible quantité pour être exploité industriellement.

Il est donc fabriqué en grande partie avec des matières premières naturelles : sable, chaux, eau, ciment et adjuvants.

Le béton cellulaire est un mélange finement moulu et aéré de calcaire et d'ardoise polie, qui forme en premier lieu une mousse minérale molle à l'étuve à la vapeur, puis durcie par autoclavage à chaud.

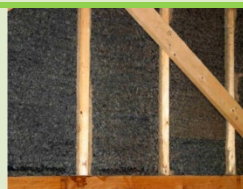
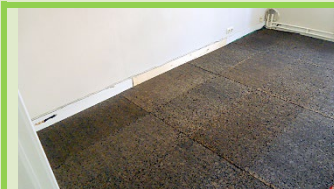
1- Origine : Isolant minéral		
Isolant biosourcé		
Isolant synthétique		

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
		
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.09 \text{ W/m.K}$	$\approx 70 \text{ €/m}^2$ (ép. 37.5 cm)	En. grise ≈ 320 à 600 kWh/m^3
Nécessite une épaisseur importante plus l'ajout d'un isolant pour respecter la réglementation	Assure 2 fonctions : mur porteur et isolant	Energie pour extraction matières premières et façonnage à chaud. TRE < 11 ans

TRE : Temps de Retour Énergétique


Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		




LIEGE







Le liège empilé provenant des forêts, est trituré/transformé en granulat de calibre approprié et introduit dans une autoclave. Sous l'effet de la pression, de la vapeur d'eau surchauffée et de l'expansion, les agglomérés (blocs) se forment sans aucun liant additif, c'est avec ses propres résines (dont la subérine).

Les blocs sont ensuite refroidis et injectés avec de l'eau recyclée à une température de 100°C. La phase de stabilisation, simple et naturelle, est faite à travers le passage d'un tunnel et ensuite d'un espace ouvert, sans aucun autre traitement ou protection.

1- Origine : Isolant minéral		
Isolant biosourcé		Ecorce de chêne liège
Isolant synthétique		

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
		
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.037 \text{ W/m.K}$	$\approx 30 \text{ à } 70 \text{ €/m}^2$ (ép. 10 cm)	En. grise $\approx 100 \text{ à } 830 \text{ kWh/m}^3$
Très bon isolant acoustique Fort déphasage		Souvent importé du Portugal. TRE < 3 ans (en granulats) TRE < 17 ans (en panneaux)


TRE : Temps de Retour Énergétique




Murs extérieurs		
Sols		Très adapté
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		

POLYSTYRENE EXPANSE





Le polystyrène expansé est obtenu par expansion à la vapeur d'eau des billes de polystyrène pour former un isolant à structure cellulaire fermée et remplie de pentane résultant de l'expansion de la bille.
Les billes sont composées de monomère styrène.

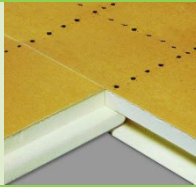
1- Origine : Isolant minéral		
Isolant biosourcé		
Isolant synthétique		Composants chimiques

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
		
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.036 \text{ W/m.K}$	$\approx 40 \text{ €/m}^2$ (ép. 10 cm)	En. grise $\approx 500 \text{ kWh/m}^3$
Bonne performance en hiver mais très médiocre contre la chaleur en été		Issu du pétrole. Sous l'effet de la chaleur, cet isolant émet des gaz toxiques (styrène, ...)

TRE : Temps de Retour Énergétique

Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		


POLYURETHANE






Les isolants en polyuréthane sont fabriqués à partir de moussage d'un composé de polyols, Méthylène diisocyanate, agent gonflant et additifs, pris en sandwich entre deux parements (voile d'aluminium, voile de verre, verre bitumé...).





Ces composés assurent ainsi l'étanchéité à l'air de l'isolant et préservent ses performances thermiques dans le temps.

Cet isolant à cellules fermées contient un gaz à faible conductivité thermique.

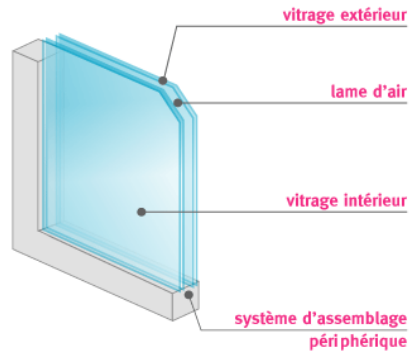
1- Origine : Isolant minéral		
Isolant biosourcé		
Isolant synthétique		Composants chimiques

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
		
$\lambda_{\text{moyen}} \approx 0.027 \text{ W/m.K}$	$\approx 40 \text{ à } 75 \text{ €/m}^2 \text{ (ép. 10 cm)}$	En. grise $\approx 1000 \text{ kWh/m}^3$
Bonne performance en hiver mais très médiocre contre la chaleur en été		Issu du pétrole. Dégagement de substances hautement toxiques en cas d'incendie

TRE : Temps de Retour Énergétique

Murs extérieurs		
Sols		
Plafonds horizontaux		
Plafonds en rampants		

MENUISERIE DOUBLE VITRAGE AIR






1- Constitution : Ce type de menuiserie est constitué d'un verre (en général, $e=4$ mm), d'une lame d'air (en général, $e=16$ mm) et d'un deuxième verre (en général, $e=4$ mm).

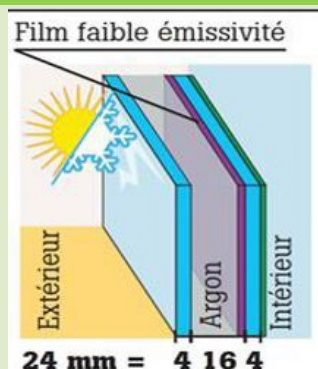
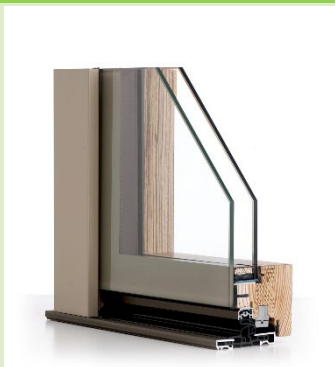
Elles sont fabriquées en bois, en PVC ou en aluminium.

La lame d'air étant assez large, celui-ci ne reste pas immobile mais se met en mouvement sous l'influence de la température ce qui diminue les performances énergétiques de l'ouvrant.

Ce type de fenêtre n'est pas assez performant pour pouvoir respecter la réglementation à partir de 2012

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
		
$U_w \approx 2.5 \text{ W/m}^2.\text{K}$	$\approx 350 \text{ €/m}^2$	En. grise ≈ 200 à 1890 kWh/m^2
		Dépend du type de cadre. Privilégier le bois à l'aluminium




MENUISERIE DOUBLE VITRAGE ARGON



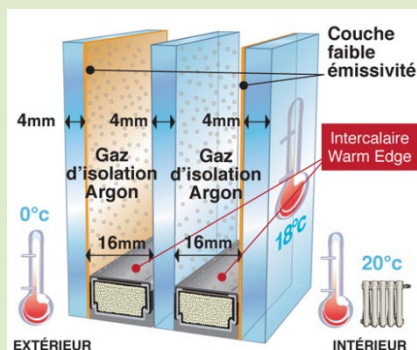
1- Constitution : Ce type de menuiserie est constitué d'un verre (en général, $e=4$ mm), d'un gaz lourd, l'argon (en général, $e=20$ mm) et d'un deuxième verre (en général, $e=4$ mm). Elles sont fabriquées en bois, en PVC ou en aluminium.

La masse volumique de l'argon étant plus importante que celle de l'air, le gaz reste immobile ce qui augmente les performances énergétiques de l'ouvrant.

Un film à faible émissivité peut être déposé sur le verre intérieur pour réfléchir le rayonnement infrarouge et ainsi diminuer les pertes thermiques.

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
		
$U_w \approx 1.2 \text{ W/m}^2.\text{K}$	$\approx 450 \text{ €/m}^2$	En. grise ≈ 200 à 1890 kWh/m^2
		Dépend du type de cadre. Privilégier le bois à l'aluminium

MENUISERIE TRIPLE VITRAGE ARGON






1- Constitution : Ce type de menuiserie est constitué d'un verre (en général, $e=4$ mm), d'un gaz lourd, l'argon (en général, $e=16$ mm), d'un deuxième verre (en général, $e=4$ mm), d'une deuxième couche d'argon (en général, $e=16$ mm) et d'un troisième verre (en général, $e=4$ mm). Elles sont fabriquées en bois, en PVC ou en aluminium.

La masse volumique de l'argon étant plus importante que celle de l'air, celui-ci reste immobile ce qui augmente les performances énergétiques de l'ouvrant.

Les 2 couches d'argon augmentent encore les performances thermiques.

Un film à faible émissivité peut être déposé sur le verre intérieur pour réfléchir le rayonnement infrarouge et ainsi diminuer les pertes thermiques.

En France, ce type de menuiserie est surtout réservé aux façades exposées au nord.

2- Classement énergétique	3- Classement économique	4-Classement environnemental
		
$U_w \approx 0.8 \text{ W/m}^2.\text{K}$	$\approx 550 \text{ €/m}^2$	En. grise ≈ 600 à 2620 kWh/m^2
		Dépend du type de cadre. Privilégier le bois à l'aluminium