



ISOLATION THERMIQUE ET ACOUSTIQUE: OPTER POUR DES MATÉRIAUX SAINS PRÉSENTANT UN ÉCOBILAN FAVORABLE

- Un matériau d'isolation sain à base de matières premières renouvelables, c'est possible! Il contribuera à un climat intérieur agréable grâce à sa capacité à réguler l'humidité. MAT 14 -

1. INTRODUCTION

Lors du choix d'un matériau d'isolation, ne vous basez pas uniquement sur ses performances thermiques. D'autres critères ont au moins autant d'importance:

- *Propriétés techniques:* la performance thermique d'un matériau isolant (conduction de la chaleur, inertie), l'ouverture à la vapeur, la résistance au feu, la résistance mécanique, la qualité d'exécution, la forme, le besoin d'entretien, la durée de vie, les propriétés acoustiques, ...
- *Environnement et santé:* Le choix d'un matériau doit être fait en connaissance de son impact environnemental lors de l'extraction de la matière première, de sa production, de sa fabrication, de sa distribution et de son élimination, de son recyclage et de son impact sur la santé. Essayez donc d'éviter toute utilisation de matériel inutile et préférez des matériaux sains, issus de ressources renouvelables et respectueux de l'environnement. Ces matériaux obtiennent donc un bon « score » par rapport à ces aspects. Dans cette fiche, ce classement des matériaux par « score » sera fréquemment utilisé, c'est le NIBE (www.NIBE.org).
- *Propriétés économiques:* le coût du matériau et son exécution en fonction de la performance visée.

Cette fiche offre une aide idéale au choix de matériaux d'isolation acoustique et thermique. Leurs caractéristiques techniques, écologiques et économiques y seront développées.

Les termes suivis d'un ⓘ sont définis dans l'info-fiche éco-construction "Glossaire". (ALG09)»

2. ISOLER

2.1. ISOLATION THERMIQUE

L'isolation thermique a pour objectif de limiter les déperditions de chaleur d'un bâtiment. Une isolation bien mise en oeuvre peut considérablement réduire le montant de votre facture énergétique, tout en augmentant votre niveau de confort et en préservant l'environnement. Une consommation réduite d'énergie fossile permet l'économie des ressources naturelles, et une limitation des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Saviez-vous que le chauffage des habitations est responsable d'environ 38% des émissions de CO₂ dans la Région de Bruxelles-Capitale ?

La Région de Bruxelles-Capitale a imposé dans le cadre de la nouvelle ordonnance PEB certaines exigences minimales d'isolation des habitations. Ces valeurs ne correspondent qu'à des exigences minimales de qualité et il est donc conseillé de faire mieux. On isole jamais de trop!

Un audit énergétique permet d'avoir une vue d'ensemble sur tous les points à améliorer afin de réduire la consommation d'énergie de son logement. Il met en évidence les parois de l'habitation à isoler en priorité. La Région de Bruxelles-Capitale octroie une prime pour



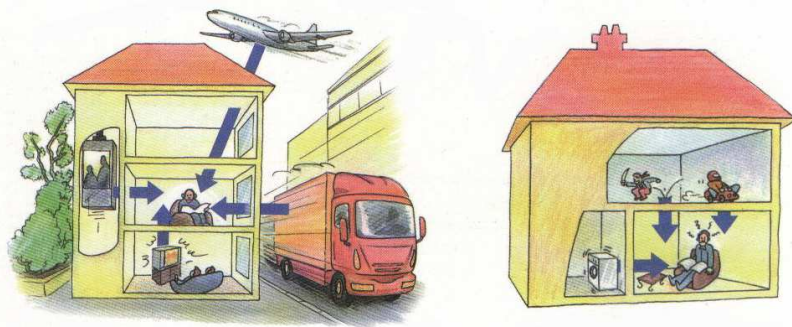
l'exécution d'un audit énergétique et, sous certaines conditions, il est possible de bénéficier d'une réduction d'impôt de 40% du montant facturé.

Tous les matériaux d'isolation n'isolent pas aussi efficacement. La valeur d'isolation d'un matériau est indiquée par son coefficient de conduction de la chaleur λ (valeur lambda). Plus cette valeur est élevée, plus le matériau conduira la chaleur, et moins il isolera. Un matériau n'est 'isolant' qu'à partir du moment où sa valeur λ est inférieure à 0,6 W/mK.

2.2. ISOLATION ACOUSTIQUE

Le confort ne dépend naturellement pas uniquement de la température à l'intérieur de l'habitation. Le confort acoustique est trop souvent négligé alors qu'il a également une influence positive sur notre qualité de vie et sur les relations de voisinage dans un bâtiment. Le bruit venant des voisins est souvent source de nervosité, de stress et de fatigue, ce qui se répercute sur la santé.

Il est avant tout important d'analyser la source de la nuisance sonore. En fonction de cette dernière, différentes interventions seront possibles pour améliorer le confort acoustique. Une distinction doit être faite entre les bruits aériens et les bruits d'impact : le bruit aérien se propage au travers de l'air (voix, télévision, trafic, école voisine, avion), le bruit d'impact se propage au travers de structures en contact l'une avec l'autre (bruits de pas provenant d'un étage supérieur, chute ou déplacement d'objets, tremblement de machines). Une même source peut parfois émettre un bruit aérien ainsi qu'un bruit d'impact, comme une machine à laver par exemple.



Bruits aériens

Les bruits aériens peuvent être atténués par la masse, la désolidarisation des éléments constructifs, et l'étanchéité à l'air.

La masse

Plus les matériaux de construction sont épais et/ou lourds, moins ils 'vibreront', et meilleure sera l'isolation par rapport aux bruits aériens et d'impact.

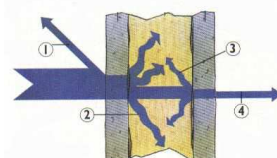
Désolidarisation des éléments constructifs

Doubler l'épaisseur d'une paroi avec un même matériau augmente sa masse, mais cette amélioration ne fait rarement gagner plus de 4 dB. Si vous posez cependant la même paroi à quelques centimètres de la paroi existante, l'isolation obtenue sera bien meilleure.

L'exemple des faux-plafonds illustre très bien ce phénomène. Ils doivent être installés par des fixations ou des suspentes antivibratoires et être désolidarisés des murs au moyen de bandeaux antivibratoires. Plus la distance entre le faux-plafond et le plafond est grande, meilleur sera le résultat, cependant, un espace de 1 cm donne déjà des résultats satisfaisants.

Le principe masse-ressort-masse

La méthode masse-ressort-masse implique la présence de 2 masses séparées entre elles par un ressort (matériau souple). Le bruit se réverbère sur la première paroi et la met en vibration. La liaison souple entre les deux parois absorbe les vibrations. Le bruit transmis à la deuxième paroi est considérablement affaibli.



Étanchéité à l'air

Là où l'air passe le bruit passe. De l'air passe souvent dans les joints entre les briques ou entre les blocs. Une mauvaise exécution des joints (non continus, pas assez épais) entraîne rapidement une perte de 10 dB(A). Il est donc très important de bien refermer fentes et joints, et de rendre les menuiseries étanches à l'air.

Bruits d'impact

Les bruits d'impact peuvent être atténués en évitant et/ou en éliminant les assemblages rigides entre les éléments constructifs grâce à la pose d'un plancher flottant ou d'une couche absorbante ou élastique.

Quelques exemples

Liège, fibres de bois et flocons de papier ont une plus grande masse volumique que la plupart des autres matériaux d'isolation, c'est pourquoi ils sont plus appropriés pour réduire les bruits aériens. Ils peuvent être utilisés pour les planchers ou les parois. Les billes de perlite et de vermiculite isolent aussi très bien acoustiquement et peuvent être insufflées dans les planchers et les parois. Une contre-cloison en maçonnerie isole très bien des bruits venant des voisins. Il existe également des panneaux acoustiques spéciaux composés de panneaux de fibro-plâtre et de matériau isolant (cellulose, fibres de bois...)

3. LES MATÉRIAUX DISPONIBLES

Les matériaux d'isolation peuvent être globalement divisés en deux catégories: d'une part les matériaux isolants produits à partir de matières naturelles (d'origine végétale ou animale) et d'autre part les matériaux isolants à base de matières minérales et issus de la pétrochimie. Vous trouverez ci-dessous un aperçu des différents matériaux d'isolation appartenant à ces deux groupes.

La structure classique d'une cloison (structure portante + isolation) peut aussi être remplacée par une paroi massive de terre-paille, béton chaux et chanvre, blocs de bois maçonnés... Ces matériaux massifs assurent un pouvoir isolant à la paroi sur l'entièreté de son épaisseur et ont aussi parfois une fonction porteuse.

3.1. MATÉRIAUX D'ISOLATION NATURELS

A base de matières renouvelables ① (d'origine végétale ou animale)

Il s'agit de matériaux d'isolation entièrement ou en grande partie à base de matières premières renouvelables ①. Les matières premières renouvelables peuvent être cultivées en terre et proviennent donc de l'agriculture et de la sylviculture (culture des forêts).

Les matériaux d'isolation à base de flocons de papier sont produits en moulant du vieux papier journal. L'adjonction d'un petit peu d'eau rend les flocons de papier légèrement collants, ce qui permet de les projeter sur une surface murale ouverte. Le sel de bore protège le matériau contre les insectes, les moisissures et le feu. Le matériau en vrac est insufflé dans les compartiments à isoler au moyen d'une machine à insuffler.



Source: IsoproC, Boomer

Les flocons de papier existent aussi sous forme de matelas. Ces panneaux souples de cellulose sont agglomérés grâce à la résine et à la lignine provenant de leur propre production.

Les isolants en flocons de papier ne peuvent être utilisés dans les parties humides des constructions telles que les murs à coulisse.



Matériaux d'isolation à base de laine végétale ou animale. De gauche à droite : Fibres de bois, lin, chanvre, laine de mouton.

Source : De gauche à droite: Pavatex, VIBE (2 et 3), Doscha

La fibre de bois est fabriquée à partir des fibres de bois de conifère en provenance de l'exploitation des forêts, et des résidus de bois non traités des scieries. Les résines, présentes dans le bois, rendent superflu l'ajout d'un liant. Les panneaux de fibres de bois existent sous forme rigide (il ne s'agit alors pas d'un matériau isolant), semi-rigide ou souple. L'adjonction de 12% d'émulsion de bitume ou de latex rend ces panneaux également résistants à l'eau.

Les fibres courtes de lin ne sont pas uniquement destinées à la production de tissus, mais sont aussi la base d'un matériau isolant pleinement satisfaisant et disponible sous forme de rouleau et de panneau semi-rigide.

Le chanvre est tout comme le lin une plante modeste qui pousse sans pesticides ou fumier. Les fibres de chanvres sont converties en matelas.



Le liège est fabriqué à partir de l'écorce du chêne-liège. Le liège est aggloméré avec sa propre résine en étant chauffé. Il est disponible sous forme de panneaux ou de billes en vrac que l'on peut déverser.

Les matériaux isolants à base de matières renouvelables ont une masse volumique élevée grâce à laquelle ils isolent bien du bruit.

3.2. AUTRES MATÉRIAUX ISOLANTS

A base de matières minérales

Ces matériaux isolants sont pour la plupart fabriqués à partir de minerais de surface. Ils appartiennent tous à la catégorie de ce qui est communément appelé les matériaux « naturels ».



Matériaux isolants à base de matières minérales. De gauche à droite: Laine de verre, perlite, vermiculite, verre cellulaire
Source : De gauche à droite: VIBE vzw, www.travellersgarden.vom, Foamglas

La laine de verre est fabriquée essentiellement à partir de fragments de verre, et un complément de sable pur. La laine de roche est produite à base de roches volcaniques. Ces deux matériaux isolants sont présents sous forme de rouleaux ou de matelas, panneaux semi-rigides et rigides. Certains types sont emballés dans du papier kraft et/ou du papier aluminium (ce dernier fonctionne comme pare-vapeur du côté intérieur de l'habitation).

Le verre cellulaire est fabriqué à partir de verre. Il est disponible sous forme de panneau ou de bloc isolant à maçonner.

La perlite et la vermiculite (laine minérale) sont respectivement produites à base de roche volcanique et de mica et on peut se les procurer sous forme de panneaux ou de granulés. Sous forme de granulés, elles sont souvent intégrées dans les planchers et les parois afin de les améliorer acoustiquement.

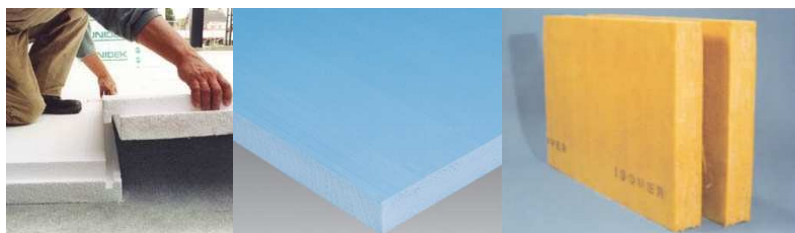
Les *granulés de mousse de silicate* sont des granulés à base de verre recyclé.

Les matériaux d'isolation minéraux ont en générale une masse volumique inférieure à celle de la fibre de bois ou de la cellulose, par exemple. C'est pourquoi ils sont moins indiqués pour isoler contre le bruit.

A base de matériaux issus de la pétrochimie

Ces matériaux, parmi lesquels on compte le polyuréthane, le polystyrène extrudé et le polystyrène expansé, ...sont fabriqués à partir de matières pétrochimiques issues de composés principalement ou entièrement prélevés de gisements se trouvant à de grandes profondeurs. Il s'agit la plupart du temps de produits dérivés du pétrole.

Ces matériaux d'isolation se trouvent le plus souvent sous forme de panneaux. Ils sont légers. Ils isolent bien contre le froid, mais mal contre les nuisances sonores.



Matériaux d'isolation issus de la pétrochimie. De gauche à droite: polystyrène expansé, polystyrène extrudé et polyuréthane Source : www.unidek.be (photo1), www.bouwbestel.nl (photos 2 et 3)

3.3. DOMAINES D'APPLICATION

Tableau 1 – Application et mise en oeuvre des matériaux d'isolation

	Application					Autres remarques	Mise en oeuvre					
	Murs à coulisse	Mur à ossature bois	Planchers	Toits plats	Toits en pente		granulés/ flocons	matelas	Panneaux rigides	Panneaux semi-rigides	Panneaux flexibles	Blocs
Laine de verre	X		X	X	X			X	X	X		
Laine de roche	X		X	X	X			X	X	X		
Verre cellulaire			X	X	X	Application la plus courante : en pied de mur, sur les fondations (contre les ponts thermiques)			X		X	
Perlite	X		X	X	X	Renovations! (projeter dans une coulisse existante)	X		X			
Vermiculite	X		X	X	X		X		X			
Granulés de mousse de silicate	X					Renovations! (projeter dans une coulisse existante)	X					
Polystyrène expansé	X		X	X	X				X		X	
Polystyrène extrudé	X		X	X	X				X		X	
Polyuréthane	X		X	X	X				X			X
Cellulose		X	X		X	Renovations: remplit aussi les espaces irréguliers et difficilement accessibles	X				X	
Fibres de bois	X	X	X	X	X	- Les panneaux résistants à l'eau : aussi comme panneau de sous-toiture ou revêtement d'une paroi. - Performance acoustique : comme couche de désolidarisation entre la structure portante et le revêtement - Plafonds				X	X	X

Lin		X		X	X	- Sous les planchers en bois - Dans les cloisons intérieures		X			X		
Chanvre		X		X	X	- Sous les planchers en bois - Dans les cloisons intérieures		X			X		
Laine de mouton						- Dans les cloisons intérieures et les planchers intermédiaires - Plafonds acoustiques - Isolation de conduites - Pose verticale: besoin d'un lattage							
Liège expansé	X	X	X	X	X	- Panneaux: sous les planchers en bois et chapes - En zones humides - Performances acoustiques: Comme couche de désolidarisation entre structure portante et revêtement	X			X			

4. PROPRIÉTÉS TECHNIQUES

4.1. VALEUR D'ISOLATION

La performance thermique d'une habitation ne dépend pas seulement de la valeur isolante des éléments de construction. Construire de manière étanche à l'air ① et au vent ①, ainsi qu'éviter les ponts thermiques ① est au moins aussi important. Vous ne profiterez pleinement des performances thermiques de l'isolant que si tous ces aspects sont suffisamment soignés durant la mise en œuvre.

La performance thermique d'un matériau d'isolation est déterminée par deux aspects: l'épaisseur du matériau et sa valeur d'isolation thermique. Cette dernière valeur est donnée par le coefficient de conductivité thermique λ (W/mK) ① des matériaux. Plus petite est cette valeur, moins le matériau conduira la chaleur, et mieux il isolera. Un isolant épais d'une valeur d'isolation moindre ($d \uparrow$ et $\lambda \downarrow$) est aussi performant qu'un isolant mince avec une très bonne valeur d'isolation ($d \downarrow$ et $\lambda \uparrow$). Si vous voulez améliorer l'isolation thermique, utilisez de plus grandes épaisseurs, ou un isolant dont la valeur d'isolation thermique est plus élevée. L'épaisseur d (mm) du matériau pourra être optimisée dans le cas d'une construction à ossature bien plus que dans le cas d'un mur à coulisse.

Un aperçu des valeurs- λ ① des matériaux d'isolation principaux se trouve au tableau 2.

4.2. OUVERTURE À LA VAPEUR

L'enveloppe extérieure d'une maison doit être composée de matériaux aussi ouverts à la vapeur ① que possible, afin d'évacuer de manière optimale l'humidité produite à l'intérieur (respiration, transpiration). Vous éviterez ainsi que l'enveloppe extérieure de votre habitation ne fasse l'effet d'un 'sac plastique', en donnant la sensation étouffante de respirer un air intérieur vicié. Une maison écologique et saine a des 'murs respirants'.

Le coefficient de résistance à la diffusion de vapeur μ (mu) indique l'ouverture à la vapeur d'un matériau. Il indique combien de fois il est plus difficile à la vapeur d'eau de traverser un matériau que de traverser l'air. Les matériaux isolants renouvelables ① ont une faible valeur μ et sont donc ouverts à la vapeur, tandis que les isolants issus de matières premières pétrochimiques ont une valeur μ élevée et sont donc fermés à la vapeur. De plus, le matériau de la face extérieure d'une bonne composition de paroi est 5 fois plus ouvert à la vapeur que le matériau de sa face intérieure.



4.3. PROTECTION CONTRE LES SURCHAUFFES

Les matériaux qui isolent bien en hiver ne protègent pas toujours suffisamment contre les excès de chaleur en été. D'autres facteurs jouent ici un rôle : la masse volumique (ou la densité) ρ et la chaleur spécifique c . Le produit de ces deux facteurs $\rho.c$ est appelé capacité thermique (inertie), et détermine la quantité de chaleur qu'un matériau peut stocker et restituer de manière différée.

Pour connaître les performances d'un matériau en hiver et en été, le coefficient de diffusion thermique (a) est une notion clé. Elle est exprimée par le rapport du coefficient de conductivité thermique λ (1) sur la capacité thermique ($\rho.c$). L'utilisation de matériaux à faible coefficient de diffusion thermique ' a ' permettra à votre habitation de rester plus longtemps fraîche en été et plus longtemps chaude en hiver.

4.4. VALEUR D'ISOLATION ACOUSTIQUE D'UN MATÉRIAU

La qualité de l'isolation acoustique est donnée par les grandeurs R_w (bruits aériens) et L_n,w (bruits d'impact). Les facteurs C et C_{tr} sont parfois ajoutés (par exemple $R_w + C_{tr}$), ils se réfèrent respectivement à des basses et hautes fréquences. Le dB(A), décibel pondéré, tient compte de la sensibilité de l'oreille humaine pour la fréquence (hauteur tonale) d'un bruit. Plus le R_w est élevé, meilleure sera l'isolation acoustique.

4.5. DURÉE DE VIE D'UN MATÉRIAU

Selon le NIBE, les durées de vie des différents matériaux d'isolation varient peu. La durée de vie d'un matériau d'isolation est aussi déterminée par son exécution : le soin apporté à la mise en œuvre du matériau isolant d'une part et la composition de l'élément de construction dont il fait partie d'autre part. Les flocons de papier ne peuvent par exemple pas être utilisés dans des parties humides de la construction, telles que les murs à coulisse. De plus, la valeur d'isolation thermique de ce matériau, dans de telles conditions, ne sera plus optimale.

4.6. TABLEAU RÉCAPITULATIF

Tableau 2 – tableau récapitulatif

Tableau 2 – Propriétés techniques des matériaux isolants	Conductivité de la chaleur λ [W/mK]	résistance à la diffusion de vapeur μ [-]	Ouvert à la vapeur?	Chaleur spécifique c (J/kgK)	Masse volumique [kg/m ³]	Coefficient de diffusion thermique (moyen) $a = \lambda / \rho.c$ (W.cm ² /J)	Inflammable?	Isolation acoustique	Durée de vie [an]
Laine de verre	0,035 - 0,040	1	☺	800	25	0.0175	Non	☺	>25
Laine de roche	0,037 - 0,040	1 - 5	☺	800	40	0.0125	Non	☺	>25
Verre cellulaire	0,040 - 0,048	infinie	☹	840	120 - 180	0.0317	Non	☺	>25
Perlite	0,046	5	☺	900	50 - 80	0.0074	Non	☺	-
Vermiculite	0,058	3	☺	900	<100	0.0088	Non	☺	-
Granulés de mousse de silicate	0,040	3	☺	800	25	0.020	Non	-	-
Polystyrène expansé	0,028 - 0,040	20 - 100	☹	1450	25 - 35	0.0064	Oui	☹	>25
Polystyrène extrudé	0,027 - 0,034	150 - 300	☹	1500	15 - 30	0.0080	Oui	☹	>25
Polyuréthane	0,024 - 0,029	50 - 185	☹	1200	20 - 40	0.0069	Oui	☹	>25
Cellulose	0,035 - 0,040	1 - 2	☺	1600 - 2150	35 - 50	0.0040	Auto- extinguible	☺	25
Fibres de bois	0,040 - 0,055	5	☺	2100	45 - 140	0.00014	Difficilement	☺	-
Lin	0,040	1 - 2	☺	1550 - 1660	20 - 35	0.0079	Difficilement	☺	-
Chanvre	0,040	1 - 10	☺	1600 - 1700	30 - 36	0.0070	Difficilement	☺	-
Laine de mouton	0,035	1 - 2	☺	1720	25	0.0093	Sans gaz toxique	☺	-
Liège expansé	0,040	5 - 30	☺	1670	110 - 190	0.0015	Difficilement	☺	25



Les *isolants minces réfléchissants* ne sont pas aussi performants que ce que l'on en dit souvent. Il apparaît d'après une publication du CSTC (CSTC-contact n°6 (2 – 2005)) que les performances des isolants minces réfléchissants correspondent au mieux à celles d'une isolation minérale traditionnelle. Vu leur mise en œuvre délicate, le coût énergétique élevé de leur production et leur courte durée de vie (25 ans), ces isolants n'ont certainement pas leur place dans la construction de bâtiments.

Les *isolants massifs* comme la terre-paille et le béton chanvre et chaux sont à vrai dire thermiquement moins performants que les isolants traditionnels et écologiques. Ce défaut est compensé par les épaisseurs plus importantes selon lesquelles ils sont mis en œuvre (sur toute l'épaisseur de la paroi). Ces matériaux ont de surcroît une plus grande inertie thermique, qui leur permet de stocker la chaleur grâce à leur masse et de la restituer petit à petit.

5. ENVIRONNEMENT ET SANTÉ

Le choix d'un matériau isolant ne doit pas être guidé uniquement par sa valeur d'isolation et ses performances mécaniques, mais aussi par son impact environnemental durant l'entièreté de son cycle de vie (extraction des matières premières, fabrication, transport, mise en œuvre, recyclage).

De même, l'impact de ces matériaux sur votre santé et celle des autres ne peut être négligé. L'impact doit d'ailleurs être pris en compte à chaque phase : le processus de production, la livraison sur chantier, l'usage dans l'habitation, le démantèlement et les substances qui se libèrent en cas de feu par exemple. En éco-construction, l'ordre de priorités suivant est en général suivi :

5.1. EN PREMIER CHOIX: LES MATÉRIAUX D'ISOLATION ÉCOLOGIQUES

Les matériaux d'isolation écologiques ont en général la préférence. Ces matériaux d'isolation sont fabriqués à partir de matières premières qui peuvent être cultivés en terre et qui sont donc présents en abondance.

Un avantage des matières renouvelables est que leur cycle de la matière est entièrement fermé. Ceci prévient l'épuisement des ressources (une bonne gestion garantit leur croissance constante) ainsi que les problèmes de déchets (les matériaux peuvent être réutilisés ou compostés s'ils ne sont pas mélangés à des produits synthétiques). L'usage de matériaux locaux renouvelables assure une disponibilité continue des matériaux de par le monde, dont les générations suivantes pourront bénéficier. Ça, c'est construire durablement !

Utiliser des matières résiduelles comme matériau de base pour l'isolation permet d'épargner une quantité de déchets d'un côté et la même quantité de matériaux neufs de l'autre.

De plus, les matériaux écologiques ont un processus de production économe en énergie et donc un contenu énergétique extrêmement réduit.

Travailler avec des matériaux naturels est en général vécu comme une expérience très agréable, car les matériaux ne 'piquent' pas et ne causent pas d'irritations de la peau et des voies respiratoires. Les ouvriers qui insufflent des flocons de papier sont exposés directement à de hautes concentrations de matières en suspension dans l'air et aux sels de bore. Des vêtements de protection sont dans ce cas indispensables : masque à poussière, gants, lunettes de protection, bonne ventilation, etc. Le danger est écarté une fois l'isolant posé.

Les matériaux naturels et renouvelables ont la propriété d'être ouverts à l'air et d'agir comme régulateurs de l'humidité, et, lors de l'absorption de l'humidité, la valeur isolante reste quasi constante. Grâce à leur bonne capacité d'accumuler la chaleur, ces matériaux préviennent les surchauffes durant les mois d'été, et assurent un climat intérieur plus agréable. Le recours à un système d'air conditionné est superflu, ce qui réduira considérablement votre facture d'électricité.

Les matériaux contiennent parfois selon les cas des adjuvants qui permettent d'augmenter la résistance au feu et aux moisissures et parasites.



5.2. CHOIX ACCEPTABLE: LES MATÉRIAUX D'ISOLATION MINÉRAUX

Les matériaux d'isolation à base de matières minérales sont la plupart du temps acceptables. Ils sont extraits de gisements qui sont abondant en Europe (roche volcanique, sable) ; et sont partiellement composés de matériaux recyclés (verre). Le processus de production, basé sur la fonte de roches ou de verre recyclé, est quant à lui bien énérgivore.

Le placement de la laine de verre et de la laine de roche libère des fibres minérales. Celles-ci peuvent causer des irritations et des infections de la peau, des yeux et des voies respiratoires. Celles-ci disparaissent cependant si l'on n'est plus en contact avec les fibres. Durant la mise en œuvre, il faut prendre les mesures de précautions nécessaires (voir vêtements de protection durant l'insufflage des flocons de cellulose). La vermiculite est 100% naturelle, propre, sans odeur et n'irrite pas.

5.3. A ÉVITER : LES MATÉRIAUX D'ISOLATION SYNTHÉTIQUE

Les matériaux à base de matières issues de la matières pétrochimiques sont un très mauvais choix : ils sont extraits du chlore et du pétrole, matières non renouvelables, et produits selon des procédés coûteux en énergie et polluants. Ils contiennent des substances qui attaquent la couche d'ozone (entre autres des HCFC) et qui dégagent des gaz toxiques et mortels en cas d'incendie. Leur élimination ne se fait pas sans dangers, et en tant que déchets, ils peuvent rarement être recyclés en un matériau de valeur équivalente ou supérieure. Les matières pétrochimiques ne sont pas restituées à l'écosystème naturel dans des délais raisonnables.

Le styrène, base du polystyrène, peut être irritant pour les yeux, la peau et les voies respiratoires. Une exposition prolongée durant la production peut entraîner des maladies du système nerveux et des perturbations des fonctions musculaires. Le polystyrène contient également du benzène, qui est une substance cancérigène.

La production du polyuréthane nécessite l'usage de MDI et de TDI, qui selon les directives européennes sont classés respectivement comme 'nocifs pour la santé' et 'toxiques'. De même, certaines substances dangereuses se dégagent durant la projection du polyuréthane.

La pollution intérieure est limitée car ces matériaux n'entrent pas en contact direct avec l'environnement intérieur une fois posés. Mais en cas de feu, ils dégagent des vapeurs très toxiques.

Les matériaux synthétiques ne sont pas ouverts à la vapeur et ne régulent pas l'humidité, c'est pourquoi ils ont également un impact négatif sur le climat intérieur. Ces matériaux ont un mauvais comportement en été, ce qui entraîne des surchauffes. Vous devrez peut-être fréquemment recourir à un système d'air conditionné énérgivore, et votre facture énérgétique s'en verra fortement augmentée.

Tabel 3 – Propriétés environnementales et sanitaires des matériaux

		Cellulose	Fibres de bois	Lin	Chanvre	Laine de mouton	Liège expansé	Laine de verre	Laine de roche	Verre cellulaire	Perlite	Vermiculite	Granulés de mousse de silicate	Polystyrène expansé	Polystyrène extrudé	Polyuréthane	
Matières premières	Renouvelables	X	X	X	X	X	X										
	Résiduelles	X	X	X				X	X	X							
	Minérales							X	X	X	X	X	X				
	Chimiques													X	X	X	
classification NIBE *	1a		1c		1a	2a	2a	2c	2c					2c	2c	5a	
Energie grise (GJ/m ³)	1,26					/	6	0,33	20 à 40					2,4	3	8	
Santé**	+		0		++	+	0	-	0					0	0	0	

*Identification dans la classification NIBE en cas d'isolation pour toiture en pente ** NIBE – Critères de santé dans la phase d'utilisation (moyenne d'application dans un mur à coulisse, un sol ou un toit)



6. COÛT

Un certain nombre de matériaux d'isolation (mais pas tous!) sont plus chers que les matériaux classiques. Le choix d'un matériau écologique ne se fait pas en fonction du prix mais bien en fonction des aspects environnementaux et sanitaires. Il n'est souvent pas tenu compte des 'coûts cachés' des matériaux classiques (tels que le traitement des déchets et d'autres coûts environnementaux). Si ceux-ci étaient pris en compte dans le coût des matériaux, le choix de matériaux écologiques deviendrait bien plus avantageux.

Un aperçu des prix des matériaux d'isolation se trouve au point 4.6. Les prix des matériaux d'isolation varient en fonction de la quantité achetée. Informez-vous pour cela auprès des fournisseurs ou des détaillants.

Tabel 4 – Prix indicatifs des matériaux d'isolation (HTVA)

	Coût	Epaisseur (mm)
Laine de verre	5 - 18 €/m ²	40 - 180
Laine de roche	5 - 18 €/m ²	40 - 180
Verre cellulaire	25 - 35 €/m ²	40 - 60
Perlite	0,1 - 0,2 €/l	/
Vermiculite	0,1 - 0,2 €/l	/
Granulés de mousse de silicate	39* €/m ²	120
Polystyrène expansé	5 - 15 €/m ²	40 - 120
Polystyrène extrudé	7 - 25 €/m ²	40 - 120
Polyuréthane	6,5 - 27,5 €/m ²	20 - 120
Cellulose (flocons)	0,13 €/l	/
Fibres de bois	7 - 24 €/m ²	30 - 100
Lin	14,04 €/m ²	120
Chanvre	5 - 30 €/m ²	50 - 200
Laine de mouton	0,7 - 1,2 €/kg	/
Liège expansé (panneau)	5 - 12** €/m ²	20 - 180

(*) Livré sur place (insufflé) sur une épaisseur de 12 cm
 (**) Prix de panneaux de liège. Le liège en vrac coûte 0,2 €/l.

7. RÉGLEMENTATION

La réglementation EPB (Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments) d'application depuis le 2 juillet 2008, fixe les valeurs U_{max}/R_{min} ① (respectivement, le coefficient maximal de conductivité de la chaleur et la résistance minimale à la chaleur) des éléments de construction. Un aperçu de ces exigences se trouve sur le site internet de Bruxelles Environnement. (www.bruxellesenvironnement.be > professionnels > thèmes > énergie > Performance Énergétique des Bâtiments (PEB))



8. AIDES FINANCIÈRES

La Région de Bruxelles Capitale encourage ses habitants à (plus) isoler leur habitation par le biais de plusieurs primes à l'énergie intéressantes (2009):

Tableau 5 – Primes à l'énergie

Description	Montant de la prime	Maximum
Isolation de toiture	20-25 € par m ²	50 % du montant de la facture
Isolation de toiture avec toiture verte	15 € (intensive) à 30 € (extensive) par m ²	50% du montant de la facture
Isolation de murs extérieurs	45-50 € par m ²	50% du montant de la facture
Isolation du sol	25-30 € par m ²	50% du montant de la facture
Maison passive	100 € par m ² jusqu'à 150 m ² , 50 € par m ² au-delà	
Audit énergétique	50% du montant facturé	400€ par habitation

Lisez attentivement les conditions d'octroi de ces primes sur:

(www.bruxellesenvironnement.be > particuliers > mes primes)

L'utilisation de matériaux écologiques (à base de matières végétales ou animales) donne droit au montant maximum de primes repris dans le tableau.

Il est possible de recevoir des subsides de la Région de Bruxelles Capitale pour l'isolation acoustique de votre habitation (2008). Ces subsides ne sont valables que pour des maisons ou appartements construits 30 ans avant l'entrée en application de la prime et utilisés comme résidence principale. Pour plus d'information, consulter le site internet de la Région de Bruxelles Capitale. (www.bruxellesenvironnement.be > particuliers > mes primes)

- La pose d'une isolation thermique et/ou acoustique (supplémentaire) dans les murs, les planchers en bois et les toits en pente donne également droit à la **prime à la rénovation** de la Région Bruxelloise, à condition de répondre à certains critères. L'utilisation de matériaux écologiques (à base de matières végétales ou animales) donne droit à des primes supplémentaires avantageuses. (<http://www.prima-renovation.irisnet.be>)

- Sous certaines conditions, on accorde une **réduction d'impôts** à raison de 40% du montant investi pour l'installation de vitrage haut rendement. La réduction est de maximum 2650 € en 2008. (<http://www.energie.mineco.fgov.be> > publications)

- La construction d'une maison passive ou l'achat d'une maison d'un niveau équivalent à celui d'une maison passive neuve donne également droit à une **réduction d'impôt de 790 euros durant 10 ans**. (<http://www.energie.mineco.fgov.be> > publications)

- Les administrations communales peuvent octroyer des primes supplémentaires, s'adresser pour cela directement à celles-ci pour plus d'informations.

- De plus, un **tarif TVA réduit** de 6% est d'application pour les rénovations d'habitations privées (d'au moins 5 ans), au lieu de 21% pour les constructions neuves.

Un aperçu de toutes les primes disponibles se trouve sur le site internet de Bruxelles Environnement. www.bruxellesenvironnement.be > particuliers > mes primes

9. CONCLUSION

Tableau 6 – Conclusion

Type de matériau isolant	Ecobilan	Performance thermique (confort hivernal/confort estival)	Performance acoustique	santé	coût
Naturel	😊	😊/😊	😊	😊*	😊
Minéral	😐	😊/😐	😐	😐	😊
pétrochimique	😞	😊/😞	😞	😞	😊

(*) Durant l'insufflage des flocons de cellulose, un masque à poussière et des lunettes sont indispensables. Une fois le matériau d'isolation placé, il n'y a plus de danger.



10. INFORMATION SUPPLÉMENTAIRES

10.1. FICHES BRUXELLES ENVIRONNEMENT

Particuliers

- MAT 13 – “Le choix judicieux des matériaux: à quoi faire attention?”

Energie

- ISO 02 – “Une isolation efficace”

Professionnels

- MAT 05 – “Isolation thermique: choisir des matériaux sains et écologiques”
- CSS05 – “Assurer le confort acoustique”
- MAT 11 – “Matériaux d'isolation acoustique: choisir des matériaux sains, avec un écobilan favorable.”
- MAT 00 – « Problématique et enjeux des matériaux »
- ENE 05 – “Construire un bâtiment compact”

10.2. SOURCES

- Technische fiche “Isolatie”, www.vibe.be > downloads > Jeugdwerkinfrastructuur
- Technische fiche “Geluidsisolatie”, www.vibe.be > downloads > Jeugdwerkinfrastructuur
- Keuzefiche “Bouwmaterialen / isolatiematerialen”, www.vibe.be > downloads > Technische documentatie
- Bellens G., *Goed bouwen: gezond wonen!*, 2005, www.vibe.be
- “NIBE’s Basiswerk – Milieuclassificaties Bouwproducten” – Tome 2, 2006, www.NIBE.org
- www.curbain.be pour la partie ‘isolation acoustique’

10.3. LIENS

- Bruxelles Environnement: www.bruxellesenvironnement.be – Tel. 02 775 75 75
- Le Centre Urbain asbl: www.curbain.be – Tel. 02 512 86 19
Répond pour Bruxelles Environnement aux questions des bruxellois dans le domaine du développement durable, de la ville et de l’habitat – informations sur les primes
- Le Cluster écobuild : www.brusselsgreentech.be – Tél. 02 422 51 28
Le cluster bruxellois pour la construction durable qui regroupe les hommes de métier, les sociétés et les commerçants en détail du secteur de la construction durable.
- Règlement Régional d’Urbanisme: www.rru.irisnet.be – Tél. 02 204 21 11
- Le Cluster eco-construction : clusters.wallonie.be/ecoconstruction – Tél. 081 71 41 00
La plupart des fabricants et fournisseurs de matériaux écologiques y sont renseignés.
- Bois et Habitat: www.bois-habitat.com – Tél. 0900/10 689
- Nature et progrès : www.natpro.be - Tél. 081 30 3690
- VIBE vzw - Natureplus: www.vibe.be – Tél. 03 218 10 60
Institut flamand pour la construction et l’habitat Bio-écologique – Représentant de Natureplus en Belgique.
- PMP: www.maisonpassive.be – Tél: 065 37 44 63
(permanence téléphonique les lundi, mercredi et vendredi de 9h à 12h)

