

7.1 Isoler la toiture

Liste de matériel



LE METRE-RUBAN:

Il est d'autant plus pratique qu'il s'enroule automatiquement.



L'AGRAFEUSE:

Il existe des modèles manuels et électriques.



LE RUBAN ADHESIF:

Utilisez le ruban spécialement prévu pour la mise en place du pare-vapeur.



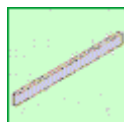
LA SCIE A MAIN:

Choisissez une denture fine.



LE COUTEAU DENTELE:

Sa longue lame se prête particulièrement bien à la découpe de la laine minérale.



LA REGLE D'ALUMINIUM:

Une règle vous permettra de scier ou découper bien droit.



LES CISEAUX:

Pour découper des ouvertures dans le matériau d'isolation, munissez-vous de grands ciseaux.



LE MARTEAU DE CHARPENTIER:

Il vous permettra aussi bien de planter les clous que de les arracher.



LA PERCEUSE/VISSEUSE:

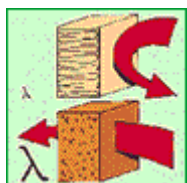
Choisissez une machine pouvant aussi visser. Les modèles sans fil sont fort pratiques.



GANTS, LUNETTES ET MASQUE:

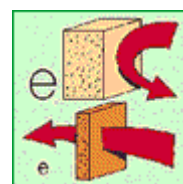
Ces accessoires se révéleront très utiles, en particulier pour manipuler la laine minérale.

L'Isolation en chiffres



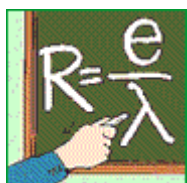
LE COEFFICIENT LAMBDA:

Certains matériaux conduisent mieux la chaleur que d'autres, et les meilleurs isolants sont très peu conducteurs. Cette propriété est exprimée par le coefficient de conductivité thermique (symbole: lambda), qui a pour unité le W/mK (watt par mètre par degré Kelvin).



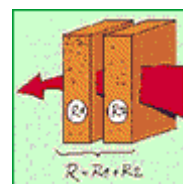
L'ÉPAISSEUR:

L'épaisseur du matériau isolant est un facteur fort important: plus celui-ci sera épais et mieux il isolera. Cependant, il serait erroné de croire qu'une double épaisseur d'isolant retiendra une quantité double de chaleur. D'autres éléments entrent en ligne de compte et modifient cette donnée.



LA RÉSISTANCE THERMIQUE:

La résistance qu'un matériau donné oppose au passage de la chaleur (ou R: résistance thermique) est le rapport entre son épaisseur (en m) et sa conductivité thermique. La connaissance de ces deux données vous permettra de choisir le matériau qui vous convient le mieux.



LA SOMME:

Enfin, un matériau isolant est toujours appliqué sur un matériau de construction. La résistance thermique de l'ensemble ne se limite donc pas à celle de l'isolant, mais est définie par la somme des résistances des matériaux employés. Il est donc possible de calculer la résistance thermique nécessaire.



TRANSMISSION THERMIQUE:

Le coefficient de transmission thermique (K) d'un matériau exprime la perte de chaleur que celui-ci subit sur un mètre carré pour une différence d'un degré entre face interne et face externe. C'est l'inverse de la résistance thermique (K=1/R): les valeurs basses indiquent un meilleur isolant.



Les matériaux isolants

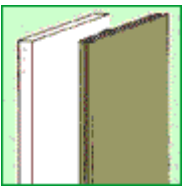
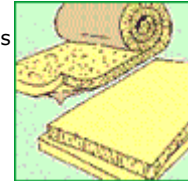


STRUCTURE GRANULE OU POUDRE

La **perlite** expansée est un matériau composé de granules à cellules multiples, d'origine volcanique comme la **vermiculite** expansée. Cette dernière présente une structure stratifiée et contient du silicate d'aluminium et du magnésium expansé.

LA LAINE MINÉRALE

Fabriquée à base de sables silicieux, la **laine de verre** s'utilise surtout pour l'isolation des toitures et des murs. Issue de roches naturelles, la **laine de roche** est incombustible et offre des applications antifeu (isolation des hottes de cheminée et des sols). Elle ne craint ni l'eau, ni l'humidité.

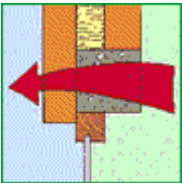
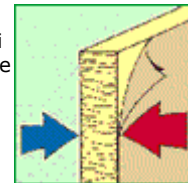


ISOLANTS SYNTHÉTIQUES:

Les isolants synthétiques sont le plus souvent disponibles sous forme de panneaux rigides. Les mousses de polyuréthane et de polystyrène, extrudé ou expansé, sont les plus connues. Il existe également des panneaux de polystyrène en plâtre.

LE PARE-VAPEUR:

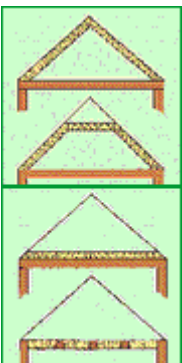
Le pare-vapeur (papier kraft ou alu, déjà appliqué sur l'isolant, ou film de polyéthylène à fixer soi-même) a pour but de prévenir la condensation sur la face froide de la paroi. On le pose sur la face de l'isolant située vers l'intérieur de la pièce chauffée.



LES PONTS THERMIQUES:

Trop souvent les travaux d'isolation n'offrent pas les résultats escomptés. Il ne faut pas remettre en cause la qualité de l'isolant, mais celle de l'installation. Il faut en effet éviter des ponts thermiques, c'est-à-dire des parties non isolées par lesquelles la chaleur s'échappe du local.

Isolation des toits

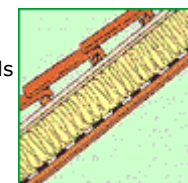


LE GRENIER

Comme chacun le sait, l'air chaud s'élève. Il ne s'échappe pas seulement par les murs et les fenêtres, mais, en grande partie, par le toit. L'isolation du grenier est donc prioritaire: elle seule évitera, l'hiver, la fuite de l'air chaud, et, l'été, la 'surchauffe' de la maison. Dans le cas du toit plat, l'isolation doit forcément être placée sur la construction du toit. Par contre, la façon d'isoler un toit en pente dépend de l'usage qui est fait du grenier. S'il est habité, on placera l'isolant sur les pans du toit. Sinon on le posera sur le plancher.

LA CONDENSATION:

Pour prévenir la condensation, une bonne isolation ne devra pas laisser passer l'air. Utilisez par exemple une laine minérale à revêtement kraft ou alu, et veillez à ne pas les percer: placez les fils électriques dans une tranchée.



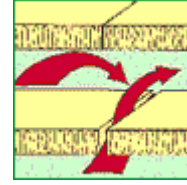


LE PARE-VAPEUR:

Dans certains cas, le panneau isolant est déjà équipé d'un pare-vapeur (1). Sinon, vous pourrez utiliser un film polyéthylène en superposition de l'isolant (2). Limitez le nombre de raccords en choisissant des rouleaux larges.

UNE POSE EFFICACE:

Raccorder le mieux possible les rouleaux ou plaques d'isolations, en évitant les "manques" entre l'isolant et les autres parties de la construction (la charpente par exemple), ou entre les largeurs d'isolant. Evitez les déperditions de chaleur en masquant les raccords avec du ruban adhésif spécial.



Isolation des toits

LA CONDENSATION:

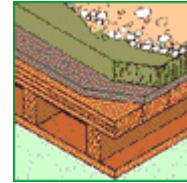
L'isolation des toits plats doit être située au-dessus de la charpente. Appliquée au-dessous, elle provoquerait inévitablement l'apparition de la condensation, laquelle s'installerait entre le pare-vapeur et la couverture.

LES CHOCS THERMIQUES:

En outre, la charpente, si elle se trouvait entre l'isolant et la couverture, serait soumise à des différences brutales de température et privée de ventilation. Il vous faut donc impérativement placer l'isolation au-dessus de la charpente, pour ne pas risquer d'endommager votre toit.

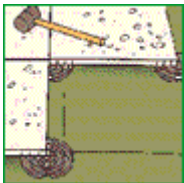
LE TOIT INVERSE:

Il s'agit d'un toit plat dont la couche d'isolation est appliquée au-dessus du revêtement bitumeux. L'isolant doit, naturellement, être étanche. Il doit également être possible de marcher dessus. Utilisez dans ce cas des plaques de mousse de polystyrène extrudé.



LA POSE:

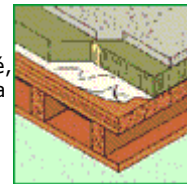
Ces plaques sont généralement posées sur le toit, bord-à-bord mais sans raccords, puis couvertes de dalles légères ou d'une couche de gravier (au minimum 5 cm d'épaisseur). Les dalles de couverture ont l'avantage de rester parfaitement en place, ce qui n'est pas toujours le cas du gravier.



Il est évident que le poids du gravier ou des dalles sera considérable. Avant d'opter pour ce système d'isolation, assurez-vous donc que votre toit peut en supporter la charge !

LA TOITURE CHAUDE:

La "toiture chaude" désigne la disposition traditionnelle: l'isolation thermique est placée sous le revêtement de couverture (au dessus de la charpente): Par ex. les plaques en polystyrène expansé, couvertes d'un revêtement bitumeux. En cas d'une charpente en bois, posez un pare-vapeur sur la charpente.



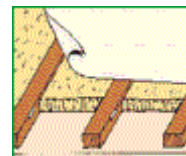
Isolation des toits

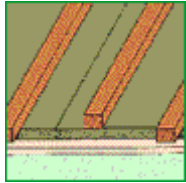
L'ISOLATION EXTERIEURE:

Pour les toits en pente, l'isolation extérieure est également la meilleure méthode: le voligeage se trouve ainsi toujours du côté chaud. La condensation n'est plus à craindre. Cependant, si le chauffage central est installé au grenier, des fissures peuvent apparaître sur le toit. Si ce risque existe, il est recommandé de fermer le voligeage, avec soit un film en polyéthylène, soit des panneaux de particules résistant à l'eau. Le matériau d'isolation n'arrête pas le passage de l'air, et ne constitue en aucun cas une solution satisfaisante.

LA LAINE MINERALE:

Vous pouvez placer l'isolant (laine minérale par ex.) entre les contre-lattes, de telle sorte que celles-ci dépassent de 2 cm en hauteur. Protégez la face supérieure de l'isolant en la couvrant de papier poreux laissant passer l'humidité. Remplacez enfin les tuiles sur les contre-lattes.



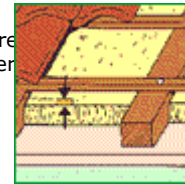


LE POLYSTYRENE EXTRUDE:

Si les contre-lattes ne sont pas encore placées, ou si vous les avez démontées, vous pouvez poser des panneaux rigides, en mousse de polystyrène extrudé par exemple. Fixez-les directement sur le voligeage, vous pourrez ensuite clouer dessus les contre-lattes, car ces panneaux sont très robustes.

LA VENTILATION:

Il est conseillé d'équiper les toitures isolées par l'extérieur de tuiles spéciales permettant une légère ventilation. D'autre part, lorsque vous mettez en place les voliges, celles-ci ne devront pas reposer directement contre les panneaux isolants.



LES DIFFICULTES:

Ce type d'isolation est surtout pratique pour des constructions neuves. Il présente moins d'intérêt pour des constructions existantes, puisqu'il oblige à la dépose des tuiles et à l'utilisation d'un échafaudage ou d'une échelle. Un autre problème se pose dans le cas des maisons mitoyennes: l'isolation extérieure surélève le niveau des tuiles. On utilise davantage l'isolation par l'intérieur. Dans ce cas, veillez toutefois à ce que le revêtement de couverture soit perméable à l'humidité. Sinon, le risque de condensation vous obligerait de déposer ce revêtement (par ex. bardeaux bitumeux), ce qui occasionnerait de gros travaux.

Isolation des toits



LA POSE DES ROULEAUX:

Ces isolants se posent en partant d'un angle. Déroulez-le rouleau entre deux chevrons, de haut en bas. Le pare-vapeur doit être bien tendu. Agrafez les languettes (tous les 10 cm) sur le chevron, sur sa face visible et surtout pas sur ses chants!

LES DECOUPES:

Ce n'est qu'en arrivant au bas du lé que vous pourrez le découper à la bonne longueur avec des ciseaux. Vous pourrez ensuite l'appliquer entre les chevrons, le comprimer un peu puis l'agrafer soigneusement.

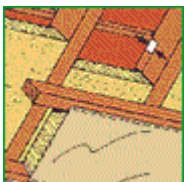


LES RACCORDS:

Les raccords entre les lés devront être couverts de ruban adhésif spécial pour éviter toute interruption de la barrière pare-vapeur. Si celle-ci présente une déchirure, réparez-la de la même façon.

AUTRE METHODE:

Vous pouvez aussi poser les rouleaux d'isolant à l'horizontale, ce qui vous obligera toutefois à fixer aux chevrons un lattis horizontal. Celui-ci devra être constitué d'éléments situés à distance régulière les uns des autres, et tous dans le même plan vertical (au besoin, utilisez des cales de bois).



LA DOUBLE ISOLATION:

Si une couche d'isolant vous paraît insuffisante, vous pouvez en poser une seconde. Dans ce cas, vous devrez aussi fabriquer un lattis horizontal. La première couche sera faite de panneaux (sans pare-vapeur) placés entre les chevrons (laissez un espace), la seconde de rouleaux horizontaux sur lattis.

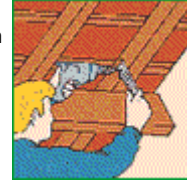
Isolation des toits

LA COMPRESSIBILITE:

Les panneaux isolants en laine de verre conviennent aux toits à charpente régulière ou irrégulière. Leur largeur doit correspondre à la distance entre deux chevrons, augmentée de 2 cm. Placez-les bord à bord, de façon à ce qu'ils se raccordent parfaitement. Grâce à sa compressibilité, l'isolation en laine de verre sera bien ajustée à la charpente, et les raccords entre panneaux et autres éléments de construction d'autre part, seront bien remplis.

LES PATTES DE FIXATION:

Il existe des pattes de fixation de diverses formes. Toutes fonctionnent selon le même principe: on les fixe aux chevrons, on y embroche l'isolant puis on bloque ce dernier au moyen d'un cavalier, qui assure une fixation suffisante.

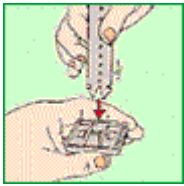


STRUCTURE:

Ces pattes de fixation sont le plus souvent utilisées avec des panneaux aux faces renforcées (avec des fibres de verre), et dont l'une est équipée d'une feuille d'aluminium faisant office de pare-vapeur. On emboîte ces panneaux sur les pattes, en veillant à bien les ajuster bord à bord.

LA DECOUPE:

Pour raccourcir ces panneaux, une scie à main vous suffira. Appliquez une règle métallique le long du trait de découpe et pressez-la pour comprimer l'isolant. Vous pourrez aussi obtenir de bons résultats avec un couteau dentelé.



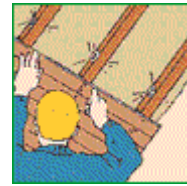
LES CAVALIERS:

Les cavaliers sont glissés sur les pattes de fixation, puis il suffit de les tourner pour les bloquer. Veillez à ce que leurs ailes soient parallèles aux chevrons. Ensuite repliez l'extrémité de chaque patte sur l'isolant: il sera ainsi maintenu en place.

Isolation des toits

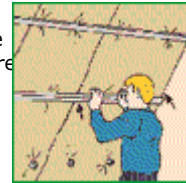
LE LATTIS

La forme des cavaliers permet la mise en place d'un réseau de tasseaux (de 27 x 60 mm par ex.). Ces derniers doivent simplement être vissés entre les ailes des cavaliers. Ceci vous permettra de mettre très facilement un lambris en place, sans la moindre difficulté.



LES PROFILES:

Au lieu de glisser des cavaliers sur les pattes de fixation, il est également possible d'y fixer, grâce à des cavaliers similaires, des profilés métalliques qui vous permettront de disposer d'une ossature prête à recevoir des plaques de plâtre cartonées.

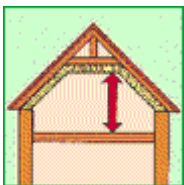


LES PLAQUES DE PLATRE:

Les plaques de plâtre sont fixées aux profilés métalliques à l'aide de vis auto-perceuses. Pour effectuer cette tâche, utilisez une perceuse équipée d'un adaptateur spécial qui vous évitera d'endommager le plâtre. Ensuite vous habillerez les plaques à votre goût (peinture, papier peint).

PANNEAUX EN TRIANGLE:

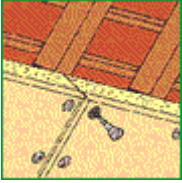
Les panneaux en triangle offrent une solution simple à réaliser. En faisant glisser deux triangles le long de leur diagonale, vous en modifiez la largeur. Il est facile de les caler entre les chevrons, avec un minimum de déchet. L'isolation obtenue est parfaitement jointive.



LE FAITE DU TOIT:

Pour être complète, l'isolation du toit en pente doit inclure le faite: c'est justement dans cet espace que s'accumule l'air chaud. La pose d'un plafond bien isolé, à environ 2,2 m du sol du grenier, peut vous éviter ce travail fastidieux. Isolez ce plafond comme un plancher de grenier.

Isolation des toits

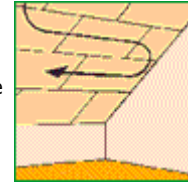


LA POSE DES PANNEAUX:

Si les faces apparentes des chevrons sont parfaitement alignées, vous pouvez envisager l'utilisation de panneaux de polyuréthane, de polystyrène ou de laine minérale. Choisissez de préférence des panneaux doublés de plâtre pour limiter les risques d'incendie et la formation de fissures.

EN QUINCONCE:

Les panneaux doivent être posés en quinconce, c'est-à-dire que deux joints verticaux ne doivent pas se trouver dans le prolongement l'un de l'autre. Ceci permet de limiter encore mieux le passage de l'air et d'obtenir une surface plus régulière. Raccourcissez les panneaux avec une scie à main.



LE VISSAGE:

Il est préférable de travailler à deux pour poser les panneaux d'isolation, ceux-ci étant généralement de grandes dimensions. Utilisez une perceuse-visseuse pour effectuer plus rapidement le vissage. Fixez une vis tous les 25 centimètres environ.

LES JOINTS:

Evitez autant que possible de raccourcir des panneaux: de préférence, ne découpez que ceux situés contre les murs du grenier. Si la jonction de deux panneaux ne peut se faire sur un chevron, raccordez-les: encastrez entre eux une plaquette de contreplaqué à laquelle vous les visserez.



LA REALISATION DES JOINTS:

Appliquez sur les joints et inégalités un calicot puis un enduit: ceci augmentera la solidité de la construction et permettra des finitions ultérieures. Laissez-le sécher 24 h. puis appliquez-en une seconde couche, plus large. Lissez et poncez.

Isolation des planchers

EN REGLE GENERALE:

Si l'isolation des greniers habités est placée dans la toiture, pour les combles perdus elle est simplement posée au sol. Elle sera d'autant plus efficace qu'elle sera placée sur un support lisse réduisant les possibilités de circulation de l'air. Les éléments de l'isolation doivent être ajustés le plus précisément possible. Si elle est épaisse, placez-en deux couches se chevauchant, afin d'éviter les raccords trop longs. Si vos combles sont accessibles, prévoyez un revêtement permettant de marcher sur l'isolant.

ETANCHEITE A L'AIR

Le plancher ne doit pas laisser passer l'air. S'il est massif et plâtré en-dessous, ceci ne posera aucun problème, sinon vous devrez le munir d'un revêtement le rendant étanche à l'air. Pour ce faire, un film de polyéthylène offrira une solution satisfaisante.



LE PARE VAPEUR:

Pour un plancher léger, prévoyez un pare-vapeur, à plus forte raison s'il est situé au-dessus d'une salle de bains mal aérée. Le film de polyéthylène suffira dans la plupart des cas. Evitez la formation de ponts thermiques au sommet des cloisons ou des poutres latérales. Découpez des lés d'une largeur un peu supérieure à la distance séparant deux solives. Agrafez-les soigneusement sur les chants verticaux des solives, que vous ne devrez donc pas couvrir, sans laisser d'interstices ni de plis. Si le pare-vapeur est déchiré, réparez-le avec du ruban adhésif.

LA LAINE DE ROCHE:

La laine de roche (en plaques ou rouleaux) est l'isolant le plus utilisé pour les planchers de greniers. Pour qu'il soit bien fixé en place, sa largeur doit être légèrement supérieure à la distance entre deux solives. Si nécessaire, surélevez les solives ou placez un lattis.





LA DECOUPE:

Découper de la laine minérale est une tâche fort simple. Utilisez de préférence un couteau à pain pour découper ce matériau épais, et aidez-vous d'une règle en aluminium pour couper droit. Les ouvertures, autour des tuyaux par exemple, doivent être parfaitement ajustées.

Isolation des planchers

LA DOUBLE ISOLATION:

Pour renforcer l'isolation vous pouvez placer, perpendiculairement à la première couche (et donc aux solives), une seconde couche d'isolant qui compensera les éventuelles ouvertures de la première. Inconvénient: vous ne devez jamais marcher sur l'isolant, il est donc exclu d'aller au grenier.

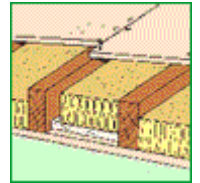


LES COMBLES PERDUS:

La couche de la laine minérale isolante (laine de verre ou de roche) peut être tout simplement déroulée perpendiculairement aux solives. Les lés doivent être jointifs et bien plaqués contre la surface du plancher. Le pare-vapeur devra être placé côté chaud, c'est-à-dire vers l'intérieur de la maison.

UN GRENIER UTILISABLE:

Si vous désirez pouvoir utiliser votre grenier et y marcher à votre guise, protégez l'isolation en clouant, sur les solives, des panneaux d'aggloméré pour réaliser un plancher. Laissez un espace d'air de 2 à 3 cm entre l'isolant et le plancher.



LE SOL EN BETON:

Si des combles non utilisés ni chauffés ont un sol en béton, il convient de les isoler de la même façon qu'un plancher. Si personne n'a accès au local, les lés, parfaitement jointifs (et pare-vapeur vers le bas), pourront éventuellement être recouverts d'une deuxième couche isolante nue. Si l'on doit circuler sur le sol, placez-y des solives d'une hauteur égale à l'épaisseur du matériau isolant. Comblez les espaces qui les séparent puis recouvrez-les avec des planches, des panneaux de particules ou d'aggloméré.



LA TRAPPE D'ACCES:

N'oubliez pas d'isoler soigneusement le tour de la trappe accès au grenier. Confectionnez un coffrage autour de l'ouverture afin de bien bloquer l'isolant en place. Isolez également la trappe, elle est souvent à l'origine d'importantes déperditions de chaleur.

Isolation des planchers

MATERIAUX ET STRUCTURES GRANULEES:

Vous pouvez aussi remplir l'espace entre les solives avec des granulés de **vermiculite** expansée. La résistance thermique de ce matériau est certes, inférieure à celle de la laine minérale, mais il offre une solution intéressante pour les recoins d'accès difficile (utilisez-le sans pare-vapeur). La vermiculite, faite de granulés de mica expansés, est recommandée pour les espaces difficiles à isoler. Son utilisation est particulièrement simple. Il en est de même de la **laine de roche en flocons** (à épandre)

L'UTILISATION:

La vermiculite est vendue en vrac dans des sacs. Il suffit de répandre à l'endroit souhaité. Plus encore que pour les autres matériaux isolants, son efficacité est fonction de l'épaisseur de la couche déversée.

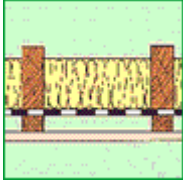


L'EGALISATION:

Egalisez la couche de granulés à l'épaisseur voulue, en vous aidant d'une pigne de bois que vous ferez glisser entre les solives. Cette pigne peut être faite d'une planche que vous échancrez en forme de 'T' afin qu'elle coulisse exactement entre les solives tout en restant maniable.

LES FINITIONS:

Il n'est pas recommandé de marcher sur des isolants comme la vermiculite. Il est donc prudent de confectionner un simple plancher cloué aux solives.



L'ISOLATION DU PLANCHER:

Idéalement, il faudrait pouvoir poser un pare-vapeur ininterrompu entre la structure portante du grenier et le plafond de la pièce se trouvant au-dessous. A moins d'éliminer la finition du plafond, cette solution paraît irréalisable en cas de travaux de rénovation.

Tableau synoptique

	λ (w/mk)	TOIT PLAT		TOIT INCLINE	MURS CREUX		MURS PLEINS		SOIS	
		CHAUD	INVERSE		ISOLATION PARTIELLE	ISOLATION COMPLETE	EXTERIEUR	INTERIEUR	GRENIER	REZ DE CHAUSSEE
LAINE MINERALE	0,032-0,040	●		●	●	●	●	●	●	●
POLYSTYRENE EXPANSE	0,034-0,040	●		●	●		●	●		●
POLYSTYRENE EXTRUDE	0,028-0,035	●		●	●		●	●		●
PERLITE	0,040-0,055	●				●			●	
VERMICULITE	0,058								●	
MOUSSE POLYURETHANE	0,023-0,028	●		●	●		●	●		●
MOUSSE UREE-FORMOL	0,040					●				