



L'ISOLATION D'UN TOIT INCLINÉ (ISO 03)

Comment isoler un toit incliné ?

1. L'ÉPAISSEUR DE L'ISOLATION

1.1. LES PRESCRIPTIONS LEGALES

En Région bruxelloise, toute habitation, neuve ou en rénovation, doit répondre à des exigences minimales d'isolation pour les différents éléments qui la constituent. Le règlement d'isolation thermique fixe deux types d'exigences relatives à l'isolation:

- l'isolation individuelle de chaque paroi: valeur U (anciennement k, *k minuscule*)
- l'isolation globale du bâtiment (enveloppe du bâtiment): valeur K (*K majuscule*)

Ces valeurs, fixées par la réglementation, ne sont que des exigences de qualité minimale. Une isolation performante est pourtant favorable à l'environnement, bénéfique pour le porte monnaie et propice au confort de l'habitation !

Pour les toitures, la réglementation impose un coefficient maximal de transmission thermique U_{max} de 0,4 [W/m²K].

Exemples d'épaisseurs d'isolant qui respectent cette valeur :

Type de paroi	U_{max} (W/m ² .K)	Isolant de type laine minérale (1)	Isolant de type mousse synthétique (2)
Murs extérieurs	0,6	10 cm	6 cm
Toitures (plates ou inclinées) ou plafonds supérieurs sous un espace non à l'abri du gel	0,4	12 cm	9 cm
Plancher au-dessus d'un espace non à l'abri du gel	0,6	10 cm	6 cm
Plancher au-dessus d'un espace à l'abri du gel (cave)	0,9	5 cm	4 cm
Plancher sur sol	1,2	4 cm	3 cm

Source : ABEA (www.curbain.be).

(1) Laine de verre, laine de roche pour une valeur indicative $\lambda = 0,04$ W/mK.

(2) Polystyrène expansé ou extrudé, polyuréthane, ... pour une valeur indicative $\lambda = 0,03$ W/mK.

1.2. ISOLER AU DELÀ DES PRESCRIPTIONS

Une isolation efficace augmente le confort de la maison et réduit la facture d'énergie. Une maison mal isolée perd 25% de la chaleur produite via le toit. Certains pensent qu'il ne faut pas trop isoler. C'est faux ! Il arrive de mal isoler mais jamais de trop isoler !

La réglementation actuelle ne fixe qu'une exigence de qualité minimale. Aujourd'hui, pour une isolation performante, les spécialistes recommandent un U_{max} de 0,3 [W/m²K] pour les toitures. D'ailleurs, c'est une des conditions pour avoir droit à la prime énergie régionale.

En effet, pour en bénéficier, le coefficient de résistance thermique R de l'isolant doit être supérieur ou égal à 3 [m²K/W], ce qui correspond à un $U \leq 0,3$ [W/m²K]. La valeur U est l'inverse de la valeur R, soit U (transmission thermique) = 1/R (résistance thermique).

Exemple d'épaisseurs d'isolant pour un U de 0,3 [W/m²K] :

Type d'isolant	Épaisseur de l'isolant
XPS (polystyrène extrudé)	10 cm
PUR (polyuréthane)	11 cm
EPS (polystyrène expansé)	12 cm
Laine de chanvre	12 cm
Laine de roche	14 cm
Laine de verre	14 cm
Cellulose	14 cm
Liège expansé	15 cm
Verre cellulaire	17 cm

Source : ABEA (www.curbain.be).

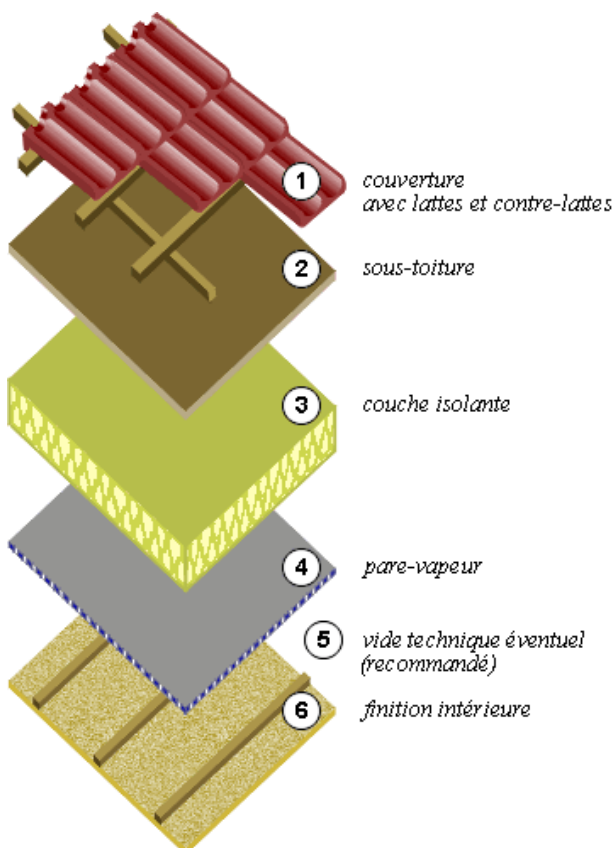
2. L'ISOLATION DU TOIT INCLINÉ

La méthode de travail dépend du degré de rénovation auquel le toit est soumis. Lorsque l'ancienne couverture du toit doit être remplacée, l'isolation peut être complètement renouvelée. Mais, dans tous les cas, les principes d'isolation sont les mêmes. Isoler ne se limite pas à « bourrer » la toiture avec des matériaux isolants !

Profitez de vos travaux d'isolation pour traiter vos boiseries contre le gel, les moisissures, les champignons (mérule) et les insectes.

2.1. FONCTIONS DES COMPOSANTS DE LA TOITURE INCLINÉE

Pour remplir son triple rôle - protection / confort / économie -, la toiture doit être constituée, outre la charpente, des 6 couches suivantes (de l'extérieur vers l'intérieur) :



Source : Energie+



1. La couverture

- Arrête l'eau et l'évacue vers la gouttière.

2. La sous-toiture

- Évacue l'eau infiltrée accidentellement vers l'extérieur.
- Évacue l'eau qui s'est condensée sur la face interne de la couverture suite au « sur-refroidissement ».
- Permet de renforcer la résistance thermique du toit en limitant les courants de convection.

Pour être efficace, la sous-toiture doit aboutir à l'extérieur du bâtiment, dans la gouttière par exemple.

3. L'isolant thermique

- Diminue le flux de chaleur qui traverse la toiture.
- Augmente la température des parois intérieures réduisant ainsi l'écart avec la température extérieure et donc les besoins en chauffage au sein de l'habitation.

4. Le pare-vapeur

- Empêche les fuites d'air de l'intérieur vers l'extérieur et les infiltrations d'air extérieur.
- Arrête la migration de vapeur contenue dans l'air intérieur.

Conseils :

- il doit recouvrir toute la surface de la toiture en continu
- il faut soigner les raccords avec la maçonnerie, la charpente et les châssis
- il faut veiller à ne pas perforer le pare-vapeur
- si l'on superpose deux couches d'isolant, il ne peut y avoir de pare-vapeur entre les deux couches

5. Le vide technique éventuel

- Permet le passage des conduites sans endommager l'écran étanche à la vapeur.
- Les vides, s'ils ne sont pas accessibles, ne doivent pas être ventilés.

6. La finition intérieure

- Constitue la peau intérieure de la paroi.
- Ferme l'espace technique éventuel entre l'intérieur de la paroi et l'écran pare-vapeur.
- S'il n'y a pas de pare-vapeur, elle doit être étanche à l'air.

Certaines de ces couches peuvent être réunies en un seul composant. Si l'ordre des différentes couches est toujours le même, par contre les espaces entre elles peuvent varier.

2.2. LE REMPLACEMENT TOTAL DE LA TOITURE

Il s'agit de la situation la plus confortable : la construction et l'isolation du toit peuvent être complètement repensées. Le choix de la sous-toiture dépend du type d'isolation prévu. La sous-toiture est placée après le retrait des chevrons et des pannes (La panne est une pièce de charpente posée horizontalement, elle supporte les chevrons). Lorsque les nouveaux chevrons et/ou pannes sont placés, l'isolation est posée contre la sous-toiture, sur la surface inférieure du toit.

Suivant le type et l'épaisseur de matériau choisi, on peut poser une, deux ou trois couches d'isolant.

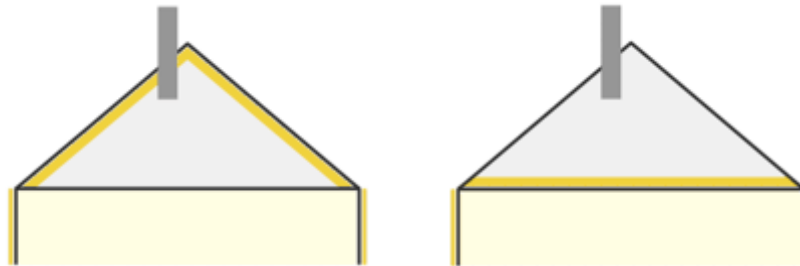
Pour terminer le travail d'isolation, il faut impérativement poser un pare-vapeur. Il doit empêcher tout phénomène de condensation dans la toiture, consécutif au placement de l'isolant. Il permet l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau provenant de l'intérieur. En papier kraft ou en aluminium, ou encore en film de polyéthylène, il évite la formation de condensation dans l'isolant qui conduirait à l'apparition de moisissures et à la perte de son pouvoir d'isolation. Pour s'assurer de son efficacité, le pare-vapeur doit toujours être placé du côté chaud (côté inférieur) de la toiture. Il doit être installé sur toute la surface à l'aide de joints étanches placés de façon continue (voir la figure).



Comment éviter les risques de condensation ?

- La paroi à isoler doit être saine et exempte d'humidité.
- En cas d'isolation par l'intérieur et si l'isolant est perméable à la vapeur, il faut placer un pare-vapeur continu du côté chaud de l'isolant.
- Il faut éviter les ponts thermiques c'est-à-dire les ruptures dans l'isolation d'une paroi ou d'une pièce, par exemple en exécutant des retours d'isolant sur les parois adjacentes à celle isolée.
- Les plaques ou matelas d'isolant doivent être jointifs pour éviter les ruptures d'isolation.

2.3. L'ISOLATION D'UN TOIT INCLINÉ EXISTANT



*Isolation
dans le versant de toiture.*

*Isolation
dans le plancher des combles.*

Source : Energie+

- **Si le grenier a été aménagé** et est chauffé, il doit être isolé par la pose d'isolant sur le versant de la toiture.
- **Lorsque le grenier n'est pas aménagé** pour être occupé et donc chauffé (ni après travaux, ni ultérieurement), il faut isoler le plancher. L'isolant doit être posé sur le plancher des combles, ce qui permet :
 - d'utiliser une surface d'isolant moindre que s'il fallait isoler les versants de toiture,
 - d'éviter d'avoir à traiter toutes les infiltrations d'air souvent nombreuses dans les combles inoccupés,
 - de permettre la ventilation des combles en été.

La mesure d'isolation de la toiture la plus simple et rentable est sans aucun doute l'isolation du grenier non aménagé. Elle est réalisable par tout bon bricoleur.

Si le grenier ne doit pas être « praticable », on peut dérouler des matelas de laine minérale. Pour les planchers en bois, une bonne solution consiste à combler l'espace entre les gîtes avec des flocons ou granulés d'isolant ou à l'aide de panneaux de laine minérale semi-rigide. Un écran d'étanchéité s'avère nécessaire pour certains planchers non étanches à l'air. Pour les planchers en béton, il faut placer des panneaux rigides à haute densité (éventuellement sur une couche égalisatrice).

2.4. L'AMÉLIORATION D'UNE ISOLATION DÉJÀ EXISTANTE (ISOLATION À POSTERIORI)

On peut également améliorer l'isolation d'un toit déjà isolé de deux manières :

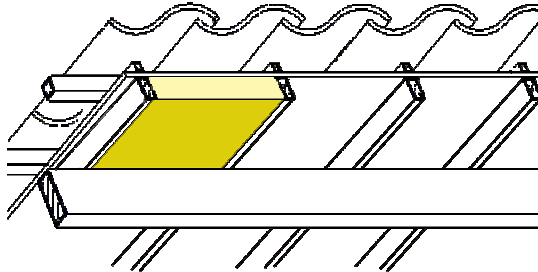
- En augmentant la résistance thermique (valeur R du matériau) d'une des couches en agissant sur son épaisseur, ou en modifiant sa conductivité thermique (valeur λ du matériau), ce qui signifie pratiquement : la remplacer par un autre matériau plus isolant.
- En ajoutant une couche supplémentaire d'un matériau isolant. Dans ce cas, si un pare vapeur existe déjà, il faut éviter de le perforer ou de l'endommager lors des nouveaux aménagements. La construction doit être plus étanche à la vapeur d'eau à l'intérieur qu'à l'extérieur (sous toiture).

3. DIFFERENTS MATERIAUX ISOLANTS

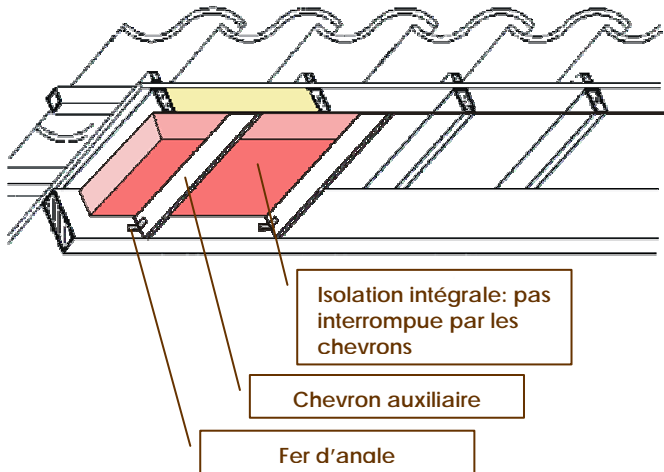
3.1. LES LAINES MINÉRALE ET VEGETALE

Si plusieurs couches d'isolant sont nécessaires, il faut alterner les couches verticales et horizontales pour une isolation plus efficace.

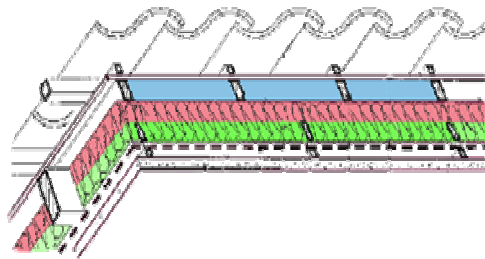
Première couche entre les chevrons



Deuxième couche



Troisième couche



3.2. LES MATÉRIAUX SYNTHÉTIQUES

Les isolants synthétiques sont généralement constitués de panneaux en mousse durs et rigides. Résultat : leur jonction avec les chevrons est imparfaite et l'isolation est donc moins efficace.

Ces panneaux laissent également passer beaucoup de chaleur en été ce qui entraîne une surchauffe des locaux d'habitation situés en dessous du toit. Ces panneaux rigides sont donc moins indiqués pour une isolation entre les chevrons.

3.3. PANNEAUX ISOLANTS PRÉFABRIQUÉS ET PRÊTS AU PLACEMENT

Nous distinguons ici deux sortes de panneaux de toiture. Les panneaux posés sur les chevrons (toiture Sarking) et les panneaux posés sur les pannes (panneaux sandwich). Les deux systèmes sont préfabriqués en atelier. Ils sont constitués d'une structure portante et d'un matériau isolant. Ils sont même parfois munis de pannes et/ou de contre-lattes. Ils combinent les fonctions de sous toiture, d'isolation, de pare-vapeur, de structure portante et offrent une finition intérieure.

Dans le cas la toiture Sarking, les pannes sont visiblement situées plus haut qu'avant la rénovation, et donc un permis de construire est souvent nécessaire.



4. PLUS D'INFOS

4.1. AUTRES FICHES

- Fiche sur « Les investissements économiseurs d'énergie » (ISO_01)
- Fiche sur « Une isolation efficace » (ISO_02)
- Fiche sur « L'isolation d'un toit plat » (ISO_04)
- Fiche sur « Economiser l'énergie avec de petits investissements » (ISO_06)
- Fiche sur « Règlementation pour l'isolation en Région bruxelloise » (ISO_07)
- Fiche sur « Les toitures vertes » (ISO_09)

4.2. RÉFÉRENCES

- VIBE : www.vibe.be
- ABEA: www.curbain.be
- CD-Rom Energie + : www.bruxellesenvironnement.be

4.3. ACTEURS

**Bruxelles Environnement -
IBGE**
Service Info Environnement
www.bruxellesenvironnement.be
Tél. : 02/ 775 75 75

APERe asbl
www.apere.org
Tél. : 02/ 218 78 99

**L'ABEA, l'Agence
bruxelloise de l'énergie**
www.curbain.be
Tél. : 02/ 512 86 19

**Service public fédéral des
Finances**
www.energie.mineco.fgov.be
Tél. : 02/ 201.26.64

