



# Toiture inclinée

Rénovation et isolation

Lors de la construction de nos anciennes maisons bruxelloises, le grenier n'était pas considéré comme une pièce habitable. Il n'était pas isolé, plutôt bien ventilé et l'étanchéité à l'eau de la toiture n'était pas absolue. La ventilation assurait un séchage rapide des pièces de charpente qui pouvaient occasionnellement s'humidifier. Il s'agissait donc de toitures techniquement très saines. Leur durée de vie en témoigne.

Aujourd'hui, l'occupation des combles et les mesures d'économies d'énergie nécessitent une toiture isolée, parfaitement étanche à l'eau et à l'air. La toiture n'étant plus ventilée, toute infiltration d'eau peut entraîner sa dégradation et son pourrissement, charpente y compris. Par ailleurs, un phénomène de condensation peut apparaître dans une toiture isolée, aboutissant également à sa dégradation. Et comme la toiture est «emballée» dans l'isolant, cela n'est pas visible immédiatement.

## A quoi faut-il faire attention lors de la réfection d'une toiture ?

- la charpente doit être vérifiée et traitée préventivement contre les attaques de champignons (mérule), moisissures ou larves d'insectes;
- les détails et raccords de toiture doivent être correctement exécutés: corniches, solins et contre-solins, bacs de cheminée, tabatières et velux, rives... C'est généralement là que se trouve l'origine des infiltrations ;
- les éléments composant la toiture doivent être prévus, à la bonne place et correctement mis en œuvre, surtout si la toiture est isolée. Outre les tuiles ou ardoises et leurs lattes d'accrochage, les contre-lattes, la sous-toiture, l'isolant et le freine-vapeur sont indispensables.

# Quels sont les éléments importants d'une toiture ?

## La sous-toiture

La sous-toiture est fixée directement sur les chevrons de la charpente. Elle assure une étanchéité totale aux poussières et aux eaux d'infiltration. La pluie ou la neige qui, sous la pression du vent sont chassées par-dessous les tuiles, sont recueillies par la sous-toiture pour s'écouler librement jusque dans la corniche.

Mais si la sous-toiture doit être imperméable à l'eau, elle doit également être perméable à la vapeur d'eau qui vient de l'intérieur, pour éviter tout problème de condensation. Elle doit « respirer ».

S'il existe plusieurs types de matériaux conçus pour cet usage, l'utilisation de sous-toitures rigides, capillaires et perméables à la vapeur, permet d'éviter:

- de par sa rigidité, tout contact avec la sous-face des tuiles, ainsi que son soulèvement sous l'action du vent ;
- de par sa capillarité, un égouttement par la face inférieure de la sous-toiture en cas de condensation.

Répondent à ces caractéristiques, les plaques:

- en fibres-ciment
- en fibres de bois (éventuellement imprégnées de bitume naturel)
- en laine de bois-ciment renforcées

Pour placer une sous-toiture, l'enlèvement des tuiles existantes est inévitable. Une sous-toiture placée par l'intérieur est toujours une solution provisoire, qui ne permet pas d'assurer une étanchéité totale aux eaux d'infiltration.



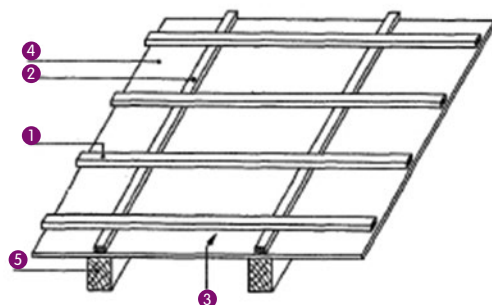
## Les contre-lattes

Les contre-lattes se placent sur la sous-toiture, clouées sur les chevrons (auxquels elles se superposent): la sous-toiture est donc «pincée» entre les contre-lattes et les chevrons.

Les contre-lattes rehaussent les lattes d'accrochage des tuiles pour éviter que celles-ci ne touchent directement la sous-toiture.

Elles permettent ainsi l'écoulement vers le bas de l'eau sur la sous-toiture et une ventilation correcte de la sous-face des tuiles, ce qui leur assure une plus grande longévité.

Comme les lattes, les contre-lattes sont en bois de préférence traité contre toute attaque de champignons, moisissures ou larves d'insectes. Leur épaisseur est comprise généralement entre 1,5 et 2,6 cm.



- ① latte
- ② contre-latte
- ③ vide entre les tuiles et la sous-toiture
- ④ sous-toiture
- ⑤ chevron ou ferme

## L'isolant

Les matériaux d'isolation sont innombrables sur le marché. Comparez non seulement leurs performances et leurs prix, mais également leurs domaines d'application et leurs caractéristiques environnementales.

Les coefficients de conductivité thermique  $\lambda$  et de résistance thermique  $R$  permettent d'évaluer les performances thermiques d'un isolant :

- le  $\lambda$  (exprimé en W/mK) nous informe sur la quantité de chaleur qu'un isolant transmet par conduction. Plus  $\lambda$  est petit, plus le matériau est isolant.
- le  $R$  (exprimé en m<sup>2</sup>K/W) nous informe sur la résistance d'une paroi ou d'un matériau au passage de la chaleur. Plus le  $R$  est grand, plus la paroi ou le matériau sont isolants.

La résistance thermique d'un isolant  $R$  est égale à son épaisseur  $e$  (exprimée en mètre) divisée par sa conductivité thermique  $\lambda$

$$R = e/\lambda$$



N'isolez pas une toiture par l'intérieur si elle n'a pas de sous-toiture

Il existe des isolants d'origine minérale (laine de verre ou de roche,...), végétale (bois, lin, chanvre, cellulose,...), animale (laine de mouton,...) ou synthétique (polyuréthane, polystyrène extrudé,...).

En règle générale :

- les isolants d'origine minérale sont les moins coûteux ;
- les mousses synthétiques nécessitent des épaisseurs moindres ;
- les isolants d'origine végétale permettent une meilleure diffusion de la vapeur d'eau vers l'extérieur et un meilleur confort en été contre les surchauffes.

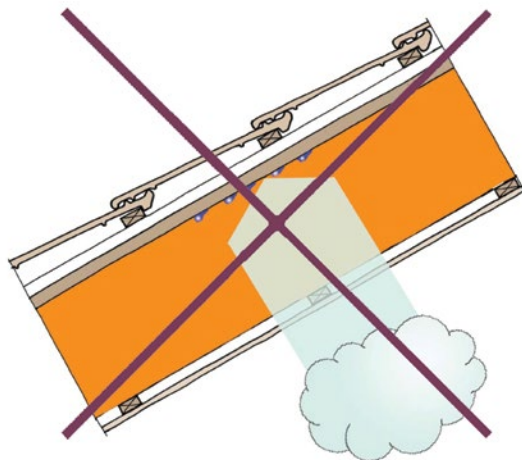
## Le freine-vapeur

Le freine-vapeur a deux rôles essentiels : il assure l'étanchéité à l'air de la toiture sans laquelle l'efficacité de l'isolant est amoindrie ; et comme son nom l'indique, il freine la vapeur d'eau qui a tendance à traverser les différentes couches de la toiture. Il évite ainsi les risques de condensation interne.

Le freine-vapeur est toujours placé contre l'isolant, du côté chaud de la toiture, donc du côté intérieur. Placé ailleurs, le risque de condensation augmente !

Les freine-vapeurs se caractérisent par leur perméabilité à la vapeur d'eau, donnée par la valeur  $\mu_d$  (exprimée en  $m$ ). Plus  $\mu_d$  est grand, plus le matériau est imperméable à la vapeur d'eau.

Les composants de la toiture doivent présenter une perméabilité à la vapeur d'eau qui va croissant de l'intérieur vers l'extérieur afin d'éviter les risques de condensation interne, comme l'illustre le dessin ci-dessous.





Pour assurer l'étanchéité à l'air, le freine-vapeur est posé de manière continue :

- en couvrant bien toute la surface de la toiture y compris les parties verticales ;
- en soignant les raccords du freine-vapeur avec la maçonnerie, la charpente, les châssis, les gaines électriques, de chauffage et de ventilation ;
- en ne le perforant pas lors de sa manipulation et sa pose.

## Comment isoler une toiture inclinée?

Trois solutions sont possibles : par l'intérieur, par l'extérieur ou par le plancher du grenier.

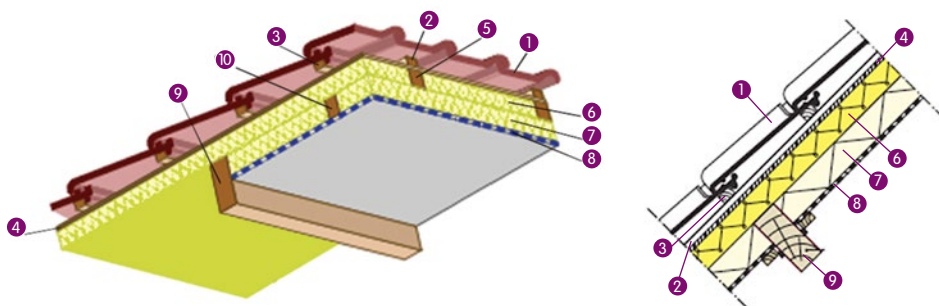
### Isoler les versants de la toiture par l'intérieur

Deux solutions sont possibles :

#### Placement en 2 couches (isolants souples, semi-rigides ou rigides)

Une première couche d'isolant, souple ou semi-rigide, est placée entre les chevrons de la toiture, de même épaisseur que ceux-ci, directement contre la sous-toiture. Comme la profondeur des chevrons est de l'ordre de 6 à 8 cm, une seconde couche d'isolant est indispensable pour atteindre de bonnes performances d'isolation. Cette seconde couche est placée perpendiculairement à la première et se compose soit d'un isolant rigide, soit d'un isolant souple ou semi-rigide maintenu par des profilés métalliques ou des lattes en bois (voliges).

Entre chevrons, le placement d'isolants semi-rigides pressés contre ceux-ci a l'avantage de combler les interstices et irrégularités pour former une isolation continue.



- |                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| 1 couverture    | 6 1 <sup>ère</sup> couche d'isolant |
| 2 contre-lattes | 7 2 <sup>ème</sup> couche d'isolant |
| 3 lattes        | 8 pare-vapeur                       |
| 4 sous-toiture  | 9 pannes                            |
| 5 chevrons      | 10 voliges                          |



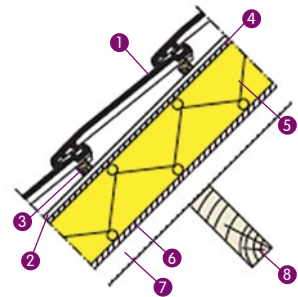
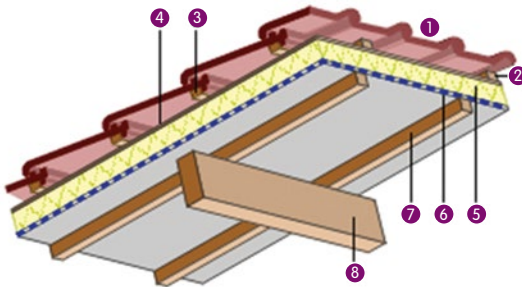
### Insufflation (isolant en vrac)

Des caissons fermés, délimités par la sous-toiture, la prolongation des chevrons et le freine-vapeur sont réalisés. On insuffle dans ceux-ci un isolant en vrac. Cette technique doit être confiée à un spécialiste.

### Isoler les versants de la toiture par l'extérieur

Dans ce cas, on parle de toiture «Sarking». Le principe consiste à placer l'isolant, composé de panneaux rigides, au-dessus des chevrons, lors du remplacement de la toiture. Certains panneaux préfabriqués intègrent la sous-toiture et le freine-vapeur lors de leur fabrication, permettant une pose facile et rapide par un couvreur.

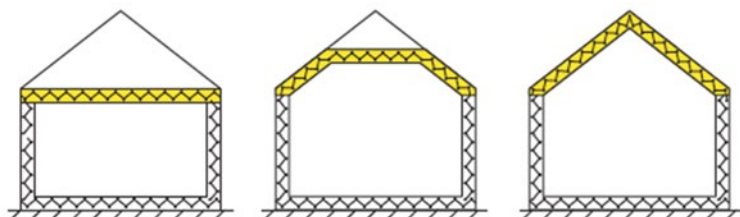
Cette technique permet une isolation continue et évite l'enlèvement de la finition intérieure du grenier si celle-ci est en bon état. Elle permet un gain de hauteur sous les combles. Mais elle induit un rehaussement de la toiture ; ce qui peut poser des problèmes de raccord avec la corniche existante et nécessiter également un permis d'urbanisme.



- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| ① couverture    | ⑤ isolant     |
| ② contre-lattes | ⑥ pare-vapeur |
| ③ lattes        | ⑦ chevrons    |
| ④ sous-toiture  | ⑧ pannes      |

## Isoler le plancher du grenier

Si vous laissez vos combles non aménagés, isolez plutôt le plancher du grenier que les versants de toiture. Vous limiterez ainsi le volume chauffé. La pose de l'isolant est également plus facile à réaliser dans ce cas, donc moins coûteuse.



Il faut limiter au maximum le volume chauffé

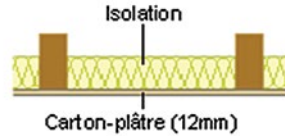
Si vous ne remplacez pas votre toiture, et si celle-ci ne possède pas de sous-toiture, l'isolation du plancher du grenier est la seule solution envisageable.



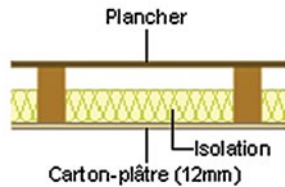
Si le grenier ne doit pas être accessible, l'isolant est simplement déposé entre les gîtes du plancher en bois (isolant en vrac ou semi-rigide) ou sur le plancher en bois ou béton (isolant semi-rigide ou rigide).

Si le grenier reste accessible et sert de lieu de stockage, des voliges seront placées entre les bandes d'isolant pour servir de support à un nouveau plancher (panneaux d'aggloméré, mutiplex, OSB...).

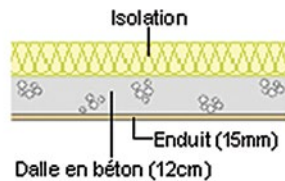
### *Plancher léger étanche à l'air*



### *Plancher léger étanche à l'air*



### *Plancher lourd étanche à l'air*



# Pour en savoir plus... contactez le Centre Urbain

## Guichet d'information gratuit

Halles Saint-Géry - place Saint-Géry 1 à 1000 Bruxelles  
Du mardi au vendredi de 10 h à 17 h  
samedi de 14 h à 17 h

## Permanence téléphonique 02/219 40 60

Du mardi au vendredi de 10 h à 12 h et de 14 h à 16 h

## Vos questions par courriels

info@curbain.be



[www.curbain.be](http://www.curbain.be)



Publications



Facebook



Répertoire des  
métiers du  
patrimoine

Rédaction : Eglantine Daumerie et Patrick Herregods

Crédit photographique :

- couverture et p. 10 : Centre Urbain
- autres photos et schémas : Architecture et Climat - Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (LOCI) – UCL

Avec le soutien de la



RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE



**centre  
urbain**  
**.brussels**

conseil en habitat durable