Généralités

L'isolation des toitures par l'intérieur comprend :

- soit l'isolation des versant de toitures par l'intérieur,
- soit l'isolation du plancher des combles, lorsque la sous-toiture est absente ou en trop mauvais état.

Cette isolation respecte les critères suivants :

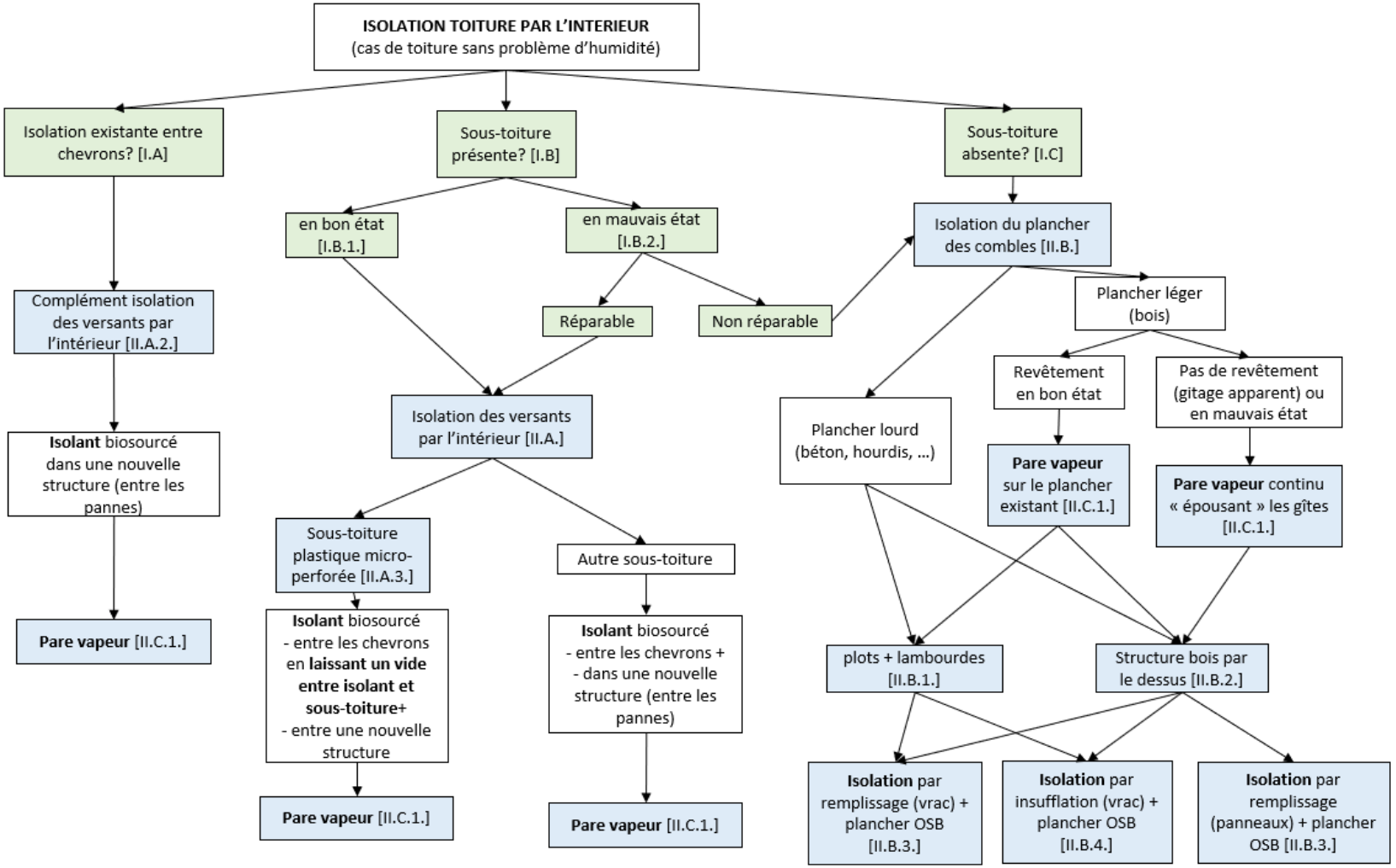
- Elle est réalisée à l'aide de matériaux biosourcés reconnus par la Région Wallonne et/ou dispose du label « Produit biosourcé ».
- Une fois (ré-)isolée, la somme des **résistances thermiques des différentes couches de la paroi doit être supérieure ou égale à 5,00 m²K/W**.
- Les valeurs de lambda (λ) doivent être certifiées par un ATG, un ETA, un marquage CE ou reprises dans la base de données EPBD (www.epbd.be).
  A défaut de disposer d'une valeur lambda certifiée, c'est la valeur reprise dans l'Annexe B1 de l'Arrêté du Gouvernement wallon du 15 mai 2014 portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments ou dans la norme belge NBN B 62-002 en vigueur qui sera prise en compte.

Après les travaux, la paroi doit disposer d'une bonne étanchéité à l'air (pare vapeur) et à l'eau, être durable et permettre le stockage d'objets dans les comble.

Mode d'emploi du document

L'organigramme de la page 2 détermine :

- Les questions posées (cases vertes) face à la situation existante des combles ;
- Les solutions techniques (cases bleues) à mettre en œuvre en fonction de la situation.



I. QUESTIONS

I.A. Isolation existante entre chevrons?

I.B. Sous-toiture présente?
- I.B.1. Sous-toiture en bon état
- I.B.2. Sous-toiture en mauvais état
  - Réparable
  - Non réparable

I.C. Sous-toiture absente?

II. SOLUTIONS TECHNIQUES

II.A. Isolation des versants par l'intérieur
- II.A.1. Entre chevrons
- II.A.2. Complément entre une nouvelle structure (entre les pannes)
- II.A.3. Cas particulier de la sous-toiture micro-perforée

II.B. Isolation du plancher des combles
- II.B.1. Plots et lambourdes
- II.B.2. Dans une structure bois
- II.B.3. Isolation par remplissage
- II.B.4. Isolation par insufflation

II.C. Etanchéité à l'air et à la vapeur
- II.C.1. Choix et pose du pare-vapeur
  - Sur surface plane
  - Epousant les gîtes
- II.C.2. Gestion des traversées et raccords

II.D. Ventilation des combles perdus

Table des matières

Généralités 1

Mode d'emploi du document 1

I. Questions 4

A. Isolation existante entre chevrons ? 4

B. Sous-toiture présente ? 4

1. Sous-toiture en bon état 5

2. Sous-toiture en mauvais état 5

C. Sous-toiture absente ? 7

II. Solutions techniques 8

A. Isolation des versants par l'intérieur 8

1. Entre chevrons 9

2. Complément dans une nouvelle structure (entre les pannes) 10

3. Cas particulier de la sous-toiture microperforée 12

B. Isolation du plancher des combles 13

1. Plots et lambourdes 14

2. Dans une structure bois 14

3. Isolation par remplissage 15

4. Isolation par insufflation 16

C. Étanchéité à l'air et à la vapeur 17

1. Choix et pose du pare-vapeur 17

2. Gestion des traversées et raccords 18

D. Ventilation des combles perdus 22

I. Questions

A. Isolation existante entre chevrons ?

Lorsque l'espace entre les chevrons est déjà entièrement isolé et qu'aucun problème d'humidité n'est observé sur les éléments de charpente, on vérifie ponctuellement que la sous toiture est bien présente et en état correct. Si c'est le cas, on peut conserver l'isolation existante.

En fonction de la nature et de l'épaisseur de l'isolant présent, les résistances thermiques suivantes peuvent être considérées :

Résistance thermique d'une isolation existante (spécification inconnue)				
Isolant présent	Epaisseur du chevron			
	5cm	6cm	7cm	8cm
PUR, PIR	1.42	1.71	2	2.28
MW, XPS, EPS, PF, Liège	1	1.2	1.4	1.6
EPB, cellulose, fibres végétales ou animales	0.83	1	1.16	1.33

Dans ce cas, on conserve l'isolation présente entre chevrons et on complète par-dessous avec un isolant biosourcé :

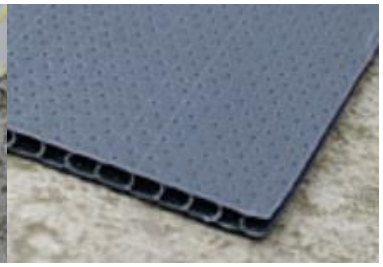
- Complément dans une nouvelle structure (entre les pannes) (voir II.A.2)
- Un pare-vapeur (voir II.C.1 « Choix et pose du pare-vapeur »)

Une attention particulière est apportée à la Gestion des traversées et raccords (voir II.C.2) et à la Ventilation des combles s (voir II.D).

B. Sous-toiture présente ?

La sous-toiture est une membrane située entre la couverture (tuiles, ardoises, …) et la charpente. Le choix du pare-vapeur (voir II.C.1) tient compte des possibilités de sous-toitures suivantes. **Si le type de sous-toiture est différent de ceux présents dans le tableau ci-dessous, l'exécutant prend contact avec le conseiller de Reno+.**

✓ très perméable à la vapeur	Toiles techniques de fibres synthétiques

perméable à la vapeur	Panneaux de fibre de bois panneaux de fibre ciment panneaux amiantés
peu perméable à la vapeur	 Plastiques microperforés Sous-toitures bitumineuses Papiers bitumés Produits minces réfléchissant (Alu)

On détermine ensuite si son état est suffisamment bon pour permettre une isolation du versant de toiture sans risquer un problème d'humidité. On considère qu'une Sous-toiture en bon état si elle est continue et semble étanche à l'eau et au vent (voir I.B.1). Une Sous-toiture en mauvais état dans le cas contraire (voir I.B.2).

1. Sous-toiture en bon état

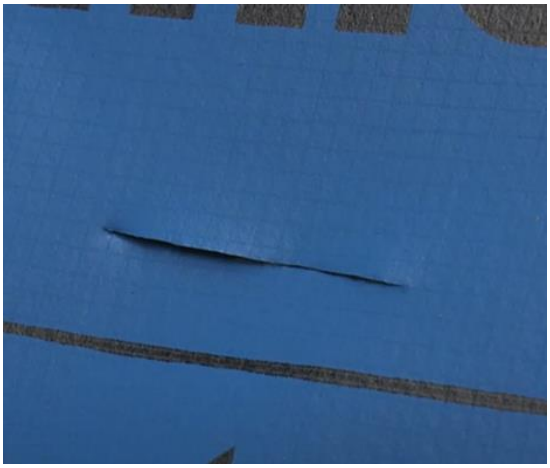
Si la sous-toiture est en bon état (voir fin du chapitre I.B), on peut isoler les versants de celle-ci par l'intérieur (voir II.A). Des solutions techniques particulières s'appliquent :

- Aux sous-toiture microperforées (voir II.A.3 « Cas particulier de la sous-toiture microperforée »)
- Aux produits minces réfléchissant (voir II.C.1 « Choix et pose du pare-vapeur »).

2. Sous-toiture en mauvais état

Il convient dans ce cas de déterminer si la sous-toiture est réparable ou non.

Si les défauts sont ponctuels ou bien rectilignes et pas trop proches des chevrons, les sous-toitures sont réparables depuis le grenier (voir exemples ci-dessous).

Réparable	Pas réparable
	

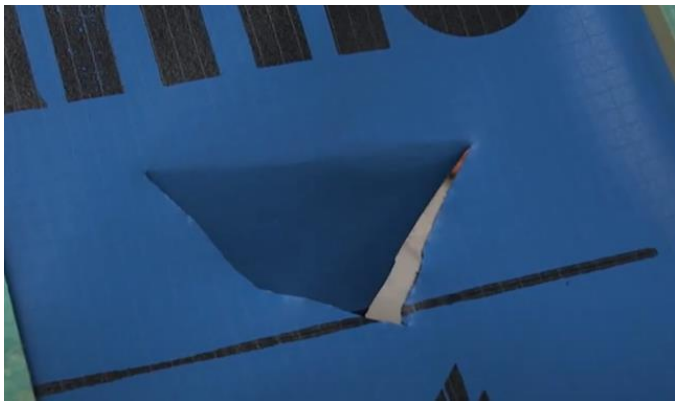
En cas de sous-toiture abimée susceptible de contenir de l'amiante (fibre-ciment), l'exécutant prend contact avec le conseiller de Reno+.

Les défauts ponctuels ou rectilignes peuvent être réparés avec un tape adapté.

Pour les zones plus importantes, un morceau de sous-toiture peut être collé par le dessous avec un tape adapté.

Les critères suivants doivent être respectés :

- La zone à réparer devra se situer au moins à 3cm des chevrons pour permettre un bon chevauchement du tape sur la sous-toiture
- La hauteur maximale de la réparation correspondant environ (± 5cm) à l'espacement entre les chevrons
- La réparation ne peut engendrer de stagnation d'eau en cas d'écoulement sur la sous-toiture
- Les réparations sont adaptées pour réparer des dégradations mécaniques et pas pour les sous-toiture trop anciennes ou dégradées par les UV :



Dégradation mécanique

Sous-toiture trop ancienne (plastique dégradé par les UV)

Si la sous-toiture est réparable, on peut isoler les versants de celle-ci par l'intérieur (voir II.A).

C. Sous-toiture absente ?

En l'absence de sous-toiture, la solution technique choisie sera l'Isolation du plancher des combles (voir II.B.)

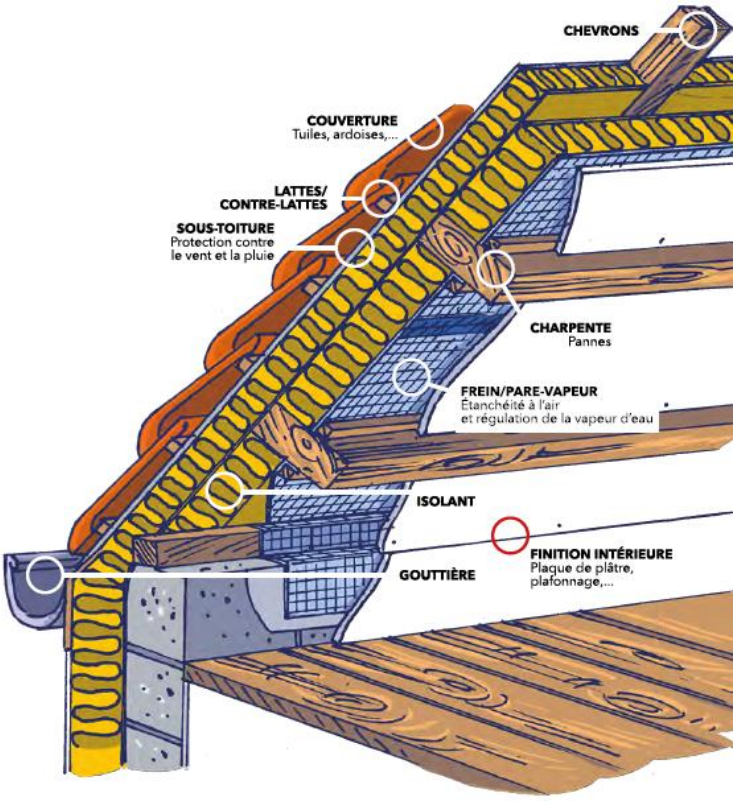
II. Solutions techniques

A. Isolation des versants par l'intérieur

L'isolation des versants par l'intérieur est possible en présence d'une sous-toiture en bon état (voir I.B.1), ou réparée (voir I.B.2).

Celle-ci se compose :

- D'une isolation entre chevrons (voir II.A.1 «Entre chevrons »)
- D'un complément dans une nouvelle structure (entre les pannes) (voirII.A.2)
- D'un pare-vapeur (voir II.C « Étanchéité à l'air et à la vapeur »)



Source : «Rénover pour consommer moins d'énergie : Guide pratique». SPW Édition. Février 2013|Réalisation : Espace Environnement|Illustrations : www.vincentalbert.com

Un traitement préventif contre les attaques d'insectes ou de champignons (badigeon) doit être appliqué sur les chevrons et les pannes. Ce traitement est adapté à une classe de risque 2 « Bois sec dont la surface est humidifiée temporairement ou accidentellement $H_{bois,moy} < 18\ \%$ » (selon la NBN EN 335 ou STS 04.3).

PRODUITS ET PROCÉDÉS DE PRÉSERVATION DU BOIS SELON LES CLASSES DE RISQUE BIOLOGIQUE

Classes de risque (EN 335)	Conditions ambiantes	Risques				Exemples typiques	Performances minimales (EN 559)	Code d'homologation A.B.P.B.	Code d'agrément des principaux procédés
		Insectes (1)	délavage	pourriture	bleu				
1	Bois utilisé à l'intérieur dans des ambiances constamment sèches (humidité de l'air inférieure à 70 %).	élevé	-	-	-	Aménagements intérieurs (meubles, lambris, parquets) où le taux d'humidité du bois reste en permanence en dessous de 20 %.	**Ip**	**B** **A1**	01-03-05-06 T1-T2-T3 (2)
2	Bois non en contact avec le sol et normalement non exposé aux intempéries ni au délavage.	important	faible	faible	faible	Bois de charpente, ossature de toitures plates chaudes,... où le taux d'humidité du bois dépasse occasionnellement 20 %.	**Ip + Pp**	**A2.1**	O2-O3-(O5)-06 T1-T2-T3 (2) S1-S2-S3-S4
	Humidification					Élément de bois lamellé	**Ip + Pp + B1**	**A2.2**	O2-O3-(O5)-06

SIGNIFICATION DES CODES

TYPES DE PRODUITS

O, T : produit organique en solution organique ou en émulsion (hydrodispersable)
S : sels minéraux en solution aqueuse
CR : créosotes

PROCÉDÉS

O1 : aspersion en tunnel ou en cabine
O3 : double-vide (autoclave)
O5 : badigeon
(O5) : badigeon - traitement des découpes
O6 : vide et pression (autoclave)

T1 : trempage court (sup. ou égale à 3 minutes)
T2 : trempage court (sup. ou égale à 15 minutes)
T3 : trempage court (sup. ou égale à 60 minutes)

S1 : trempage long (heures à jours)
S2 : vide et pression (autoclave)
S3 : diffusion
S4 : pression alternative ou oscillante (autoclave)

CR1 : vide et pression (autoclave)
C1 : produit de préservation
C2 : lasure légèrement pénétrante avec fongicide
C3 : lasure légèrement pénétrante sans fongicide
CTOP : lasure satinée ou top coat

PERFORMANCES DES PRODUITS

Ip : efficacité préventive contre les insectes xylophages
Pp : efficacité préventive contre les champignons de la pourriture
B1 : efficacité préventive contre le bleuissement
W : résistance au délavage par les intempéries
V : résistance au vieillissement
E : résistance au délavage au contact du sol et efficacité préventive contre la pourriture molle
X : efficacité préventive conrte les térébrants marins.

1. Entre chevrons

Les matelas d'isolation de l'épaisseur des chevrons sont découpés avec une largeur correspondant à 2 cm de plus que l'espace entre les chevrons (sauf mention contraire recommandée par le fabricant de l'isolant). Ils sont ensuite plaqués contre la sous-toiture sans appliquer de pression sur celle-ci. Une attention particulière doit être apportée pour que l'isolant soit en contact continu avec les chevrons ainsi que les matelas entre eux.

L'utilisation de tout autre matériaux biosourcés présentant une mise en œuvre particulière (par ex., la ouate de cellulose) est autorisée, dans la mesure ou les prescriptions de mise en œuvre du fabricant sont respectées.

Source : SPW – Isolation toitures – Guide pratique

Dans le cas de sous-toiture microperforées, il ne peut y avoir aucun contact entre l'isolation thermique et la sous-toiture (voir II.A.3 «

Cas particulier de la sous-toiture microperforée »).

2. Complément dans une nouvelle structure (entre les pannes)

Pour placer l'isolation sous les chevrons, on réalise une nouvelle structure en bois (CLS de 38 mm de largeur, voir photo ci-après) correspondant à l'épaisseur d'isolation à ajouter. L'espace entre les éléments de structure bois correspondent à la largeur des panneaux isolants, moins 2 cm qui serviront à comprimer l'isolant dans la nouvelle structure en bois.

Source : SPW – Isolation toitures – Guide pratique

La continuité de l'isolation thermique est garantie par moussage des interstices.

Source : SPW – Isolation toitures – Guide pratique

L'isolant est descendu le long de l'intérieur de la façade lorsque cela est possible. Aucune lame d'air n'est laissée entre l'isolant et la façade. La continuité du pare-vapeur est assurée avec le plancher des combles.

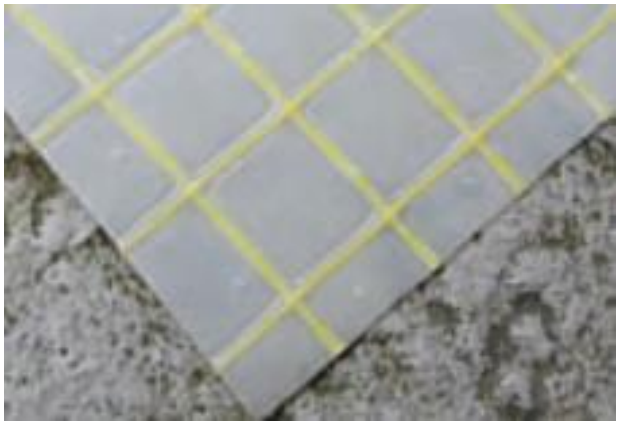
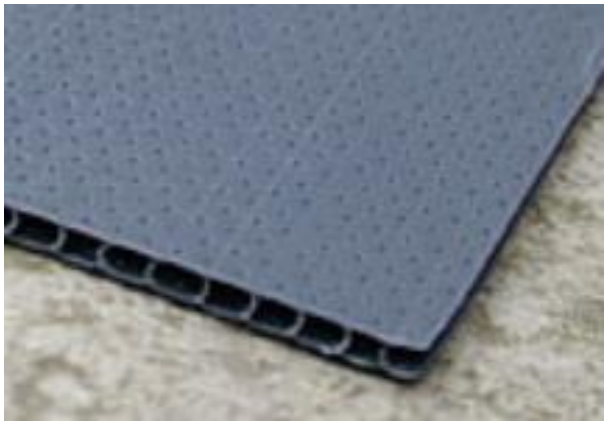
Source : SPW – Isolation toitures – Guide pratique

Le pare-vapeur (II.C.1 « Choix et pose du pare-vapeur ») est ensuite agrafé à la sous-structure crée. Les jonctions du pare-vapeur et les agrafes sont recouvertes avec un tape adapté.

Source : Steico

3. Cas particulier de la sous-toiture microperforée

Dans le cas de sous-toiture microperforées, il ne peut y avoir aucun contact entre l'isolation thermique et la sous-toiture. On choisit donc une épaisseur d'isolation 2cm plus faible que la hauteur du chevron. Ces 2 cm doivent être ajoutés à l'isolation entre pannes.

Sous-toitures en plastique microperforé

B. Isolation du plancher des combles

L'isolation du plancher des combles comprend la pose d'une couche d'isolation sur la structure ou entre les éléments en fonction des possibilités de pose de l'étanchéité à l'air.

Après les travaux, la paroi doit disposer d'une bonne étanchéité à l'air, être durable et permettre le stockage dans les combles perdus.

En fonction du type de plancher existant, on peut envisager différentes compositions acceptables sur base des schémas ci-dessous :

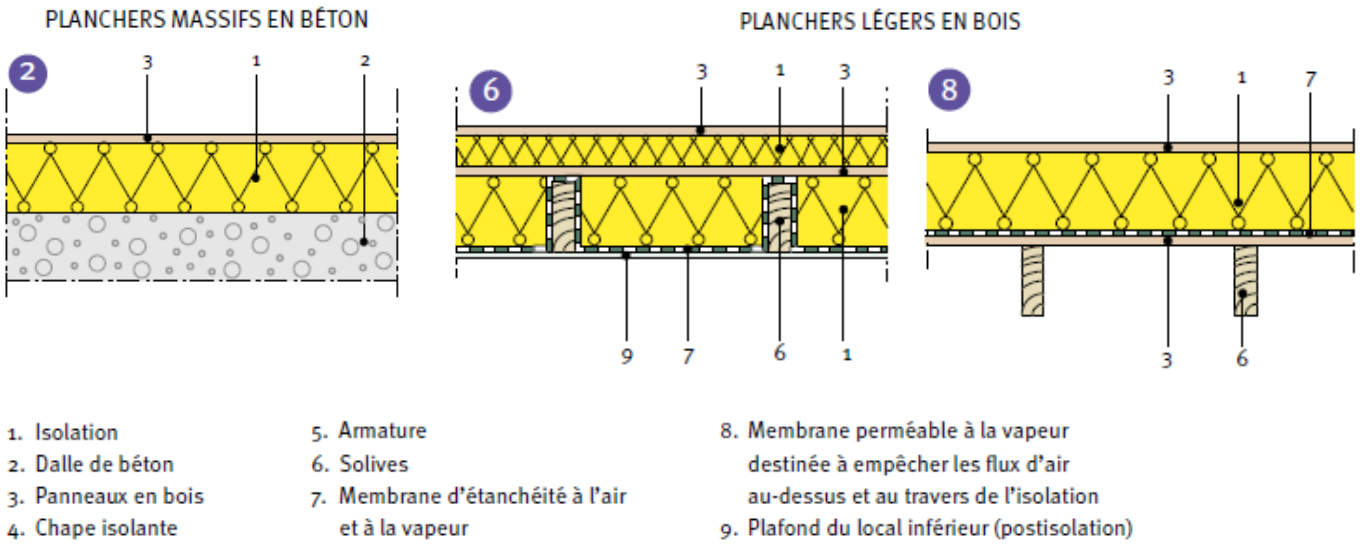


Fig. 30 Scénarios envisageables pour l'isolation d'un plancher des combles léger ou massif.

Source : NIT 251 (extrait de la fig.30 p.42)

Un **plancher lourd** existant est considéré comme étanche à l'air et à la vapeur, il ne nécessite donc pas de couche spécifique pour assurer ces fonctions. Les traversées (cheminées, câble,…) doit être rendues étanche à l'air.

Un **plancher léger**, quant à lui, n'est pas étanche à l'air et à la vapeur. Il est donc nécessaire de placer un pare-vapeur du côté chaud de l'isolant (voir CII.C). Celui-ci ne doit pas être trop tendu pour ne pas se déchirer au moment où on place l'isolation. De plus, sa pose doit être réalisée consciencieusement afin de garantir la continuité au niveau des jonctions entre les différentes membranes.

- En présence d'un plancher, celui-ci peut être conservé et servir de support au pare-vapeur (voir schéma 8 de l'illustration précédente)
- En l'absence d'un plancher, et avec les gîtes apparentes, les pare vapeur viendra épouser les gîtes (voir schéma 6 de l'illustration précédente).

1. Plots et lambourdes

Sur le plancher existant, on disposera de plots en plastiques tous les 60 cm maximum destinés à servir de support à des lambourdes en bois (espacées de maximum 50 cm) afin de créer un plenum correspondant à l'épaisseur souhaitée d'isolation thermique (permettant de garantit au minimum une résistance thermique des différentes supérieure ou égale à 5,00 m²K/W).

Seuls les isolants « vrac » sont adaptés pour la mise en œuvre entre les plots. 2 techniques d'isolation sont proposées à l'exécutant :

- **Remplissage** (voir II.B.3) du plenum par de l'isolation en vrac au stade 1 (voir ci-dessous) et l'exécution du plancher surélevé
- **Insufflation** (voir II.B.4) de l'isolation en vrac au stade 2 (à condition d'avoir suivi une formation chez le fabricant, par exemple ISOPROC (cellulose) et/ou STEICO (fibre de bois))

- <u>Stade 1</u>

plots et lambourdes

<u>Stade 2</u>

Plots, lambourdes et plancher

Source des images : Leroy Merlin

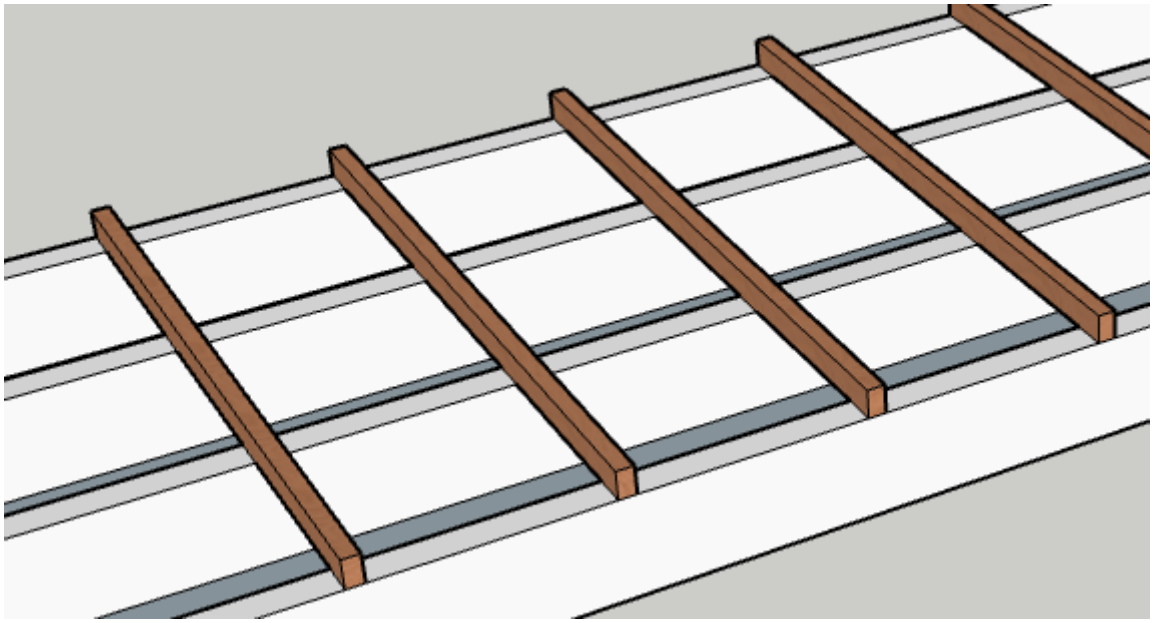
En fonction que l'on souhaite procéder par remplissage (voir II.B.3) ou par insufflation (voir II.B.4), on place l'isolant et le plancher dans l'ordre approprié.

2. Dans une structure bois

Quel que soit le type de plancher existant (léger ou lourd), l'isolation peut être placée dans une nouvelle structure bois mise en place sur le plancher existant, en vrac ou en panneaux.

- Dans le cas d'un plancher lourd : mise en place d'une structure bois afin d'accueillir l'isolant ;
- Dans le cas d'un plancher léger, avec un plancher bois existant : mise en place d'un pare vapeur, et d'une structure bois afin d'accueillir l'isolant ;
- Dans le cas d'un plancher léger, avec les gîtes apparentes : pose du pare vapeur épousant les gîtes, pose des chevrons perpendiculairement aux gîtes tous les 50 cm ou 63.5 cm en fonction de l'épaisseur du panneau choisi afin d'arriver à l'épaisseur minimale souhaitée d'isolation.

En fonction que l'on souhaite procéder par remplissage (voir II.B.3) ou par insufflation (voir II.B.4), on place l'isolant et le plancher dans l'ordre approprié.



3. Isolation par remplissage

L'isolant est déversé sachet par sachet et tassé de telle manière à ce que l'entièreté de l'isolant prévu remplisse l'espace entre la dalle et la partie supérieure des lambourdes. Les instructions de pose du fabricant sont suivies.

Source : Matériaux-naturels.fr

Un plancher est placé sur toute la surface du plancher des combles, pour permettre de stocker et circuler.

Lors de la pose, la chute de panneau à la fin de la ligne est récupérée pour la ligne suivante afin de décaler les joints. Les panneaux sont posés perpendiculairement aux lambourdes espacées de 50cm (entraxe)

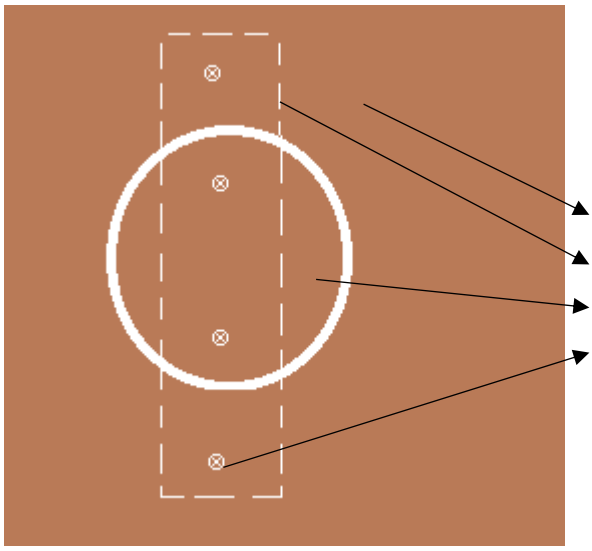
L'épaisseur des panneaux dépend de l'entraxe des gites (max 200kg/m² prévus) :

- 50 cm ou moins : OSB/3 min. 22mm
- Jusqu'à 63 cm (entraxe) : OSB/3 min. 25mm

4. Isolation par insufflation

L'isolant est insufflé par des souffleurs agréés par le fabricant d'isolation après la pose du panneau d'OSB perpendiculairement aux lambourdes qui servira de revêtement de sol.

L'exécutant doit se conformer aux prescriptions du fabricant d'isolation en ce qui concerne le réglage de densité d'isolation et du nombre de trous d'insufflation. Les chutes de bois récupérées lors du forage des trous d'insufflation sont récupérées pour réparer le panneau ensuite :



Réparation du panneau après insufflation

L'espace entre le panneau et la rondelle peut être laissé vide.

Un plancher est placé sur toute la surface du plancher des combles, pour permettre de stocker et circuler.

Lors de la pose, la chute de panneau à la fin de la ligne est récupérée pour la ligne suivante afin de décaler les joints. Les panneaux sont posés perpendiculairement aux lambourdes espacées de 50cm (entraxe)

L'épaisseur des panneaux dépend de l'entraxe des gites (max 200kg/m² prévus) :

- 50 cm ou moins : OSB/3 min. 22mm
- Jusqu'à 63 cm (entraxe) : OSB/3 min. 25mm

C. Étanchéité à l'air et à la vapeur

1. Choix et pose du pare-vapeur

- Choix du pare-vapeur :

La valeur Sd de la membrane pare-vapeur doit être de 11m au minimum (en tenant compte de la mise en œuvre). Cela correspond à une membrane en **PE d'une épaisseur minimale de 0.2 mm** (200 µm) dont les jonctions sont effectuées avec un **tape double face sur une surface rigide et les éventuelles agrafes visibles recouvertes de tape**.

Cette membrane doit être placée avec une légère tension pour éviter les plis.

Dans le **cas d'une sous-toiture réfléchissant en aluminium à joint collés**, un pare-vapeur armé disposant d'une couche d'aluminium devra être prévu.

- Pose sous le versant

Les lés sont agrafés à la sous-structure en bois. La jonction entre les différentes membrane est assurée à l'aide d'un tape double face au niveau d'un élément en bois de la sous-structure. La agrafes visibles sont recouvertes de tape.

- Pose horizontale sur surface plane :

La membrane est déroulée sur le sol. La jonction entre les différentes membrane est assurée à l'aide d'un tape double face au niveau d'un élément rigide (sol en bois ou dalle en béton).

- Pose épousant les gîtes :

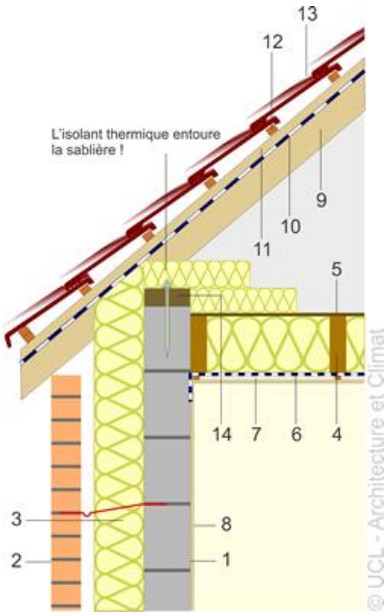
La pose du pare-vapeur doit être réalisée consciencieusement afin de garantir la continuité au niveau des jonctions entre les différentes membranes. Celles-ci sont réalisées avec un tape double face à la verticale d'une gite.

2. Gestion des traversées et raccords

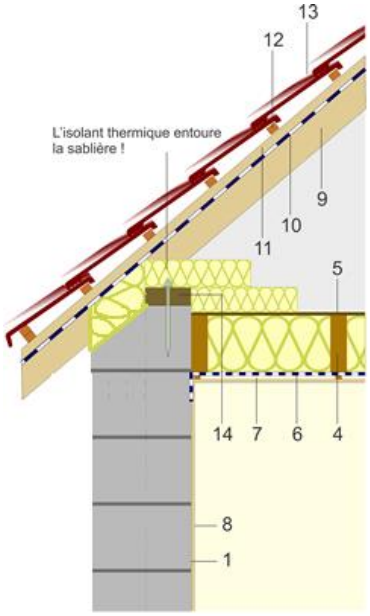
- Raccord d'isolation thermique avec les murs

Le raccord avec les murs permet de garantir la continuité avec une éventuelle future isolation thermique des façades et évite que de l'air chaud contourne la couche d'isolation.

La sablière est donc emballée conformément aux détails ci-dessous :



Mur Creux - Source : Energie+



Mur plein- Source : Energie+ (modifié)

- Raccord d'étanchéité à l'air avec les murs

La membrane d'étanchéité à l'air est collée sur la maçonnerie avec un mastic d'étanchéité à l'air. Le mur aura préalablement été nettoyé pour limiter la quantité de poussières.

Si la planéité du mur ne permet pas une jonction étanche (joints creusés ou sablonneux par exemple), on posera un enduit de rectification au ciment ou au plâtre dans lequel on noiera une bande de jonction à coller sur la pare vapeur.

Fig. 89 Jonction sec-sec entre un pare-air souple et un mur enduit sec.

Fig. 61 Exemple de bande à noyer dans l'enduit pour assurer la continuité entre le pare-air d'une toiture légère et un mur à enduire.

Source : NIT 255

En cas de configurations techniques différentes par rapport à celles développées dans ce document, l'exécutant prendra contact avec Reno+.

- Conduits de fumée :

Il convient de garantir une distance minimale entre un conduit de fumée présent avant l'isolation et tout matériaux combustibles (isolant en ouate de cellulose, OSB, bois, membrane, …).

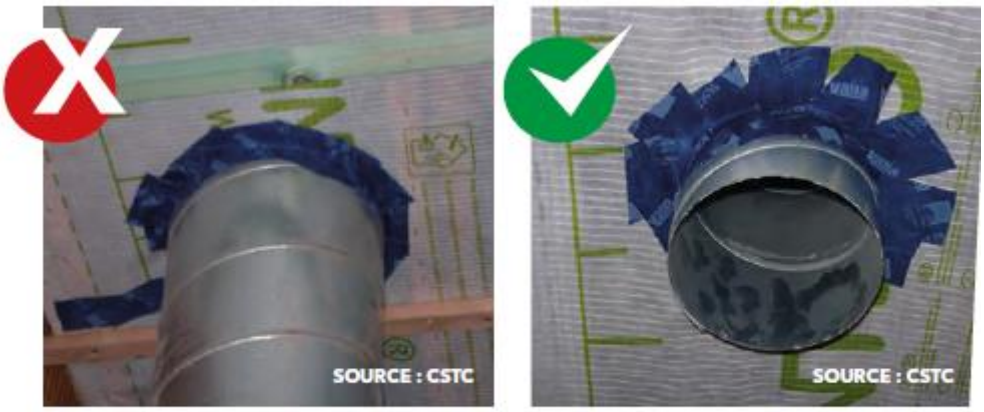
Par défaut, une distance minimale de 15cm est garantie. Si le conduit dispose d'un marquage CE, cette distance minimale peut être adaptée en fonction de celui-ci.

La jonction entre le conduit et le pare-vapeur est assurée à l'aide d'une plaque métallique et de mastic réfractaire adapté.

Source : ISOTEN

- Traversée d'autres conduits :

Les traversées des autres types de conduits dans la sous-toiture et le pare-vapeur sont rendues étanche à l'air et à l'eau conformément à la photo ci-dessous :



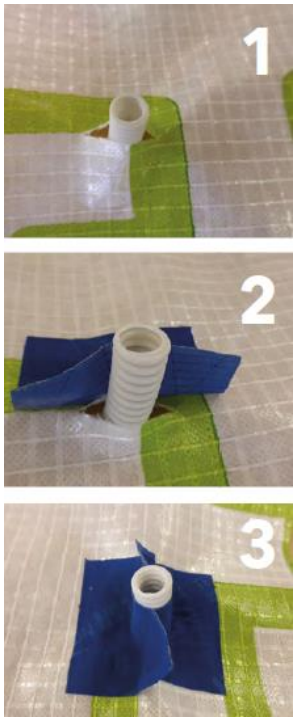
Pose tangencielle des bandes adhésives (à déconseiller)

Pose radiale des bandes adhésives (solution satisfaisante)

Source : l'isolation toiture – Guide pratique (SPW)

- Passages de câbles

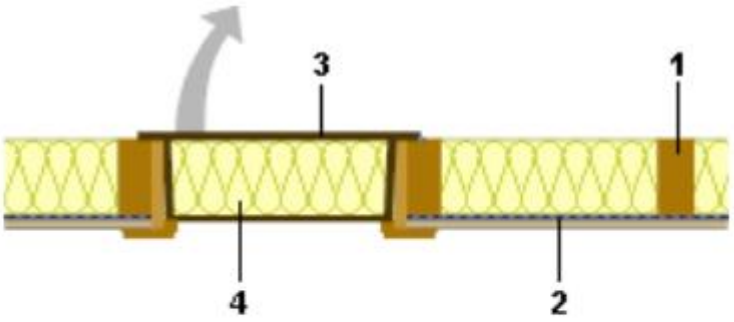
Les passages de câbles à travers la membrane d'étanchéité à l'air et la sous-toiture sont traités conformément aux photos ci-contre :



Source : l'isolation toiture – Guide pratique (SPW)

- Les trappes grenier (dans le cas de l'isolation du plancher des combles)

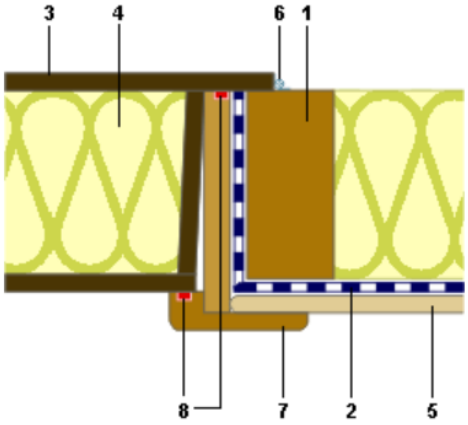
  - Trappe qui s'ouvre vers le haut (isolation du plancher des combles)



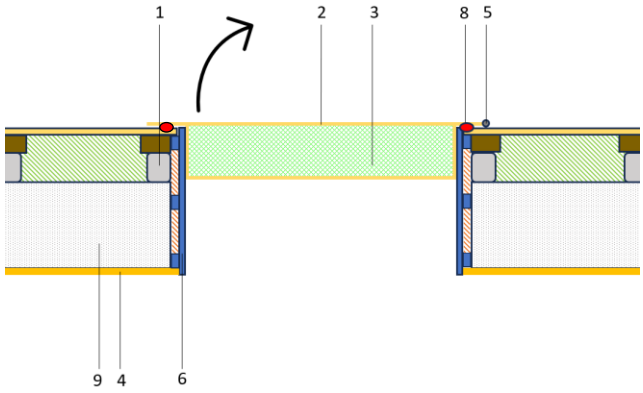
1. Structure portante (gîtes).
2. Pare-vapeur.
3. Trappe d'accès.
4. Isolant.

Source : Energie+

La trappe du grenier est si possible isolée avec un isolant peu perméable à la vapeur (panneau rigide). L'étanchéité à l'air de la trappe est assurée par un chambranle décoratif et une double barrière d'étanchéité à l'air en mousse synthétique (voir ci-dessous).



1. *Structure portante (gîtes).*
2. *Pare-vapeur.*
3. *Trappe d'accès.*
4. *Isolant.*
5. *Finition intérieure (plâtre, bois, …).*
6. *Charnière.*
7. *"Elément décoratif de finition".*
8. *Joint mousse synthétique.*

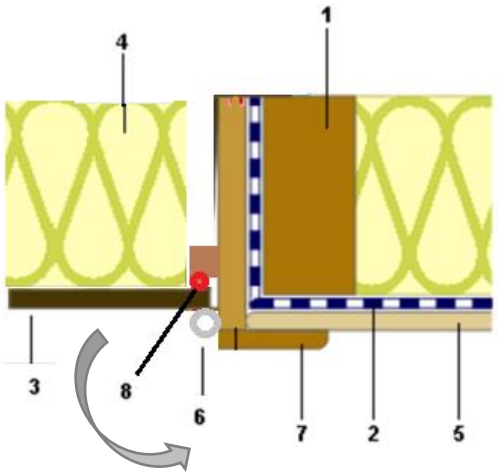


1. Structure isolant (plots + lambourdes)
2. Trappe d'accès
3. Isolant
4. Finition intérieure (plâtre, bois,…)
5. Charnière
6. Eléments en bois existent
7. Resserrage PU
8. Joint mousse synthétique
9. Structure portante massive

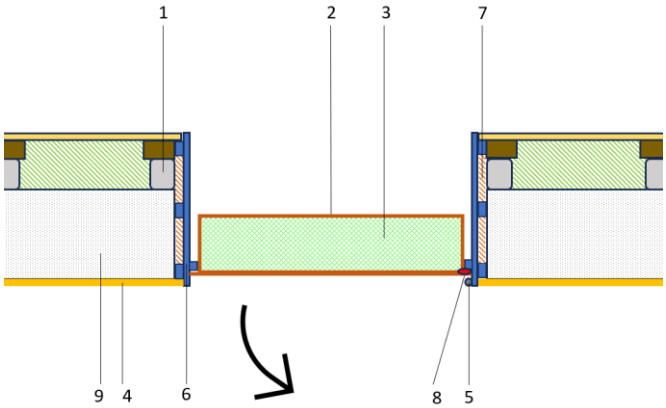
Source : Energie+

- <u>Trappe qui s'ouvre vers le bas</u> (isolation du plancher des combles))

Si la trappe s'ouvre vers le bas, on prévoira un latte de battée sur le pourtour de l'ouvrant si elle n'est pas déjà présente et un joint en mousse synthétique.



Source : Energie+ (modifié)

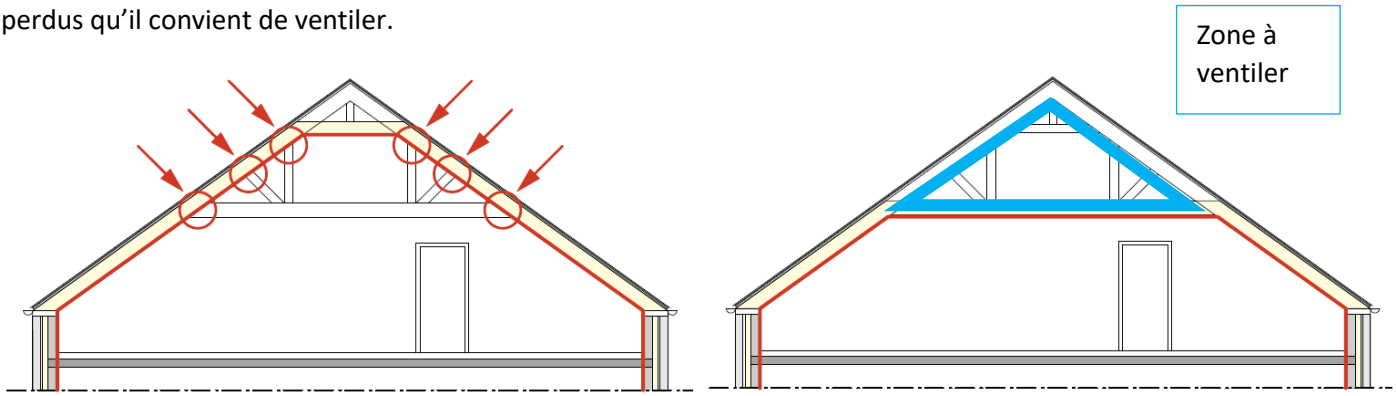


1. Structure isolant (plots + lambourdes)
2. Trappe d'accès
3. Isolant
4. Finition intérieure (plâtre, bois,…)
5. Charnière
6. Eléments en bois existants
7. Resserrage PU
8. Joint mousse synthétique
9. Structure portante massive

- **Les autres situations sont discutées avec le conseiller Reno+**

D. Ventilation des combles perdus

- Dans le cas de **l'isolation des versants de toiture** par l'intérieur, on privilégie une isolation sous l'entrait de la charpente, si cela permet de conserver une hauteur sous plafond de 2,2m. Cela permet de limiter le nombre de traversées à travers la couche destinées à assurer l'étanchéité à l'air. Cela a pour conséquence de créer des combles perdus qu'il convient de ventiler.



Source : NIT 255

La section de cette ventilation vaut au moins 1/500 de la surface horizontale du comble perdu, à répartir sur 2 façades ou pans de toitures opposés.

- Dans le cas de **l'isolation du plancher des combles**, une ventilation doit également être prévue pour limiter le risque de condensation au dos de la couverture ou de la sous-toiture existante. La section de cette ventilation vaut au moins 1/500 de la surface du comble perdu, à répartir sur 2 façades ou pans de toitures opposés.