

DTU 45.10

ISOLATION DES COMBLES AMÉNAGÉS ET PERDUS AVEC PANNEAUX-ROULEAUX EN LAINES MINÉRALES



**Suivez la nouvelle norme,
isolez vos chantiers de façon conforme**

DÉCOUVREZ LE NOUVEAU DTU 45.10



**DEVENEZ INCOLLABLES
SUR LES NOUVELLES RÈGLES DE L'ART !**

Depuis le 10 Juillet 2020, le nouveau **DTU 45.10** concernant **l'isolation des combles par panneaux ou rouleaux en laines minérales manufacturées** est entré en vigueur.

Cette norme devient le **document de référence** à suivre pour l'isolation des combles. Il annule et remplace le CPT 3560_V2 ainsi que le DTA Isolation des combles n° 20/15-354. On y trouve des préconisations précises sur la **réalisation de l'isolation** et sur le **traitement de l'étanchéité à la vapeur d'eau** dans les combles.

KNAUF INSULATION vous propose un **tour d'horizon complet** de ce nouveau DTU. Vous allez découvrir tout au long de ce guide les **points clés à retenir**, que ce soit en combles aménagés ou perdus, et nos **préconisations produits**.

Bonne lecture !

SYNTHÈSE DES POINTS CLÉS À RETENIR

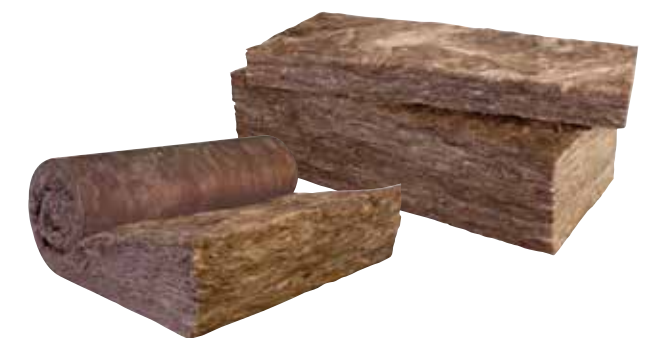
▶ **DOMAINE D'APPLICATION**

Cette nouvelle norme concerne l'isolation des **rampants des combles aménagés** et l'isolation des **planchers des combles perdus**. Elle s'applique au domaine de la **construction neuve** comme à celui de la **rénovation**, et au **climat de plaine** uniquement.

▶ **VERS UNE UTILISATION DE LAINE MINÉRALES PLUS PERFORMANTES**

Le DTU 45.10 définit les **caractéristiques minimales des laines minérales** à mettre en œuvre, notamment pour les rampants de combles aménagés, à savoir :

- ✓ Obligation de mettre en œuvre des isolants **semi rigides ou rigides**.
- ✓ **Entre chevrons / fermettes** : isolants avec conductivité thermique $\leq 36 \text{ mW}/[\text{m.K}]$.
- ✓ **Sous chevrons / fermettes** : isolants avec conductivité thermique $\leq 38 \text{ mW}/[\text{m.K}]$.



▶ **UNE UTILISATION QUASI SYSTÉMATIQUE DU PARE VAPEUR**

Le rôle du pare vapeur est d'**empêcher le transfert de la vapeur d'eau** au travers des parois d'une maison. Le DTU 45.10 précise pour chaque type de comble les cas où le pare vapeur est **obligatoire**.

PARE VAPEUR EN COMBLE PERDU

- ✓ En **zone très froide** (sauf dans le cas d'un plancher béton).
- ✓ Sous une couverture en **bardeaux bitumés** (sauf dans le cas d'un plancher béton).
- ✓ Si un **plancher** est présent **au-dessus** de l'isolant.
- ✓ Sur **support discontinu** (lambris cloué ou vissé).
- ✓ Sur plaque de plâtre type BA13 si l'épaisseur d'isolant mis en œuvre est $< 165 \text{ mm}$.
- ✓ En **maison à ossature bois**.

PARE VAPEUR EN COMBLE AMÉNAGÉ

- ✓ En **zone très froide**.
- ✓ En présence d'un **écran de sous-toiture HPV** (Hautement Perméable à la Vapeur).
- ✓ Dans le cas d'une **toiture neuve** ou d'une **réfection totale**.
- ✓ En **rénovation** (sauf dans le cas d'une couverture à petits éléments, ventilée sur toute sa longueur et respectant un **ratio de ventilation** $\geq 1/250$).
- ✓ En **maison à ossature bois**.

▶ **DES SYSTÈMES PARE VAPEUR AVEC DES COMPOSANTS COMPATIBLES ENTRE EUX**

- ✓ L'ensemble des composants d'un système pare vapeur (pare vapeur, adhésifs et mastic) doivent être **compatibles entre eux**.
- ✓ **Hors zone très froide** : pare vapeur avec **Sd $\geq 18 \text{ m}$** .
- ✓ En **zone très froide** : pare vapeur avec **Sd $\geq 57 \text{ m}$** .



DTU, COMBLES AMÉNAGÉS, COMBLES PERDUS... QUELQUES NOTIONS AVANT DE DÉMARRER

DÉFINITIONS du DTU 45.10



QU'EST-CE QU'UN DTU ?

Les DTUs, pour **Document Technique Unifié**, sont des normes françaises qui définissent les **règles de l'art** pour la construction des ouvrages.

Ces textes, rédigés par la profession sous le contrôle de l'Association Française de Normalisation AFNOR, constituent une **référence commune** pour tous les intervenants du bâtiment : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises, artisans, contrôleurs techniques, experts en assurance.



RESPECTER L'APPLICATION DU DTU : EST-CE UNE OBLIGATION ?

Les **règles de construction** qui sont décrites dans les DTUs sont considérées comme **traditionnelles** car elles constituent l'ensemble des **bonnes pratiques** pour lesquelles il y a une **grande antériorité en France**.

Une entreprise d'isolation qui met en œuvre des produits ou procédés conformément à ces textes est automatiquement couverte par son **assurance décennale**, car la technique est considérée comme **courante** par la Commission Prévention Produits.

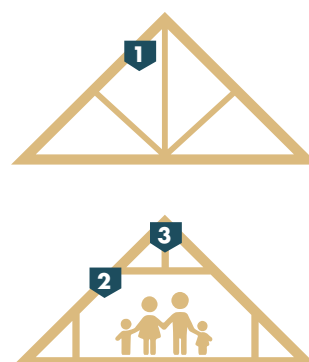


COMBLE PERDU, AMENAGE, FAUX COMBLE... QUELLE DIFFERENCE ?

Un comble est dit **perdu** si la hauteur ou l'encombrement des charpentes **ne permettent pas d'envisager leur aménagement (1)**.

Un comble est dit **aménagé ou aménageable** lorsqu'on peut y établir **des locaux à occupation continue ou discontinue (2)**.

Un **faux comble** est la partie supérieure d'un comble aménagé (3).



QUELLE DIFFERENCE ENTRE ÉCRAN DE SOUS TOITURE HPV ET NON HPV ?

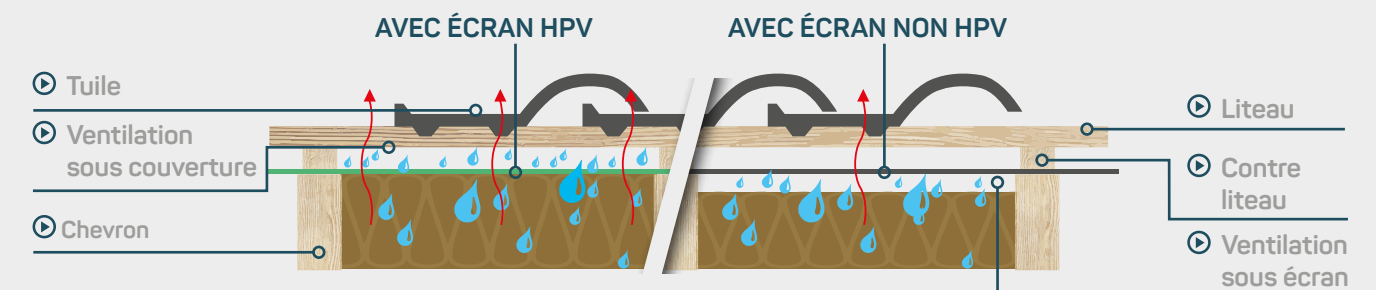
En fonction du **type de couverture**, il peut s'avérer nécessaire d'interposer sous la couverture un **écran**, rigide ou souple, afin de consolider le niveau de **protection** de la toiture face aux **intempéries** ou face aux **effets du vent**.

Il existe 2 types d'écrans de sous toitures : les écrans HPV et non HPV.

✓ **Écran de sous-toiture HPV** : écran favorisant l'évacuation de la vapeur d'eau.

Il est caractérisé par une valeur **Sd ≤ 0,1 m**.

✓ **Écran de sous-toiture non HPV** : écran avec **Sd > 0,1 m**.



QU'EST-CE QU'UN PARE VAPEUR ?

Un **ouvrage pare vapeur** est un matériau (rigide ou souple) mis en œuvre sur la face chaude de la paroi, dont la fonction est de **limiter la transmission de la vapeur d'eau**.

DTU 45.10 ET COMBLES AMÉNAGÉS : CE QU'IL FAUT RETENIR

DIAGNOSTIC du comble et DONNÉES ESSENTIELLES



1. RÉALISEZ UN DIAGNOSTIC GÉNÉRAL DU COMBLE AVANT ISOLATION

Ce qui vous incombe : Avant de démarrer les travaux d'isolation du comble, il y a lieu de réaliser au préalable un **diagnostic complet** des combles à isoler.

Effectuez plusieurs opérations de **contrôles visuels**, à savoir :



- ✓ Le comble doit être **accessible** pour permettre la réalisation des travaux ;
- ✓ La couverture doit être **étanche à l'eau** et en **bon état** ;
- ✓ Les bois de charpente doivent être **secs et sains**, c'est-à-dire qu'ils ne doivent pas présenter de traces de moisissures.



2. COLLECTEZ LES DONNÉES ESSENTIELLES DU COMBLE

Ce qui vous incombe : Pour savoir s'il faut mettre en œuvre un ouvrage pare vapeur en combles aménagés, il est nécessaire dans un premier temps de recueillir toutes **les informations et données essentielles du chantier**.

▶ SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU COMBLE

Identifier si le comble à isoler est situé en **zone très froide** ou **hors zone très froide**.

BON À SAVOIR

La zone très froide est définie par une norme comme étant une zone où la température de base peut être inférieure à -15°C. Généralement, on considère que les zones très froides sont les zones situées entre 600 et 900 m d'altitude (à ne pas confondre avec le climat de montagne).



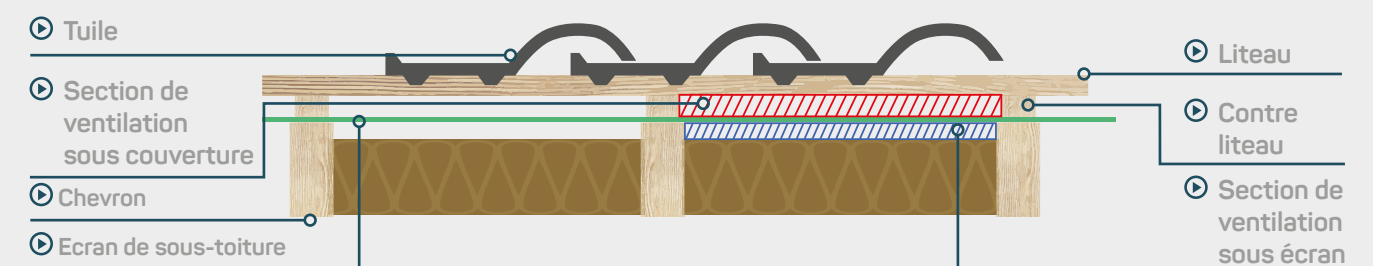
▶ CONCEPTION DE LA COUVERTURE

Identifiez le **type de couverture** (est-ce que la couverture est en tuiles, en ardoises, en bardeaux de bitume, en fibre ciment, en zinc ?).



▶ SECTION DES ORIFICES DE VENTILATION

Elles sont situées **en bas et en haut** de la couverture. Cette information permet de savoir si la couverture est correctement ventilée en sous face, et de définir le **taux de renouvellement d'air** dans le comble.



▶ PRÉSENCE OU NON D'UN ÉCRAN DE SOUS TOITURE

Vérifier si la toiture **comporte un écran de sous toiture** et s'il y en a un, identifier **sa nature** (HPV ou non).



Pour vous faciliter la tâche et ne pas avoir à collecter ces informations, KNAUF INSULATION recommande d'installer systématiquement un pare vapeur en combles aménagés.

DTU 45.10 ET COMBLES AMÉNAGÉS : CE QU'IL FAUT RETENIR

PRESCRIPTIONS sur l'OUVRAGE PARE VAPEUR



3. VÉRIFIEZ SI UN PARE VAPEUR EST NÉCESSAIRE

Ce qui vous incombe : En combles aménagés, que ce soit **en neuf ou en rénovation**, il peut s'avérer nécessaire de mettre en œuvre un pare vapeur pour éviter tout **risque de condensation**.

Le tableau ci-contre présente les cas où le pare vapeur est **nécessaire** en fonction des **données essentielles collectées**.
Ce tableau est uniquement applicable aux rampants, aux planchers de faux-combles et aux pieds droits des combles aménagés ou aménageables.

 **Le revêtement kraft des isolants n'est pas un pare vapeur.**



Utiliser la gamme de membranes pare vapeurs **RT MAX** ou le système **RT Plus** de KNAUF Insulation



EN RÉSUMÉ

La pose d'un pare vapeur avec un $S_d \geq 57$ m est nécessaire :

- ✓ En zone très froide, peu importe le type de couverture

La pose d'un pare vapeur avec un $S_d \geq 18$ m est nécessaire :

- ✓ En présence d'un écran de sous-toiture HPV (Hautement Perméable à la Vapeur).
- ✓ Dans le cas d'une toiture neuve ou d'une réfection totale.
- ✓ En rénovation (sauf dans le cas d'une couverture à petits éléments, ventilée sur toute sa longueur et respectant un ratio de ventilation $\geq 1/250$).
- ✓ En maisons à ossature bois.
- ✓ Couverture en bardeaux bitumés

BON À SAVOIR

Le ratio de ventilation est le rapport entre la section totale des orifices de ventilation et la surface projetée horizontalement de la couverture.



SYNTHÈSE DES CAS OÙ L'USAGE DU PARE VAPEUR EST NÉCESSAIRE

			HORS ZONE TRÈS FROIDE	ZONE TRÈS FROIDE
Couverture	Présence ou non d'un écran de sous-toiture?	Ratio de ventilation	Ouvrage pare vapeur requis ?	Ouvrage pare vapeur requis ?
Petits éléments avec ou sans écran de sous-toiture	Ecran HPV en contact avec l'isolant ⁽¹⁾	Selon DTU des séries 40.1 ou 40.2 concerné	OUI*	OUI**
	Sans écran	Selon DTU des séries 40.1 ou 40.2 concerné	En neuf ou réfection totale : OUI*	OUI**
	Nature de l'écran inconnu ou avec écran ventilé en sous face	Selon DTU des séries 40.1 ou 40.2 concerné	En rénovation partielle : - OUI* sans conservation de la ventilation entre écran de sous toiture et isolation - OUI* si la ventilation en sous face de l'écran de sous-toiture est $< 1/250$ ⁽²⁾ - Facultatif si la ventilation en sous face de l'écran de sous-toiture est $\geq 1/250$ ⁽²⁾	
Feuilles métalliques supportées	Non concerné	Selon DTU de la série 40.4 concernée	Facultatif	OUI**
Plaques profilées de fibres ciment	Non concerné	$\geq 1/500$	Facultatif	OUI**
		$\geq 1/250$	Facultatif	OUI**
Bardeaux bitumés	Non concerné	$\geq 1/2500$	OUI*	OUI**
		$\geq 1/1000$	OUI*	OUI**
		$\geq 1/500$	OUI*	OUI**

(*) $S_d \geq 18$ m ; (**) $S_d \geq 57$ m

(1) En présence d'un écran HPV du fait de la pose en recouvrement en faitage, l'aménagement d'une lame d'air ventilée sous cet écran n'est pas possible.

(2) Sur chaque versant, la ventilation doit être continue depuis la rive de toit jusqu'au faitage ventilé.

DTU 45.10 ET COMBLES AMÉNAGÉS : CE QU'IL FAUT RETENIR

MISE EN ŒUVRE DE L'ISOLATION



4. JE DÉPOSE OU JE CONSERVE L'ISOLATION EXISTANTE

Ce qui vous incombe : Dans le cas de la rénovation, il est possible de **conserver l'isolant déjà en place**.

Si celui-ci comporte un surfacage, il convient de le **lacérer** à raison de **2 entailles significatives par m²**.



KNAUF INSULATION recommande de déposer de préférence l'isolant existante pour une performance thermique garantie de la paroi et pour la pérennité de l'ouvrage

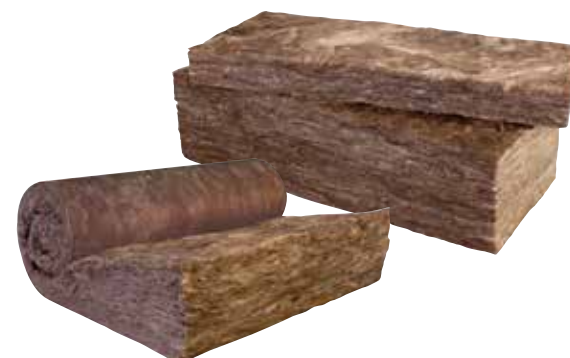


5. JE RÉALISE MON OUVRAGE ISOLATION + PARE VAPEUR

Ce qui vous incombe : Il y a lieu de vérifier que les isolants qui seront mis en œuvre présentent les caractéristiques suivantes :

- ✓ Les isolants seront **semi-rigides ou rigides**.
- ✓ Les isolants installés **entre chevrons / fermettes** ont une **conductivité thermique** $\leq 36 \text{ mW}/[\text{m.K}]$.
- ✓ Les isolants installés **sous chevrons / fermettes** ont une **conductivité thermique** $\leq 38 \text{ mW}/[\text{m.K}]$.

Les isolants utilisés peuvent être en **panneaux** ou **rouleaux**, qu'ils soient **nus** ou **avec surfacage**.



BON À SAVOIR

Dans le cas d'une isolation en 2 couches, si l'isolant mis en œuvre entre chevrons / fermette comporte un surfacage, il convient de le lacérer à raison de 2 entailles significatives par m².

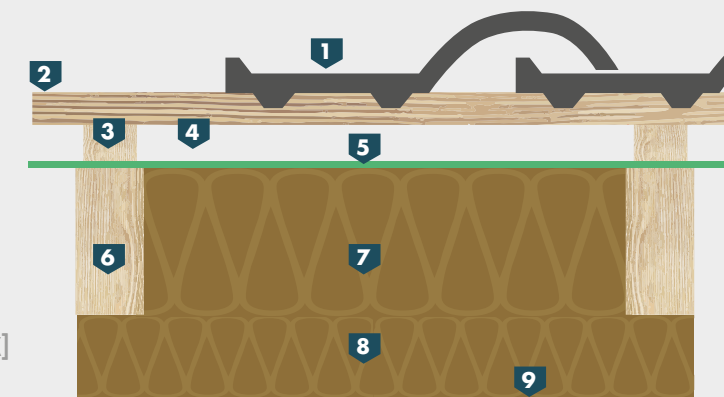


En fonction de la présence ou non d'un écran de sous toiture et de sa nature le cas échéant, l'aménagement d'une lame d'air entre l'isolant et l'écran peut s'avérer nécessaire. 3 cas de figures peuvent se présenter.

A. Cas d'un écran de sous toiture HPV

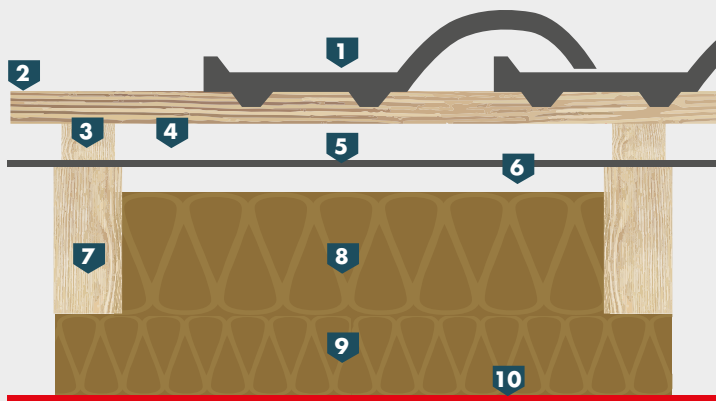
La présence d'un écran de sous toiture HPV ne nécessite pas de lame d'air ventilée en sous face de l'écran. Ainsi, l'isolant sera mis en œuvre en contact avec l'écran, et un pare vapeur continu sera systématiquement installé côté intérieur de la paroi isolée.

1. Couverture
2. Liteau
3. Contre liteau
4. Ventilation sous couverture
5. Ecran de sous toiture HPV
6. Chevron / Fermette
7. Isolant entre chevrons / fermettes :
Conductivité thermique $\lambda \leq 36 \text{ mW}/[\text{m.K}]$
8. Isolant sous chevrons / fermettes :
Conductivité thermique $\lambda \leq 38 \text{ mW}/[\text{m.K}]$
9. Pare vapeur ($S_d \geq 18$ ou 57 m)



B. Cas d'un écran de sous toiture non HPV ou non identifiable⁽¹⁾

Une lame d'air doit être aménagée entre l'écran et l'isolant. Son épaisseur sera fonction du ratio de ventilation sous écran de sous toiture (selon le tableau 1), avec un minimum de 2 cm. La lame d'air doit être continue et ventilée, avec des entrées d'air en partie basse de la toiture et des sorties d'air en partie haute.



1. Couverture

2. Liteau

3. Contre liteau

4. Ventilation sous couverture

5. Ecran de sous toiture non HPV

6. Ventilation en sous face de l'écran de sous toiture
7. Chevron / Fermette

8. Isolation entre chevrons / fermettes :
Conductivité thermique $\lambda \leq 36 \text{ mW}/[\text{m.K}]$

9. Isolation sous chevrons / fermettes :
Conductivité thermique $\lambda \leq 38 \text{ mW}/[\text{m.K}]$

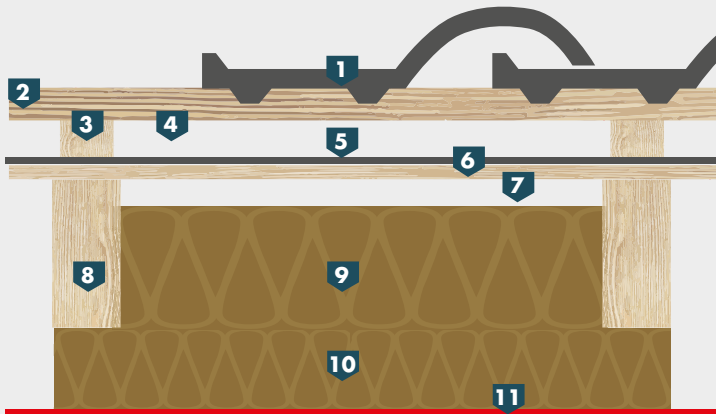
10. Pare vapeur ($S_d \geq 18$ ou 57 m) si nécessaire

C. Cas d'un écran de sous-toiture posé sur support continu ventilé ⁽¹⁾

Une lame d'air doit être aménagée entre l'écran rigide et l'isolant. L'épaisseur de la lame d'air sera fonction du ratio de ventilation sous écran de sous toiture (selon le tableau 1) avec un minimum de :

- 2 cm dans le cas d'écran HPV ;
- 4 cm minimum pour les longueurs de rampants inférieures ou égales à 12 m ;
- 6 cm pour les longueurs supérieures à 12 m.

La lame d'air doit être continue et ventilée, avec des entrées d'air en partie basse de la toiture et des sorties d'air en partie haute.



1. Couverture

2. Liteau

3. Contre liteau

4. Ventilation sous couverture

5. Ecran de sous toiture(HPV ou non HPV)

6. Ecran rigide

7. Ventilation en sous face de l'écran de sous toiture
8. Chevron / Fermette

9. Isolation entre chevrons / fermettes :
Conductivité thermique $\lambda \leq 36 \text{ mW}/[\text{m.K}]$

10. Isolation sous chevrons / fermettes :
Conductivité thermique $\lambda \leq 38 \text{ mW}/[\text{m.K}]$

11. Pare vapeur ($S_d \geq 18$ ou 57 m) si nécessaire

(1) Si nécessaire (voir tableau 1), un pare vapeur continu sera installé côté intérieur de la paroi isolée. Dans ce cas, l'isolant pourra être mis au contact de l'écran de sous-toiture.

RÈGLE DITE DES 2/3 - 1/3 (OU ¾ - ¼)

Hors zone très froide, il est possible d'appliquer la règle du 2/3 – 1/3 qui consiste à interposer le pare vapeur entre 2 lits d'isolants. L'épaisseur de l'isolant coté intérieur doit être limitée de façon à ce que sa résistance thermique soit toujours inférieure ou égale à la moitié de celle de l'isolant coté extérieur.

En zone très froide, ce mode de mise en œuvre du pare vapeur entre les 2 lits d'isolants est également possible, mais en respectant la règle du ¾ - ¼.

1. Couverture

2. Liteau

3. Contre liteau

4. Ventilation sous couverture

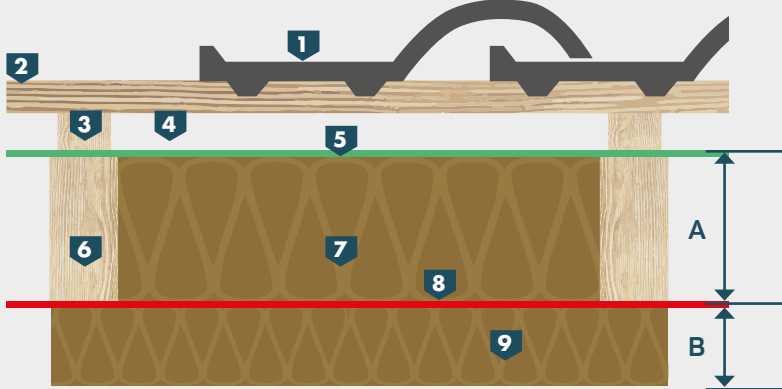
5. Ecran de sous toiture HPV

6. Chevron / Fermette

7. Isolation entre chevrons / fermettes :
Conductivité thermique $\lambda \leq 36 \text{ mW}/[\text{m.K}]$

8. Pare vapeur ($S_d \geq 18$ ou 57 m)

9. Isolation sous chevrons / fermettes :
Conductivité thermique $\lambda \leq 38 \text{ mW}/[\text{m.K}]$



A. 2/3 (ou 3/4) minimum de la résistance thermique totale de la paroi

B. 1/3 (ou 1/4) maximum de la résistance thermique totale de la paroi



DTU 45.10 ET COMBLES PERDUS : CE QU'IL FAUT RETENIR

DIAGNOSTIC du comble et DONNÉES ESSENTIELLES



1. RÉALISEZ UN DIAGNOSTIC GÉNÉRAL DU COMBLE AVANT ISOLATION

Ce qui vous incombe : Avant de démarrer les travaux d'isolation du comble, il y a lieu de réaliser au préalable un **diagnostic complet** des combles à isoler.

Effectuez plusieurs opérations de **contrôle visuels**, à savoir :

- ✓ Le comble doit être **accessible** et **libre de tout objet** pour permettre la réalisation des travaux ;
- ✓ La couverture doit être **étanche à l'eau** et en **bon état** ;
- ✓ Les bois de charpente doivent être **secs et sains**, c'est-à-dire qu'ils ne doivent pas présenter de traces de moisissures.

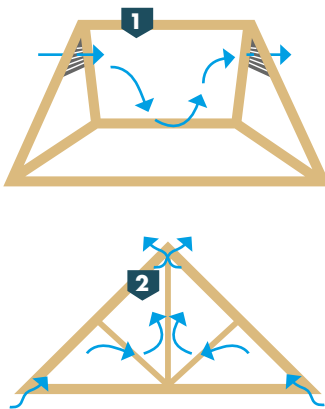


2. INSPECTEZ LA BONNE VENTILATION DU COMBLE

Ce qui vous incombe : Avant de démarrer les travaux d'isolation du comble, il y a lieu de vérifier que le comble est **correctement ventilé**.

Cette ventilation peut être réalisée :

- ✓ Soit par des sections de ventilation **de pignon à pignon (1)** ;
- ✓ Soit par une **ventilation continue** comportant une entrée d'air en bas de chaque versant de toiture, des chatières, et des sorties d'air en haut de toiture (2).



3. VÉRIFIEZ QUE LE PLAFOND SUPPORTERA LE POIDS DE L'ISOLANT

Ce qui vous incombe : Vérifier que le plafond sera capable de **supporter le poids de l'isolant** qui sera installé.

▶ CAS DES TRAVAUX NEUFS

Le plafond devra être dimensionné selon les dispositions du DTU 25.41 (voir tableau ci-dessous)

Poids de l'isolant	≤ 6 kg/m²			> 6 kg/m² et ≤ 10 kg/m²			> 10 kg/m² et ≤ 15 kg/m²					
	Fourrure			Fourrure			Fourrure					
Profil	Nature du plafond	Entraxe fourrures (m)	Distance maxi entre 2 suspentes (m)	Charge / suspente (daN)	Nature du plafond	Entraxe fourrures (m)	Distance maxi entre 2 suspentes (m)	Charge / suspente (daN)	Nature du plafond	Entraxe fourrures (m)	Distance maxi entre 2 suspentes (m)	Charge / suspente (daN)
Au dela	BA13	0,60	1,20	25	BA13	0,50	1,20	25	BA13	0,40	1,20	23
	BA15	0,50	1,20	24	BA15	0,40	1,25	22	BA15	0,40	1,20	24
	BA18	0,50	1,15	25	BA18	0,40	1,20	23	BA18	0,40	1,15	26
	2 BA13	0,50	1,15	28	2 BA13	0,50	1,10	30	2 BA13	0,40	1,15	27
Calcul ou essais												

▶ CAS DE LA RÉNOVATION

S'il n'y a pas de modification du plancher existant, le poids de l'isolant est **limité à 10 kg/m²**.



4. MAINTENEZ LES DISTANCES DE SÉCURITÉ

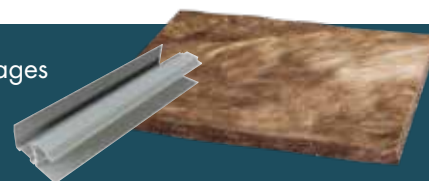
Ce qui vous incombe : Lorsqu'il y a dans le comble perdu des ouvrages de fumisteries, il est nécessaire de réaliser un **coffrage** autour de cet ouvrage afin de maintenir une **distance de sécurité** selon le DTU 24.1 **pour éviter tout contact de l'isolant avec le conduit.**

Le coffrage autour du conduit doit être constitué d'un produit **rigide** comme une plaque de métal, de bois, de plâtre, ou un panneau rigide d'isolant classé au moins **A2-s1, d0**. La hauteur de cet arrêtoir est égale à celle de l'isolant **majorée de 10 cm**.

Appliquer les distances de sécurité forfaitaires définies dans le DTU 45.11, à savoir : **8 cm** pour les conduits métalliques, **10 cm** (conduit maçonné), **3 fois** le diamètre du conduit (conduit de raccordement avec un minimum de 37,5 cm).



Utiliser le Système KI Loft pour la réalisation des coffrages des ouvrages de fumisterie.



5. PROTÉGEZ LES SPOTS ENCASTRÉS

Ce qui vous incombe : Les spots encastrés, et les transformateurs associés, sont considérés comme des **sources de chaleur**. Pour limiter tout risque de départ d'incendie, ou à minima une réduction très importante de la durée de vie du spot, il est recommandé de **ne pas mettre l'isolant au contact de celui-ci**.

Des **capots de protection** doivent être mis en œuvre sur les éléments dégageant de la chaleur **avant la réalisation de l'isolation** (spots encastrés halogènes ou à LED).

Les transformateurs associés aux spots d'éclairage doivent être **sortis de la couche d'isolation** ou **couverts par un capot de protection** identique à celui utilisé pour le spot.



Il est également possible de recouvrir directement le spot avec un **isolant nu** (sans surfacage) ou d'aménager un **espace technique** entre l'isolant et l'élément dégageant de la chaleur



Utiliser les capots de protection de spots KI Spot Protector de KNAUF INSULATION.



6. REPÉREZ LES CANALISATIONS

Ce qui vous incombe : Le repérage des réseaux existants, que ce soit des canalisations d'eau ou des gaines électriques, doit être réalisé **avant la mise en œuvre de l'isolation**. Leur emplacement doit être **repéré sur les bois de charpente**.



7. COLLECTEZ LES DONNÉES ESSENTIELLES DU COMBLE

Ce qui vous incombe : Pour savoir s'il faut mettre en œuvre un ouvrage pare vapeur en combles aménagés, il est nécessaire dans un premier temps de recueillir toutes les informations et **données essentielles** du chantier.

▶ SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU COMBLE

Identifier si le comble à isoler est situé en **zone très froide** ou **hors zone très froide**.

BON À SAVOIR

La zone très froide est définie par une norme comme étant une zone où la température de base peut être inférieure à -15°C. Généralement, on considère que les zones très froides sont les zones situées entre 600 et 900 m d'altitude (à ne pas confondre avec le climat de montagne).

▶ CONCEPTION DE LA COUVERTURE

Identifiez le **type de couverture** (est-ce que la couverture est en tuiles, en ardoises, en bardeaux de bitume, en fibre ciment, en zinc ?).



▶ SECTION DES ORIFICES DE VENTILATION

Elles sont situées **en bas et en haut** de la couverture. Cette information permet de savoir si la couverture est correctement ventilée en sous face, et de définir le **taux de renouvellement d'air** dans le comble.

▶ NATURE DU SUPPORT

Identifiez la **nature du support** sur lequel sera déroulé l'isolant (béton, bois, plaque de plâtre, ...)



Pour vous faciliter la tâche et ne pas avoir à collecter ces informations, KNAUF INSULATION recommande d'installer systématiquement un pare vapeur en combles perdus.

DTU 45.10 ET COMBLES PERDUS : CE QU'IL FAUT RETENIR

PRESCRIPTIONS sur l'OUVRAGE PARE VAPEUR



8. VÉRIFIEZ SI UN PARE VAPEUR EST NÉCESSAIRE

Ce qui vous incombe : En combles perdus, que ce soit en **neuf ou en rénovation**, il peut s'avérer nécessaire de mettre en œuvre un pare vapeur pour éviter tout **risque de condensation**.

Le tableau suivant présente les cas où le pare vapeur est nécessaire en fonction des **données essentielles collectées**, pour les planchers de combles perdus.



Utiliser la gamme de membranes pare vapeurs **RT MAX** de KNAUF INSULATION



EN RÉSUMÉ

La pose d'un pare vapeur avec un $S_d \geq 57$ m est nécessaire :

- ✓ En **zone très froide** (sauf dans le cas d'un plancher béton).

La pose d'un pare vapeur avec un $S_d \geq 18$ m est nécessaire :

- ✓ Sous une couverture en **bardeaux bitumés** (sauf dans le cas d'un plancher béton).
- ✓ Si un **plancher** est présent **au-dessus** de l'isolant
- ✓ Sur **soutènement discontinu** (lambris cloué ou vissé).
- ✓ Sur plaque de plâtre type BA13 si l'épaisseur d'isolant mis en œuvre est **< 165 mm**.
- ✓ En **maisons à ossature bois**.

BON À SAVOIR

Le ratio de ventilation est le rapport entre la section totale des orifices de ventilation et la surface projetée horizontalement de la couverture.

Le ratio de ventilation dépend de la largeur de la couverture, de sa longueur et de l'inclinaison de la toiture.

SYNTHÈSE DES CAS OÙ L'USAGE DU PARE VAPEUR EST NÉCESSAIRE

SYNTHÈSE DES CAS OÙ L'USAGE DU PARE VAPEUR EST NÉCESSAIRE				HORS ZONE TRÈS FROIDE	ZONE TRÈS FROIDE
Couverture	Hygrométrie (1)	Ratio de ventilation (2)	Type de plancher support	Ouvrage pare vapeur requis ?	Ouvrage pare vapeur requis ?
Couverture en petits éléments avec ou sans écran de sous-toiture : tuiles béton, terre cuite, canal, ardoise,...	Faible ou moyenne	Selon DTU des séries 40.1 ou 40.2 concerné	Dalle béton	Facultatif	Facultatif
Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles : zinc, acier ou cuivre	Faible ou moyenne	Selon DTU de la série 40.4 concerné	Plafond en panneaux à base de bois (4)CTB-H 19 mm	Facultatif	OUI**
	Faible	≥ 1/500	Plafond suspendu en plaques de plâtre BA13	Si épaisseur isolant installée ≤ 165 mm : OUI*	OUI**
Couverture en plaques ondulées en fibres ciment	Moyenne	≥ 1/250		Si épaisseur isolant installée > 165 mm : Facultatif	
Couverture en bardeaux bitumés	Faible ou moyenne	≥ 1/2500	Dalle béton	Facultatif	Facultatif
		≥ 1/1000	Plafond en panneaux à base de bois (4) CTB-H 19 mm	Pare vapeur OUI*	OUI**
			Plafond suspendu en plaques de plâtre BA13		
		≥ 1/500	Dalle béton	Facultatif	Facultatif
			Plafond en panneaux à base de bois (4) CTB-H 19 mm	Si épaisseur isolant installée ≤ 210 mm OUI*	OUI**
			Plafond suspendu en plaques de plâtre BA13	Si épaisseur isolant installée > 210 mm : Facultatif	
		OUI*	OUI**		

(*) $S_d \geq 18$ m ; (**) $S_d \geq 57$ m

(1) Faible hygrométrie: $W/n \leq 2,5$ g/m³ - Moyenne hygrométrie : W/n compris entre 2,5 g/m³ et 5 g/m³.

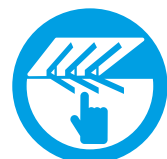
(2) Le ratio de ventilation est le rapport entre la section totale des orifices de ventilations et la surface projetée horizontalement de la couverture ; sauf dans le cas des plaques profilées de fibre-ciment pour lesquelles il s'agit du rapport entre la section totale des orifices de ventilation et la surface développée de la couverture.

(3) La zone très froide est définie comme la zone où la température de base est inférieure à -15 °C. La température de base est déterminée selon la NF P52-612/CN.

(4) panneaux de bois type panneaux rainurés bouvetés permettant de constituer un support continu et jointif.

DTU 45.10 ET COMBLES PERDUS : CE QU'IL FAUT RETENIR

MISE EN ŒUVRE DE L'ISOLATION



9. JE DÉPOSE OU JE CONSERVE L'ISOLATION EXISTANTE

Ce qui vous incombe : Dans le cas de la rénovation, il est possible de conserver l'isolant déjà en place.

Si celui-ci comporte un surfaçage et que celui-ci est orienté côté extérieur (c'est à dire côté froid), il convient de le **lacérer à raison de 2 entailles significatives par m²**.



KNAUF INSULATION recommande de déposer l'isolant existante pour une meilleure performance thermique du comble perdu à isoler.



10. J'AMÉNAGE UN CHEMIN DE CIRCULATION

Ce qui vous incombe : Le stockage d'objets sur l'isolant n'est pas possible et il est interdit de circuler sur l'isolant.

Un chemin de circulation peut être réalisé pour servir d'accès à l'entretien des équipements techniques.

Aménager un chemin de circulation en laissant une circulation d'air de **5 cm minimum en sous-face** de celui-ci.



11. JE RÉALISE MON OUVRAGE ISOLATION + PARE VAPEUR

Ce qui vous incombe : Les isolants utilisés peuvent être en **panneaux** ou **rouleaux**, qu'ils soient **nus** ou avec **surfaçage**.

Dans le cas d'une pose en 2 couches :

- ✓ Si l'isolant de la première couche comporte un **surfaçage**, il est impératif d'orienter le surfaçage du **côté du local chauffé**.
- ✓ Si l'isolant de la deuxième couche (couche supérieure) comporte un surfaçage, celui doit impérativement **être perforé**.



BON À SAVOIR

Pour éviter tout risque d'oubli de perforation du surfaçage, KNAUF INSULATION recommande d'utiliser de préférence des isolants nus.

A. CAS D'UN SUPPORT CONTINU ⁽¹⁾

Dans le cas des planchers continus comme les planchers béton ou planchers bois, l'isolant doit être déroulé sur le plancher sans lame d'air, avec les lés bord à bord jointifs. Aucune fixation n'est nécessaire.

En une couche, l'isolant doit être posé jusqu'à la panne sablière et remonté sur celle-ci.

Attention toutefois à ne pas obturer la ventilation du comble située en sous-face de couverture en rive de toiture.

Dans le cas d'une pose en 2 couches, la pose doit être à joints décalés ou croisés.



B. CAS D'UN SUPPORT DISCONTINU ⁽¹⁾

Dans le cas de supports discontinus comme les planchers avec solives, l'isolant doit être inséré entre les solives. L'isolant doit remplir pleinement et de manière continue l'espace entre solives.

En une couche, l'isolant doit être posé jusqu'à la panne sablière et remonté sur celle-ci.

Attention toutefois à ne pas obturer la ventilation du comble située en sous-face de couverture en rive de toiture.

Dans le cas d'une pose en 2 couches, la deuxième couche est posée dans le sens perpendiculaire aux solives.

Attention, il ne doit pas subsister de lame d'air entre les deux couches d'isolant.



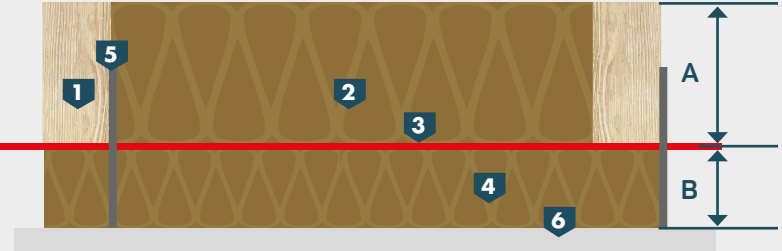
⁽¹⁾ Si nécessaire (voir tableau 1), un pare vapeur continu sera installé côté intérieur de la paroi isolée.

RÈGLE DITE DES 2/3 - 1/3 (OU ¾ - ¼)

Hors zone très froide, il est possible d'appliquer la règle du 2/3 – 1/3 qui consiste à interposer le pare vapeur entre 2 lits d'isolants. L'épaisseur de l'isolant coté intérieur doit être limitée de façon à ce que sa résistance thermique soit toujours inférieure ou égale à la moitié de celle de l'isolant coté extérieur.

En zone très froide, ce mode de mise en œuvre du pare vapeur entre les 2 lits d'isolants est également possible, mais en respectant la règle du ¾ – ¼.

1. Solive
2. Isolant entre solives
3. Pare vapeur ($S_d \geq 18$ ou 57 m)
4. Isolant en sous-face des solives
5. Suspente
6. Parement de finition



- A. 2/3 (ou 3/4) minimum de la résistance thermique totale de la paroi
- B. 1/3 (ou 1/4) maximum de la résistance thermique totale de la paroi



LAINE MINÉRALE, SYSTÈME PARE VAPEUR... QUELS PRODUITS UTILISER ?

CARACTÉRISTIQUES des MATÉRIAUX utilisés



CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX ISOLANTS EN LAINE MINÉRALE

Ce qui vous incombe : Vérifiez que les isolants utilisés pour l'isolation de vos combles aménagés ou perdus) sont **conformes aux exigences** fixées par le DTU 45.10.
Elles sont listées dans le tableau ci-dessous.

CARACTÉRISTIQUE	COMBLES AMÉNAGÉS	COMBLES PERDUS
Résistance thermique déclarée (m²K /W)	≥ 0,25	
Conductivité thermique déclarée (W/mK)	≤ 0,036	≤ 0,060
	(entre chevrons/fermettes)	
	≤ 0,038	
	(sous chevrons/fermettes)	
Absorption à l'eau court terme	Classe WS (< 1 kg/m²)	Facultatif
Classe de tolérance d'épaisseur	T2 au minimum	T1 au minimum
Semi rigidité	Oui	Facultatif

Les isolants en laine minérale doivent être manufacturés en **panneaux**, **panneaux roulés rigides** ou **semi-rigides avec ou sans surfacage**.

BON À SAVOIR

KNAUF INSULATION propose une gamme de produits dédiée aux combles aménagés et perdus, conforme aux spécifications du DTU 45.10.



CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX UTILISÉS EN TANT QUE BARRIÈRE À LA DIFFUSION DE VAPEUR & DES ACCESSOIRES ASSOCIÉS

Ce qui vous incombe : Vérifiez que les matériaux utilisés en tant que barrière à la diffusion de vapeur et leurs accessoires sont **conformes aux exigences** fixées par le DTU 45.10. Elles sont listées dans les tableaux ci-contre.



EXIGENCES RELATIVES AUX PARE VAPEUR

Critère	Exigence
Résistance en traction (NF EN 12311-2) [N/5 cm]	≥ 100
Résistance à la déchirure au clou (NF EN 12310-1) [N]	≥ 40 pour les entraxes jusqu'à 60 cm ≥ 60 pour les entraxes jusqu'à 90 cm
Transmission de la vapeur d'eau (NF EN 1931)	≥ 18 m hors zone très froide ≥ 57 m en zone très froide

BON À SAVOIR

Les membranes pare vapeur à Sd variable ne sont pas visées par le DTU 45.10.

EXIGENCES RELATIVES AUX ADHESIFS ET MASTICS

Résistance	Spécifications d'essai	Critère de conformité
Au cisaillement (neuf) selon la norme NF EN 12317-2	- Pour les adhésifs, essai sur largeur utile ; - Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm.	40 N
	Délai de stabilisation avant essai : - Mastic : une semaine, ou défini par le fabricant ; - Adhésif : 24 heures ou défini par le fabricant.	
Au cisaillement (vieilli : 50°C +70 % HR et 168 heures) selon la norme NF EN 12317-2	- Pour les adhésifs, essai sur largeur utile ; - Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm.	≥ 50% de la valeur initiale avec 30 N minimum.
Au pelage selon la norme NF EN 12316-2	- Pour les adhésifs, essai sur largeur utile ; - Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm.	25 N
Au pelage à 90° sur différents supports selon la norme NF EN 12316-2	- Pour les adhésifs, essai sur largeur utile ; - Pour les mastics, recouvrement de 12,5 mm.	40 N

PRÉSENTATION DES SOLUTIONS KNAUF INSULATION

DES SYSTÈMES POUR RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU DTU 45.10



ISOLANT NU, SURFACÉ KRAFT, AVEC PARE VAPEUR INTÉGRÉ... À VOUS DE CHOISIR !

KNAUF INSULATION propose une **gamme complète d'isolants** en laine minérale de verre adaptée pour l'isolation de vos combles, aménagés ou perdus, mais également toute une **gamme d'accessoires associés** (pare vapeur, adhésifs, mastic).
En fonction de votre besoin et de vos habitudes de pose, vous pouvez opter pour des isolants **nus**, **surfacés kraft** ou avec **pare vapeur intégré**.



GUIDE DE CHOIX DES PRODUITS KI EN FONCTION DU TYPE DE COMBLE À ISOLER

Le tableau ci-dessous présente **les produits préconisés** par KNAUF INSULATION pour l'isolation de vos combles

	COMBLES PERDUS		COMBLES AMÉNAGÉS	
	ISOLANT	PARE VAPEUR (SI NÉCESSAIRE)	ISOLANT	PARE VAPEUR (SI NÉCESSAIRE)
Solution avec membrane séparée*	KI Fit 037 TI 216	RT MAX 18 (hors zone très froide)	KI Fit 032 Acoustiplus 032	RT MAX 18 (hors zone très froide)
Système RT MAX	KI Fit 040 TI 212	RT MAX 90 (zone très froide)	KI Fit 035 Acoustilaine 035	RT MAX 90 (zone très froide)
Solution avec membrane intégrée *		RT Plus 032 RT Plus 035		

* L'ensemble du Système RT MAX est conforme au DTU 45.10
** Bien que le DTU 45.10 précise que la membrane pare vapeur est séparée, le pare vapeur des isolants RT PLUS répond en tout point aux spécifications de cette norme.

LA LAINE MINÉRALE AVEC ECOSE® TECHNOLOGY, FAITES CONFIANCE À L'ORIGINAL !

La laine de verre Knauf Insulation possède des atouts uniques sur le marché de l'isolation, tant pour les occupants des bâtiments que pour les poseurs ou l'environnement. Le résultat d'une innovation exceptionnelle : ECOSE®Technology !

QU'EST-CE QUE ECOSE® TECHNOLOGY ?

Fruit de 5 ans de recherche, ECOSE®Technology est un liant à base végétale sans formaldéhyde ajouté, ni acrylique, ni composés phénoliques. Dans sa composition, les dérivés pétrochimiques font place à des matières premières végétales. Elles sont transformées en un liant pour fibres minérales qui remplace le liant classique présent dans la majorité des laines de verre. Une technologie brevetée à l'échelle mondiale, toujours innovante, même après 13 ans de présence sur le marché.



Déclinée **sur l'ensemble de la gamme** des laines minérales de verre de KNAUF INSULATION, elle offre ainsi des **avantages déterminants**.



LES SOLUTIONS KNAUF INSULATION, UNE OFFRE KI SYSTEME GARANTI

Le DTU 45.10 précise les **caractéristiques techniques minimales** attendues pour les membranes pare vapeur et les accessoires associés (adhésifs et mastic) :

- ✓ les membranes pare vapeur ont un **Sd fixe**
- ✓ elles doivent satisfaire à des **propriétés mécaniques minimum**
- ✓ les adhésifs et mastics doivent être **compatibles avec les membranes pare vapeur**

Ces caractéristiques devront être justifiées par des essais réalisés dans un laboratoire notifié.



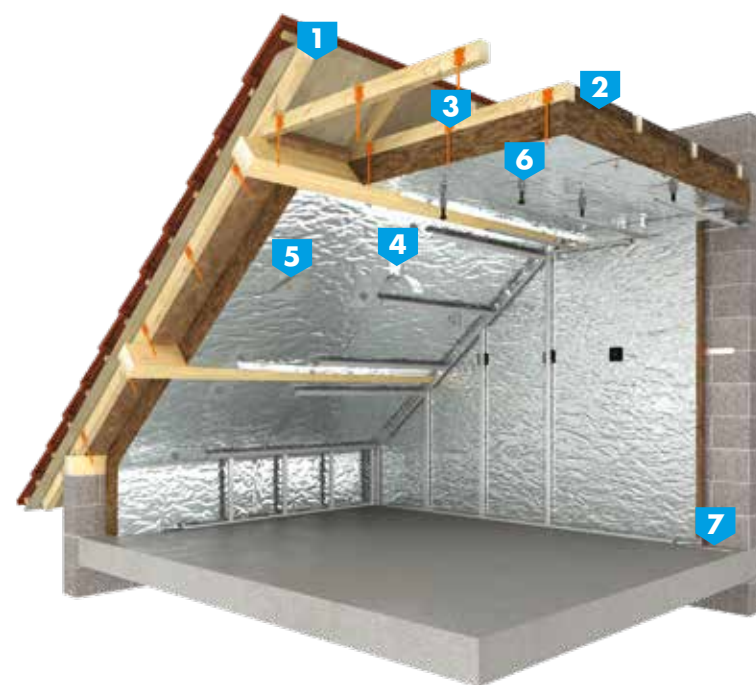
Utiliser toutes les solutions KNAUF INSULATION, c'est la garantie d'un système **performant, durable et conforme** aux exigences des DTUs.

ZOOM SUR LE SYSTÈME **RT PLUS**

LA SOLUTION AVEC PARE VAPEUR INTÉGRÉ

KNAUF INSULATION innove en proposant une nouvelle façon de réaliser **l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau** dans les combles sans membrane séparée : c'est le Système **RT PLUS**.

Le Système **RT PLUS** est une **solution innovante** permettant de réaliser l'isolation thermique et acoustique ainsi que l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau de vos combles aménagés en **1 seule opération**.



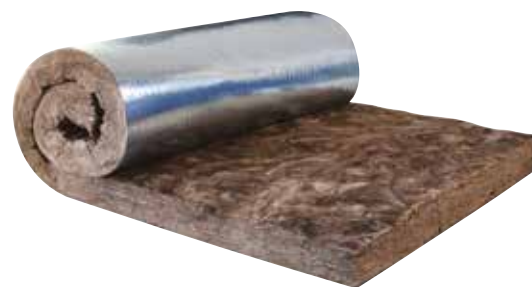
Pare vapeur
RT PLUS
90

1. Charpente
2. Isolant **RT PLUS**
3. Suspente **RT**
4. Adhésif **RT PLUS** ou **RT PLUS XL**
5. Manchon **RT PLUS**
6. Rallonge **RT**
7. Mastic **RT**

LE SYSTÈME RT PLUS, C'EST AVANT TOUT UN ISOLANT AVEC PARE VAPEUR INTÉGRÉ ...

Isolants RT PLUS 032 et 035

Panneau roulé de laine de verre revêtu d'un pare vapeur intégré pour le traitement de l'étanchéité à l'air et de la vapeur d'eau avec un aspect aluminium pour une meilleure qualité de finition.
Isolation thermo-acoustique des combles aménagés et perdus.



Declare.



MAIS ÉGALEMENT UNE GAMME D'ACCESSOIRES DÉDIÉE

Suspente RT

Suspente en polyamide armé pour l'isolation et la réalisation de l'étanchéité à l'air des combles aménagés et sous plafonds.



Adhésifs RT PLUS et RT PLUS XL

Adhésifs haute performance pour le collage des jonctions du pare vapeur intégré **RT PLUS**.



Manchon RT PLUS

Manchon autocollant conçu pour garantir l'étanchéité au niveau des Suspentes **RT**.



Rallonge RT

Rallonge en composite armé à visser sur les Suspentes **RT** permettant l'aménagement d'un espace technique en plafonds.



Mastic RT

Colle élastique à haut pouvoir adhésif pour raccord entre les éléments d'étanchéité à l'air et les parois du système constructif.



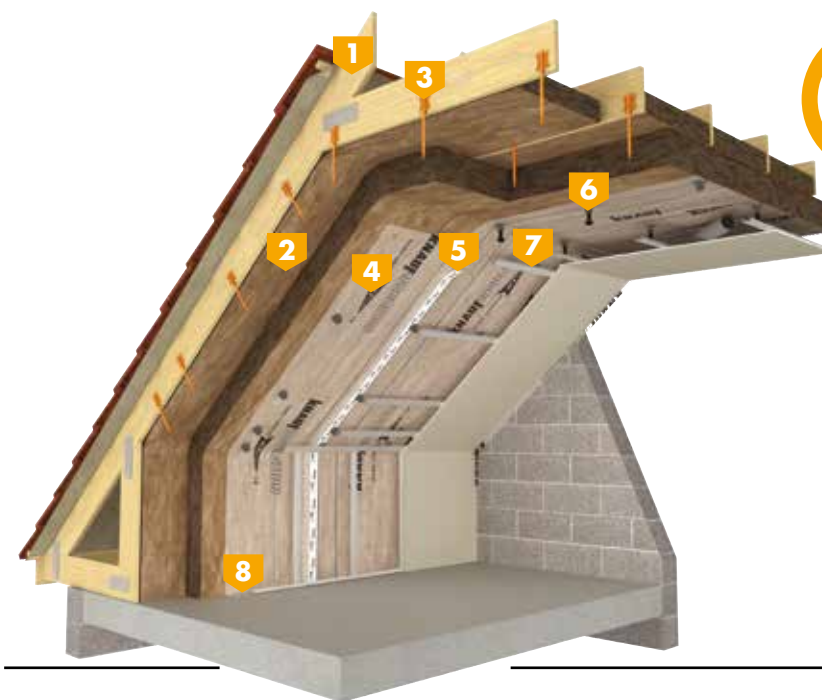
ZOOM SUR LE SYSTÈME **RT MAX**

LA SOLUTION AVEC PARE VAPEUR SÉPARÉ

Système **RT MAX**

KNAUF INSULATION propose une gamme complète de pare vapeur / frein vapeur et d'accessoires pour le traitement de l'étanchéité à l'air et la régulation de la diffusion de vapeur d'eau d'une paroi isolée de bâtiment : c'est le Système **RT MAX**.

Le Système **RT MAX** peut être associé à l'ensemble des isolants en laine minérale de verre avec liant **ECOSE®** Technology de KNAUF INSULATION.



Pare vapeur
RT MAX
18

Pare vapeur
RT MAX
90

1. Charpente
2. Isolant en laine minérale **ECOSE®**Technology
3. Suspente **RT**
4. Membrane pare vapeur **RT MAX**
5. Adhésif **RT MAX**
6. Rallonge **RT**
7. Fourrures
8. Mastic **RT**



Pare vapeur
RT MAX
18

Pare vapeur
RT MAX
90

1. Charpente
2. Plancher bois
3. Membrane pare vapeur **RT MAX**
4. Adhésif **RT MAX**
5. Isolant en laine minérale **ECOSE®**Technology
6. Mastic **RT**



LE SYSTÈME RT MAX, C'EST UNE GAMME COMPLÈTE D'ACCESSOIRES

Membranes **RT MAX**

Gamme de membranes frein vapeur et pare vapeur pour traiter l'étanchéité à l'air et réguler la diffusion de vapeur d'eau.



Suspente **RT**

Suspente en polyamide armé pour l'isolation et la réalisation de l'étanchéité à l'air des combles aménagés et sous plafonds.



Adhésif **RT MAX**

Adhésif haute performance pour le collage des jonctions des membranes pare vapeur **RT MAX**.



Rallonge **RT**

Rallonge en composite armé à visser sur les Suspendes **RT** permettant l'aménagement d'un espace technique en plafonds.



Mastic **RT**

Colle élastique à haut pouvoir adhésif pour raccord entre les éléments d'étanchéité à l'air et les parois du système constructif.



= Système **RT MAX**

RETROUVEZ TOUS LES SERVICES ET OUTILS KNAUF INSULATION SUR NOTRE SITE

www.knaufinsulation.fr



LOCALISEZ L'ENSEMBLE DE
NOS POINTS DE VENTE EN FRANCE

DÉCOUVREZ L'ENSEMBLE DE
NOS OFFRES PRODUITS / SOLUTIONS

TESTEZ NOS APPLICATIONS
DE CHIFFRAGE D'AIDE À LA VENTE

Knauf Insulation France S.A.S.

155 rue Anatole France, 92300 Levallois-Perret - France

Pour plus d'informations visitez www.knaufinsulation.fr

Tous droits réservés, y compris ceux de reproduction photomécanique et de stockage dans les médias électroniques. L'utilisation commerciale des processus et des activités présentés dans ce document n'est pas autorisée. Une extrême prudence a été observée lors de l'assemblage des informations, des textes et des illustrations dans ce document. Néanmoins, les erreurs ne peuvent pas être tout à fait exclues. L'éditeur et les rédacteurs en chef ne peuvent pas assumer la responsabilité juridique ou toute responsabilité en ce qui concerne des informations incorrectes et les conséquences de celles-ci. L'éditeur et les rédacteurs en chef seront reconnaissants pour les suggestions d'amélioration et les détails des erreurs signalées.

challenge.
create.
care.