

Sur le procédé

Pavaflex – Application en combles

Titulaire : Société SOPREMA SAS
Internet : www.soprema.fr

Distributeur : Société SOPREMA SAS
Internet : www.soprema.fr

Descripteur :

Le procédé PAVAFLEX inclue 2 isolants, « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 ».

Les isolants « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont des produits d'isolation thermique en panneaux de fibres de bois destinés à l'isolation de planchers de combles perdus et de rampants de combles aménagés (y compris pied-droit et plafond).

Ils sont associés aux :

- Charpentes traditionnelles en bois ou fermettes industrialisées ;
- Couvertures en petits éléments conformes aux DTU de la série 40, à l'exclusion des NF DTU 40.35, NF DTU 40.36 et NF DTU 40.37 ;
- Parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonnées, de panneaux à base de bois ou lambris bois.

Les panneaux sont de dimensions 1 220 × 575 mm.

La plage d'épaisseur est de :

- 40 à 240 mm, pour le PAVAFLEX® CONFORT avec :
 - l'épaisseur de 40 mm est aussi disponible en format de 600 mm x 1 220 mm,
 - l'épaisseur de 45 mm n'est disponible qu'en format de 600 mm x 1 220 mm ;
- 50 à 240 mm, pour le PAVAFLEX® CONFORT 36.

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

La pose des produits est toujours associée à un ouvrage pare-vapeur, sauf lorsqu'ils sont installés en remplissage entre plenums des plafonds suspendus entre pièces chauffées d'un même logement.

Groupe Spécialisé n° 20 - Produits et procédés spéciaux d'isolation

Famille de produit/Procédé : Isolation thermique de comble en panneau ou rouleau des produits à base de fibres végétales ou animales

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Nouvelle demande	Hafiane CHERKAOUI	Yves SPAETH ELWART

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Définition succincte	4
1.1.1.	Description succincte	4
1.1.2.	Mise sur le marché	4
1.1.3.	Identification	4
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
1.4.	Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé.....	8
1.4.1.	Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique	8
1.4.2.	Rappel des règles de calcul applicables	8
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Données commerciales	9
2.1.1.	Coordonnées	9
2.2.	Description	9
2.3.	Domaine d'emploi	9
2.3.1.	Type de bâtiment	9
2.3.2.	Type de locaux.....	10
2.3.3.	Type de couverture	10
2.3.4.	Type de parement	10
2.4.	Éléments et matériaux.....	10
2.4.1.	Description générale.....	10
2.4.2.	Spécification et caractéristiques techniques	10
2.4.3.	Conditionnement et stockage.....	10
2.5.	Fabrication	11
2.6.	Contrôles de fabrication	11
2.6.1.	Contrôles matières premières	11
2.6.2.	Contrôles de fabrication	11
2.6.3.	Contrôles produits finis	11
2.7.	Identification du produit.....	11
2.8.	Fourniture et assistance technique	12
2.8.1.	Commercialisation	12
2.8.2.	Assistance technique	12
2.9.	Mise en œuvre.....	12
2.9.1.	Vérifications préalables	12
2.9.2.	Mise en œuvre des panneaux isolants « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 ».....	12
2.9.3.	Pare-vapeur.....	15
2.9.4.	Écran de sous-toiture.....	15
2.9.5.	Dispositions relatives à la sécurité incendie.....	15
2.10.	Résultats expérimentaux.....	15
2.11.	Références	16
2.11.1.	Données Environnementales	16
2.11.2.	Autres références	16
2.12.	Annexes du Dossier Technique.....	17
2.12.1.	Tableaux du Dossier Technique	17
2.12.2.	Figures du Dossier Technique.....	19

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 20 - Produits et procédés spéciaux d'isolation de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 13 octobre 2020, le procédé **Pavaflex - Application en combles**, présenté par la Société SOPREMA SAS. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Le procédé PAVAFLEX inclue 2 isolants « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 ».

Les isolants « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont des produits d'isolation thermique en panneaux de fibres de bois destinés à l'isolation de planchers de combles perdus et de rampants de combles aménagés (y compris pied-droit et plafond).

Ils sont associés aux :

- Charpentes traditionnelles en bois ou fermettes industrialisées ;
- Couvertures en petits éléments conformes aux DTU de la série 40, à l'exclusion des NF DTU 40.35, NF DTU 40.36 et NF DTU 40.37 ;
- Parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonnées, de panneaux à base de bois ou lambris bois.

Les panneaux sont de dimensions 1 220 × 575 mm.

La plage d'épaisseur est de :

- 40 à 240 mm, pour le PAVAFLEX® CONFORT avec :
 - l'épaisseur de 40 mm est aussi disponible en format de 600 mm x 1 220 mm,
 - l'épaisseur de 45 mm n'est disponible qu'en format de 600 mm x 1 220 mm ;
- 50 à 240 mm, pour le PAVAFLEX® CONFORT 36.

1.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n° 305/2011 (RPC), les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » font l'objet de déclarations des performances (DoP) établies par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13171, annexe ZA (téléchargeables sur le site www.soprema.fr ou par lien url figurant sur l'étiquette du produit).

1.1.3. Identification

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » se présentent sous forme de panneaux stockés sur des palettes. Chaque palette, colis de panneaux comporte une étiquette qui précise notamment :

- Le Code de désignation par référence à la norme NF EN 13171 selon le marquage CE ;
- Le numéro de la DoP ;
- Le marquage CE.

Le produit conditionné présente une étiquette portant :

- La marque commerciale du produit : « PAVAFLEX® CONFORT » ou « PAVAFLEX® CONFORT 36 » ;
- Le Code de désignation par référence à la norme NF EN 13171 selon le marquage CE ;
- Le numéro de la DoP ;
- Le n° de Lot ;
- Les dimensions : longueur, largeur et épaisseur ;
- Le code référence du produit ;
- L'identification du metteur sur le marché (SOPREMA SAS) ;
- La date de fabrication ;
- Le nombre de panneaux par colis ;
- Le code barre.

De plus l'étiquette comporte :

- Le n° de certification ACERMI ou KEYMARK et le logo respectif associé.

De plus les produits font l'objet d'un étiquetage relatif aux émissions de polluants volatils conformément au décret n° 2011-321 du 23 mars 2011.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont destinés à l'isolation thermique des combles, à savoir combles perdus et combles aménagés des toitures de charpentes traditionnelles ou industrielles. Les ouvrages concernés sont :

- Combles perdus non aménagés :
 - isolation sur le plancher des combles,
 - isolation entre solives ;
- Combles aménagés :
 - isolation en rampants de toiture entre et sous chevrons,
 - isolation en rampants de toitures entre fermettes ;
- Planchers intermédiaires (d'un même logement entre deux niveaux normalement chauffés).

1.2.1.1. Type de bâtiment

Les bâtiments visés par le présent domaine d'emploi sont les bâtiments résidentiels ou non résidentiels, en neuf ou existants, chauffés, à usage courant.

Les bâtiments industriels, agricoles, agroalimentaires, ou frigorifiques ne sont pas visés dans le présent domaine d'emploi.

Tous les climats de la France métropolitaine, incluant le climat de montagne (altitude > 900 m) et les zones très froides, sont visés.

La réalisation d'isolation de bâtiments en altitude supérieure à 900m relève des prescriptions du « Guide des couvertures en climat de montagne » (Guide technique du CSTB, juin 2011).

NB : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P 52-612/CN).

1.2.1.2. Type de locaux

Les locaux à faible ou moyenne hygrométrie sont visés.

Les locaux EB+ privés, au sens de *l'e-cahier du CSTB 3567* de mai 2006, sont visés par ce présent document, sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Les locaux à forte ou très forte hygrométrie et les locaux frigorifiques ne sont pas visés dans le présent Document Technique d'Application.

1.2.1.3. Type de couverture

Sont couvertes les toitures dont la couverture relève de la série 40 (incluant les tuiles en terre cuite, les tuiles en béton, les couvertures en ardoises, en zinc, en cuivre...), à l'exclusion des couvertures relevant des normes NF DTU 40.35, NF DTU 40.36 et NF DTU 40.37.

1.2.1.4. Type de parement

Les parements intérieurs de l'isolation en rampant sont des parements visés dans le NF DTU 25.41 ou NF DTU 31.2.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Ce produit ne participe pas à la stabilité des ouvrages.

Sécurité en cas d'incendie

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de vérifier la conformité :

- Des installations électriques ;
- Des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible le plus proche conformément au NF DTU 24.1 et à *l'e-cahier du CSTB 3816* et pour les foyers ouverts ou fermés les dispositions du NF DTU 24.2 P1.

La conception de l'ouvrage intégrant le procédé doit respecter les exigences de la réglementation sécurité incendie relative aux bâtiments d'habitation, relevant du code de travail et aux ERP.

Dans le cas de l'habitat se reporter au Guide Technique « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » de janvier 2016.

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » ont une Euroclasse E.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé isolant à base de fibres de bois sous forme de panneaux est un article non soumis à la fourniture obligatoire de FDS.

Pose en zones sismiques

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Isolation thermique

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment (cf. § 1.4 Annexe du présent Avis).

Il y a lieu d'adapter l'épaisseur du produit pour chaque type de paroi afin de vérifier le respect des exigences réglementaires demandées notamment dans le neuf au niveau du calcul du coefficient de transmission thermique U_p ($W/(m^2.K)$).

Le coefficient U_p de déperdition thermique de paroi se calcule selon les Règles Th-U (Fascicule 4/5 – Parois opaques – notamment).

La résistance thermique utile des produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » est donnée par les certificats suivants :

- Certification ACERMI n° 17/006/1259 pour le « PAVAFLEX® CONFORT » ;
- Certification KEYMARK n° 039-MPA NRW-00429-02 pour le « PAVAFLEX® CONFORT 36 ».

Acoustique

Des performances acoustiques du procédé ont été évaluées par la mesure des propriétés d'affaiblissement acoustique en rampant de toiture (cf. § 2.10 Résultats expérimentaux).

Étanchéité

- A l'air : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'air de la paroi ;
- A l'eau : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'eau ;
- A la vapeur d'eau : Le procédé n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à la vapeur d'eau.

Données environnementales

Le procédé « Pavaflex - Application en combles » ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.2.2. Durabilité - Entretien

Compte tenu du respect des DTU et du domaine d'emploi accepté, les risques de condensation dans l'isolant et au niveau du parement intérieur sont limités par la mise en œuvre systématique d'un pare-vapeur.

La pérennité de l'isolation est estimée équivalente à celle des solutions traditionnelles.

1.2.2.3. Fabrication et contrôle

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

1.2.2.4. Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficultés particulières. Il convient de positionner précisément l'ensemble des constituants et de traiter les points singuliers. La mise en œuvre doit être réalisée selon le DTU série 40 et les prescriptions des CPT 3815 et 3560_V2 (figures 1 à 30).

La pose du produit est toujours associée à un ouvrage pare-vapeur, sauf dans le cas détaillé ci-après.

Par ailleurs, afin d'améliorer les performances acoustiques, les produits PAVAFLEX® CONFORT et PAVAFLEX® CONFORT 36 peuvent être installés en remplissage et plenums des plafonds suspendus entre pièces chauffées d'un même logement. Dans ce cas seulement, la pose du produit ne nécessite pas d'ouvrage pare-vapeur.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Conditions de conception

La conception des parois doit respecter les prescriptions de *l'e-cahier du CSTB 3815*.

Un pare-vapeur est nécessaire.

Dans le cas de construction neuve ou de rénovation avec dépose de la couverture, le charpentier/couvreur met en œuvre un écran de sous-toiture hautement perméable à la vapeur d'eau (HPV) de résistance à la diffusion de vapeur d'eau $s_d \leq 0,1$ m et bénéficiant d'une certification QB25. Pour la mise en œuvre de l'écran de sous toiture il convient de se référer au NF DTU 40.29.

Canalisations électriques

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non-propagateur de la flamme (P).

Se référer à la norme NF C 15 100 (Installations à basse tension et équipements).

Le produit ne doit être en aucun cas exposé à une source de chaleur intense (soudure, flamme, étincelle).

La présence de spots encastrés non protégés et donc en contact avec le panneau isolant peut induire un risque d'incendie. Seuls les spots encastrés avec une protection de spot conforme à l'annexe B du NF DTU 45.11 P1-2 sont autorisés (cf. §

2.7.2.3.2 du Dossier Technique). 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 .

1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

- Les ouvrages de couverture doivent être réalisés conformément aux DTU ou Avis Techniques correspondants ;
- Ce procédé nécessite la mise en œuvre d'un pare vapeur continu côté intérieur. Cette condition est importante pour assurer la performance de l'ouvrage et sa durabilité ;
- L'évaluation de la résistance aux moisissures a été menée selon le *Cahier du CSTB 3713_V2* de Mars 2018, Annexe A1 (HR 85%, 28 jours d'incubation) ;
- La pose des plaques de parement en plâtre doit être conforme au NF DTU 25.41 ou à leur Avis Technique ;
- Conduits de fumée : le matériau ne doit pas être en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans la norme NF DTU 24.1 P1 et l'*e-cahier du CSTB 3816*, ou dans les Avis Techniques des procédés concernés ;
- Spots encastrés et sources ponctuelles de chaleur : la présence de spots encastrés non protégés et donc en contact avec le produit peut induire un risque d'échauffement local non maîtrisé. Il convient de respecter les dispositions prévues au Dossier Technique en matière de protection de ces spots ;
- En rénovation les DPM prévoient à qui incombe la responsabilité de la dépose des éventuels spots présents et la remise en état du plancher support. Il convient de reboucher les trous et remettre en état le support une fois les spots enlevés.

Assistance technique

La société SOPREMA SAS assure la commercialisation et la distribution des produits. Elle confie la mise en œuvre à des entreprises spécialisées et mettent à leur disposition une assistance technique permanente.

- Téléphone : +33 (0)4 90 82 79 66 ;
- Email : contact@soprema.fr

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce procédé nécessite la mise en œuvre d'un ouvrage pare-vapeur continu côté intérieur.

Dans le cas de la rénovation (sans dépose de la couverture), il convient de vérifier au préalable, conformément aux NF DTU série 40 :

- La section des orifices de ventilation de la lame d'air sous la couverture et en sous-face de l'écran de sous-toiture (lorsqu'il est présent) pour les rampants ;
- La section des orifices de ventilation du comble, dans le cas d'un comble perdu.

Les justifications sur la durabilité et l'aptitude à l'emploi ont été apportées, notamment par des essais, dans le cadre de l'instruction du présent Avis. Les justifications relatives à la performance thermique l'ont été dans le cadre des certifications ACERMI et KEYMARK.

Si l'écran de sous-toiture est HPV, l'isolant pourra être installé à son contact. S'il ne l'est pas, une lame d'air ventilé entre l'isolant et la sous-face de l'écran sera ménagée.

Les noms des produits étant proche, il y a un risque d'ambiguïté entre les deux.

Le « PAVAFLEX® CONFORT 36 » possède une conductivité thermique égale à 0,036 W/(m.K). Le « PAVAFLEX® CONFORT », initialement seul produit à la gamme, possède une conductivité thermique égale à 0,038 W/(m.K). Le développement plus récent du « Pavaflex Confort 36 » a porté sur l'amélioration de la conductivité thermique, mais les deux produits coexistent sur le marché.

1.4. Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé

1.4.1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après. Elles doivent cependant être vérifiées lors de la conception de l'ouvrage pour prendre en compte les éventuels changements réglementaires.

Tableau 1 - Exigences réglementaires en toiture

Valeurs minimales réglementaires	Planchers haut en béton ou en maçonnerie	Autres planchers hauts
RT ex compensation (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,34$	$U_p \leq 0,28$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017) Avant le 1 ^{er} janvier 2023	$R_{Tot} \geq 4,8$ en combles perdus 4,4 ou 4,3 ou 4 en rampants en fonction de la Zone climatique*	$R_{Tot} \geq 4,8$ en combles perdus 4,4 ou 4,3 ou 4 en rampants en fonction de la Zone climatique*
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017) À partir du 1 ^{er} janvier 2023	$R_{Tot} \geq 5,2$ en combles perdus 5,2 ou 4,5 ou 4 en rampants en fonction de la Zone climatique*	$R_{Tot} \geq 5,2$ en combles perdus 5,2 ou 4,5 ou 4 en rampants en fonction de la Zone climatique*
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-**	-**

* Cas d'adaptation selon l'Arrêté du 22 mars 2017.

** La RT 2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

Avec :

U_p : le coefficient de transmission thermique surfacique des parois (en $W/(m^2.K)$)

R_{Tot} : la résistance thermique totale de la paroi après rénovation (en $m^2.K/W$)

1.4.2. Rappel des règles de calcul applicables

Le coefficient U_p de la paroi s'obtient ci-après en tenant compte des coefficients de déperdition linéique et ponctuelle :

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_u + R_c + R_{se} + \frac{\sum \psi_i L_i + \sum \chi_j}{A}}$$

Où

U_p = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en $W/(m^2.K)$,

R_{si} et R_{se} = Résistances superficielles, $m^2.K/W$.

R_u = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, $m^2.K/W$, définie dans le certificat Keymark n° 039-MPA NRW-00429-02 (PAVAFLEX® CONORT 36) et Acermi n° 17/006/1259 (PAVAFLEX® CONORT).

R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en $m^2.K/W$.

ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en $W/(m.K)$.

L_i = Longueur des ossatures pour la surface considérée A , en m.

χ_j = Coefficient de déperdition ponctuel correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/K .

A = Surface de la paroi considérée pour le calcul, en m^2 .

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société SOPREMA SAS
14, rue de Saint-Nazaire
CS 60121
FR – 67025 Strasbourg Cedex
Tél. : +33 (0)3 88 79 84 00
Email : contact@soprema.fr
Internet : www.soprema.fr.

Distributeur : Société SOPREMA SAS
14, rue de Saint-Nazaire
CS 60121
FR – 67025 Strasbourg Cedex

2.2. Description

Le procédé PAVAFLEX inclue 2 isolants « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 ».

Les isolants « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont des produits d'isolation thermique en panneaux de fibres de bois destinés à l'isolation de planchers de combles perdus et de rampants de combles aménagés (y compris pied-droit et plafond).

Ils sont associés aux :

- Charpentes traditionnelles en bois ou fermettes industrialisées ;
- Couvertures en petits éléments conformes aux DTU de la série 40, à l'exclusion des NF DTU 40.35, NF DTU 40.36 et NF DTU 40.37 ;
- Parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonnées, de panneaux à base de bois ou lambris bois.

Les panneaux sont de dimensions utiles 1 220 × 575 mm.

La plage d'épaisseur est de :

- 40 à 240 mm, pour le PAVAFLEX® CONFORT avec :
 - l'épaisseur de 40 mm est aussi disponible en format de 600 mm x 1 220 mm,
 - l'épaisseur de 45 mm n'est disponible qu'en format de 600 mm x 1 220 mm ;
- 50 à 240 mm, pour le PAVAFLEX® CONFORT 36.

2.3. Domaine d'emploi

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont destinés à l'isolation thermique des combles, à savoir combles perdus et combles aménagés des toitures de charpentes traditionnelles ou industrielles. Les ouvrages concernés sont :

- Combles perdus non aménagés :
 - isolation sur le plancher des combles,
 - isolation entre solives ;
- Combles aménagés :
 - isolation en rampants de toiture entre et sous chevrons,
 - isolation en rampants de toitures entre fermettes ;
- Planchers intermédiaires (d'un même logement entre locaux normalement chauffés).

2.3.1. Type de bâtiment

Sont visés par le présent domaine d'emploi, les bâtiments résidentiels ou non résidentiels, en neuf ou existants, chauffés, à usage courant.

Les bâtiments industriels, agricoles, agroalimentaires ou frigorifique ne sont pas visés dans le présent domaine d'emploi.

Tous les climats de la France métropolitaine, incluant le climat de montagne (altitude > 900 m) et les zones très froides, sont visés.

La réalisation d'isolation de bâtiments en altitude supérieure à 900 m relève des prescriptions du « Guide des couvertures en climat de montagne » (Guide technique du CSTB, juin 2011).

NB : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P 52-612/CN).

2.3.2. Type de locaux

Les locaux à faible ou moyenne hygrométrie sont visés.

Les locaux EB+ privatifs, au sens de l'*e-cahier du CSTB 3567* de mai 2006, sont visés par ce présent document, sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Les locaux à forte ou très forte hygrométrie et les locaux frigorifiques ne sont pas visés dans le présent Document Technique d'Application.

2.3.3. Type de couverture

Sont couvertes les toitures dont la couverture relève de la série 40 (incluant les tuiles en terre cuite, les tuiles en béton, les couvertures en ardoises, en zinc, en cuivre...), à l'exclusion des couvertures relevant des normes NF DTU 40.35, NF DTU 40.36 et NF DTU 40.37.

2.3.4. Type de parement

Les parements intérieurs de l'isolation en rampant sont des parements visés dans le NF DTU 25.41 ou NF DTU 31.2.

2.4. Eléments et matériaux

2.4.1. Description générale

Les produits de la gamme « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont des produits isolants constitués de fibres de bois.

Ils sont fabriqués à partir de bois défilé. Les fibres de bois sont mélangées puis nappées en matelas isolant. La cohésion entre les fibres de bois est assurée à l'aide d'un liant thermofusible (polyester bi-composant).

Composition du produit (% massique à température et humidité relative ambiantes) :

- Fibres de bois : 95% ± 2% ;
- Fibres polyoléfine et adjuvant : 5% ± 2%.

La composition des adjuvants (nature et teneur) est confidentielle et fait l'objet d'une fiche technique remise au CSTB.

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont résistants au développement fongique (se référer au chapitre résultats expérimentaux).

2.4.2. Spécification et caractéristiques techniques

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » relèvent de la norme européenne harmonisée NF EN 13171 et disposent d'un marquage CE. Ils font l'objet de certifications ACERMI et KEYMARK :

- PAVAFLEX® CONFORT sous le numéro ACERMI 17/006/1259 ;
- PAVAFLEX® CONFORT 36 sous le numéro KEYMARK 039-MPA NRW-00429-02.

Se référer aux certificats ACERMI et KEYMARK correspondant disponibles sur les pages produits du site de Soprema SAS www.soprema.fr.

Les caractéristiques certifiées et autres spécifications sont indiquées au Tableau 1 de l'annexe du Dossier Technique.

2.4.3. Conditionnement et stockage

Les panneaux « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont conditionnés en colis non comprimés. Le conditionnement est réalisé par emballage sous film transparent en polyéthylène. La gamme est la suivante.

• PAVAFLEX® CONFORT :

La gamme d'épaisseur du PAVAFLEX® CONFORT s'étend de 40 à 240 mm

La longueur des panneaux est de 1 220 mm ; la largeur standard des panneaux est de 575 mm pour la mise en œuvre entre ossature bois ou chevrons.

Le dimensionnement du plafond, du point de vue de la masse surfacique, devra respecter le NF DTU 25.41 notamment par rapport à la charge maximale admissible selon le dispositif de suspension (exemple : fourrures/suspentes ou montants/suspentes). Il convient d'adapter l'épaisseur de l'isolant à la charge admissible et de vérifier le respect de la réglementation thermique lorsqu'elle s'applique.

L'épaisseur de 40 mm est par ailleurs aussi disponible en largeur de 600 mm, pour une pose adaptée entre rails verticaux d'ossature métallique. D'autres épaisseurs peuvent être fabriquées en largeur 600 mm, à la demande.

• PAVAFLEX® CONFORT 36 :

La gamme d'épaisseur du PAVAFLEX® CONFORT 36 s'étend de 50 à 240 mm

La longueur des panneaux est de 1 220 mm ; une seule largeur standard des panneaux de 575 mm est disponible pour la mise en œuvre entre ossature bois ou chevrons.

Le dimensionnement du plafond, du point de vue de la masse surfacique, devra respecter le NF DTU 25.41 notamment par rapport à la charge maximale admissible selon le dispositif de suspension (exemple : fourrures/suspentes ou montants/suspentes). Il convient d'adapter l'épaisseur de l'isolant à la charge admissible et de vérifier le respect de la réglementation thermique lorsqu'elle s'applique.

Les colis des produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » doivent être stockés et mis à l'abri des intempéries dans un local y compris pendant les phases de transport et celles de la mise en œuvre.

Les palettes complètes et filmées ne sont pas gerbables ; elles ne sont pas non plus stockables à l'extérieur.

Sur chantier, les palettes doivent être stockées à l'intérieur et protégées des intempéries.

2.5. Fabrication

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 », sont fabriqués en France.

La fabrication se décompose en plusieurs étapes, qui sont les suivantes :

- Un premier mélange homogène et optimisé des composants (fibres de bois, liant bi-composant) par pesage ;
- Un affinage et une homogénéisation du mélange (par passage dans une machine d'ouvrison de fibres) ;
- Une élaboration du primitif et une détermination de la masse volumique de référence pour le produit ;
- Un thermoformage de la nappe et une calibration du produit.

La cohésion et résistance mécanique du produit sont obtenues par la fusion de la coque externe du liant bi-composant.

2.6. Contrôles de fabrication

2.6.1. Contrôles matières premières

Il porte sur les points suivants :

- Le certificat des fournisseurs garantissant la composition des matières livrées ;
- Le contrôle de réception des livraisons.

2.6.2. Contrôles de fabrication

Différents contrôles automatiques et permanents sont réalisés tout au long du processus de fabrication ; des corrections sont effectuées si nécessaire :

- Mélange des fibres par pesage électronique ;
- Contrôle automatique et continu de la masse volumique ;
- Contrôle de l'épaisseur, de la longueur, et de la largeur.

2.6.3. Contrôles produits finis

Le détail des contrôles effectués est conforme à la norme produit NF EN 13171 et le cas échéant au référentiel ACERMI / KEYMARK en vigueur.

Contrôles internes réalisés manuellement sur le produit fini (nature et fréquence sont renseignées dans le tableau 4 en Annexe 1 du présent Dossier Technique) :

- On prélève un panneau lors du démarrage de la ligne, ainsi que toutes les 4 heures et également lorsque les réglages sont modifiés. On en contrôle alors l'épaisseur, la largeur, la longueur, la masse volumique, l'équerrage, la réaction au feu, la traction perpendiculaire aux faces et la semi-rigidité ;
- La masse volumique est par ailleurs contrôlée manuellement toutes les 4 heures ;
- Les résultats sont conservés dans le registre de contrôle.

Le produit fini fait l'objet d'un suivi pour l'ensemble des caractéristiques déclarées dans le cadre des certifications KEYMARK et ACERMI, à raison de 2 audits par an pour chaque certification.

2.7. Identification du produit

Les isolants « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont conformes à la norme NF EN 13171 et font l'objet d'un marquage CE. Ils sont étiquetés conformément aux exigences du marquage CE.

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » font l'objet de déclarations de performances (DoP). Les étiquettes comportent le numéro de DoP.

Les isolants font l'objet d'une certification ACERMI ou KEYMARK et respectent les conditions d'étiquetage de ces certifications.

Les isolants sont commercialisés par la société SOPREMA SAS via un réseau de négoce.

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » se présentent sous forme de panneaux stockés sur des palettes. Chaque palette, et chaque colis de panneaux, comporte une étiquette qui précise :

- Le Code de désignation par référence à la norme NF EN 13171 selon le marquage CE ;
- Le numéro de la DoP ;
- Le marquage CE.

Le produit conditionné présente une étiquette portant :

- La marque commerciale des produits : « PAVAFLEX® CONFORT » ou « PAVAFLEX® CONFORT 36 » ;
- Le Code de désignation par référence à la norme NF EN 13171 selon le marquage CE ;
- Le numéro de la DoP ;
- Le n° de Lot ;
- Les dimensions : longueur, largeur et épaisseur ;
- Le code référence du produit ;
- L'identification du metteur sur le marché (SOPREMA SAS) ;
- La date de fabrication ;

- Le nombre de panneaux par colis ;
- Le code barre.

De plus l'étiquette comporte :

- Le n° de certification ACERMI ou KEYMARK et le logo respectif associé.

Les produits font l'objet d'un étiquetage relatif aux émissions de polluants volatils conformément au décret n° 2011-321 du 23 mars 2011.

2.8. Fourniture et assistance technique

2.8.1. Commercialisation

La commercialisation des produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » est effectuée par la société SOPREMA SAS qui assure une assistance technique auprès du client final.

Les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » sont distribués par la société SOPREMA SAS au travers d'un réseau de négoce.

2.8.2. Assistance technique

SOPREMA SAS apporte une assistance technique au travers de différents supports :

- Site internet www.soprema.fr ;
- Assistance technique téléphonique Pôle technique SOPREMA – 04 90 82 79 66 ;
- Formation des technico-commerciaux sur les réglementations en vigueur (thermique, feu, acoustique, santé, ...) ;
- Les applicateurs peuvent également suivre une formation dispensée par l'équipe de formation de Soprema, au siège à Strasbourg, ou chez différents partenaires, ou lors d'assistance au démarrage de chantier.

2.9. Mise en œuvre

2.9.1. Vérifications préalables

En bâtiment neuf comme en existant, l'entreprise doit vérifier préalablement aux travaux :

- La section des orifices de ventilation de la sous-couverture conformément aux NF DTU de la série 40 ;
- La ventilation du comble perdu, dans le cas d'isolation sur le plancher du comble perdu ;
- La nature de l'écran de sous-toiture. S'il est HPV, l'isolant pourra être installé à son contact (en neuf et en rénovation). Si l'écran n'est pas HPV, une lame d'air ventilée entre l'isolant et la sous-face de l'écran sera prévue en neuf. En rénovation, des travaux pourront être nécessaires afin de garantir la présence de cette lame d'air ventilée, de l'égout au faitage, entre l'isolant et la sous-face de l'écran.

De plus, le maître d'ouvrage doit s'assurer que la couverture est étanche, les bois de charpente exempts de toute trace d'humidité, notamment dans le cas d'isolation en rampant de toiture.

2.9.2. Mise en œuvre des panneaux isolants « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 »

2.9.2.1. Découpe de l'isolant

On détermine l'épaisseur du produit à installer en fonction de la valeur de résistance thermique recherchée. Il convient de respecter les exigences thermiques minimales selon la réglementation thermique en vigueur.

L'isolant est découpé avec :

- Le COUTEAU POUR PAVAFLEX®, de SOPREMA SAS à l'aide d'une règle de maçon sur un support rigide (planche de bois ou plaque de plâtre) ;
- Les différents matériels électroportatifs du menuisier (scie alligator, scie à fil, ...) du maçon (disqueuse avec disque fin de 1 mm).

2.9.2.2. Principe de pose

2.9.2.2.1. Dispositions générales

La pose des produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » est réalisée conformément aux dispositions du présent chapitre :

- La mise en œuvre est réalisée conformément aux prescriptions décrites dans le NF DTU 45.10 ;
- Pour la mise en œuvre des panneaux isolants entre solives, chevrons ou fermettes, il convient d'adapter la largeur des panneaux isolants à l'entraxe entre solives ou chevrons ou fermettes : il est recommandé de prévoir une surcote de 5 mm. Pour plus de détails, se référer aux figures du dossier technique en annexe, partie 2 ;
- La mise en œuvre de parements en plaques de plâtre pour les ouvrages horizontaux ou inclinés est réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41 ou dans le cas des parements en panneaux à base de bois conformément au NF DTU 31.2.

Dans tous les cas, le pare vapeur est nécessaire et est toujours posé côté chaud de la paroi, derrière le parement.

L'application de la règle $\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{4}$ est possible dans le cas d'un complément d'isolation thermique intérieur quel que soit le climat considéré :

- $\frac{1}{4}$ maximum de la résistance thermique totale de la paroi, entre le parement intérieur et le pare-vapeur ;

- $\frac{3}{4}$ minimum de la résistance thermique totale de la paroi entre le pare-vapeur et le parement extérieur.

Dans le cas de bâtiments existants, si un isolant en laine minérale est déjà en place, il convient d'appliquer les dispositions du NF DTU 45.10.

2.9.2.2.2. Mise en œuvre en plancher intermédiaire

Par ailleurs, afin d'améliorer les performances acoustiques, les produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » peuvent être installés en planchers intermédiaires d'un même logement, en remplissage des plenums des plafonds suspendus. Dans ce cas d'isolation acoustique en planchers intermédiaires d'un même logement, la mise en œuvre d'un pare-vapeur n'est pas nécessaire.

Le dimensionnement du plafond, du point de vue de la masse surfacique, devra respecter le NF DTU 25.41 notamment par rapport à la charge maximale admissible selon le dispositif de suspension (exemple : fourrures/suspentes ou montants/suspentes). Il convient d'adapter l'épaisseur de l'isolant à la charge admissible.

2.9.2.3. Traitement des éléments dégageant de la chaleur

Dans tous les cas, l'isolant ne doit jamais être en contact direct avec des éléments pouvant dégager de la chaleur tels que les conduits de fumées ou hottes d'aspiration, les bobines, les transformateurs ou les moteurs, spots, éclairages, etc.

Les prescriptions du chapitre 5.1.2 et de l'Annexe 1 du *Cahier du CSTB 3693_V2* sont applicables, ainsi que celles du NF DTU 24.1 et de l'*e-cahier du CSTB 3816*.

2.9.2.3.1. Conduit de fumée

La responsabilité du traitement du conduit de fumée revient à l'entreprise qui a été désignée pour effectuer ce lot.

Conformément au NF DTU 24.1 et à l'*e-cahier du CSTB 3816*, en bâtiments collectifs, tous les conduits de fumée doivent être intégrés dans des gaines. Dans les bâtiments individuels, il peut s'agir de coffrage.

En bâtiments résidentiels individuels, les traversées de parois horizontales par des conduits de fumée sont réalisées de telle sorte que les conduits de fumée doivent être disposés, par rapport aux matériaux combustibles les plus proches à une distance de sécurité déterminée en fonction de la résistance thermique de la paroi du conduit et de sa classe de température.

Selon le NF DTU 24.1, les traversées de planchers sont réalisées sans isolation autour du conduit de fumée. Si le conduit est entouré par un coffrage ouvert sur un comble non aménagé, il convient de ne pas l'obstruer, permettant le libre passage de l'air.

Les coffrages de conduits de fumée métalliques doivent respecter le NF DTU 24.1. Plusieurs solutions peuvent être mises en œuvre :

- Coffrage par des grilles autour du conduit et des plaques métalliques pleines au niveau des traversées de parois, sans installation de matériau isolant autour du conduit ;
- Coffrage autour du conduit et des plaques ajourées au niveau de traversées de parois qui permettent le passage de l'air ;
- Coffrage par des grilles autour du conduit et des systèmes ou kit isolés au niveau de la traversée de la paroi plancher (intégrés au marquage CE du conduit de fumée). Ces systèmes, hors DTU, font l'objet d'Avis Techniques.

NB : la circulation de l'air du coffrage n'est pas nécessaire selon le § 10.2.3.2 du NF DTU 24.1 pour des classes de température ≤ 160 °C (par exemple un conduit desservant une chaudière à condensation).

Par ailleurs, le maître d'ouvrage doit donner les renseignements relatifs aux conduits de fumée avant intervention. A défaut, il convient d'appliquer une distance de sécurité maximale autour du conduit sans isolation, dans le coffrage créé.

2.9.2.3.2. Traitement des dispositifs d'éclairages encastrés

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés dans le plafond afin d'éviter les échauffements excessifs (Figure 1).



Figure 1. Spot non protégé au contact de l'isolant interdit.

Dans le cas d'utilisation de capot de protection de spot encastré dans l'isolation, en travaux neufs et en travaux de rénovation, la société SOPREMA SAS préconise uniquement la mise en œuvre des produits PROTEC'SPOT ou PROTEC'LED au-dessus de chaque point d'éclairage encastré. Les produits PROTEC'SPOT et PROTEC'LED sont commercialisés par SOPREMA SAS.

• En rénovation

Les spots existants encastrés dans le plancher support de l'isolation peuvent présenter un risque pour l'ouvrage isolé :

- les spots halogènes, une fois recouverts par un isolant, peuvent générer localement une température très élevée (potentiellement supérieure à 170°C) et engendrer un risque de départ d'incendie,

- les spots à LED, une fois recouverts par un isolant, peuvent voir leur température augmenter dans une moindre mesure. Cette surchauffe, si elle ne constitue pas un risque avéré de départ d'incendie, peut néanmoins conduire à une réduction très importante de la durée de vie du spot, non prévu pour fonctionner à haute température.

Quelle que soit la nature des spots encastrés, des capots de protection PROTEC'SPOT ou PROTEC'LED préconisés par SOPREMA SAS doivent être mis en œuvre sur chacun d'eux avant la réalisation de l'isolation (Figure 2) : les capots PROTEC'SPOT sont mis en œuvre au-dessus de tous les spots halogènes et spots LED et les capots PROTEC'LED sont mis en œuvre au-dessus de spots LED de puissance inférieure ou égale à 10 W. Les transformateurs associés doivent être couverts par ces mêmes capots ou sortis de la couche d'isolation. Les capots doivent être caractérisés selon le protocole décrit en Annexe 1 du *Cahier du CSTB 3693_V2* (juin 2015), et tels que :

- la température intérieure du capot n'excède pas 150°C,
- la température de la surface extérieure du capot, en contact avec l'isolant, soit inférieure à 120°C,
- le capot soit classé au moins A2-s2, d0 ou M0,
- le capot doit être conçu de telle façon qu'il soit étanche aux poussières.

Dans ces conditions, le capot de protection peut alors être recouvert par l'isolant.

Par ailleurs, la mise en œuvre de ces capots doit préserver l'étanchéité à l'air du plafond.



Figure 2. Spot protégé par un PROTEC'SPOT pour cet usage.

Remarque:

Les planchers anciens constitués de matériaux combustibles devenus très secs sont plus sensibles à un éventuel échauffement des spots encastrés et nécessitent une vigilance importante du maître d'œuvre avant la mise en œuvre d'une isolation.

- **En neuf ou en rénovation avec intervention sur le plafond existant**

Une solution alternative à celle développée ci-dessus consiste à créer un espace entre l'isolant et le spot lumineux. Cet espace peut être réalisé par un plénum dans lequel le spot pourra être encastré sans risque de contact avec l'isolant.

Les dimensions du plénum doivent être telles que la chaleur produite par le(s) spot(s) se dissipent dans le plénum. Pour cela, on considérera que la distance entre la sous-face du plancher isolé et le dessus du spot doit être au minimum de 100 mm (cf. Figure 3). En l'absence de protection au droit des spots, ce plénum est continu sur la surface du plancher traité.

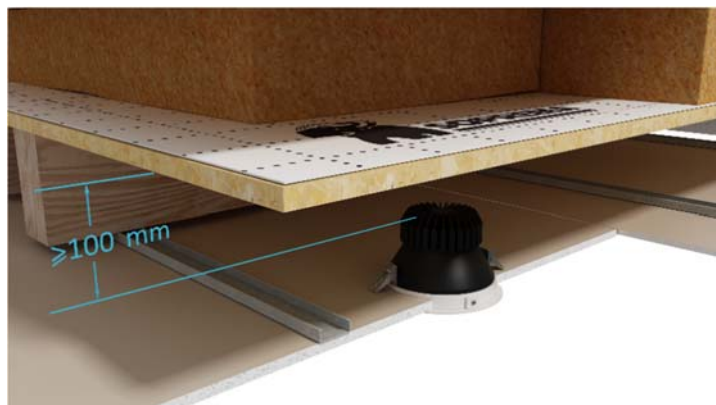


Figure 3. Spot encastré dans un plénum

2.9.2.3.3. Autres éléments dégageant de la chaleur

Il n'est pas permis d'installer dans l'épaisseur de l'isolation ou au contact de l'isolant tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (bobines, moteurs, etc.[norme NF C 15-100]). Ces éléments électriques doivent être sortis de la couche d'isolation ou coffrés avec des plaques de plâtre ou en bois d'une hauteur minimum de 20 % au-dessus de la hauteur de l'isolant.

2.9.3. Pare-vapeur

2.9.3.1. Dispositions générales

La mise en place d'un système pare-vapeur indépendant et continu est obligatoire pour les combles perdus et les rampants. La performance s_d du pare-vapeur requis dépend du principe constructif prévu et la zone climatique.

Dans le cas de construction à ossature bois le pare vapeur doit être conforme au DTU 31.2 ($s_d > 18\text{ m}$ en climat de plaine hors zone très froide).

Dans les autres cas de systèmes constructifs, le pare vapeur doit avoir une perméance :

- Inférieure ou égale à $0,005\text{ g/h.m}^2.\text{mmHg}$ ($s_d \geq 18\text{ m}$) ;
- Inférieure ou égale à $0,0015\text{ g/h.m}^2.\text{mmHg}$ ($s_d \geq 57\text{ m}$) en zone très froide et en climat de montagne.

NB : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P 52-612/CN).

La mise en œuvre du pare-vapeur doit alors satisfaire les exigences relatives au climat de montagne, se référer au Guide de couvertures en climat de montagne.

Le pare-vapeur sera soit :

- Conforme au NF DTU 31.2 ;
- Sous Avis Technique et visant une utilisation avec un produit manufacturé à base de fibres végétales.

Par ailleurs, le pare-vapeur peut être une membrane hygro-régulante, sous réserve que celle-ci dispose d'un avis technique visant l'utilisation de produits isolants en fibres de bois sous Avis Technique.

2.9.3.2. Pose de la membrane sur planchers de combles perdus non aménagés et en rampants de combles aménagés

La mise en œuvre du pare-vapeur est décrite dans l'Avis Technique en cours de validité de ce dernier ou selon le NF DTU 31.2 P1-1.

L'Avis Technique du pare-vapeur précise la fixation temporaire de positionnement du pare-vapeur sur la structure par agrafage, clouage ou adhésivage.

La fixation définitive du pare-vapeur sera conforme au NF DTU 31.2 ou à l'avis technique en vigueur.

En partie courante, un recouvrement des lés de pare vapeur souple entre eux supérieur ou égal à 100 mm doit être respecté et la continuité du pare-vapeur doit être rétablie par collage à l'aide de bandes adhésives (rapportées ou intégrées aux membranes) compatibles avec les supports sur lequel ils sont collés. Il est également possible de rétablir la continuité du pare-vapeur avec un mastic colle compatible si le mur comporte un panneau à base de bois faisant office de support rigide pour le collage.

Les bandes adhésives, mastic-colles, ou tout autre accessoire adhésif utilisé pour le jointoiment permettant de rétablir la continuité du système de la barrière à la vapeur d'eau doivent être compatibles avec le support sur lequel ils sont collés. L'acceptation des bandes, colles et accessoires adhésifs sur chantier doit être réalisée suivant la procédure décrite dans l'annexe D du DTU 31.2 P1-2.

2.9.4. Écran de sous-toiture

Dans le cas de construction neuve ou de rénovation avec dépose de la couverture, le procédé est associé à un écran de sous-toiture hautement perméable à la vapeur d'eau (HPV) de résistance à la diffusion de vapeur d'eau $s_d \leq 0,1\text{ m}$ et bénéficiant d'une certification QB25, par exemple STRATEC II ou STRATEC IIS de SOPREMA. Pour la mise en œuvre de l'écran de sous-toiture il convient de se référer au NF DTU 40.29.

2.9.5. Dispositions relatives à la sécurité incendie

- Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent ;
- Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de vérifier la conformité :
 - des installations électriques,
 - des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible le plus proche conformément au NF DTU 24.1 et à l'*e-cahier du CSTB 3816* et pour les foyers ouverts ou fermés conformément aux dispositions du NF DTU 24.2 P1.

Dans le cas particulier des ERP (Établissement Recevant du Public) :

- Se reporter au guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe 2 à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007) pour le recouvrement de l'isolant et de la lame d'air ventilée sous la couverture,

2.10. Résultats expérimentaux

- Rapport de classement de réaction au feu du LNE pour le PAVAFLEX® CONFORT 36 n° P173722 du 23 septembre 2020 ;
- Rapport de classement de réaction au feu du MPA-NRW (Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen) pour le PAVAFLEX® CONFORT n° P173722 du 26 août 2020 ;
- Rapport du FCBA n° 401/20/050Z/1 et /2 du 18 juin 2020 : mesures d'efficacité anti-termites selon NF EN 117 adaptée par le FCBA ;
- Rapports établis par CETELOR n° DE1911-004 du 14 février 2020 et n° DE1712-002 du 19 février 2018 : Essais de résistance aux moisissures de matériaux selon le protocole « Évaluation de la résistance des matériaux isolants vis-à-vis de la croissance des moisissures » (selon le CPT 3713_V2 de Mars 2018) ;
- Évaluation des coefficients d'affaiblissement acoustique en rampant de toiture par le FCBA : Rapport d'essais n° 404/19/76/2 du 19 juillet 2019.

2.11. Références

2.11.1. Données Environnementales ¹

Les produits PAVAFLEX® CONFORT et PAVAFLEX® CONFORT 36 ne font pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Ils ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.11.2. Autres références

Plusieurs dizaines de milliers de m² ont été posés depuis la commercialisation du procédé.

⁽¹⁾ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

2.12. Annexes du Dossier Technique

2.12.1. Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 - Caractéristiques initiales des produits PAVAFLEX® CONFORT et PAVAFLEX® CONFORT 36

Caractéristiques du produit	PAVAFLEX® CONFORT	PAVAFLEX® CONFORT 36
Conductivité thermique déclarée ⁽¹⁾	0,038 W/(m.K) se référer au certificat ACERMI n° 17/006/1259	0,036 W/(m.K) se référer au certificat KEYMARK n° 039-MPA NRW-00429-02
Épaisseur	De 40 à 240 mm	De 50 à 240 mm
Réaction au feu (Euroclasse)	E	E
Tolérance d'épaisseur (selon EN 13162)	T3 se référer au certificat ACERMI n° 17/006/1259	T3 se référer au certificat KEYMARK n° 039-MPA NRW-00429-02
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau (norme NF EN 12086 :1997)	MU2 se référer au certificat ACERMI n° 17/006/1259	MU2 se référer au certificat KEYMARK n° 039-MPA NRW-00429-02
Semi-rigidité selon l'annexe E du NF DTU 25.41 P1-2	Semi-rigide se référer au certificat ACERMI n° 17/006/1259	Semi-rigide
Résistivité au passage de l'air AFR (norme NF EN 29053)	AFr5 se référer au certificat ACERMI n° 17/006/1259	AFr5 se référer au certificat KEYMARK n° 039-MPA NRW-00429-02
Autres caractéristiques	Valeur	Valeur
Résistance aux moisissures selon le <i>Cahier du CSTB 3713_V2</i> de Mars 2018, Annexe A1 (HR 85%, 28 jours d'incubation)	Résistant aux moisissures	Résistant aux moisissures
Évaluation des émissions de COV selon protocole AFFSET 2009 Arrêtés du 30 avril 2009 et du 28 mai 2009 relatifs aux émissions de composés CMR de catégorie 1 et 2 (concentrations d'exposition à 28 jours inférieures à 1 µg.m ⁻³)	Classe d'émission A+	Classe d'émission A+
Mesures d'efficacité anti-termite selon NF EN 117 adaptée	Non résistant au passage des termites	Non résistant au passage des termites

(1) Il appartiendra à l'utilisateur de vérifier que les certificats ACERMI n° 17/006/1259 et Keymark n° 039-MPA NRW-00429-02 sont toujours valides.

Tableau 2 – Résistances thermiques certifiées

PAVAFLEX® CONFORT:

Epaisseur (mm)	Résistance thermique utile													
	40	45	50	60	80	100	120	140	145	160	180	200	220	240
R _{utile} (m ² .K/W)	1,05	1,15	1,30	1,55	2,10	2,60	3,15	3,65	3,80	4,20	4,70	5,25	5,75	6,30

PAVAFLEX® CONFORT 36:

Epaisseur (mm)	Résistance thermique utile											
	50	60	80	100	120	140	145	160	180	200	220	240
R _{utile} (m ² .K/W)	1,35	1,65	2,20	2,75	3,30	4,00	3,80	4,40	5,00	5,55	6,10	6,65

Tableau 3 : caractéristiques relatives à la diffusion de la vapeur d'eau et la résistance à la vapeur d'eau pour les panneaux PAVAFLEX® CONFORT et PAVAFLEX® CONFORT 36

Mu = 2	Épaisseur (mm)												
	40	50	60	80	100	120	140	145	160	180	200	220	240
Z (m ² .h.m mHg/g)	0,889	1,111	1,334	1,778	2,222	2,667	3,111	3,222	3,556	4,000	4,444	4,889	5,334
s _d (m)	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,29	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48

Tableau 4 : Plan de contrôle interne

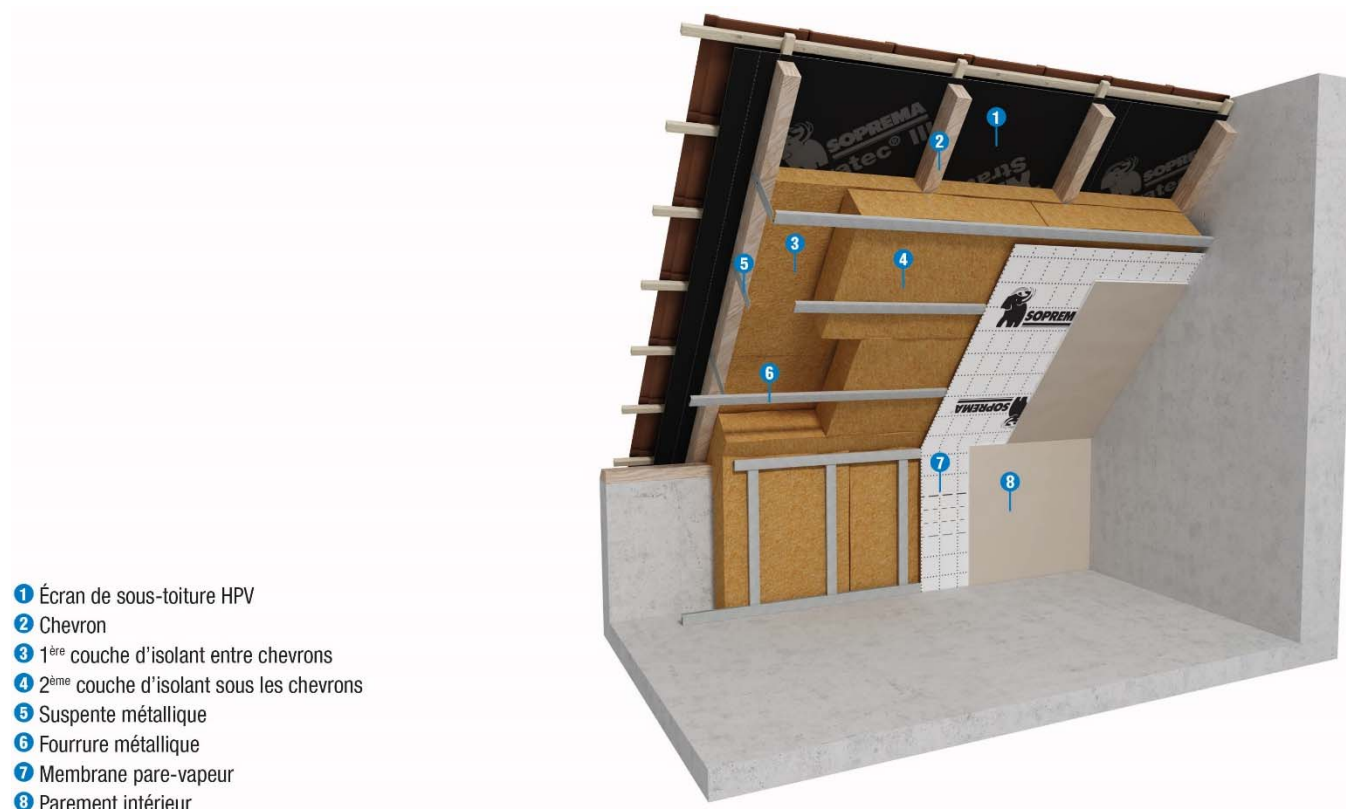
Caractéristique contrôlée	Unité	Méthode retenue	Fréquence des contrôles En cohérence avec la norme NF EN 13171+A1
Conductivité thermique	W/(m.K)	NF EN 12667	1 mesure directe/ 3 jours de production + contrôle indirect sur la base de la masse volumique
Equerrage	mm/m	NF EN 824	1 mesure directe / 4 h ou nouvelle production
Longueur	mm	NF EN 822	1 mesure directe / 4 h ou nouvelle production
Largeur	mm	NF EN 822	1 mesure directe/ 4 h ou nouvelle production
Épaisseur sortie de ligne	mm	NF EN 823	1 mesure directe / 4 h ou nouvelle production
Masse volumique	kg/m ³	NF EN 1602	1 mesure directe / 4 h ou nouvelle production
Réaction au feu	/	NF EN 11925-2	1 mesure directe / 4 h ou nouvelle production
Traction perpendiculaire aux faces	kPa	NF EN 1607	1 mesure directe / 4 h ou nouvelle production
Semi-rigidité	mm	Déviations sous poids propre (référentiel ACERMI)	1 mesure directe / 4 h ou nouvelle production

Tableau 5 : Adéquation des différentes épaisseurs de panneaux PAVAFLEX® CONFORT et PAVAFLEX® CONFORT 36 avec les profils d'ossatures métalliques courants

Désignation courante	Désignation normalisée	Épaisseur de panneaux adaptée
M48/35	C / 34 / 47 / 36	40 mm
M48/50	C / 49 / 47 / 51	40 mm
M62/35	C / 34 / 61 / 36	50 mm ou 60 mm
M62/40	C / 39 / 61 / 41	50 mm ou 60 mm
M70/35	C / 34 / 69 / 36	60 mm
M70/40	C / 39 / 69 / 41	60 mm
M90/35	C / 34 / 89 / 36	80 mm
M90/40	C / 39 / 89 / 41	80 mm

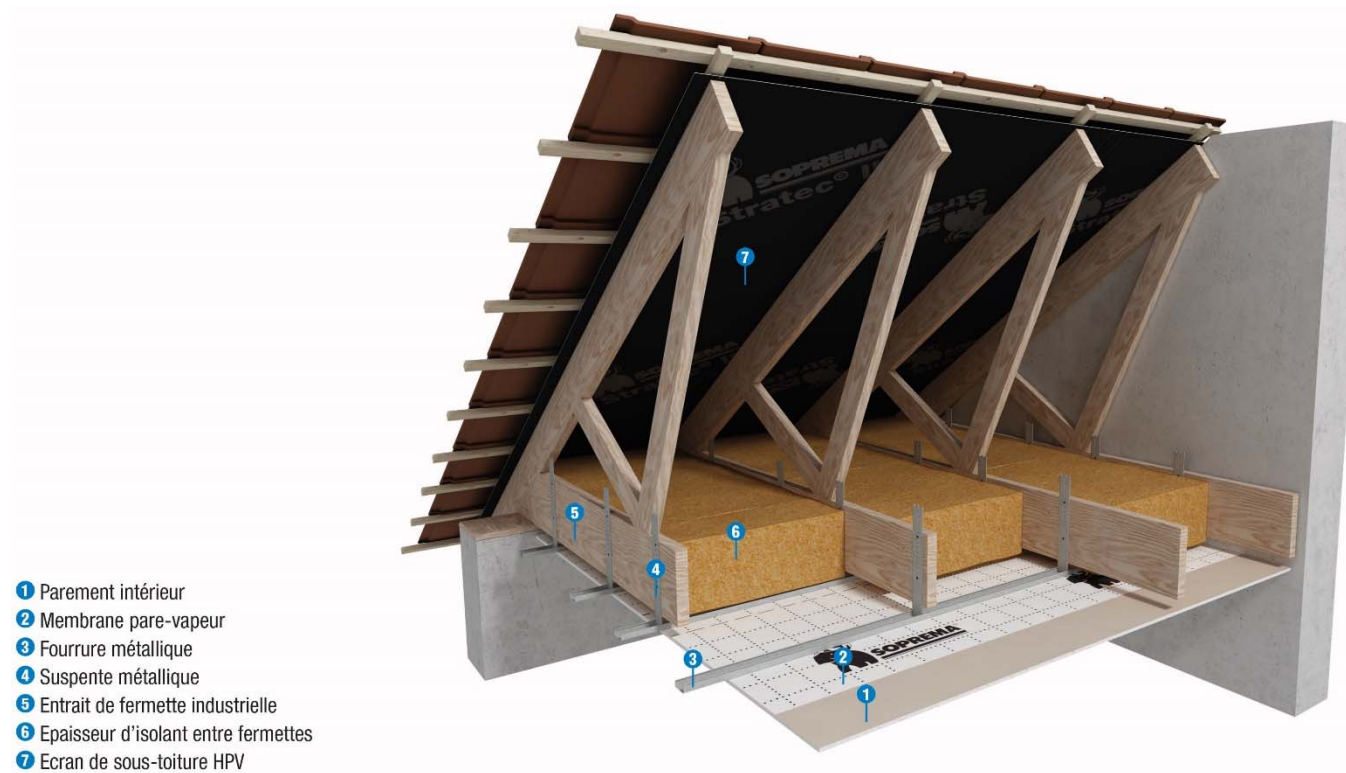
2.12.2. Figures du Dossier Technique

NB : Le mur pignon est représenté non isolé sur les figures suivantes.



- ① Écran de sous-toiture HPV
- ② Chevron
- ③ 1^{ère} couche d'isolant entre chevrons
- ④ 2^{ème} couche d'isolant sous les chevrons
- ⑤ Suspente métallique
- ⑥ Fourrure métallique
- ⑦ Membrane pare-vapeur
- ⑧ Parement intérieur

Figure 4. Mise en œuvre des produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » en combles aménagés (cas d'un écran HPV).



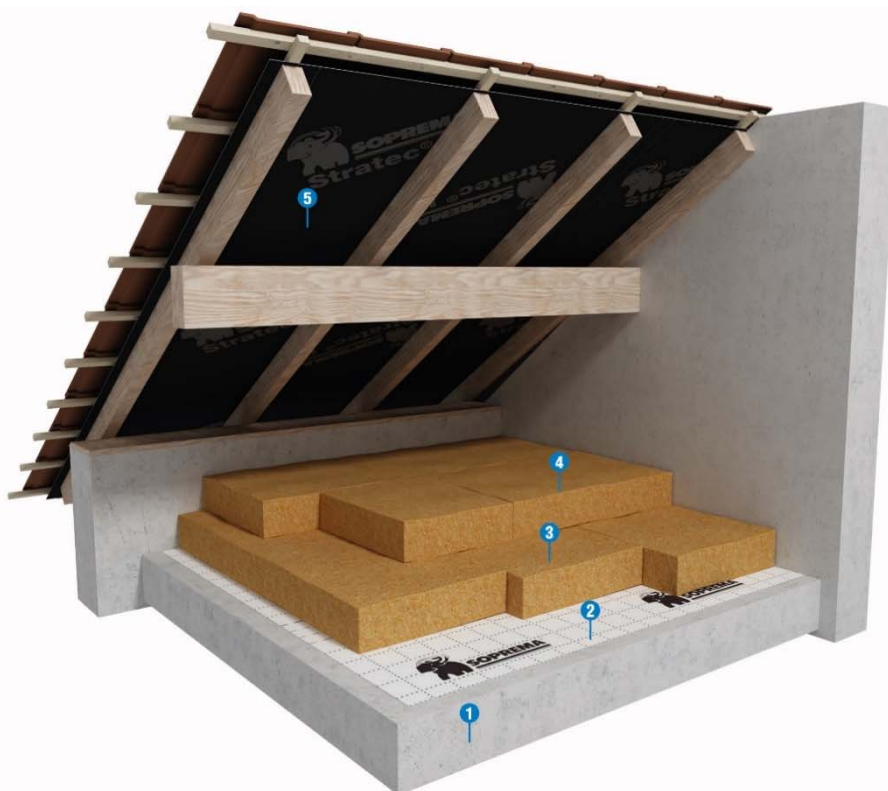
- ① Parement intérieur
- ② Membrane pare-vapeur
- ③ Fourrure métallique
- ④ Suspente métallique
- ⑤ Entrait de fermette industrielle
- ⑥ Epaisseur d'isolant entre fermettes
- ⑦ Écran de sous-toiture HPV

Figure 5. Mise en œuvre des produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » entre solives, ou entre pieds de fermettes industrielles dans le cas d'un comble perdu ventilé



- 1 Plancher bois
- 2 Membrane pare-vapeur
- 3 1^{ère} épaisseur d'isolant sur le plancher
- 4 2^{ème} couche d'isolant croisée
- 5 Écran de sous-toiture HPV

Figure 6. Mise en œuvre des produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » dans le cas d'un comble perdu ventilé sur plancher bois solivé



- 1 Dalle béton
- 2 Membrane pare-vapeur
- 3 1^{ère} épaisseur d'isolant sur le plancher
- 4 2^{ème} couche d'isolant croisée
- 5 Écran de sous-toiture HPV

Figure 7 : Mise en œuvre des produits « PAVAFLEX® CONFORT » et « PAVAFLEX® CONFORT 36 » dans le cas d'un comble perdu ventilé sur plancher béton.