

Sur le procédé

Pavacell - Application en combles

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

Titulaire(s) : **Société SOPREMA SAS**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

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

Versions du document

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

Descripteur :

« Pavacell - Application en combles » est un procédé d'isolation thermique de combles perdus ou aménagés en panneaux de ouate de cellulose et de textiles recyclés PAVACELL P.

Les panneaux sont de dimensions :

- 1 350 mm × 600 mm ;
- 1 350 mm × 565 mm.

Les panneaux PAVACELL P sont d'épaisseur 60 à 200 mm.

Le procédé nécessite la mise en place d'un ouvrage pare-vapeur indépendant et continu en plancher de combles perdus et en rampants dans les conditions du *Cahier du CSTB 3815*.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.1.1.	Zone géographique.....	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	5
1.2.2.	Durabilité.....	5
1.2.3.	Impacts environnementaux.....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation.....	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Identification.....	7
2.1.3.	Stockage.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	8
2.3.	Dispositions de conception.....	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	9
2.4.1.	Vérifications préalables.....	9
2.4.2.	Mise en œuvre des panneaux isolants « PAVACELL P ».....	9
2.4.3.	Pare-vapeur.....	12
2.4.4.	Écran de sous-toiture.....	12
2.4.5.	Dispositions relatives à la sécurité incendie.....	12
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé.....	13
2.6.	Assistance technique.....	13
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	13
2.7.1.	Fabrication.....	13
2.7.2.	Contrôles de fabrication.....	13
2.8.	Mention des justificatifs.....	14
2.8.1.	Résultats expérimentaux.....	14
2.8.2.	Références chantiers.....	14
2.9.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	15
2.9.1.	Figures du Dossier Technique.....	15

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 04/07/2023 par le Groupe Spécialisé n° 20 qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé « Pavacell – Application en combles » est appliqué en France métropolitaine, en climat de plaine et de montagne (altitude > 900 m), y compris en zones très froides.

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

- Le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe-et-Moselle pour les altitudes > 400 m.
- Le Doubs pour les altitudes > 600 m.
- L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie et la Haute-Savoie pour les altitudes > 800 m.

Les zones en climat de montagne, qui sont définies pour une altitude supérieure ou égale à 900 m, sont considérées comme zone très froide.

1.1.2. Ouvrages visés

1.1.2.1. 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 900 m relève des prescriptions du « Guide des couvertures en climat de montagne » (Guide technique du CSTB, juin 2011).

1.1.2.2. Type de support

Les produits « PAVACELL P » 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).

1.1.2.3. 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.

1.1.2.4. 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.

1.1.2.5. 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.

En plancher intermédiaire, le parement du plafond sera conforme au « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie ».

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Stabilité

Ce produit ne participe pas à la stabilité des ouvrages.

Sécurité en cas d'incendie

Ce produit n'est pas destiné à rester apparent.

Il y a lieu, pour l'entreprise de pose, de :

- S'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la conformité des installations électriques avant la pose de l'isolant ;
- Vérifier la conformité des dispositions relatives aux distances de sécurité entre les conduits de fumée et les éléments combustibles les plus proches conformément à la norme NF DTU 24.1 et à l'*e-cahier du CSTB* 3816 de juillet 2020. Pour les foyers ouverts ou fermés les dispositions de la norme NF DTU 24.2 P1 s'appliquent.

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.

Le produit est NPD pour la réaction au feu du produit. De ce fait, en absence de justification, la présence d'un espace ou d'une lame d'air entre l'isolant et le parement est interdite dans les ERP.

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

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).

Éléments dégageant de la chaleur

L'isolant ne doit jamais être mis au contact direct des dispositifs d'éclairage encastrés ou d'autre élément dégageant de la chaleur.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé isolant à base de fibres végétales 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.

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-Bât (Fascicule 4/5 – Parois opaques – notamment).

La conductivité thermique utile λ_u de l'isolant Pavacell P est égale à celle est donnée dans le certificat ACERMI : n° 23/006/1605.

Acoustique

Les performances acoustiques de ce produit n'ont pas été évaluées.

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.

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.

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. Durabilité

Le respect des règles indiquées ci-après permet normalement de protéger le matériau des pénétrations d'eau liquide et de limiter les risques de condensation qui nuiraient à la bonne conservation des caractéristiques du produit.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le produit PAVACELL P ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Il ne peut 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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le procédé nécessite la mise en place d'un ouvrage pare-vapeur indépendant et continu en plancher de combles perdus et en rampants dans les conditions du *Cahier du CSTB* 3815.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Les produits « PAVACELL P » sont distribués par la société SOPREMA SAS au travers d'un réseau de distributeurs.

Titulaire : Société SOPREMA SAS
15, 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
15, rue de Saint-Nazaire
CS 60121
FR – 67025 Strasbourg Cedex

2.1.2. Identification

Les panneaux « PAVACELL P » sont conditionnés en colis sur des palettes. Le conditionnement est réalisé par emballage sous film transparent en polyéthylène. Chaque palette, colis de panneaux comporte une étiquette qui précise notamment :

- La marque commerciale du produit : « PAVACELL P » ;
- Le n° de Lot ;
- Les dimensions : longueur, largeur et épaisseur ;
- Le code référence du produit ;
- L'identification du metteur sur le marché (SOPREMA SAS) ;
- Le nombre de panneaux par colis ;
- Le code barre.

De plus l'étiquette comporte :

- Le n° de certification ACERMI et le logo 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.

2.1.3. Stockage

Les colis des produits « PAVACELL P » 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.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le procédé « PAVACELL – Application en combles » inclue l'isolant PAVACELL P.

Les isolants « PAVACELL P » sont des produits d'isolation thermo-acoustique en panneaux à base de ouate de cellulose et de textile recyclé 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 1 350 × 600 mm et 1350 x 565 mm.

La plage d'épaisseur est de 60 à 200 mm.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Isolant PAVACELL P

Les produits de la gamme « PAVACELL P » sont des panneaux isolants constitués de ouate de cellulose et de textiles recyclés.

« PAVACELL P » fait l'objet d'une certification ACERMI sous le numéro ACERMI n° 23/006/1605 ;

Se référer au certificat ACERMI correspondant disponibles sur les pages produits du site d'ACERMI www.acermi.com.

Les caractéristiques certifiées et autres spécifications sont indiquées au Tableau 1 ci-dessous.

Ils sont fabriqués à partir de papiers défibrés et de textiles recyclés. Les fibres adjuvantées sont mélangées puis nappées en matelas isolant. La cohésion entre les fibres est assurée à l'aide d'un liant thermofusible.

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

- Ouate de cellulose : 75% ± 10% ;
- Textiles recyclés : 15% ± 5% ;
- Fibres thermofusibles liantes et adjuvants : 10% ± 4%.

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

Les produits « PAVACELL P » sont résistants au développement fongique (se référer au chapitre résultats expérimentaux).

Le produit contient de l'acide borique.

L'acide borique (CAS 10043-35-3) fait partie des substances et types de produits ne devant pas être inscrits à l'annexe I, I A ou I B de la directive 98/8/CE. De ce fait, son emploi en tant que biocide est interdit depuis le 9 août 2011 par la décision européenne 2010/72/EU. L'acide borique est utilisé en tant qu'ignifugeant dans la ouate de cellulose.

Conductivité thermique déclarée ⁽¹⁾	0.039 W/(m.K) se référer au certificat ACERMI n° 23/006/1605
Épaisseur	De 60 à 200 mm
Tolérance d'épaisseur (selon la NF EN 13162)	T2 se référer au certificat ACERMI n° 23/006/1605
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau (norme NF EN 12086 :1997)	MU2 se référer au certificat ACERMI n° 23/006/1605
Semi-rigidité selon l'annexe E de la NF DTU 25.41 P1-2	Semi-rigide se référer au certificat ACERMI n° 23/006/1605
Résistivité au passage de l'air AFr (norme NF EN 29053)	AFr20 se référer au certificat ACERMI n° 23/006/1605
Potentiel de développement de la corrosion	Absence de perforations
Résistance aux moisissures selon le <i>Cahier du CSTB 3713_V3</i> de février 2021, Annexe A3 (HR 85%, 28 jours d'incubation)	Résistant aux moisissures
(1) Il appartiendra à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI n° 23/006/1605 est toujours valide.	

Tableau 1 : caractéristiques des panneaux Pavacell P

Mu = 2	Épaisseur (mm)								
	60	80	100	120	140	145	160	180	200
Z (m ² .h.mmHg/g)	1,334	1,778	2,222	2,667	3,111	3,222	3,556	4,000	4,444
s _d (m)	0,120	0,160	0,200	0,240	0,280	0,290	0,320	0,360	0,400

Tableau 2 : caractéristiques relatives à la diffusion de la vapeur d'eau et la résistance à la vapeur d'eau pour les panneaux PAVACELL P

NB : Les valeurs s_d sont exprimées avec trois chiffres significatifs.

	Epaisseur (mm)								
	60	80	100	120	140	145	160	180	200
Masse surfacique (kg/m²)	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,1	5,6	6,3	7,0

Tableau 3 : Masse surfacique du Pavacell P

2.2.2.2. Ouvrage pare-vapeur

Le pare-vapeur sera soit :

- Conforme au NF DTU 45.10 ;
- Sous Avis Technique et visant une utilisation avec un produit manufacturé à base de fibres végétales.

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

- Inférieure ou égale à 0,005 g/h.m².mmHg ($s_d \geq 18$ m) ;
- Inférieure ou égale à 0,0015 g/h.m².mmHg ($s_d \geq 57$ m) en zone très froide et en climat de montagne.

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 végétales sous Avis Technique.

2.3. Dispositions de conception

La conception des parois doit respecter les DTU en vigueur.

Le procédé « Pavacell – Application en combles » nécessite un ouvrage pare-vapeur. Ses caractéristiques sont choisies en fonction des perméances relatives des parois internes et externes et des conditions climatiques extérieures, conformément au § 2.2.2.2 du Dossier Technique.

Dans le cas de construction neuve ou de rénovation avec dépose de la couverture, le produit 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 $s_d \leq 0,1$ m, et bénéficiant d'une certification QB25 ou d'un Avis Technique ou DTA. Pour la mise en œuvre de l'écran de sous-toiture, il convient de se référer à la norme NF DTU 40.29.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. 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 faîtage, 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.

2.4.2. Mise en œuvre des panneaux isolants « PAVACELL P »

2.4.2.1. 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 PAVACUT, 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 avec lames pour matériaux isolants fibreux, scie à fil...).

2.4.2.2. Principe de pose

2.4.2.2.1. Dispositions générales

Dans les bâtiments, hors ERP (Etablissements Recevant du Public) :

La pose des produits « PAVACELL P » 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 à 10 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.

- Si la mise en œuvre concerne deux couches d'isolant « PAVACELL P », le pare-vapeur peut être placé entre la première et la seconde couche d'isolant. Dans ce cas, la règle dite des 3/4-1/4 doit être respectée. Autrement dit 1/4 maximum de la résistance thermique totale de la paroi est mis en place entre le pare-vapeur et l'ambiance chaude.

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.

Dans le cas des Etablissements recevant du public (ERP) :

- L'isolant est mis en œuvre :
 - soit en 2 couches avec positionnement du pare-vapeur entre les deux couches tel que décrit ci-dessus et fixation du parement, contre l'isolant, sur les fourrures sans lame d'air au dos du parement.
 - soit en 1 couche avec le pare-vapeur contre l'isolant et le parement contre le pare-vapeur sans lame d'air.
- 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 à 10 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 sans lame d'air entre le pare-vapeur et le parement.

2.4.2.2.2. Mise en œuvre en plancher intermédiaire

Par ailleurs, afin d'améliorer les performances acoustiques, les produits « PAVACELL P » 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 (voir tableau 3 pour les masses surfaciques par épaisseur).

2.4.2.3. 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.

2.4.2.3.1. 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.

2.4.2.3.2. 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'exécède 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 à LED protégé par un PROTEC'LED 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.

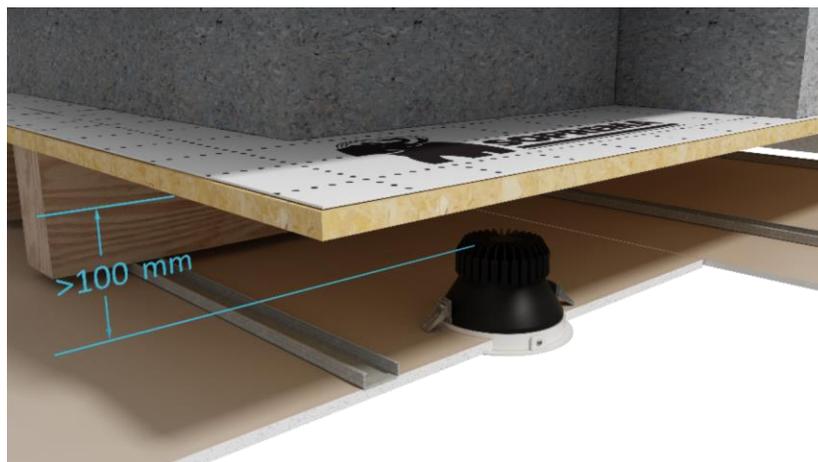


Figure 3. Spot encastré dans un plénum

2.4.2.3.3. 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.

2.4.3. Pare-vapeur

2.4.3.1. Dispositions générales

La mise en place d'un ouvrage 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 (cf. § 2.2.2.2).

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

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 végétales sous Avis Technique.

2.4.3.2. 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 45.10. 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.

2.4.4. 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 $s_d \leq 0,1$ m et bénéficiant d'une certification QB25, par exemple STRATEC II F 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.

2.4.5. 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 recouplement de l'isolant et de la lame d'air ventilée sous la couverture.

2.5. Maintenance en service du produit ou procédé

Une étiquette signalétique doit être appliquée sur les tableaux électriques, à destination des futurs corps de métiers intervenant dans le bâtiment où a été appliquée le produit.

Cette étiquette doit expliquer les risques d'incendies et les bons gestes concernant la pose d'éléments électriques ou dégageant de la chaleur.

2.6. 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.

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

- Site internet www.soprema.fr ;
- Assistance téléphonique Pôle technique SOPREMA – +33 (0)4 90 82 79 66 ;
- E-mail : contact@soprema.fr ;
- 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.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

Le produit « PAVACELL P » est fabriqué dans l'usine de SOPREMA située à Golbey en France.

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

- Un premier mélange homogène et optimisé des composants (ouate de cellulose, fibres textiles recyclées, liant thermofusible) 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 du liant thermofusible.

2.7.2. Contrôles de fabrication

2.7.2.1. 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.

2.7.2.2. 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.

Le détail des contrôles effectués est repris dans le tableau 4.

2.7.2.3. Contrôles produits finis

Le cas échéant, le détail des contrôles effectués est conforme référentiel ACERMI en vigueur.

Contrôles internes réalisés manuellement sur le produit fini (nature et fréquence sont renseignées dans le tableau 4 ci-dessous) :

- 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 et la semi-rigidité le cas échéant ;

- La masse volumique est par ailleurs contrôlée manuellement toutes les 4 heures ;
- Les résultats sont conservés dans le registre de contrôle.

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

Caractéristique contrôlée	Unité	Méthode retenue	Fréquence des contrôles
Conductivité thermique	W/(m.K)	NF EN 12667	1 mesure directe / Jour de production
Equerrage	mm/m	NF EN 824	1 mesure directe / 4 h ou nouvelle production
Longueur	mm	NF EN 822	1 mesure directe / 2 h ou nouvelle production
Largeur	mm	NF EN 822	1 mesure directe / 2 h ou nouvelle production
Epaisseur 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
Semi-rigidité	mm	Déviations sous poids propre (référentiel ACERMI)	1 mesure directe / 4 h ou nouvelle production

Tableau 4 : Plan de contrôle interne

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

- Rapports établis par CETELOR n° DE2206-007 du 14 octobre 2022 : 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_V3 de Février 2021) ;
- Rapport d'essai établis par le CSTB n° DEB 22 98017 du 17 Octobre 2022, essai de résistance à la corrosion ;
- Attestation de conformité à l'arrêté d'avril 2011 n°392-2022-00439601_E_FR du 16/11/2022 de Eurofins.

2.8.2. Références chantiers

Plus de 1 450 m² de Pavacell P ont été mis en œuvre en combles (perdus ou en rampant) et en plafond depuis la commercialisation du procédé.

2.9. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

2.9.1. Figures du Dossier Technique

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

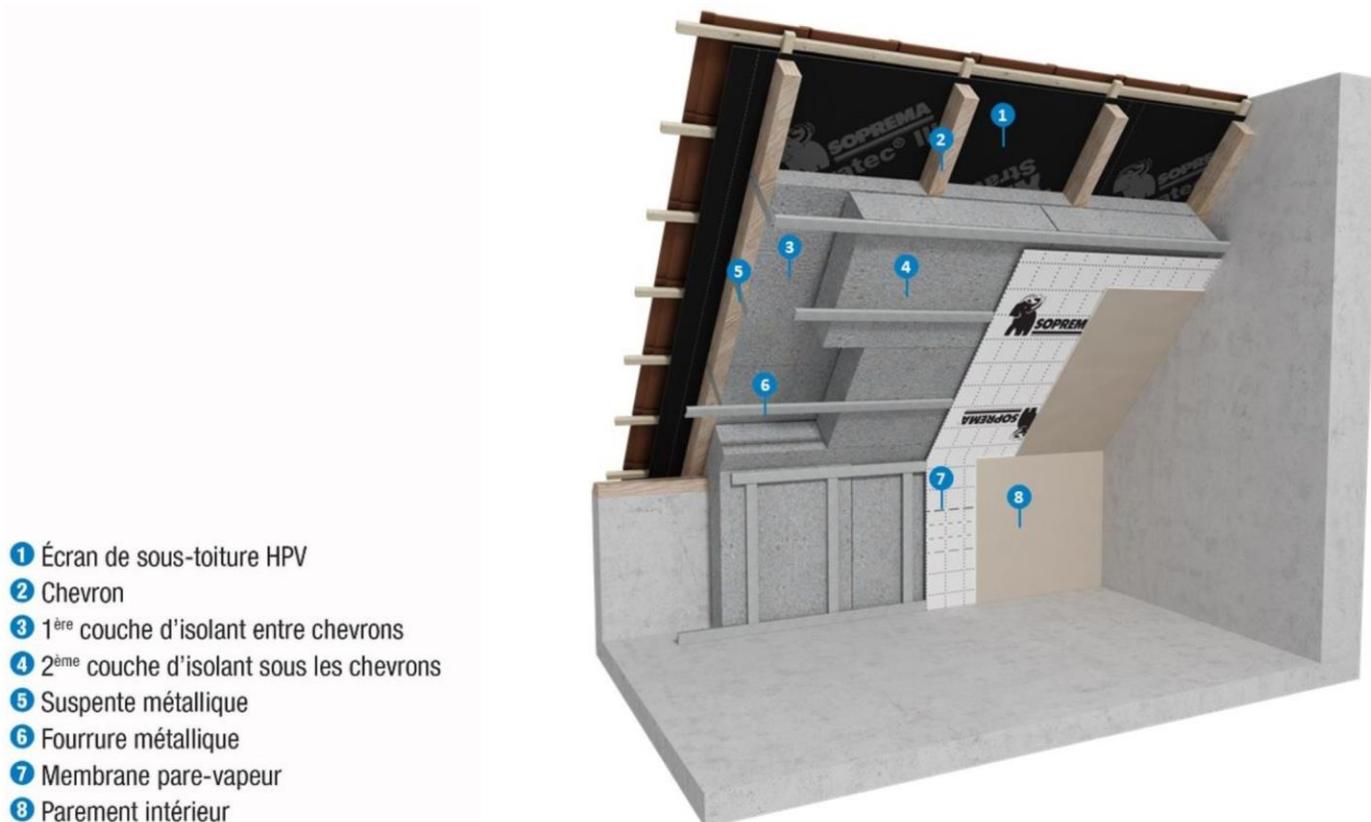


Figure 4. Mise en œuvre des produits « PAVACELL P » en combles aménagés (cas d'un écran HPV)

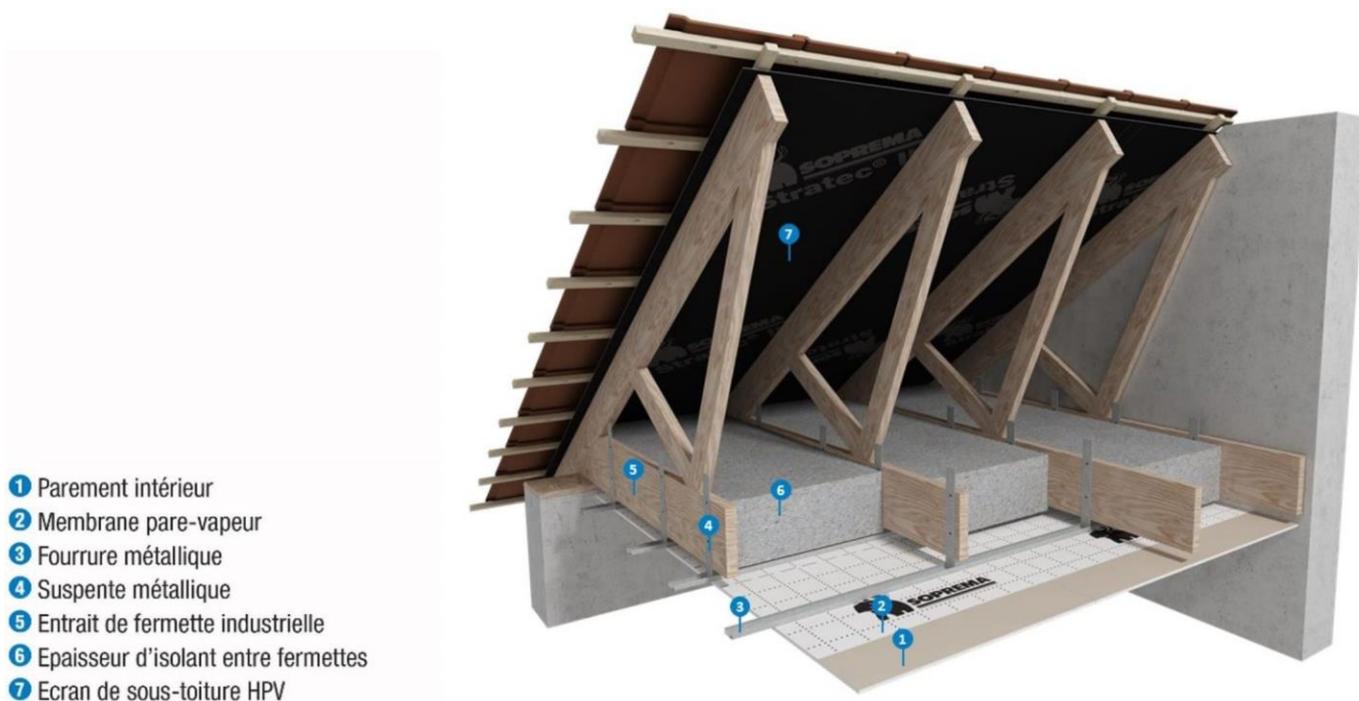
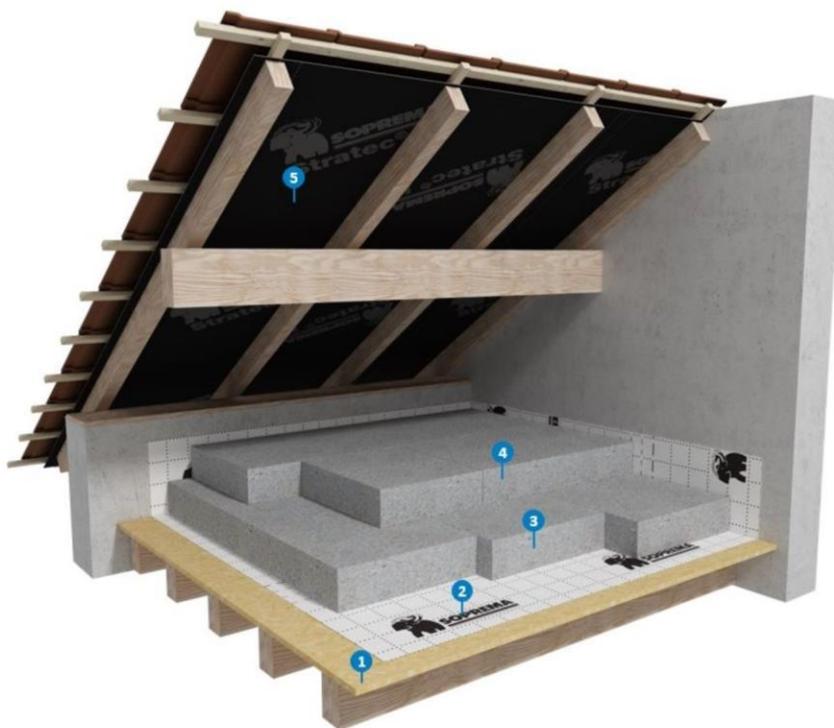


Figure 5. Mise en œuvre des produits « PAVACELL P » entre solives, ou entre pieds de fermettes industrielles dans le cas d'un comble perdu ventilé



- 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 « PAVACELL P » dans le cas d'un comble perdu ventilé sur plancher bois solivé



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

Figure 7 : Mise en œuvre des produits « PAVACELL P » dans le cas d'un comble perdu ventilé sur plancher béton