

Sur le procédé

Knauf Thane MulTTi Se

Famille de produit/Procédé : Panneau en polyuréthane ou polyisocyanurate (PUR/PIR) parementé support d'étanchéité

Titulaire(s) : Société KNAUF 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° 5.2 - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V4	Ce document annule et remplace le DTA 5.2/20-2696_V3. Cette version intègre les modifications suivantes : 1. Ajout des panneaux CLT 2. Suppression du Rhepanol fk. 3. Retrait du support isolant perlite suite à l'arrêt de fabrication et commercialisation de ces panneaux. 4. Ajout des revêtements d'étanchéité bitumineux ou synthétiques comportant des modules photovoltaïques souples, bénéficiant d'un Avis Technique . 5. Ajout de nouvelles colles : ○ Impridan 600 et 500 ○ TEXGLUE 6. Augmentation de l'épaisseur maximale en 2 lits à 320 mm et mise à jour des charges admissibles et tassements absolus.	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V3	Prorogation du DTA n°5.2/20-2696_V2	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Les panneaux Knauf Thane MulTTI Se sont des panneaux isolants non porteurs en mousse rigide de polyuréthane de type PIR. Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité.

Les dimensions utiles sont :

- Longueur x largeur : 600 x 600 mm ;
- Epaisseur allant de 30 à 160 mm.

Les panneaux peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale de 160 mm ;
- Deux lits d'épaisseur totale maximale de 320 mm avec comme lit supérieur un panneau de Knauf Thane MulTTI Se visant l'emploi en support d'étanchéité adhérente ;

Le domaine d'emploi complet est détaillé au § 1.1.

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.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé.....	4
1.2.2.	Durabilité.....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	5
2.	Dossier Technique	6
2.1.	Mode de commercialisation	6
2.1.1.	Coordonnées	6
2.1.2.	Mise sur le marché	6
2.1.3.	Identification	6
2.1.4.	Conditionnement	6
2.1.5.	Étiquetage	7
2.1.6.	Stockage	7
2.2.	Description	8
2.2.1.	Principe	8
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	8
2.3.	Dispositions de conception	10
2.3.1.	Support maçonné.....	10
2.3.2.	Supports en bois massif ou en panneaux à base de bois	10
2.3.3.	Fixations mécaniques des panneaux sous un revêtement adhésif et apparent	10
2.3.4.	Fixations mécaniques préalables des panneaux et définitives du revêtement d'étanchéité, en réfection	10
2.3.5.	Cas de la réfection.....	10
2.3.6.	Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité.....	10
2.3.7.	Implantation des zones techniques	11
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	11
2.4.1.	Conditions spécifiques de mise en œuvre.....	11
2.4.2.	Mise en œuvre du pare-vapeur.....	11
2.4.3.	Mise en œuvre des panneaux isolants	11
2.4.4.	Mise en œuvre de l'étanchéité	12
2.5.	Détermination de la résistance thermique.....	13
2.6.	Données Environnementales.....	13
2.7.	Assistance technique	13
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	13
2.8.1.	Fabrication	13
2.8.2.	Contrôle.....	13
2.9.	Mention des justificatifs	14
2.9.1.	Résultats expérimentaux	14
2.9.2.	Références chantiers	14
2.10.	Tableaux du Dossier Technique	15
2.11.	Figures du Dossier Technique	18

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné, le 31/03/2026, par le Groupe Spécialisé 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

Les panneaux Knauf Thane MulTTI Se sont utilisés en climat de plaine en France Métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Les panneaux Knauf Thane MulTTI Se s'emploient comme support direct de revêtements d'étanchéité apparent.

Sur les éléments porteurs suivants :

- Maçonneries conformes aux normes NF DTU 20.12:
 - terrasses et toitures inaccessibles, hors rétention temporaire des eaux pluviales,
 - toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, hors chemins de nacelles,
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leurs Documents Techniques d'Application particuliers en cours de validité (compris CLT et caissons):
 - terrasses et toitures inaccessibles, hors rétention temporaire des eaux pluviales,
 - toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, hors chemins de nacelles,
- Dalles de béton cellulaire autoclavé, uniquement en réfection
 - toitures-terrasses inaccessibles, hors rétention temporaire des eaux pluviales,
 - toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, hors chemins de nacelle,

Les panneaux Knauf Thane MulTTI Se sont utilisés :

- En travaux neufs et de réfection selon la norme NF DTU 43.5 ;
- Sur locaux à faible, moyenne, forte ou très forte hygrométrie (fixation mécanique exclue dans ce cas) avec les éléments porteurs en maçonnerie ;
- Sur locaux à faible ou moyenne hygrométrie avec les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois ainsi que les dalles de béton cellulaire autoclavé (uniquement en réfection).

Les revêtements d'étanchéité sont posés en apparent, conformément à leur Document Technique d'Application particulier :

- en semi-indépendance :
 - par auto-adhésivité,
 - par fixations mécaniques,
- en adhérence totale :
- par collage à froid avec le procédé Elevate™ RubberCover™ EPDM sous Document technique d'Application.

Leur emploi est limité aux zones de pression de vent définies dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

L'emploi sous revêtement fixé mécaniquement est admis en toute zone de vent.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

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

Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Il existe un classement Broof(t3), défini dans le procès-verbal cité au paragraphe 2.9.1. du Dossier Technique. Il est à la charge de l'entrepreneur de se procurer ce procès-verbal et d'en prendre connaissance pour s'assurer que le complexe d'étanchéité mis en œuvre relève du classement Broof(t3).

Le classement de tenue au feu des autres systèmes apparents n'est pas connu.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français
 - ,l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

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

Les arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012 (Réglementation Thermique 2012), et le décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021 et l'arrêté du 4 août 2021 (Réglementation Environnementale 2020) n'imposent pas d'exigence minimales sur la transmission thermique surfacique des parois. La transmission thermique surfacique des parois intervient comme donnée d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio) et de la consommation globale du bâtiment pour lesquels l'arrêté fixe une exigence réglementaire. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Le § 2.2.2.1.3. et le tableau 3 du Dossier Technique donnent les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2026. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-Bât pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 13 juin 2008, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

Les panneaux de faibles épaisseurs ne peuvent être mis en œuvre que sur les ouvrages où la réglementation thermique n'est pas applicable.

Acoustique

Les performances acoustiques du procédé Knauf Thane MuTTI Se n'ont pas fait l'objet d'une évaluation.

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur :

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignement et de santé ;
- Arrêté du 13 avril 2017 relatif aux travaux de rénovation en zones exposées au bruit.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé dispose d'une Fiche Volontaire de Données de Sécurité (FVDS). L'objet de la FVDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Equipements de Protection Individuelle (EPI) ou les formations appropriées pour l'utilisation des produits. La FVDS est disponible auprès de la Société Knauf SAS.

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.

1.2.1.2. Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.2. Durabilité

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité, du procédé isolant Knauf Thane MuTTI Se, peut être considéré comme satisfaisante.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Sans Objet

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

Titulaire : Société Knauf SAS
Zone d'Activités
FR – 68600 Wolfgantzen
Tél. : 08 09 40 40 68
Email : STK@knauf.com
Internet : <http://www.knauf.com>

Distributeurs : SITE EST
Zone industrielle
68190 UNGERSHEIM
Tél. 03 89 26 69 00

SITE ILE-DE-FRANCE
Route de Bray sur Seine
77139 MAROLLES SUR SEINE
Tél. : 01 64 70 52 00

SITE OUEST
CS 80009 COURNON
56204 LA GACILLY CEDEX
Tél. : 02 99 71 43 77

SITE SUD-EST
583 avenue Georges Vacher
13106 ROUSSET CEDEX
Tél. : 04 42 29 11 11

SITE SUD-OUEST
37 chemin de la Salvetat
31770 COLOMIERS
Tél. : 05 61 15 94 15

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit Knauf Thane Multti Se fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Knauf SAS sur la base de la norme NF EN 13165.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

L'impression suivante est effectuée sur un panneau sur cinq :

- KNAUF THANE MULTTI Se
- Date et heure de coulée

La mousse est de couleur crème.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 13165.

2.1.4. Conditionnement

Les panneaux sont conditionnés en colis de 0,36 m³ (environ) emballés sous film polyéthylène 6 faces.

Les colis sont conditionnés en pile de 10 colis, emballés sous film polyéthylène, de 3,6 m³ (environ), de hauteur 2,50 m (environ) et solidarisé à deux cales.

2.1.5. Étiquetage

Chaque colis porte une étiquette précisant : nom du produit, usine d'origine, dimensions, épaisseur, nombre de panneaux, numéro de lot, résistance thermique certifiée ACERMI, marquage CE, référence de la déclaration de performance du produit, pictogramme « Triman ».

2.1.6. Stockage

2.1.6.1. Stockage en usine

Le stockage des panneaux est effectué en usine dans des locaux fermés et chauffés, à l'abri de l'eau et des intempéries. Il est d'au moins 3 jours avant expédition.

2.1.6.2. Stockage chez les dépositaires et sur chantier

Un stockage à l'abri des intempéries (pluie et ensoleillement) est demandé à tous les dépositaires ainsi qu'aux entrepreneurs sur les chantiers. L'emballage fermé des piles permet toutefois, pour une courte durée (inférieure à 4 semaines) le stockage en extérieur.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Les panneaux Knauf Thane MulTTI Se sont des panneaux isolants non porteurs en mousse rigide de polyuréthane ignifugée de type polyisocyanurate (PIR). Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité.

Les dimensions utiles sont :

- Longueur x largeur : 600 x 600 mm ;
- Epaisseur allant de 30 à 160 mm.

Les panneaux peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale de 160 mm ;
- Deux lits d'épaisseur totale maximale de 320 mm avec comme lit supérieur un panneau de Knauf Thane MulTTI Se.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Définition du matériau

2.2.2.1.1. Nature chimique

Panneau en mousse rigide de polyuréthane, composé :

- D'une âme en mousse de polyuréthane de type PIR de couleur crème, obtenue à partir de polyols et de polyisocyanates par expansion au pentane ;
- De deux parements composites aluminium (côté mousse) - kraft - polyéthylène ne contenant pas de bitume, de couleur blanche.

Les panneaux Knauf Thane MulTTI Se sont conformes à la norme NF EN 13165.

2.2.2.1.2. Spécifications

Cf. § 2.10. Tableau 1 et Tableau 2 Contraintes admissibles et tassements absolus sous charges d'utilisation réparties.

Le tassement absolu des panneaux Knauf Thane MulTTI Se établi à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue figure au tableau 2.

La charge admissible est de 40 kPa sur toutes les épaisseurs.

2.2.2.1.3. Résistance thermique

Le tableau 3 donne pour chaque épaisseur la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du Certificat ACERMI n°16/007/1150 en cours de validité en 2026. Il appartiendra à l'utilisateur de se référer au Certificat ACERMI de l'année en cours.

À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques utiles de l'isolant doivent être calculées en prenant en compte soit la valeur forfaitaire de conductivité thermique du fascicule 2/5 « Matériaux » des Règles Th-Bât en vigueur, soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée.

2.2.2.2. Autres matériaux

2.2.2.2.1. Matériaux pour écrans pare-vapeur

Ils sont :

- Conformes aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.4 ou NF DTU 43.5 ;
- Systèmes pare-vapeur décrits dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Dans le cas où l'élément porteur est constitué de dalles en béton cellulaire autoclavé (uniquement en réfection), l'écran pare-vapeur doit être prescrit par l'Avis technique des dalles en béton cellulaire autoclavé ou par le DTA du revêtement d'étanchéité.

L'écran pare-vapeur et son jointoiement sont définis par les normes NF DTU série 43 de référence ou par le Document Technique d'Application du revêtement.

Le pare-vapeur doit être compatible avec la colle à froid, et comporter une finition sablée.

2.2.2.2.2. Matériaux d'étanchéité

On utilise :

- Les revêtements d'étanchéité apparents semi-indépendants, autoadhésifs, faisant l'objet d'un Document Technique d'Application visant leur emploi sur panneaux Knauf Thane MulTTI Se ;
- Les revêtements d'étanchéité apparents semi-indépendants par fixations mécaniques, faisant l'objet d'un Document Technique d'Application ;
- Les revêtements d'étanchéité bitumineux ou synthétiques comportant des modules photovoltaïques souples, bénéficiant d'un Avis Technique.

2.2.2.2.3. Colles à froid

2.2.2.2.3.1. Collage à froid des panneaux Knauf Thane MultTI Se sous revêtement en semi-indépendance fixé mécaniquement

Les colles à froid doivent être compatibles avec l'isolant. La compatibilité est mesurée par la cohésion transversale utile (selon la norme NF EN 1607) de l'assemblage de deux plaques 100 × 100 × épaisseur d'isolant Knauf Thane MultTI Se, assemblées par la colle. Après 7 jours minimum de séchage sans pression, la rupture ne doit pas se produire dans le plan de collage.

La compatibilité a été vérifiée pour :

- Les colles bitumineuses :
 - PAR (BMI Siplast),
 - SOPRACOLLE 300N (Soprema),
- MASTICOLL (Sika Italia SpA),
 - IMPRIDAN 500 (Danosa) ;
- La colle bitume-polyuréthane : COLTACK (Soprema) ;
- Les colles à base de polyuréthane :
 - PUR GLUE (BMI Siplast),
 - IKOpro colle PU W (IKO-Axter),
 - IKOpro colle PU S (IKO-Axter)
 - IKOpro FIX GUN (IKO-Axter),
 - HYRA-STIK (IKO-Axter),
 - HYRA-STIK S (IKO-Axter),
 - HYRA-STIK AEROSOL (IKO-Axter)
 - INSTA-STIK MP FC (DUPONT),
 - DERBITECH FA (Derbigum France),
- POLIBOND (Sika Italia SpA),
 - COLTACK EVOLUTION (Soprema),
 - SOPRACOLLE PU (Soprema),
- TEXGLUE PUR (Texsa)
 - IMPRIDAN 600 (Danosa).

D'autres colles pourront être utilisées si elles sont acceptées selon ce critère par la société Knauf SAS.

2.2.2.2.3.2. Collage à froid des panneaux Knauf Thane MultTI Se sous revêtement apparent en semi-indépendance par auto-adhésivité

Les colles et leurs prescriptions de mise en œuvre sont décrites dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité auto-adhésif visant les panneaux en mousse de polyuréthane (PUR/PIR) parementés.

La compatibilité des colles suivantes a été vérifiée par essai de dépression au vent pour chaque système d'étanchéité correspondant :

- Les colles bitumineuses :
 - PAR (BMI Siplast),
 - SOPRACOLLE 300N (Soprema),
 - MASTIC HYRENE (IKO-Axter),
 - IMPRIDAN 500 (Danosa) ;
 - La colle bitume-polyuréthane : COLTACK (Soprema) ;
- Les colles à base de polyuréthane :
 - PUR GLUE (BMI Siplast),
 - IKOpro colle PU W (IKO-Axter),
 - IKOpro colle PU S (IKO-Axter),
 - HYRA-STIK (IKO-Axter),
 - HYRA-STIK S (IKO-Axter),
 - HYRA-STIK AEROSOL (IKO-Axter),
- POLIBOND (Sika Italia SpA),
 - COLTACK EVOLUTION (Soprema),
 - SOPRACOLLE PU (Soprema),
- TEXGLUE PUR (Texsa)
 - IMPRIDAN 600 (Danosa)
 - IMPRIDAN 700 (Danosa)

2.2.2.2.4. Attelages de fixations mécaniques de l'isolant

Les attelages sont conformes :

- Aux normes NF DTU 43.1 et NF DTU 43.4, et au e-Cahier du CSTB 3564 de juin 2006 ;
- À ceux prescrits par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement avec une plaquette de surface correspondant à une plaquette de $\square$ 70 mm selon l'e-Cahier du CSTB 3564 de juin 2006.

Sur les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type D définis dans la norme NF DTU 20.12, les panneaux isolants ne peuvent être fixés mécaniquement. Il en est de même au-dessus de locaux à très forte hygrométrie.

En travaux de réfection, les attelages de fixation mécanique sont solides au pas si la compression à 10 % de déformation du support isolant existant (norme NF EN 826) est inférieure à 100 kPa, ou si elle n'est pas connue.

Le terme « solide au pas » s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant ou d'un revêtement d'étanchéité sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317, répondent à cette condition.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Support maçonné

Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1.

Sur les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type D définis dans la norme NF DTU 20.12, l'isolant ne peut pas être fixé mécaniquement.

2.3.2. Supports en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un support en bois, de panneaux de contreplaqué ou de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme à la norme NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application du support à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles V 65 modifiées.

2.3.3. Fixations mécaniques des panneaux sous un revêtement adhésif auto-adhésif et apparent

Lorsque les panneaux Knauf Thane Multiti Se sont fixés mécaniquement à un élément porteur en bois - panneaux à base de bois, le procédé est destiné aux toitures établies à une hauteur de 20 m au plus, conformément à la norme NF DTU 43.4 P1-1.

2.3.4. Fixations mécaniques préalables des panneaux et définitives du revêtement d'étanchéité, en réfection

Dans le cas où il existe une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en compression à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue ou lorsqu'elle est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826), les attelages de fixation doivent être de type « solide au pas ».

2.3.5. Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF DTU 43.5 vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison des panneaux isolants, et/ou celle du revêtement d'étanchéité, doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en :

- béton de granulats courants,
- béton cellulaire autoclavé armé,
- bois et panneaux dérivés du bois,

conformément à l'e-Cahier du CSTB 3564 de juin 2006.

$$\frac{W}{n}$$

L'usage de fixation mécanique est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).

2.3.6. Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte – multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié – enduit pâteux et ciment volcanique – membrane synthétique, pouvant être sur différents éléments porteurs : maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, bois ou panneaux à base de bois ou isolants sur les éléments porteurs précités (cf. § 2.10. tableau 8).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

2.3.7. Implantation des zones techniques

Pour les zones techniques, les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent, lorsqu'il y a, en toiture, des équipements qui justifient le traitement de la toiture en zone(s) technique(s), l'implantation et la surface de ces zones. Dans le cas de toitures sur éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois, la surface unitaire de la zone technique ou de chaque partie constituant chaque zone technique ne sera jamais inférieure à 200 m².

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions spécifiques de mise en œuvre

Le §2.4.3 et les tableaux 5, 6 et 7 indiquent si les panneaux isolants peuvent être posés en 1 ou 2 lits selon leur mode de fixation.

2.4.2. Mise en œuvre du pare-vapeur

Elle s'effectue :

- Soit conformément aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.4 et NF DTU 43.5 ;
- Soit selon les dispositions décrites dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité, notamment dans le cas des revêtements d'étanchéité auto-adhésifs.

Cas particulier des structures porteuses en béton cellulaire autoclavé (uniquement en réfection)

Les anciens Avis Techniques des dalles indiquent la constitution du pare-vapeur et le traitement des joints sur appuis des panneaux porteurs si une isolation thermique est prévue.

Cas particulier des éléments porteurs non traditionnels à base de bois

Les Documents Techniques d'Application indiquent la constitution du pare-vapeur.

Cas particulier de la réhabilitation thermique sur toiture existante (cf. § 2.10. tableau 8)

Après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.5, l'ancienne étanchéité conservée peut, le cas échéant, constituer le pare-vapeur.

Cas particulier des locaux à forte hygrométrie ou des planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage

Les panneaux isolants Knauf Thane MuTTI Se sont collés selon les prescriptions du Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité auto-adhésif.

Cas particulier des locaux à très forte hygrométrie ou des planchers chauffants assurant la totalité du chauffage

Les panneaux isolants Knauf Thane MuTTI Se sont collés selon les prescriptions du Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité auto-adhésif.

2.4.3. Mise en œuvre des panneaux isolants

La pose des panneaux KNAUF Thane MuTTI Se doit être coordonnée avec celle du revêtement d'étanchéité en tenant compte des intempéries. Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié dans son épaisseur.

La mise en œuvre des panneaux se fait en relation avec le revêtement d'étanchéité dans les conditions du § 2.10. tableaux 3 à 8.

Les panneaux sont posés en quinconce et jointifs ; dans le cas de la pose en deux lits, les joints du deuxième lit sont décalés par rapport à ceux du premier lit.

2.4.3.1. Mise en œuvre des panneaux isolants sous un revêtement fixé mécaniquement

Les panneaux KNAUF Thane MuTTI Se sont (cf. § 2.10. tableau 5) :

- Soit fixés à l'élément porteur à l'aide de fixations mécaniques préalables, à raison d'au moins un attelage central par panneau selon les prescriptions du DTA du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement: dans le cas de la pose en deux lits, le premier lit est posé libre et le deuxième est fixé mécaniquement à raison d'au moins un attelage central par panneau de 600 × 600 mm selon les prescriptions du DTA du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement ;
- Soit collés à froid sur le pare-vapeur par cordons de colle polyuréthane ou par plots de colle bitumineuse, conformément au § 2.2.2.2.3.1, ainsi qu'aux fiches techniques et notices du fabricant.
 - Dans le cas d'un collage à la colle polyuréthane, la colle est appliquée sur le support ou sur le pare-vapeur par 3 cordons par mètre carré régulièrement répartis, avec une consommation minimale de 300 g/m². Les panneaux sont posés immédiatement après application et pressés afin d'assurer leur bon contact avec les cordons de colle.
 - Dans le cas d'un collage à la colle bitumineuse, la colle est appliquée en 8 plots par mètre carré régulièrement répartis à la sous-face des panneaux, avec une consommation minimale de 500 g/m². 1 plot est déposé à 5 cm au moins du bord des panneaux.

En pose en deux lits, le second lit est collé sur le premier dans les mêmes conditions que celles retenues pour le collage du premier lit sur le support.

2.4.3.2. Mise en œuvre des panneaux isolants sous un revêtement en semi-indépendance par auto-adhésivité

Les panneaux KNAUF Thane MulTTI Se sont fixés à l'élément porteur ou au pare-vapeur afin de résister aux efforts de dépression au vent extrême dus à l'effet du vent (cf. § 2.10. tableau 7) :

- Soit en un lit par des plots ou des cordons de colle à froid (cf. § 2.2.2.2.3.2.), avec une consommation, une répartition de colle et une dépression au vent conformes à celles du Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Soit en deux lits par des plots ou des cordons de colle à froid (cf. § 2.2.2.2.3.2.) visée dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité qui précisent la consommation, la répartition de colle et la dépression au vent admissible ;
- Soit par des attelages de fixations mécaniques, à raison de 4 attelages par panneau, conformes au Cahier du CSTB 3564 de juin 2006, et de répartition selon les normes NF DTU 43.1 et NF DTU 43.4 ; dans le cas de la pose en deux lits, le premier lit est posé libre et le deuxième est fixé mécaniquement.

2.4.3.3. Mise en œuvre des panneaux isolants sous le revêtement apparent en adhérence totale par collage à froid (procédé Elevate™ RubberCover™ EPDM en adhérence totale)

Les panneaux KNAUF Thane MulTTI Se sont fixés à l'élément porteur afin de résister aux efforts de dépression au vent extrême dus à l'effet du vent par des attelages de fixations mécaniques, à raison de 4 attelages par panneau, conformes au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006, et de répartition selon les normes NF DTU 43.1 et NF DTU 43.4 ; dans le cas de la pose en deux lits, le premier lit est posé libre et le deuxième est fixé mécaniquement (cf. § 2.10. tableau 6).

Le domaine d'emploi et les dépressions admissibles au vent sont définis dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

2.4.3.4. Mise en œuvre des panneaux isolants sur acrotère en béton

Lorsqu'est requise une isolation des acrotères en béton sur éléments porteurs en maçonnerie de toitures inaccessibles, techniques les panneaux KNAUF Thane MulTTI Se sont mis en œuvre en support de revêtement d'étanchéité selon les dispositions prévues par le *Cahier du CSTB 3741_V2* de janvier 2020

Les relevés isolés sont exclus dans le cas du revêtement Elevate™ RubberCover™ EPDM en adhérence totale.

2.4.4. Mise en œuvre de l'étanchéité

La mise en œuvre de l'étanchéité est conforme au Document Technique d'Application particulier et aux conditions du § 2.10. tableau 4.

2.4.4.1. Revêtement d'étanchéité apparent fixé mécaniquement

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité est conforme à son Document Technique d'Application particulier.

2.4.4.2. Revêtement d'étanchéité apparent en semi-indépendance par auto-adhésivité

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité est conforme à son Document Technique d'Application particulier et n'est possible que si ce dernier définit la mise en œuvre sur ce panneau isolant.

2.4.4.3. Revêtement apparent en adhérence totale par collage à froid (procédé Elevate™ RubberCover™ EPDM en adhérence totale)

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité est conforme à son Document Technique d'Application particulier.

2.5. Détermination de la résistance thermique

Les modalités de calcul de « U bât » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-Bât. Pour le calcul il faut prendre en compte la valeur R_{utile} du panneau, donnée ci-dessous.

Exemple d'un calcul thermique

Toiture-terrasse sur bâtiment fermé et chauffé	Résistances thermiques ($\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$)
- résistances superficielles intérieures et extérieures : $R_{\text{si}} + R_{\text{se}}$	0,14
- élément porteur : panneau en bois massif de densité comprise entre 500 et 600 kg/m^3 et d'épaisseur 30 mm ($R_{\text{bois}} = 0,20 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$)	14,85
- pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur totale 8 mm ($R_{\text{utile}} = 0,05 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$)	
- panneau Knauf Thane MulTTI Se d'épaisseur 320 (2 x 160) mm ($R_{\text{utile}} = 2 \times 7,30 = 14,60 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$)	
	$\Sigma R = 14.99$
Coefficient de transmission thermique surfacique global de la toiture : $U_p = 1 / \Sigma R = 0,08 \text{ (W/m}^2\cdot\text{K)}$	

2.6. Données Environnementales

Le procédé Knauf Thane MulTTI Se fait l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) qui visent l'ensemble des épaisseurs comprise entre 30 et 160 mm.

Ces FDES ont été établies en avril 2024 et font l'objet d'une vérification par une tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et sont déposées sur le site www.inies.fr.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.7. Assistance technique

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière.

La société Knauf SAS apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication

2.8.1.1. Centre de fabrication

Les panneaux sont fabriqués par la société Knauf ISBA - Route de Lyon - F-89015 Auxerre Cedex.

Le système qualité de l'usine est certifié ISO 9001:2015.

2.8.1.2. Principe

Moussage en continu entre parements, suivi d'un traitement thermique, coupe aux dimensions, emballage, stabilisation.

2.8.2. Contrôle

2.8.2.1. Sur matières premières

KNAUF ISBA applique un système d'assurance qualité à ses fournisseurs pour chaque livraison :

- Produits chimiques : vérification de la conformité du certificat d'analyse aux spécifications ;
- Parements : contrôle du poids, de l'épaisseur et de la perméabilité à la vapeur d'eau (vérifié par le fournisseur).

2.8.2.2. En cours de fabrication

- Débits par régulateur – calculateur ;
- Sur chaîne : épaisseur, longueur, largeur, aspect et parement, masse volumique.

2.8.2.3. Sur produits finis (après stabilisation)

- Contrôles journaliers :

- densité selon NF EN 1602,
- dimensions selon NF EN 822,
- épaisseur selon NF EN 823,
- équerrage selon NF EN 824,
- planéité selon NF EN 825,
- Contrainte en compression à 10 % de déformation selon NF EN 826,
 - conductivité thermique selon NF EN 12667 ;
- Contrôles mensuels :
 - incurvation sous gradient thermique selon Cahier du CSTB 2662_V2,
- variations dimensionnelles résiduelles sur panneau entier, à 20 °C et 50 % HR après conditionnement 72h à 80 °C selon la NF EN 1604,
 - résistance à la traction perpendiculairement aux faces selon NF EN 1607,
 - allumabilité de la mousse (produit sans parement) selon NF EN 11925-2 (front de flamme ≤ 150 mm et pas d'inflammation du papier filtre).
- variations dimensionnelles résiduelles à 20 °C sur panneau entier après 7 jours à 70 °C et 95 % HR + 24 h à 20 °C selon le Cahier du CSTB 3669_V2.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Rapports d'essai du laboratoire LGAI Technological Center (Espagne) :
 - Rapport d'essais n° 20/21847-255 du 20 avril 2020 concernant les panneaux isolants en mousse rigide de polyuréthane à base de PIR revêtue d'un parement « KNAUF Thane MulTTI Se » :
 - masse volumique et résistance à la compression ;
- variations dimensionnelles dans des conditions de température et d'humidité spécifiées, variations dimensionnelles à l'état de libre déformation ;
 - comportement sous charges statiques réparties et températures élevées ;
 - incurvation sous l'effet d'un gradient thermique ;
 - comportement de l'isolant sous charge maintenue de 80 kPa en température à 50°C ;
- variations dimensionnelles résiduelles 7 jours à 70 °C-95 %H.R. / 24 heures 20 °C selon le Cahier du CSTB 3669_V2.
- Rapport d'essais de classement européen de réaction au feu du CSTB n° RA17-0032 et RA24-0060 des 8 mars 2017 et 5 juillet 2024.
 - Rapport de classement pour les toitures/couvertures de toiture exposées au feu extérieur n° 18153 du Warringtonfiregent du 6 mars 2017.
- Synthèse des résultats d'essais internes de pelage avec revêtements d'étanchéité auto-adhésifs du 02/11/2016.
- Rapport d'essais internes de pelage avec revêtement RubberCover EPDM n°F-LP-30-FR0095 du 13 février 2020.

2.9.2. Références chantiers

L'usine Knauf ISBA produit les panneaux KNAUF Thane MulTTI Se depuis juillet 2011. Depuis cette date, environ 5 millions de m² ont été posés, dont 1 900 000 m² environ sous revêtements apparents depuis 2021.

2.10. Tableaux du Dossier Technique

			Valeur spécifiée	Unité	Norme de référence
Pondérales	Masse volumique nette Masse du parement		30 ± 3 170 à 200	kg/m³ g/m²	NF EN 1602
Dimensions	Longueur × largeur		600 × 600 (± 3)	mm	NF EN 822
	Épaisseur		30 à 160 (± 2) au pas de 10 mm	mm	NF EN 823
	Équerrage		≤ 3	mm/m	NF EN 824
	Planéité		≤ 3	mm	NF EN 825
Mécaniques	Contrainte en compression à 10 % de déformation		CS(10/Y)150 ≥ 160	kPa	Certificat ACERMI 16/007/1150 NF EN 826
	Classe de compressibilité 40 kPa à 80 °C		Classe C	/	Cahier du CSTB 2662_V2 § 4.51
	Résistance à la traction perpendiculairement aux faces		TR100 ≥ 125	kPa	Certificat ACERMI 16/007/1150 NF EN 1607
Stabilité dimensionnelle	Variations dimensionnelles à l'état de libre déformation à 23 °C après stabilisation des dimensions à 80 °C sur éprouvette 300x300 mm		≤ 0,3	%	Cahier du CSTB 2662_V2 § 4.31
	Variations dimensionnelles résiduelles à 23 °C après 7 jours à 70 °C et 95 % HR + 24 h à 23 °C sur panneau entier		≤ 0,5	%	Cahier du CSTB 3669_V2 § 3
	Variations dimensionnelles résiduelles sur panneau entier, à 20 °C et 50 % HR après conditionnement 72 h à 80 °C		≤ 0,3	%	NF EN 1604
	Incurvation sous un gradient de température 80 / 23 °C sur panneau entier		≤ 3	mm	Cahier du CSTB 2662_V2 § 4.32
Thermique	Conductivité thermique utile Résistance thermique utile		0,022 cf. <i>tableau 3</i>	W/(m.K) m².K/W	Certificat ACERMI 16/007/1150
Réaction au feu	Panneau	Euroclasse	F	/	NF EN 13501-1

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées des panneaux isolants Knauf Thane MultTI Se

Charge (kPa)	Tassement absolu (mm) pour une épaisseur totale d'isolant Knauf Thane MultTI en un ou deux lits comprise entre 30 et 320 mm
4,5	0,2
20	1,0
30	1,5
40	2,0

Tableau 2 – Contraintes admissibles et tassements absolus des panneaux isolants Knauf Thane MultTI Se en un ou deux lits

Épaisseur (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100	110
R _D (m ² .K/W)	1,35	1,80	2,25	2,75	3,20	3,65	4,10	4,55	5,00
Épaisseur (mm)	120	130	140	150	160				
R _D (m ² .K/W)	5,50	5,95	6,40	6,85	7,30				

Tableau 3 – Résistance thermique des panneaux KNAUF Thane MultTI Se, selon le Certificat ACERMI n°16/007/1150

Pose de l'isolant	Pose du revêtement d'étanchéité		
	Semi-indépendant et apparent		Adhérent et apparent
	Par auto-adhésivité	Fixé mécaniquement	Collé (2)
Colle à froid (§ 2.2.2.2.3.) (1)	Pente maximum selon DTA du revêtement Zones et sites de vent selon DTA du revêtement	Pente maximum selon DTA du revêtement Zones et sites de vent selon DTA du revêtement	
Fixé mécaniquement (§ 2.2.2.2.4.)	Pente maximum selon DTA du revêtement Zones et sites de vent selon DTA du revêtement	Pente maximum selon DTA du revêtement sans dépasser 100 % Zones et sites de vent selon DTA du revêtement	Pente maximum selon DTA du revêtement Zones et sites de vent selon DTA du revêtement
Libre			

(1) Type de colle selon le mode de pose du revêtement.
(2) Si le DTA du revêtement d'étanchéité le permet.

Tableau 4 – Mise en œuvre des panneaux KNAUF Thane MulTTI Se en association avec le revêtement d'étanchéité

			Solution 1	Solution 2
Lit unique		KNAUF Thane MulTTI Se	Fixation mécanique préalable (1)	Colle à froid (2)
Deux lits	1 ^{er} lit	KNAUF Thane MulTTI Se	Libre	Colle à froid (2)
	2 ^{ème} lit	KNAUF Thane MulTTI Se	Fixation mécanique préalable (1)	Colle à froid (2)

(1) Cf. § 2.4.3.1.
(2) Cf. § 2.2.2.2.3.1.

Tableau 5 – Mise en œuvre des panneaux KNAUF Thane MulTTI Se support de revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement

Lit unique		KNAUF Thane MulTTI Se	Fixations mécaniques
Deux lits	1 ^{er} lit	KNAUF Thane MulTTI Se	Libre
	2 ^{ème} lit	KNAUF Thane MulTTI Se	Fixations mécaniques

Tableau 6 – Mise en œuvre des panneaux KNAUF Thane MulTTI Se support de revêtement d'étanchéité apparent Elevate™ RubberCover™ en adhérence totale par collage à froid

			Solution 1	Solution 2
Lit unique		KNAUF Thane MulTTI Se	Fixations mécaniques (1)	Colle à froid (2)
Deux lits	1 ^{er} lit	KNAUF Thane MulTTI Se	Libre	Colle à froid (2)
	2 ^{ème} lit	KNAUF Thane MulTTI Se	Fixations mécaniques (1)	Colle à froid (2)

(1) Cf. § 2.4.3.2.
(2) Cf. § 2.2.2.2.3.2.

Tableau 7 – Mise en œuvre des panneaux KNAUF Thane MulTTI Se support de revêtement d'étanchéité auto-adhésif

Anciens revêtements ⁽¹⁾	Revêtement apparent	
	Mise en œuvre des panneaux Knauf Thane MuTTI Se, en lit unique	
	Colle à froid ⁽²⁾	Fixations mécaniques ⁽⁶⁾
Asphalte	OUI	OUI
Bitumineux indépendants		OUI
Bitumineux semi-indépendants	OUI ^{(3) (4)}	OUI
Bitumineux adhérents	OUI ⁽⁴⁾	OUI
Enduits pâteux, ciment volcanique		
Membrane synthétique⁽⁵⁾		OUI

(1) Anciens revêtements conservés selon norme NF DTU 43.5.
(2) Le Document Technique d'Application du revêtement indique l'admissibilité et les conditions de collage de l'isolant sur un ancien revêtement, et les conditions de mise en œuvre.
(3) Lorsque le revêtement existant est fixé mécaniquement, les lignes de fixation doivent être à moins de 50 cm les unes des autres.
(4) L'autoprotection minérale est brossée selon la norme NF DTU 43.5. L'autoprotection métallique (ou mixte) est délaardée.
(5) Nouveau pare-vapeur obligatoire indépendant (ou cloué sur bois et panneaux à base de bois).
(6) Avec des attelages de fixations mécaniques solides au pas si la compression à 10 % de déformation du support isolant existant (norme NF EN 826) est inférieure à 100 kPa, ou si elle n'est pas connue.

Tableau 8 - Mode de liaison des panneaux KNAUF Thane MuTTI Se en travaux de réfection

2.11. Figures du Dossier Technique

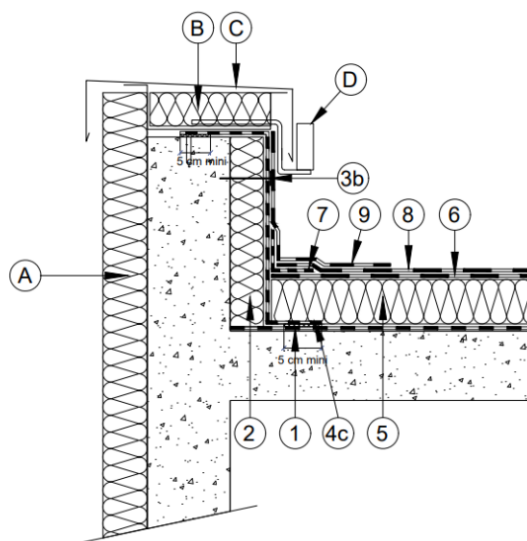


Figure 1 - Relevé d'étanchéité bitumineux apparent avec sous-couche auto-adhésive – solution de base.

Hors locaux à très forte hygrométrie.

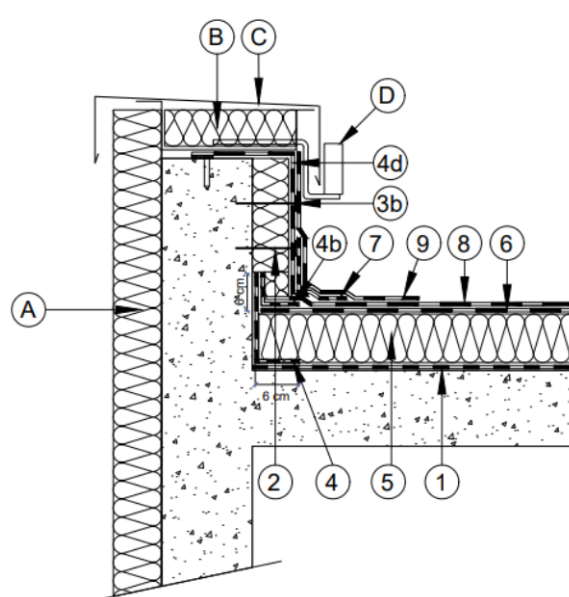


Figure 2 - Relevé d'étanchéité bitumineux apparent avec sous-couche auto-adhésive – variante de la figure 1

Hors locaux à très forte hygrométrie.

- 1 - Pare-vapeur bitumineux sur EIF.
- 2 - Panneau isolant vertical d'acrotère Knauf Thane MulTTI Se + fixation(s) préalable(s) ou collage par plots de colle à froid cité au § 2.2.2.2.3. Se reporter au DTA du revêtement d'étanchéité auto-adhésif pour la densité de colle à appliquer.
- 3b - Fixations de la feuille 4c (densité de fixations identique à celle de l'isolant selon NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22).
- 4 - Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY).
- 4b - Deuxième équerre de compartimentage, avec talon de 0,06 m minimum (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY).
- 4c - Sous-couche auto-adhésive (1^{ère} couche d'un revêtement auto-adhésif visé par un Document Technique d'Application) avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudée sur 0,05 m minimum sur EIF et recouvrement des lés de 0,06 m auto-collé + talon de 0,10 m soudé sur 0,05 m minimum qui assure également le rôle d'équerre de compartimentage.
- 4d - Sous-couche auto-adhésive (1^{ère} couche d'un revêtement auto-adhésif visé par un Document Technique d'Application) avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudée sur 0,05 m minimum sur EIF et recouvrement des lés de 0,06 m auto-collé + talon de 0,02 m environ.
- 5 - Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application).
- 6 - Première couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application).
- 7 - Équerre de renfort.
- 8 - Deuxième couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application).
- 9 - Relevé d'étanchéité.
- A - Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE).
- B - Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère.
- C - Couvertine étanche à l'eau.
- D - Sabot pour garde-corps.

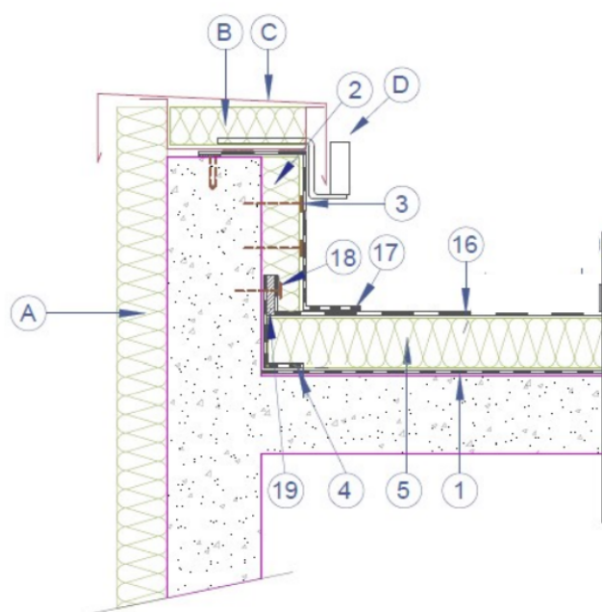


Figure 3 : Relevé d'étanchéité synthétique apparent – cas du pare-vapeur bitumineux.

Hors locaux à très forte hygrométrie.

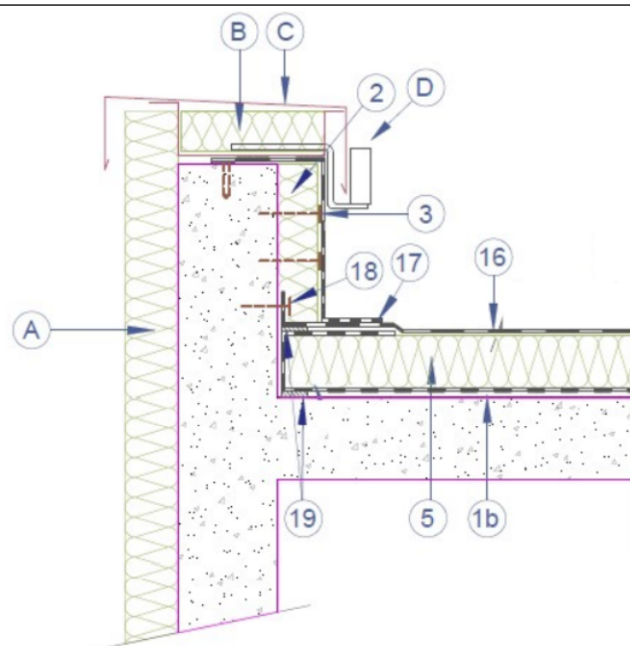


Figure 4 : Relevé d'étanchéité synthétique apparent – cas du pare-vapeur synthétique.

Hors locaux à très forte hygrométrie.

- 1 - Pare-vapeur bitumineux sur EIF.
- 1b - Pare-vapeur synthétique conforme au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.
- 2 - Panneau isolant vertical d'acrotère Knauf Thane MulTTI Se.
- 3 - Fixations de l'isolant selon le NF DTU 43.1 – CCT - § 7.1.22 avec au moins 2 rangées de fixations.
- 4 - Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY).
- 5 - Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application).
- 16 - Revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application).
- 17 - Relevé d'étanchéité fixé conformément à son Document Technique d'Application.
- 18 - Bande de serrage + fixation.
- 19 - Bande butyle.
- A - Isolation thermique par l'extérieur (ITE).
- B - Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère.
- C - Couvertine étanche à l'eau.
- D - Sabot pour garde-corps.