

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/15-2441**

Panneaux en polyuréthane de type PIR à parements composites sous protection lourde

Isolant thermique non porteur support d'étanchéité

Non-loadbearing insulation as base for waterproofing

Nichttragender Wärmedämmstoff als Untergrund für Abdichtungen

Knauf Thane ET Se

Relevant de la norme

NF EN 13165

Titulaire : Société KNAUF SAS
Zone d'Activités
F-68600 Wolfgantzen

Tél. : 0811.24.68.68
e-mail : support.technique@knauf.fr
Internet : <http://www.knauf-batiment.fr>

Usine
Knauf ISBA
Route de Lyon
F-Auxerre (Yonne)

Distributeur :

- Knauf Idf à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne)
Tél. : 01 64 70 52 00 Fax : 01 64 31 29 62
- Knauf Sud Est à Rousset (Bouches-du-Rhône)
Tél. : 04 42 29 11 11 Fax : 04 42 29 11 29
- Knauf Sud Est à Saint-André-le-Gaz (Isère)
Tél. : 04 74 88 11 55 Fax : 04 74 88 19 22
- Knauf Sud Ouest à Colomiers (Haute-Garonne)
Tél. : 05 61 15 94 15 Fax : 05 61 30 26 60
- Knauf Est à Ungersheim (Haut-Rhin)
Tél. : 03 89 26 69 00 Fax : 03 89 26 69 26
- Knauf Ouest à Cournon (Morbihan)
Tél. : 02 99 71 43 77 Fax : 02 99 71 40 49

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Vu pour enregistrement le 18 septembre 2015



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 8 juin 2015, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité « Knauf Thane ET Se » présentée par la Société KNAUF SAS. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les panneaux Knauf Thane ET 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, de dimensions utiles :

- L x l : 600 x 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 30 à 160 mm (cf. *tableau 1* en fin de Dossier Technique pour connaître les pas).

Les panneaux peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale de 160 mm ;

ou

- Deux lits d'épaisseur totale maximale 280 mm ;

supports éventuels d'un lit supérieur de panneaux en perlite expansée fibrée sous Avis Technique visant l'emploi en support d'étanchéité, sans dépasser une épaisseur totale maximale de 280 mm.

Ces panneaux s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité posés en indépendance sous protection lourde y compris par dalles sur plots.

Les éléments porteurs de pente maximale de 5 % visés sont en :

- Maçonnerie conformes aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12) et NF P 84-204 (DTU 43.1), en toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris celles destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales,
 - terrasses techniques ou à zones techniques, y compris avec chemins de nacelles,
 - terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, avec protection dure ou protection par dalles sur plots. Les charges admissibles sont indiquées dans les tableaux 2 et 2bis,
 - terrasses et toitures végétalisées selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation,
 - terrasses jardin ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou en éléments porteurs non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application justifiant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité, en toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulation (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou à zones techniques, sans chemin de nacelles,
 - terrasses et toitures végétalisées selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation (pente \geq 3 %) ;
 - terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour avec protection par dalles sur plots sur panneaux CLT uniquement, lorsque le document Technique d'Application de l'élément porteur le vise favorablement ;
- Dalles de béton cellulaire autoclavé, bénéficiant d'un Avis Technique justifiant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité, en toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulation (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou à zones techniques, sans chemin de nacelles,
 - terrasses et toitures végétalisées selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

Pour des travaux neufs et de réfection selon la norme NF P 84-208 (DTU 43.5), en climat de plaine ou de montagne.

L'emploi en pose collée des panneaux isolants sous revêtement d'étanchéité avec protection dure est admis en tout site et toute zone de vent. L'emploi en pose libre des panneaux sous protection meuble peut apporter des limitations des zones de vent (cf. § 5.4).

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le produit Knauf Thane ET Se fait l'objet d'une Déclaration des 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.

1.3 Identification

L'impression suivante est effectuée un panneau sur deux : KNAUF THANE ET Se, date et heure de coulée.

La mousse est de couleur crème et le parement de couleur brune.

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. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé au § 1 du Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ; le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé.

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.

En toitures de bâtiments soumis au seul Code du Travail relevant de l'article R 235-4-13, c'est-à-dire dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 mètres du sol extérieur et de bâtiments d'habitation soumis à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié, les éléments porteurs doivent être établis en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (*Cahier du CSTB 3231 de juin 2000*).

Pour les Établissements Recevant du Public (ERP), les éléments porteurs doivent assurer l'écran thermique dans les conditions prévues dans le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Établissements Recevant du Public ».

Sécurité en cas de séisme

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.

Prévention des accidents et des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS 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'Équipements de Protection Individuelle (EPI). Les FDS sont disponibles auprès de la Société Knauf SAS.

Données environnementales et sanitaires

Il existe des FDES pour ce procédé. Les 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.

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

Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigences 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 paragraphe 2.24 du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2015. 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-U pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2005, la paroi dans laquelle est incorporé l'isolant support d'étanchéité Knauf Thane ET Se devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient U_{bat} » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (U_p) surfacique maximum admissible pour la paroi-toiture.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'Arrêté du 3 mai 2007, 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 faible épaisseur posés en 1 lit ne peuvent être mis en œuvre que sur les ouvrages où la réglementation thermique n'est pas applicable.

Accessibilité de la toiture

cf. § 1.1.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 (avril 2014) sur les éléments porteurs en maçonnerie, et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) pour les éléments porteurs en bois et à base de bois toujours sous porte-neige.

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé isolant Knauf Thane ET Se est satisfaisante.

Entretien

cf. *normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43)*.

2.23 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

La Société distributrice a fourni une étude et mis en place l'autocontrôle nécessaire permettant de justifier un délai de stabilisation des panneaux de 2 jours avant expédition.

2.24 Mise en œuvre

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 ISBA apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 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, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au 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, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées.

2.32 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.

2.33 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 P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

2.34 Conception

Il est rappelé que les dalles recevant les chemins de nacelles sont dimensionnées conformément aux prescriptions du DTU 43.1. Les valeurs des Rcs et ds des panneaux Knauf Thane ET Se sont indiqués dans le tableau 1 en fin de Dossier Technique.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2018.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le présent Avis fait suite au Document Technique d'Application 5/09-2046 relatif aux panneaux Knauf Thane ET et intègre comme nouvelle revendication :

- Le passage d'une formulation de mousse en polyuréthane de type PUR (polyuréthane) à une mousse en polyuréthane de type PIR (polyisocyanurate).
- Le remplacement de la désignation commerciale « Knauf Thane ET » par « Knauf Thane ET Se ».
- Une extension d'épaisseur jusqu'à 160 mm en un lit et 280 mm en deux lits d'isolant Knauf Thane ET Se.
- Dans le cas des chemins de nacelles, en 1 ou 2 lits, les panneaux d'épaisseur 30, 150 et 160 mm ne sont pas visés.
- La pose en 3 lits :
 - lits inférieur et intermédiaire en panneaux Knauf Thane ET Se,
 - lits supérieur en perlite expansée fibrée faisant l'objet d'un Document Technique d'Application.
- Mise en œuvre de deux et trois lits d'isolant en pose libre, sans fixation préalable.
- Mise en œuvre par auto-adhésivité sur un pare-vapeur auto-adhésif visé dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité spécifiant la mise en œuvre d'isolant en polyuréthane par auto-adhésivité.
- Mise à jour des références de colles à froid compatibles.
- Modification des tolérances dimensionnelles et de masse volumique des panneaux.
- Ajout du contrôle d'allumabilité de la mousse (produit sans parements).

Comme pour tous les procédés isolants sous chemin de nacelle, le critère de détermination de l'épaisseur maximale définie par le NF DTU 13.3 n'est pas approprié. De ce fait, il y a lieu d'appliquer la méthode définie par le Dossier Technique (cf. § 5.53) permettant de s'assurer d'un tassement différentiel d'au plus 2 mm.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 5.2*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe et domaine d'emploi

Les panneaux Knauf Thane ET 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, de dimensions utiles :

- L x l : 600 x 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 30 à 160 mm (cf. *tableau 1* en fin de Dossier Technique pour connaître les pas).

Les panneaux peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale de 160 mm ;
- ou
- Deux lits d'épaisseur totale maximale 280 mm ;

supports éventuels d'un lit supérieur de panneaux en perlite expansée fibrée sous Avis Technique visant l'emploi en support d'étanchéité, sans dépasser une épaisseur totale maximale de 280 mm.

Ces panneaux s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité posés en indépendance sous protection lourde y compris par dalles sur plots. Les éléments porteurs de pente maximale de 5 % visés sont en :

- Maçonnerie conformes aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12) et NF P 84-204 (DTU 43.1), en toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris celles destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales,
 - terrasses techniques ou à zones techniques, y compris avec chemins de nacelles,
 - terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, avec protection dure ou protection par dalles sur plots. Les charges admissibles sont indiquées dans les *tableaux 2* et *2bis*,
 - terrasses et toitures végétalisées selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation,
 - terrasses jardin ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 ou en éléments porteurs non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application justifiant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité, en toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulation (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou à zones techniques (sans chemins de nacelles),
 - terrasses et toitures végétalisées selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation (pente $\geq 3\%$),
 - terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour avec protection par dalles sur plots sur panneaux CLT uniquement, lorsque le Document Technique d'Application de l'élément porteur l'admet ;
- Dalles de béton cellulaire autoclavé, bénéficiant d'un Avis Technique justifiant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité, en toitures :
 - terrasses inaccessibles y compris les chemins de circulation (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou à zones techniques (sans chemins de nacelles),
 - terrasses et toitures végétalisées selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

Pour des travaux neufs et de réfection selon la norme NF P 84-208 (DTU 43.5), en climat de plaine ou de montagne.

L'emploi en pose collée des panneaux isolants sous revêtement d'étanchéité avec protection dure est admis en tout site et toute zone de vent. L'emploi en pose libre des panneaux sous protection meuble peut apporter des limitations des zones de vent (cf. § 5.4).

L'asphalte n'est pas admis en pose directe sur les panneaux Knauf Thane ET Se.

2. Description

2.1 Désignation commerciale

Knauf Thane ET Se.

2.2 Définition du matériau

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

2.21 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 multicouches à base de kraft et ne contenant pas de bitume, de couleur brune.

2.22 Caractéristiques

cf. *tableau 1* du Dossier Technique.

2.23 Tassement absolu (mm) sous charges d'utilisation réparties

Les *tableaux 2* et *2 bis*, établi à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue, sont utilisables jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

En cas d'emploi des panneaux Knauf Thane ET Se sous un lit supérieur de panneaux de perlite expansée fibrée, le tassement absolu du panneau de perlite s'ajoute à ceux ou celui du panneau Knauf Thane ET Se.

2.24 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° 05/007/388 en cours de validité en 2015. 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 seront calculées en prenant compte soit la conductivité thermique du fascicule 2/5 « Matériaux » des Règles Th-U en vigueur, soit la valeur tabulée par défaut de la conductivité thermique (λ_{DTU}), soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (R_D).

2.3 Autres matériaux

2.31 Matériaux pour écrans pare-vapeur

- Conformes aux normes NF P 84-204-1 (DTU 43.1), NF DTU 43.4 et NF P 84-208 (DTU 43.5) ;
- Dans le cas où l'élément porteur est constitué de dalles de béton cellulaire autoclavé, l'écran pare-vapeur doit être prescrit par l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé ;
- Écrans pare-vapeur décrits dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

L'écran pare-vapeur et son jointolement sont définis par les normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) de référence ou par le Document Technique d'Application du revêtement.

2.32 Matériaux d'étanchéité

Ils sont en :

- Asphalte traditionnel conforme aux normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) ou bénéficiant d'un Avis Technique ; dans ce cas le Knauf Thane ET Se est mis en œuvre en un ou deux lits sous un lit supérieur de panneaux isolants en perlite expansée fibrée compatible avec l'asphalte (cf. § 5.42) ;
- Revêtements d'étanchéité manufacturés en lés définis par leurs Documents Techniques d'Application lorsque ceux-ci visent les applications sur panneaux de polyuréthane ou de polyisocyanurate en indépendance sous protection lourde ou rapportée par dalles sur plots.

2.33 Colles (pour le collage de l'isolant)

- Bitume EAC refroidi exempt de bitume oxydé et visé dans un Document technique d'Application de revêtement d'étanchéité ;
- Colles à froid :
 - elles doivent être mentionnées dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité,
 - elles doivent être compatibles avec l'isolant. La compatibilité est mesurée par la cohésion transversale utile (selon NF EN 1607) de l'assemblage de deux plaques 100 x 100 x épaisseur de KNAUF Thane ET 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.

Les colles suivantes ont été vérifiées compatibles avec le panneau Knauf Thane ET Se :

- Bitumineuses :
 - PAR (Icopal),
 - SOPRACOLLE 300N et COLTACK (Soprema),
 - IKOpro colle bitume ISOMASTIC (Meple),
 - MASTIC HYRENE (Axter),
 - DERBIMASTIC S (Derbigum France),
 - MASTICOLL (Index),
 - I358 (Imper Italia) ;
- Polyuréthane :
 - PUR GLUE (Icopal),
 - IKOpro colle PU (Meple),
 - EMFI 50020A (Emfi),
 - HYRA STICK (Axter).

D'autres colles pourront être utilisées si elles sont acceptées selon ce critère par le producteur de l'isolant.

2.34 Écran d'indépendance

Conforme aux normes NF P 84-204-1 (réf. DTU 43.1) et NF DTU 43.4 ou au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Centre de fabrication

Société KNAUF ISBA - Route de Lyon - F-89015 Auxerre Cedex.

Le système de management de la qualité de l'usine est certifié ISO 9001.

3.2 Fabrication

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

3.3 Contrôle de fabrication (nomenclature)

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 et de l'épaisseur.

En cours de fabrication :

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

Sur produits finis (après stabilisation) : spécifications selon tableau 1 :

- Contrôles journaliers : densité, dimensions, équerrage, compression à 10 % et Rcs / ds (selon le *Cahier du CSTB 3230_V2*), conductivité thermique ;
- Contrôles hebdomadaires : allumabilité de la mousse (produit sans parements) selon méthode interne (front de flamme ≤ 150 mm et pas d'inflammation du papier filtre) ;
- Contrôles mensuels : incurvation sous gradient thermique, stabilité dimensionnelle à 60 °C.

4. Identification - Conditionnement - Étiquetage – Stockage

4.1 Identification

L'impression suivante est effectuée un panneau sur deux :

KNAUF THANE ET Se, date et heure de coulée.

4.2 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 ou 12 colis, emballés sous film polyéthylène, de 3,6 m³ (environ), de hauteur 2,50 m (environ) et solidarisés à deux cales.

4.3 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 des performances du produit, numéro du Document Technique d'Application.

4.4 Stockage

Stockage en usine

Le stockage des panneaux est effectué en usine dans des locaux fermés, à l'abri de l'eau et des intempéries. Il est d'au moins 2 jours avant expédition.

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), leur stockage en extérieur.

5. Description de la mise en œuvre

5.1 Principe

Les panneaux isolants peuvent être collés ou posés librement sur le pare-vapeur, selon les prescriptions du § 5.4 et du *tableau 4*.

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en indépendance avec protection lourde ou rapportée sous dalles sur plots.

Les poses du pare-vapeur, de l'isolant, du revêtement d'étanchéité et du lestage sont coordonnées pour assurer la mise en hors d'eau et le lestage dans une même opération.

La mise en œuvre de cet ensemble relève de la compétence d'entreprises d'étanchéité qualifiées.

La société distributrice peut fournir une assistance technique.

5.2 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. tableau 5*).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5)

5.3 Mise en œuvre du pare-vapeur

- Soit, conformément aux normes NF P 84-204-1 (réf. DTU 43.1) et NF DTU 43.4 ou à l'Avis Technique du béton cellulaire autoclavé ;
- Soit, selon les dispositions décrites dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements d'étanchéité, notamment dans le cas des pare-vapeur autoadhésifs ;
- Sur éléments porteurs en maçonnerie :
 - une équerre de renfort périphérique sera mise en œuvre sur le pare-vapeur conformément aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1 (réf. DTU 43.1) ou de l'Avis Technique du béton cellulaire autoclavé, ou tout autre disposition décrite dans le Document Technique d'Application particulier du revêtement d'étanchéité ;
- Cas particulier des locaux à forte et très forte hygrométrie et des planchers chauffants :
 - le pare-vapeur est renforcé et associé à une couche de diffusion ;
- Cas particulier des structures porteuses en béton cellulaire autoclavé :
 - les 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. tableau 5*) :

après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5), l'ancienne étanchéité en asphalte ou bitumineuse conservée peut, le cas échéant, constituer le pare-vapeur.

5.4 Mise en œuvre des panneaux isolants

D'une manière générale, la pose des panneaux 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. Une organisation spécifique du chantier doit permettre de prévenir l'humidification des panneaux à tout moment et en particulier en fin de journée. Ces dispositions sont décrites dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité

La mise en œuvre des panneaux se fait en relation avec le revêtement d'étanchéité dans les conditions du *tableau 4*.

5.4.1 Mise en œuvre des panneaux isolants en un seul lit

Les panneaux Knauf Thane ET Se sont posés en quinconce et jointifs.

a) Ils sont collés :

- Soit, par une couche d'enduit d'application à chaud (EAC exempt de bitume oxydé visé par un document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité), à raison de 1,2 kg/m² au minimum en zones régulièrement réparties ;
- Soit, par plots ou cordons de colle à froid définie au § 2.33, avec une consommation et une répartition conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Soit, par auto-adhésivité sur un pare-vapeur auto-adhésif visé dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité spécifiant la mise en œuvre d'isolant en polyuréthane par auto-adhésivité.

La pose du pare-vapeur, de l'isolant, du revêtement d'étanchéité et du lestage est coordonnée pour la mise hors d'eau et la pression pendant la prise de la colle.

ou

b) Ils sont posés libres sans limitation de surface si la pose du lestage se fait à l'avancement des travaux sous :

- Protection meuble, jusqu'à une dépression de vent extrême de 3 927 Pa équivalente au site normal zone 4 de vent sur bâtiment fermé ≤ 20 m selon règles NV 65 modifiés ;
- Protection rapportée type dalles sur plots ;
- Protection lourde dure et jardin.

5.4.2 Mise en œuvre des panneaux isolants en lits superposés

Les panneaux des lits supérieurs sont posés à joints décalés par rapport à ceux des lits inférieurs.

Les panneaux du premier lit (inférieur) en Knauf Thane ET Se sont mis en œuvre comme précédemment, selon les prescriptions du § 5.4.1.

a) Pose en deux lits :

Les panneaux du deuxième lit (supérieur) d'isolation en Knauf Thane ET Se, sont posés libres ou collés selon les prescriptions du § 5.4.1 a).

Dans le cas de support direct d'une étanchéité en asphalte, les panneaux du deuxième lit (supérieur) d'isolation sont en perlite expansée (fibrée), faisant l'objet d'un Document Technique d'Application, posés libres ou collés.

b) Pose en trois lits :

Les panneaux du premier lit (inférieur) et du deuxième lit (intermédiaire) en Knauf Thane ET Se, sont posés libres ou collés selon les prescriptions du § 5.4.2 a).

Les panneaux du troisième lit (supérieur) sont en perlite expansée (fibrée), faisant l'objet d'un Document Technique d'Application comme support direct d'une étanchéité en asphalte, posés libres ou collés.

5.4.3 Mise en œuvre des panneaux isolants en climat de montagne

Les panneaux Knauf Thane ET Se peuvent être employés en partie courante dans les conditions prévues par :

- La norme NF DTU 43.11 (avril 2014) sur les éléments porteurs en maçonnerie ;
- Le Guide des toitures en climat de montagne (*Cahier du CSTB 2267-2*) de septembre 1988 pour les éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois avec porte-neige.

5.5 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité et de la protection lourde rapportée, ainsi que la pente limite d'emploi, sont conformes au

Document Technique d'Application particulier du revêtement d'étanchéité et aux conditions du *tableau 4*.

5.5.1 Systèmes indépendants d'étanchéité en asphalte sous protection lourde

Les systèmes indépendants d'étanchéité en asphalte, les relevés et les protections lourdes rapportées sont ceux décrits dans les normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) ou dans un Avis Technique ; la protection rapportée n'est pas de l'asphalte.

L'asphalte n'est pas admis en pose directe sur les panneaux Knauf Thane ET Se mais sur un lit supérieur de perlite expansée (fibrée) ; cf. § 5.4.2.

5.5.2 Systèmes indépendants d'étanchéité avec protection lourde rapportée, sous Documents Techniques d'Application

Les systèmes indépendants, les relevés et les protections lourdes rapportées sont conformes aux Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

La soudure de la première couche d'un revêtement d'étanchéité à base de bitume à joints de recouvrement soudés au chalumeau doit être réalisée avec une buse de chalumeau appropriée (\varnothing 40 mm), en déroulant à l'avancement le rouleau et en orientant la flamme sur le joint de recouvrement et non vers l'écran d'indépendance.

La mise en œuvre de l'écran d'indépendance en voile de verre peut être supprimée si une première couche spécifique est visée favorablement dans le Document Technique d'Application du revêtement visant la suppression de l'écran.

Dans le cas de lits superposés d'isolants, le revêtement d'étanchéité sera exécuté comme indiqué dans le Document d'Application particulier au matériau isolant utilisé en lit supérieur, l'étanchéité étant toujours posée en indépendance avec protection lourde ou rapportée sous dalles sur plots.

5.5.3 Protection lourde rapportée

5.5.3.1 Généralités

Les protections lourdes rapportées sont celles décrites dans les normes NF P 84 série 200 (DTU série 43).

5.5.3.2 Terrasses techniques, accessibles aux piétons y compris avec dalles sur plots, jardins

Les *tableaux 2 et 2 bis* définissent la charge répartie maximale de la protection lourde en fonction de l'épaisseur et du tassement absolu du Knauf Thane ET Se mis en œuvre en un ou deux lits.

L'exécution d'un revêtement d'étanchéité protégé par dalles sur plots est possible selon le Document Technique d'Application du revêtement. La pression admissible sous chaque plot appliquée sur le panneau Knauf Thane ET Se est de 27,6 kPa pour le panneau d'épaisseur 160 mm en un lit et de 32 kPa en deux lits d'épaisseur totale 280 mm, dans les conditions des *tableaux 2 et 2 bis*. Le revêtement d'étanchéité peut imposer une limite plus basse.

5.5.3.3 Terrasses végétalisées

Dans le cas de terrasses et toitures végétalisées, se référer à l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité et à l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

5.5.3.4 Chemins de nacelles sur pneus

Dans le cas des chemins de nacelles, les valeurs de Rcs et ds figurant dans le *tableau 1* permettent de dimensionner l'ouvrage en béton selon les normes NF P 10-203 (DTU 20.12) et NF DTU 13.3-P1.

Les panneaux d'épaisseur 30, 150 et 160 mm ne sont pas envisagés, sous chemin de nacelle, tant en 1 lit qu'en 2 lits d'isolant.

6. 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 / Th-U. Pour le calcul il faut prendre en compte la valeur R_D du panneau donnée au § 2.24.

Exemple d'un calcul thermique

Toiture-terrasse sur bâtiment fermé et chauffé	Résistances thermiques : ΣR
Résistances superficielles intérieures et extérieures : $R_{si} + R_{se}$	0,14 $m^2.K/W$
Élément porteur en béton plein armé d'épaisseur 20 cm (Rutile = 0,09 $m^2.K/W$)	12,34 $m^2.K/W$
Pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur totale 8 mm (Rutile = 0,05 $m^2.K/W$)	
Panneau Knauf Thane ET Se d'épaisseur 280 (2 x 140) mm (Rutile = 2 x 6,10 = 12,20 $m^2.K/W$)	
Le coefficient de transmission surface global de la toiture : $U_p = 1 / \Sigma R = 0,08 W/m^2.K$	

B. Résultats expérimentaux

Rapport d'essai du Bureau Veritas : n° 2327993/1B du 8 juillet 2011 – comportement sous charge maintenue.

Rapport d'essais du CSTB :

- N° RSET 09-26018559/A du 16 juin 2009 et 09-26021008 du 11 septembre 2009 : résistance à la compression, comportement sous charges statiques réparties et températures élevées, comportement sous charge maintenue.
- N° CLC-ETA-13-26044246 du 22 mars 2013 : résistance à la compression, comportement sous charges statiques réparties et températures élevées.
- N° CLC-ETA-14-26049549-1 du 31 mai 2014 : comportement sous charge maintenue.
- N° CLC-ETA-15-26055765 du 7 mai 2015 : incurvation sous gradient thermique, variations dimensionnelles à l'état de libre déformation, comportement sous charges statiques réparties et températures élevées, détermination des valeurs de R_{cs} et d_s et influence de la température.

Certificat ACERMI n° 05/007/388.

C. Références

C1. Données environnementales et Sanitaires ⁽¹⁾

Les panneaux Knauf Thane ET Se font l'objet de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conformes à la norme NF P 01 010, pour les épaisseurs 82, 103, 120 et 160 mm en date de mai 2014.

Le demandeur déclare que ces fiches sont individuelles ; elles ont été établies par la Société KNAUF SAS et n'ont pas fait l'objet d'une vérification par une tierce partie. Elles sont disponibles sur le site internet <http://www.base-inies.fr> ou www.knauf-batiment.fr, rubrique Espace Pro.

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.

C2. Références

L'usine KNAUF ISBA produit les panneaux Knauf Thane ET Se depuis juillet 2011. Depuis cette date, environ 4,2 millions de m^2 ont été posés.

(1) Non visé dans le cadre de l'Avis

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées

		Valeur spécifiée	Unité	Norme de référence
Pondérales	Masse volumique mousse	34 ± 3	kg/m ³	EN 1602
	Masse du parement	170 à 200	g/m ²	
Dimensions	Longueur × largeur	600 × 600 (± 3)	mm	EN 822
	Épaisseur	30, 40, 50 (± 2) 59, 63, 71, 82, 87, 92, 94, 103, 106, 110, 114, 120, 126, 130 et 140 (+3/-2) 150 et 160 (± 3)	mm	EN 823
	Équerrage	≤ 3	mm/m	EN 824
Mécaniques	Contrainte de compression pour un écrasement à 10 %	CS(10/Y)150 ≥ 160	- kPa	EN 826
	Classe de compressibilité (40 kPa à 60 °C)	Classe C		Guide UEAtc § 4.51
	Résistance de service à la compression dans le domaine des toitures-terrasses, en 1 ou 2 lits (1)	Rcs mini = 0,09 (2)	MPa	Norme NF P 10-203 (DTU 20.12) et Cahier du CSTB 3230_V2 de novembre 2007
	Déformation conventionnelle correspondante, en 1 ou 2 lits (1)	ds mini = 1,4 (2) ds maxi = 2 (2)	%	
Stabilité dimensionnelle	Variation dimensionnelle résiduelle à 20 °C après stabilisation à 60 °C	≤ 0,3	%	Guide UEAtc § 4.31
	Incurvation sous un gradient de température 80 / 20 °C	≤ 3	mm	Guide UEAtc § 4.32
	Variation dimensionnelle	≤ 0,3	%	Variation dimensionnelle résiduelle à 20 °C après conditionnement 72 h à 60 °C
Thermique	Conductivité thermique utile	0,024 (ép. ≤ 106 mm) 0,023 (ép. ≥ 110 mm)	W/m.K	Certificat ACERMI 05/007/388
	Résistance thermique utile	Cf. <i>tableau 3</i>	m ² .K/W	
Réaction au feu	Panneau	Euroclasse	F	/
	Mousse (Produits sans parements)	Allumabilité	Front de flamme : ≤ 150 Pas d'inflammation du papier filtre	mm /

(1) La connaissance de la résistance critique de service et de la déformation de service permet au maître d'œuvre de dimensionner l'ouvrage en béton pour la circulation des chemins de nacelle de nettoyage des façades, en tenant compte du revêtement d'étanchéité et de l'épaisseur des panneaux.

(2) Pour les épaisseurs maxi de 40 à 140 mm en 1 lit et de 280 mm maxi en 2 lits. Les panneaux de 30, 150 et 160 mm ne sont pas envisagés dans cet emploi, tant en 1 lit qu'en 2 lits d'isolant.

Tableau 2 – Tassement absolu (mm) sous charge d'utilisation maintenue pour une déformation admissible de 2 mm maxi dans le cas de la pose en 1 lit

Charge (kPa)	Épaisseurs des panneaux Knauf Thane ET Se en un lit (mm)											
	30	40	50	59	63	71	82	87	92	94	103	106
4,5	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
20	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0
27,6	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
30	0,5	0,6	0,7	0,9	0,9	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,5
40	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Charge (kPa)	Épaisseurs des panneaux Knauf Thane ET Se en un lit (mm)											
	110	114	120	126	130	140	150	160				
4,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4				
20	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5				
27,6	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0				
30	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	2,0						
40	2,0											

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

Nota : dans le cas de la pose en 2 lits avec un lit supérieur en perlite expansé, les tassements absolus du panneau Knauf Thane ET et du panneau de perlite expansée sont additionnés. La valeur maximale du tassement total est de 2 mm.

Tableau 2 bis - Tassement absolu (mm) sous charge d'utilisation maintenue pour une déformation admissible de 2 mm maxi dans le cas de la pose en double lits

Charge (kPa)	Épaisseurs des panneaux Knauf Thane ET Se en deux lits (mm) (1)									
	164 (2x82)	174 (2x87)	184 (2x92)	188 (2x94)	206 (2x103)	212 (2x106)	220 (2x110)	228 (2x114)	240 (2x120)	
4,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
20	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
32	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8
40	1,5	1,6	1,7	1,7	1,9	1,9	2,0			
Charge (kPa)	Épaisseurs des panneaux Knauf Thane ET Se en deux lits (mm) (1)									
	252 (2x126)	260 (2x130)	280 (2x140)							
4,5	0,3	0,3	0,3							
20	1,2	1,2	1,3							
32	1,8	1,9	2,0							
40										

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) Pour d'autres épaisseurs en deux lits, interpoler la charge d'utilisation et la déformation.

Nota : dans le cas de la pose en 3 lits avec un lit supérieur en perlite expansé, les tassements absolus des panneaux Knauf Thane ET Se et du panneau de perlite expansée sont additionnés. La valeur maximale du tassement total est de 2 mm.

Tableau 3 – Résistance thermique utile des panneaux KNAUF Thane ET Se, selon le certificat ACERMI n° 05/007/388

Épaisseur (mm)	30	40	50	59	63	71	82	87	92	94
R _D (m ² .K/W)	1,25	1,70	2,10	2,50	2,65	3,00	3,45	3,70	3,90	4,00
Épaisseur (mm)	103	106	110	114	120	126	130	140	150	160
R _D (m ² .K/W)	4,35	4,50	4,80	5,00	5,25	5,50	5,70	6,10	6,55	7,00

Tableau 4 – Mise en œuvre des panneaux KNAUF Thane ET Se support de revêtement d'étanchéité indépendant sous protection lourde ou rapportée

Mise en œuvre des panneaux isolants						Type de revêtement d'étanchéité posé sur le lit supérieur des panneaux isolants
Pose en un lit		KNAUF Thane ET Se	EAC (3)	Libre (1)	Colle à froid ou pare-vapeur autoadhésif (4)	Revêtement manufacturé en lés
Pose en deux lits	1 ^{er} lit (inférieur)	KNAUF Thane ET Se	EAC (3)	Libre (1)	Colle à froid ou autoadhésif (4)	
	2 ^{ème} lit (supérieur)	KNAUF Thane ET Se	EAC (3) ou Colle à froid ou libre (2)	Colle à froid ou libre (2)	Colle à froid ou libre (2)	Revêtement manufacturé en lés
		ou perlite expansée (fibrée)	EAC (3) ou libre (2)	Colle à froid ou libre (2)	Colle à froid ou libre (2)	Revêtement à base d'asphalte
Pose en trois lits	1 ^{er} lit (inférieur)	KNAUF Thane ET Se	EAC (3)	Libre (1)	Colle à froid ou autoadhésif (4)	
	2 ^{ème} lit (intermédiaire)	KNAUF Thane ET Se	EAC (3) ou Colle à froid ou libre (2)	Colle à froid	Colle à froid ou libre (2)	
	3 ^{ème} lit (supérieur)	perlite expansée (fibrée)	EAC (3) ou libre (2)	Colle à froid ou libre (2)	Colle à froid ou libre (2)	Revêtement à base d'asphalte

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) Limitations voir § 5.41.
 (2) Limitations voir § 5.42.
 (3) Collage à l'EAC exempt de bitume oxydé et visé favorablement dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité ; mise en œuvre en zones régulièrement réparties selon les dispositions du DTA du revêtement d'étanchéité.
 (4) Sur pare-vapeur autoadhésif, selon le Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité.

Tableau 5 - Mode de liaison des panneaux KNAUF Thane ET Se en travaux de réfections sous protection lourde rapportée

Anciens revêtements (1)	Mise en œuvre des panneaux isolants (cf. § 5.4)		
	Libre	Collage à l'EAC (2) (6)	Colle à froid (3)
Asphalte	OUI	OUI	OUI
Bitumineux indépendants	OUI	OUI (4)	OUI (4)
Bitumineux semi-indépendants	OUI	OUI (4)	OUI (4)
Bitumineux adhérents	OUI	OUI (4)	OUI (4)
Enduits pâteux, ciment volcanique (5)	OUI		
Membrane synthétique (5)	OUI		

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) Anciens revêtements conservés selon norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) cf. § 5.1.
 (2) Sauf en présence d'un isolant existant en polystyrène expansé.
 (3) Le Document Technique d'Application du revêtement indique les possibilités de collage sur un ancien revêtement.
 (4) L'autoprotection minérale est brossée selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5). L'autoprotection métallique (ou mixte) est délardée.
 (5) Nouveau pare-vapeur obligatoire indépendant (ou cloué sur bois et panneaux à base de bois).
 (6) EAC exempt de bitume oxydé visé favorablement par un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité.