



Qualiconsult®

**RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE  
CONCERNANT L'APTITUDE A L'EMPLOI DU PROCEDE  
KNAUF ASFALTHANE**

**REFERENCES :** 50 712 019 004

**NOM DU PROCEDE:** KNAUF ASFALTHANE

**DESTINATION :** **Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementé utilisés comme support d'étanchéité asphalte.**

**DEMANDEUR :** **KNAUF SAS**  
Zone d'activités  
F-68600 Wolfgantzen

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

**NOMBRE DE PAGES :** 11 + Cahier des clauses techniques Knauf AsfalThane : Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés, support de revêtement d'étanchéité en asphalte, Edition n° 2 du 31 juillet 2019 (17 pages).

**Vélizy, le 31/07/2019**

**REDACTEUR :**  
**Carole LE BLOAS**  
**Directrice Technique Construction**

[www.groupe-qualiconsult.fr](http://www.groupe-qualiconsult.fr)

Direction Technique Construction : Vélizy Plus Bât E 1 bis rue du Petit Clamart 78941 VELIZY CEDEX  
Tél. : 01 40 83 75 75 – [email : dtc.qc@qualiconsult.fr](mailto:dtc.qc@qualiconsult.fr)

## 1 - OBJET

La société Knauf a sollicité auprès de la direction technique construction de QUALICONSULT une enquête d'aptitude à l'emploi (ETN) du procédé Knauf AsfalThane.

Le présent rapport d'ETN, ainsi que le Cahier des clauses techniques Knauf AsfalThane : Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés, support de revêtement d'étanchéité en asphalte, Edition n° 2 du 31 juillet 2019 (17 pages), annulent et remplacent les documents suivants :

- Cahier des clauses techniques Knauf AsfalThane : Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés, support de revêtement d'étanchéité en asphalte, Edition n° 1 du 23 octobre 2015 (17 pages) ;
- Rapport d'Avis sur Procédé QUALICONSULT n° 50712015016 du 29 octobre 2015.

La nouvelle version du CCT apporte les modifications suivantes :

- Changement de la référence commerciale Knauf Therm TTI Th34 par Knauf Therm ATTIK Se. La nouvelle version du DTA n°5.2/17-2561\_V1 dont bénéficie ce panneau vise de nouvelles performances ayant notamment un impact sur les valeurs du tableau 9 du CCT.
- Changement de la référence commerciale Knauf Therm TTI Th36 par Knauf Therm TTI Se. La nouvelle version du DTA n°5.2/18-2607\_V1 dont bénéficie ce panneau vise de nouvelles performances ayant notamment un impact sur les valeurs du tableau 10 du CCT.
- Le panneau Knauf Thane ET Se a fait l'objet d'une nouvelle version de DTA n°5.2/19-2647\_V1. Ses performances ont évolués ce qui a notamment un impact sur les valeurs des tableaux 8 et 8bis du CCT.
- Suppression du collage à l'EAC des panneaux isolants.
- Suppression du revêtement d'étanchéité en asphalte traditionnel.

La mission de QUALICONSULT est strictement limitée à un avis concernant la solidité, l'étanchéité et la durabilité du procédé en tant qu'ouvrage d'isolation de toiture utilisé comme panneaux isolants non porteurs d'un revêtement d'étanchéité en asphalte.

### Exclusions :

La prestation de QUALICONSULT ne vise pas les aspects acoustique, thermique, étanchéité à l'air, sécurité incendie, végétation, risque sismique et esthétique.

Il appartient aux utilisateurs de ce procédé de s'assurer, dans chaque cas spécifique, de cette conformité, en fonction de la destination des locaux et édifices concernés.

Cette mission est concrétisée par la signature d'une convention d'enquête de technique nouvelle/Avis sur Procédé n°000071681800058 en date du 04/09/2018.

Elle constitue une Enquête de Technique Nouvelle de type " Avis de principe sur Procédé " portant sur une technique non courante dont les conditions sont définies par la convention précitée.

Le présent rapport n° 50 712 019 004 établi le 31/07/2019 par QUALICONSULT DTC rend compte de l'enquête effectuée. Il précise la position adoptée par QUALICONSULT DTC au travers d'un avis de principe et indique que celui-ci doit être suivi d'un avis circonstancié émis par le contrôleur technique de l'opération de construction. Cet avis circonstancié concerne les ouvrages réalisés avec le procédé Knauf AsfalThane dans le cadre de la loi 78-12 du 4 janvier 1978, selon les dispositions de la norme NF P 03-100 relative aux « Critères généraux pour la contribution du contrôleur technique à la prévention des aléas techniques dans le domaine de la construction » et peut être émis après étude particulière.

## **2.- DESCRIPTION DU PROCEDE**

Le procédé Knauf AsfalThane est un panneau isolant non porteur en polyuréthane de type PIR avec sur les deux faces un parement microperforé à base de fibre de verre avec un enduit minéral de dimensions :

- 600 x 600 ou 1200 x 600 ;
- avec une épaisseur de 40 mm.

Les panneaux s'emploient en :

- 1 lit : un panneau Knauf AsfalThane d'épaisseur 40 mm en pose libre.
- 2 lits avec une épaisseur totale de 200 mm :
  - en lit supérieur : un panneau Knauf AsfalThane d'épaisseur 40 mm en pose libre.
  - en lit inférieur : un panneau Knauf Thane ET Se d'épaisseur comprise entre 30 et 160 mm en pose libre ou collée selon les dispositions du DTA Knauf Thane ET Se.
- 2 lits avec une épaisseur totale de 340 mm :
  - en lit supérieur : un panneau Knauf AsfalThane d'épaisseur 40 mm en pose libre.
  - en lit inférieur : un panneau Knauf Therm TTI Se d'épaisseur comprise entre 30 et 300 mm en pose libre ou collée selon les dispositions des DTA Knauf Therm TTI Se.
  - Ou
  - en lit inférieur : un panneau Knauf Therm ATTIK Se d'épaisseur comprise entre 20 et 300 mm en pose libre ou collée selon les dispositions des DTA Knauf Therm ATTIK Se.
- 3 lits avec une épaisseur totale de 280 mm :
  - en lit supérieur : un panneau Knauf AsfalThane d'épaisseur 40 mm en pose libre.
  - en lit inférieur composé de 2 lits : deux panneaux Knauf Thane ET Se en pose libre ou collée selon les dispositions du DTA Knauf Thane ET Se.
- 3 lits avec une épaisseur totale de 340 mm :
  - en lit supérieur : un panneau Knauf AsfalThane d'épaisseur 40 mm en pose libre.

- en lit inférieur composé de 2 lits : deux panneaux Knauf Therm TTI Se en pose libre ou collée selon les dispositions du DTA Knauf Therm TTI Se.  
Ou
- en lit inférieur composé de 2 lits : deux panneaux Knauf Therm ATTIK Se, en pose libre ou collée selon les dispositions du DTA Knauf Therm ATTIK Se.

## REMARQUES

1. La mise en place d'autres types de complexes que ceux décrits ci-dessus n'est pas visée.
2. En rénovation exclusivement, les panneaux Knauf Therm ATTIK Penté Se et Knauf Therm TTI Penté Se, découpés en usine dans les panneaux plans Knauf Therm ATTIK Se et Knauf Therm TTI Se pour former une pente allant de 1 à 3 %, peuvent être utilisés dans les conditions des DTA de ces panneaux plans.

## 3 – DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE

### 3.1 Territorialité admise

L'ETN est valable pour les chantiers installés sur le territoire de France Métropolitaine.

#### Cas des régions ultrapériphériques (DROM)

L'usage dans les climats tropicaux et équatoriaux (DROM) n'est pas visé.

### 3.2 Emploi en climat de montagne

L'ETN est valable en climat de plaine et en climat de montagne.

En climat de montagne, le procédé est employé dans les conditions prévues par le DTU 43.11 sur les éléments porteurs en maçonnerie.

Les autres supports ne sont pas prévus.

### 3.3 Stabilité vis-à-vis de l'exposition au vent

Le système d'étanchéité est prévu avec une protection lourde, autre qu'asphalte.

Le lestage est prévu par le DTA du système d'étanchéité.

Il peut être admis une absence de protection pour les systèmes Baryphalte et Isophalte N de la société SMAC dans les conditions de leur DTA, qui peuvent notamment apporter des limitations d'emploi. Pour l'emploi de ces procédés, l'utilisation est soumise à l'accord préalable du fabricant.

## REMARQUE

3. Les dispositions admises par un DTA d'un revêtement d'étanchéité ne permettent pas de déroger au domaine d'emploi d'un DTA de panneau isolant qui viserait une pose sous protection lourde exclusivement.

Selon le type de protection mis en œuvre comme lestage, l'emploi est limité à une dépression au vent extrême indiqué dans le référentiel de la protection envisagée :

- Protection par gravillons selon DTU de la série 43 ;
- Protection par dalles sur plots en béton selon DTU 43.1 ;

- Protection lourde dure selon DTU 43.1 ;
- Protection jardin selon DTU 43.1 ;
- Protection par végétalisation selon avis technique du système de végétalisation visant ce type de pose et dont la mise en œuvre du complexe de végétalisation permet d'avoir un poids à sec supérieur ou égal à 64 daN/m<sup>2</sup> ;

### 3.4 Sécurité en cas de séisme

L'emploi de ce procédé dans une zone de sismicité n'a pas été évalué par la présente ETN.

#### REMARQUE

4. Il est recommandé de se reporter à la fiche COPREC intitulée « Mission PS et Eléments Non Structuraux (ENS) » qui indique le texte approprié pour ce type de toiture en donnant les dispositions constructives à respecter pour répondre à la réglementation sismique.

### 3.5 Sécurité au feu

L'ETN ne vise pas l'aspect de la sécurité contre les risques d'incendie. Ce point doit faire l'objet d'un avis de la part du contrôleur technique de chaque opération en fonction de la réglementation applicable à l'ouvrage et des procès verbaux de comportement au feu des produits ou complexes mis en œuvre.

### 3.6 Hygrométrie des locaux et risque de condensation

Le procédé Knauf AsfalThane est mis en œuvre sur l'élément porteur avec interposition d'un pare vapeur dans les conditions des DTU de la série 43 en fonction de l'élément porteur, du climat de plaine ou de montagne et de l'hygrométrie des locaux.

Le respect de ces dispositions permet de maîtriser le risque de condensation.

### 3.7 Accessibilité de la toiture

Le procédé est utilisé :

- Sur élément porteur en maçonnerie selon DTU 20.12 et 43.1 en toitures terrasses :
  - Inaccessible y compris les chemins de circulation et avec rétention temporaire des eaux pluviales ;
  - Techniques ou zones techniques, y compris avec chemins de nacelles ;
  - Accessibles aux piétons avec protection dure ou protection par dalles sur plots ;
  - Jardin ;
  - Végétalisées.
- Sur élément porteur en dalles de béton cellulaire bénéficiant d'un DTA visant cet emploi en toitures terrasses :
  - Inaccessibles avec chemins de circulation ;
  - Techniques ou zones techniques ;
  - Végétalisées.

- Sur élément porteur en bois massif selon DTU 43.4 en toitures terrasses :
  - Inaccessibles avec chemins de circulation ;
  - Techniques ou zones techniques ;
  - Végétalisées.

#### REMARQUES

5. Le DTA du procédé d'étanchéité peut fixer des limites plus basses que celles indiquées dans le présent CCT pour les limites d'emploi en cas de protection par dalles sur plots.
6. Le système de végétalisation, y compris les couches de drainage, doit bénéficier d'un avis technique, validant son aptitude à l'emploi conformément aux règles professionnelles des toitures terrasses végétalisées (TTV). Il doit viser un emploi possible comme lestage d'un revêtement d'étanchéité et avoir un poids à sec d'au moins 64 kg/m<sup>2</sup>.

### 3.8 Cas des travaux de réfection

La mise en œuvre sur support existant devra faire l'objet d'une étude de faisabilité préalable dans les conditions prévues au DTU 43.5.

#### REMARQUES

7. En cas de réfection de l'étanchéité de toitures existantes, une étude de diagnostic préalable devra être réalisée et conclure favorablement à la compatibilité avec le procédé Knauf AsfalThane (ex. : compatibilité du mode de pose avec le support existant, portance du support, y compris le cas échéant des éléments de charpente, compte tenu des charges supplémentaires à prendre en compte, test de tenue de la colle, hauteur des relevés tenant compte de l'épaisseur de l'isolant thermique à mettre en œuvre, risques d'accumulation d'eau, hygrométrie des locaux, etc.).
8. La pose d'un procédé de végétalisation en rénovation est assujettie à la réfection totale de l'étanchéité.

### 3.9 Eléments porteurs admis

Les éléments porteurs admis sont ceux en maçonnerie selon le DTU 20.12 et DTU 43.1, en dalles de béton cellulaire bénéficiant d'un DTA pour l'emploi envisagé et en bois massif selon le DTU 43.4.

Selon le procédé d'étanchéité envisagé, le DTA du procédé en asphalte non traditionnel ou le DTA du procédé mixte en bitume et asphalte peuvent limiter l'emploi à certaines natures d'élément porteur et fixer une pente minimale et maximale à respecter. Pour chaque chantier, il conviendra de vérifier la nature de l'élément porteur ainsi que sa pente, admis dans le DTA du procédé d'étanchéité envisagé.

### 3.10 Revêtement d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance sur l'isolant Knauf AsfalThane, il peut être :

- Un revêtement asphalte coulé sur un écran d'indépendance, défini par un avis technique ;
- Un revêtement d'étanchéité mixte composé d'une feuille en bitume élastomère armé et d'asphalte, défini par un DTA. Pour assurer l'indépendance, la feuille bitumineuse doit comporter une finition de sous face en kraft, à défaut, un écran kraft surmonté d'un

écran VV100, selon DTU de la série 43, sont interposés entre le panneau isolant Knauf AsfalThane et la feuille bitumineuse du système asphalte mixte sous DTA.

Le revêtement d'étanchéité mixte feuille bitumineuse associée à une couche d'asphalte peut être posé en semi-indépendance si son DTA permet la pose de la feuille bitumineuse en semi-indépendance sur un isolant en polyuréthane de type PIR.

#### REMARQUE

9. Dans le cas de la mise en œuvre d'un procédé de revêtement mixte feuille bitumineuse associée à une couche d'asphalte bénéficiant d'un DTA, la couche d'asphalte doit être mise en œuvre, sans attendre, après la mise en œuvre de la feuille bitumineuse et notamment lorsque cette dernière peut être posée en semi-indépendance conformément à son DTA.

### 3.11 Rattachement au référentiel technique

#### 3.11.1 Le Cahier des Clauses Techniques Knauf AsfalThane

Le procédé Knauf AsfalThane fait l'objet d'un Cahier des clauses techniques Knauf AsfalThane : Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés, support de revêtement d'étanchéité en asphalte, Edition n° 2 du 31 juillet 2019 qui comporte 17 pages de texte, tableaux, figures et page de couverture, rédigé par Knauf.

La page première de couverture porte une estampille QUALICONSULT avec mention de la date de début de validité du rapport d'ETN. Les autres pages sont marquées d'une puce QUALICONSULT indiquant que ce document est visé dans le cadre d'une Enquête de Technique Nouvelle.

Ce document original peut faire l'objet d'un fac-similé intégral, en version imprimée et/ou numérique destinée à la diffusion, pour autant qu'il soit accompagné du présent rapport.

Ce CCT indique les prescriptions générales, la définition des différents composants du système, leur mise en œuvre ainsi que la fabrication, les contrôles et l'assistance technique.

#### 3.11.2 Documents de preuve associés au CCT Knauf AsfalThane

- Certificat ACERMI n°15/007/978 du panneau Knauf AsfalThane valide jusqu'au 31/12/2020 ;
- Essai de vérification de l'influence de la température sur le Rcs réalisé par Knauf selon le cahier du CSTB 3230V2 ;
- Essais des performances du panneau Knauf AsfalThane réalisés par Applus Laboratories (Barcelone) – rapport n° 15/10191-822 du 05/06/2015 : détermination de la masse volumique, détermination de la compression à 10 % de déformation, détermination de la stabilité dimensionnelle dans les conditions 7j à 70°C et 95% HR, essai de charge ponctuelle sous 120 kPa selon cahier du CSTB 3669, essais selon cahier CSTB 2662 : comportement sous charges statiques réparties et températures élevées, variations dimensionnelles à l'état de libre déformation, incurvation sous l'effet d'un gradient thermique.

- Rapport d'essai réalisé par Knauf sur une maquette avec instrumentation par thermocouples (21/11/2014) : béton – pare vapeur – 1 lit de Knauf Thane ET en 160 mm – Knauf AsfalThane en 40 mm – VV 100 – Basasphalte I – Asphalte AG2 en 25 mm coulé à 206°C (T°du camion).

### 3.11.3 Documents de références

- Norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) et son additif de juillet 2000 et son amendement de novembre 2007 : gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité ;
- Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé (cahier du CSTB 2192 - octobre 1987) ;
- Norme NF P 84-204 (réf. DTU 43.1) et son amendement de septembre 2007 : étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine ;
- NF DTU 43.11 : Etanchéité des toitures terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne ;
- Norme NF P 84-207 (DTU 43.4 et son amendement de décembre 1995) : toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtement d'étanchéité ;
- Norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5 et son amendement de septembre 2007) : réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinées ;
- Guide des toitures terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne (cahier du CSTB 2267-2, septembre 1988).
- Guide technique UEAtc pour l'agrément des systèmes isolants supports d'étanchéité des toitures plates et inclinées, cahier CSTB 2662V2 de juillet 2010 ;
- CPT 3741 : Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie.

## 4 - MATERIAUX

Les caractéristiques des différents constituants du procédé Knauf AsfalThane sont indiquées aux tableaux 1 et 2 du CCT Knauf AsfalThane.

Les essais initiaux ont permis d'aboutir aux valeurs spécifiées suivantes :

- Variation dimensionnelle  $\leq 0,3\%$  à 20°C après stabilisation à 80°C ;
- Incurvation  $\leq 2$  mm sous un gradient thermique de 80/20°C ;
- Variation dimensionnelle  $\leq 0,5\%$  et 3 mm après 7 jours à 70°C, 95 % HR et 24 h à 20°C.

Ces valeurs sont suivies par des contrôles effectués pour chaque production de panneaux 1200x600 mm et production de panneaux 600x600 mm. Le contrôle de la variation dimensionnelle à 20°C après stabilisation n'est pas réalisé selon la méthodologie du guide UEAtc mais à 20°C après conditionnement de 72 h à 80°C. Le critère est plus contraignant puisque la variation dimensionnelle résiduelle doit rester  $\leq 0,2\%$ .

Les résultats des autocontrôles de la production de 2017-2018 ne montrent pas de variations sensibles par rapport à ceux de la production réalisée antérieurement. Ainsi, l'optimisation du procédé de fabrication, ayant entraîné une baisse de la masse volumique et une hausse de la résistance thermique, semble maîtrisé pour la conservation des autres performances établies lors des essais initiaux.

Lors de l'essai sur maquette, l'ouvrage réalisé a été découpé afin de vérifier le comportement du panneau Knauf AsfalThane. Visuellement, il n'a pas été constaté de variations dimensionnelles ni d'incurvation sur le panneau.

La maquette a permis de mesurer une température entre le panneau Knauf AsfalThane et le panneau Knauf Thane ET Se d'environ 70°C, soit une température attendue lorsque l'ouvrage est autoprotégé. La stabilité dimensionnelle du panneau Knauf Thane ET Se est justifiée pour cet emploi (selon DTA Knauf Thane ET Se).

Les DTA des panneaux Knauf Therm TTI Se et Knauf Therm ATTIK Se visent leur emploi possible sous revêtement asphalte selon DTU ou DTA ou revêtement mixte feuille bitumineuse et asphalte lorsqu'un panneau de perlite (1200 x 600 mm) est interposé.

Il est à noter que pour une épaisseur de 40 mm, la résistance thermique du panneau en perlite sera 40 % moins importante que celle du panneau Knauf AsfalThane. Ainsi, la température attendue lors du coulage de l'asphalte en surface du panneau Knauf Therm TTI Se ou Knauf Therm ATTIK Se devrait être moins importante en présence du panneau Knauf AsfalThane que du panneau en perlite.

Par ailleurs, le panneau Knauf AsfalThane est toujours posé libre sur les panneaux situés en lit inférieur. Ainsi, les répercussions sont minimisées.

Ces résultats permettent d'escompter un bon comportement du panneau Knauf AsfalThane, associé ou non au panneau Knauf Thane ET Se ou Knauf Therm TTI Se ou Knauf Therm ATTIK Se, pour un emploi comme panneaux non porteurs d'un revêtement d'étanchéité asphalte.

#### **REMARQUE**

10. L'ETN ne vise pas les ouvrages qui sont réalisés avec des produits qui ne sont pas décrits dans le CCT Knauf AsfalThane.

#### **5 - FABRICATION ET CONTROLES**

Le site de production de la société Knauf à Auxerre où est fabriqué le panneau Knauf AsfalThane fait l'objet d'une certification ISO 9001 :2015 gage de la mise en œuvre d'un système de contrôle qualité de la fabrication des panneaux isolants.

Au cours de notre visite de l'unité de production, nous avons pu constater que le processus de fabrication faisait l'objet de contrôles internes.

Nous avons pu examiner une fiche des résultats des contrôles, tels que définis dans le CCT.

Le panneau Knauf AsfalThane fait également l'objet d'une certification ACERMI.

## **6 - REFERENCE**

Le procédé Knauf AsfalThane a fait l'objet de plusieurs réalisations qui ont permis de montrer la faisabilité du procédé.

Dans le cadre de notre enquête sur ce procédé, nous avons visité un chantier en cours de réalisation ayant les caractéristiques suivantes : élément porteur en maçonnerie, pare vapeur, premier lit en Knauf Thane ET Se épaisseur 110 mm, 2ème lit Knauf AsfalThane épaisseur 40 mm, papier kraft ESF, Asphalte du procédé Aspatoit.

L'usine fabrique depuis 2014 le procédé Knauf AsfalThane.

Une liste de références chantiers peut être fournie par la société Knauf.

A ce jour, environ 56 000 m<sup>2</sup> de Knauf AsfalThane ont été posés en France.

## **7 - RECOMMANDATIONS ET PRESCRIPTIONS**

La mise en œuvre du procédé Knauf AsfalThane objet du présent rapport doit tenir compte du Cahier des clauses techniques Knauf AsfalThane : Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés, support de revêtement d'étanchéité en asphalte, Edition n° 2 du 31 juillet 2019 (17 pages).

Une attention particulière doit être accordée au respect des conditions suivantes :

- La stabilité dimensionnelle des panneaux doit être vérifiée et formalisée dans le registre de contrôle de la qualité des produits finis avant expédition. Une fiche de contrôle du lot concerné peut être fournie selon demande par Knauf. Les critères sont rappelés au chapitre 4 matériaux.
- La mise en œuvre ne pose pas de difficulté particulière si elle est réalisée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.
- Les panneaux isolants ne doivent pas être humides au risque de provoquer des gonfles dans l'asphalte. De même, la mise en œuvre de l'ensemble du système d'étanchéité doit être réalisée dans un même temps, en particulier pour les systèmes de revêtement mixte feuille bitumineuse associée à une couche d'asphalte.
- La pose libre des panneaux isolants nécessite une organisation de chantier afin de prévoir un lestage au fur et à mesure de l'avancement du chantier.
- En cas de pose collée du panneau Knauf Thane ET Se ou Knauf Therm TTI Se ou Knauf Therm ATTIK Se, les dispositions du DTA du panneau concerné devront être respectées (nature de la colle, consommation, etc.) ;
- En cas de protection par dalles sur plots, la valeur maximale du tassement admissible de 2 mm pour les revêtements d'étanchéité en asphalte doit être respectée par l'association des panneaux isolants prévus.
- L'entretien régulier de l'étanchéité ainsi que de sa protection doit être assuré conformément au DTU de la série 43 pour le système d'étanchéité. Il doit être précisé et défini explicitement par écrit au maître de l'ouvrage.
- En cas de réparation, l'assistance technique de Knauf est requise.

- La société Knauf est tenue d'apporter une assistance technique aux utilisateurs qui en font la demande en vue de la conception des toitures utilisant ce système ainsi que de leurs justifications.
- Les entreprises de pose doivent employer du personnel agréé ou qualifié et formé par le fabricant à la mise en œuvre du procédé Knauf AsfalThane.
- L'ETN ne vise pas l'assistance technique assurée par la société Knauf.

## **8 - CONCLUSION**

L'examen du Cahier des clauses techniques Knauf AsfalThane : Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés, support de revêtement d'étanchéité en asphalte, Edition n° 2 du 31 juillet 2019 (17 pages), les éléments d'information fournis par la société, la visite de l'unité de production d'Auxerre et celle d'une réalisation, nous permettent de conclure que la solidité et la durabilité du procédé peuvent être assurées moyennant la prise en compte des éléments explicités dans la présente ETN.

## **9 - AVIS DE QUALICONSULT**

QUALICONSULT émet un avis favorable concernant l'emploi du procédé objet de la présente enquête conformément aux prescriptions du Cahier des clauses techniques Knauf AsfalThane : Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés, support de revêtement d'étanchéité en asphalte, Edition n° 2 du 31 juillet 2019 (17 pages), dans les limites arrêtées par le présent rapport.

Cette appréciation est valable jusqu'au 24/10/2019.

En l'absence d'anomalie signalée par Knauf, elle est tacitement reconductible tous les ans jusqu'à sa date d'expiration fixée au 24/10/2021.

Cette reconduction annuelle est assujettie à la spécificité suivante : un point annuel sera fait avec KNAUF et QUALICONSULT pour échanger sur les différents points listés ci-dessous.

Le présent avis reste valable pour autant :

- Qu'un document technique d'application couvrant les domaines d'emploi envisagés par la présente enquête ne soit pas obtenu avant la date du 24/10/2021.
- Que le procédé ne soit pas identifié comme générateur de désordres.
- Que tout désordre soit porté à la connaissance de QUALICONSULT.
- Qu'aucune modification de la réglementation en vigueur ne s'oppose à l'emploi d'un procédé tel que défini dans le Cahier des clauses techniques Knauf AsfalThane : Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés, support de revêtement d'étanchéité en asphalte, Edition n° 2 du 31 juillet 2019 (17 pages).
- Qu'aucune modification ne soit apportée au procédé par rapport au dossier soumis à l'appréciation de QUALICONSULT.

Fin du rapport d'ETN



## Knauf AsfalThane®

Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés,  
support de revêtement d'étanchéité en asphalte

**Cahier des Clauses Techniques : Edition n°2 du 31 juillet 2019**



**Titulaire :** Société KNAUF SAS  
Zone d'Activités  
F-68600 Wolfgantzen  
  
Tél. : 08.09.40.40.68  
e-mail : [support.technique@knauf.fr](mailto:support.technique@knauf.fr)  
Internet : <http://www.knauf.fr>

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

**Distributeur :**

- Knauf Îdf 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

### Sommaire

#### A. DESCRIPTION

1. Principe et domaine d'emploi	p.2
2. Description	p.3
3. Fabrication et contrôles	p.5
4. Identification – Conditionnement – Etiquetage - Stockage	p.6
5. Description de la mise en œuvre	p.6
6. Détermination de la résistance thermique	p.9
7. Prescriptions particulières relatives aux supports, au regard du risque incendie venant de l'extérieur	p.9

#### B. RESULTATS EXPERIMENTAUX

p.17

#### C. REFERENCES

p.17

Figures 1 à 4 p.15-16

Tableaux p.10 à 14



## A. DESCRIPTION

### 1. Principe et domaine d'emploi

Le panneau Knauf AsfalThane® est un panneau isolant non porteur en mousse rigide de polyuréthane de type PIR parementé d'épaisseur 40 mm et de format 600x600 ou 1200x600 mm. Il est utilisé :

- en un lit
- ou en deuxième lit posé sur un ou deux lits inférieurs (identiques ou différents) de panneaux isolants :
  - Knauf Thane ET Se pour une épaisseur totale de 280 mm,
  - Knauf Therm TTI Se ou Knauf Therm TTI Penté Se pour une épaisseur totale de 340 mm,
  - Knauf Therm ATTIK Se ou Knauf Therm ATTIK Penté Se pour une épaisseur totale de 340 mm,

comme support direct de revêtements d'étanchéité de toitures à base d'asphalte, sur les éléments porteurs:

- en maçonnerie conforme aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204 (DTU 43.1) et NF DTU 43.11 en climat de montagne, de pentes conformes à ces normes, avec les toitures-terrasses (cf. tableau 3) :
  - inaccessibles, y-compris les chemins de circulation et celles destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales
  - techniques ou à zones techniques, y-compris avec chemins de nacelles,
  - accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, avec protection dure ou protection par dalles sur plots,
  - végétalisées, selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation qui doit prévoir un emploi possible comme lestage avec un poids à sec d'au moins 64 kg/m<sup>2</sup>
  - jardin,
- en dalles de béton cellulaire autoclavé bénéficiant d'un Avis Technique justifiant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité, de pente conforme aux Avis Techniques de ces dalles, avec les toitures-terrasses (cf. tableau 4):
  - inaccessibles, y-compris les chemins de circulation techniques ou à zones techniques, sans chemins de nacelles
  - végétalisées, selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation qui doit prévoir un emploi possible comme lestage avec un poids à sec d'au moins 64 kg/m<sup>2</sup>
- à base de bois massif conforme à la norme NF DTU 43.4, de pente conforme à la norme NF DTU 43.4, avec les toitures (cf. tableau 5) :
  - inaccessibles, y-compris les chemins de circulation,
  - techniques ou à zones techniques,
  - végétalisées, selon l'Avis Technique du procédé de végétalisation qui doit prévoir un emploi possible comme lestage avec un poids à sec d'au moins 64 kg/m<sup>2</sup>.

Pour des travaux neufs, à l'exclusion des panneaux Knauf Therm TTI Penté Se et Knauf Therm ATTIK Penté Se, et de réfection selon la norme NF P 84-208 (DTU 43.5), en climat de plaine ou de montagne selon la norme NF DTU 43.11.

Les revêtements d'étanchéité mis en oeuvre sur les panneaux Knauf AsfalThane® sont :

- en asphalte bénéficiant d'un Avis Technique, mis en oeuvre en indépendance sous protection lourde,
- des revêtements d'étanchéité bicouche mixtes en asphalte et feuille en bitume élastomère armée, bénéficiant d'un Document Technique d'Application, mis en oeuvre en indépendance ou semi-indépendance sous protection lourde; l'autoprotection peut être admise dans le cadre des Documents Techniques d'Application des procédés Baryphalte® et Isophalte® N développés par la Société Smac.

visant favorablement la mise en oeuvre :



- sur panneaux isolants en mousse rigide de polyuréthane compatibles avec les revêtements d'étanchéité à base d'asphalte
- avec les éléments porteurs et les destinations associées des toitures-terrasses définis aux *tableaux 3, 4 et 5*.

## 2. Description

### 2.1 Désignation commerciale

Knauf AsfalThane®

### 2.2 Définition du matériau

Les panneaux Knauf AsfalThane® sont conformes à la norme NF EN 13165.

#### 2.2.1 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 microperforés à base de fibre de verre avec enduit minéral, de couleur blanche.

#### 2.2.2 Caractéristiques

Voir *tableau 1*.

#### 2.2.3 Tassement absolu (mm) sous charges d'utilisation réparties

Le tassement absolu du panneau Knauf AsfalThane® établi à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue figure au *tableau 2*.

Lorsque le panneau Knauf AsfalThane® est associé à un ou deux lits inférieurs de panneaux isolants, le tassement du panneau Knauf AsfalThane® s'ajoute à ceux de chaque lit inférieur d'isolants décrits au § 2.3, sans dépasser le tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité : se reporter aux *tableaux 8, 8bis, 9 et 10*

#### 2.2.4 Résistance thermique

Le *tableau 1* donne la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Il s'agit de la valeur figurant dans le Certificat ACERMI n° 15/007/978 en cours de validité en 2019. 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 ( $\lambda_{DTU}$ ), soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée ( $R_D$ ).

### 2.3 Panneaux isolants de lits inférieurs

#### 2.3.1 Panneau isolant Knauf Thane ET Se

Se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité

#### 2.3.2 Panneau isolant Knauf Therm ATTIK Se

Se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité

#### 2.3.3 Panneau isolant Knauf Therm ATTIK Penté Se

Ce panneau est découpé dans des blocs utilisés pour les panneaux Knauf Therm ATTIK Se de façon à créer une pente sur une face du panneau allant de 1 à 3%. Chaque panneau a une épaisseur mini et maxi, définie selon un plan de calepinage de la toiture. Les panneaux Knauf Therm ATTIK Penté Se présentent les mêmes caractéristiques que les panneaux Knauf Therm ATTIK Se; ils font l'objet d'une déclaration des performances établie par la Société Knauf sur la base de la norme NF EN 13163, d'un certificat Acermi et d'un rapport de classement européen de réaction au feu Euroclasse E.

#### 2.34 Panneau isolant Knauf Therm TTI Se

Se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité

#### 2.33 Panneau isolant Knauf Therm TTI Penté Se

Ce panneau est découpé dans des blocs utilisés pour les panneaux Knauf Therm TTI Se de façon à créer une pente sur une face du panneau allant de 1 à 3%. Chaque panneau a une épaisseur mini et maxi, définie selon un plan de calepinage de la toiture. Les panneaux Knauf Therm TTI Penté Se présentent les mêmes caractéristiques que les panneaux Knauf Therm TTI Se; ils font l'objet d'une déclaration des performances établie par la Société Knauf sur la base de la norme NF EN 13163, d'un certificat Acermi d'un rapport de classement européen de réaction au feu Euroclasse E.

### 2.4 Panneaux isolants utilisables en relevés

#### 2.4.1 Panneau isolant Knauf Thane MuTTI Se

Se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité

#### 2.4.2 Panneaux isolant K-Foam C300 F4 et K-Foam D300 F4

Se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité

### 2.5 Autres matériaux

#### 2.51 Matériaux pour écrans pare-vapeur

- Conformes aux normes NF P 84-204-1 (DTU 43.1), NF DTU 43.4, NF P 84-208 (DTU 43.5) et NF DTU 43.11
- 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 ;
- Systèmes Ecrans pare-vapeur décrits dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

L'écran pare-vapeur et son jointoiment 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.

#### 2.52 Matériaux d'étanchéité

L'asphalte, l'écran d'indépendance et le revêtement mixte d'étanchéité sous asphalte sont décrits dans l'Avis Technique visant favorablement la mise en œuvre :

- sur panneaux isolants en mousse rigide de polyuréthane compatibles avec les revêtements d'étanchéité à base d'asphalte
- avec les éléments porteurs et les destinations associées des toitures-terrasses définis aux *tableaux 3, 4 et 5*.

#### 2.53 Colles à froid (pour le collage des panneaux isolants)

Les colles à froid :

- doivent être définies dans un Document technique d'Application du revêtement d'étanchéité.
- 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 panneau isolant assemblées par la colle. Après 7 jours minimum de séchage sans pression, la rupture ne doit pas se produire dans le plan de collage.



## Knauf AsfalThane®

Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés,  
support de revêtement d'étanchéité en asphalte



**Cahier des Clauses Techniques : Edition n°2 du 31 juillet 2019**

Les colles compatibles avec les panneaux isolants définis au § 2.3 figurent dans les Documents Techniques d'Application de ces panneaux :

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

### 3. Fabrication et contrôles

#### 3.1 Centre de fabrication

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

Le système de management intégré QHSE de l'usine KNAUF ISBA est certifié ISO 9001 :2015 (management de la qualité) et OHSAS 18001 :2007 (management de la santé et de la sécurité au travail).

#### 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 à chaque lot de production : densité, dimensions, équerrage, planéité, compression à 10 % et Rcs / ds (selon le Cahier 3230\_V2 du CSTB), conductivité thermique, incurvation sous gradient thermique, variation dimensionnelle à 20 °C après conditionnement 72 h à 80°C, variation dimensionnelle résiduelle à 20 °C après 7 j. à 70°C et 95% HR + 24h à 20°C
- Contrôles hebdomadaires : réaction au feu



## 4. Identification - Conditionnement -Etiquetage – Stockage

### 4.1 Identification

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

### 4.2 Conditionnement

Les panneaux sont conditionnés en colis de 0,36 m<sup>3</sup> (environ) emballés sous film polyéthylène 6 faces.  
Les colis sont conditionnés en pile de 10 colis, emballés sous film polyéthylène, de 3,6 m<sup>3</sup> (environ), de hauteur 2,50 m (environ) et solidarisé à deux cales.

### 4.3 Etiquetage

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.

### 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 deux semaines 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 du lit inférieur peuvent être collés ou posés librement sur le pare-vapeur, selon les prescriptions du § 5.4 et du *tableau 6*.

Les panneaux isolants Knauf AsfalThane® sont posés libres.

Le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre sous protection lourde ou autoprotégé, en indépendance ou en semi-indépendance.

Les poses du pare-vapeur, de l'isolant et du revêtement d'étanchéité sont coordonnées pour assurer la mise en hors d'eau 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 ou membrane synthétique, pouvant être sur différents éléments porteurs : maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, panneaux à base de bois ou isolants sur les éléments porteurs précités (voir le *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)

### 5.2 Mise en place du pare-vapeur

Il est mis en oeuvre, soit :

- conformément aux normes NF P 84-204 (DTU 43.1) ou NF DTU 43.4;
- selon les dispositions décrites dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité asphalte associé.



### Cas de la réhabilitation (*tableau 7*)

Dans le cas de réhabilitation thermique sur toiture existante, après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5), l'ancienne étanchéité conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

### Cas de la pose sur dalles porteuses en béton cellulaire autoclavé

Se référer aux dispositions prévues dans l'Avis Technique de la dalle de béton cellulaire autoclavé

### 5.4 Mise en œuvre des panneaux isolants (*tableau 6*)

D'une manière générale, la pose des panneaux isolants 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 l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité

#### 5.41 Mise en œuvre des panneaux isolants

##### 5.411 Mise en œuvre des panneaux Knauf AsfalThane® en un seul lit

Les panneaux Knauf AsfalThane® sont posés libres en quinconce et jointifs.

##### 5.412 Mise en œuvre des panneaux Knauf AsfalThane® sur un lit inférieur de panneaux isolants

Les panneaux de lit inférieur définis au § 2.3 sont posés en quinconce et jointifs

a) Ils sont collés par plots ou cordons de colle à froid définie au § 2.53, avec une consommation et une répartition conformes à l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité.

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

b) Ou ils sont posés libres sans limitation de surface si la pose du lestage se fait à l'avancement des travaux.

Les panneaux de lit supérieur Knauf AsfalThane® sont posés libres en quinconce et jointifs; leurs joints seront décalés par rapport aux joints des panneaux de lit inférieur.

##### 5.413 Mise en œuvre des panneaux Knauf AsfalThane® sur deux lits inférieurs de panneaux isolants

Les deux lits de panneaux inférieurs sont posés libres ou collés selon les prescriptions du § 5.412. Les joints entre les panneaux de ces deux lits seront décalés.

Les panneaux de lit supérieur Knauf AsfalThane® sont posés libres en quinconce et jointifs; leurs joints seront décalés par rapport aux joints des panneaux du lit inférieur.

### 5.5 Mise en œuvre de l'étanchéité

La température de l'asphalte appliqué directement sur l'écran d'indépendance ou la feuille d'étanchéité figure dans les Avis Techniques des revêtements d'étanchéité en asphalte et ne doit pas dépasser 200 °C.

#### 5.51 Revêtements d'asphalte non traditionnels avec protection rapportée autre qu'asphalte

Le revêtement d'étanchéité en asphalte est mis en œuvre suivant les dispositions de l'Avis Technique

#### 5.52 Systèmes mixtes sous asphalte non traditionnels

Le revêtement d'étanchéité en asphalte est mis en œuvre suivant les dispositions de l'Avis Technique.

Dans le cas de revêtement indépendant, la feuille bitumineuse doit comporter une sous-face en papier kraft. A défaut, un écran d'indépendance constitué d'une feuille de papier kraft surmonté d'un écran en voile de verre VV100 conformes au § 2.521 sera interposé entre le panneau Knauf AsfalThane® et la feuille bitumineuse.

## 5.6 Relevés

Les relevés sont exécutés suivant les prescriptions de la norme NF P 84-204 (réf. DTU 43.1) ou de l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité en asphalte associé.

## 5.7 Relevés d'étanchéité isolés sur acrotères

L'isolation thermique des relevés d'étanchéité d'une hauteur maximale de 60 cm sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques et végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie est réalisée selon le Cahier CSTB n° 3741 selon les deux procédés suivants:

- relevé d'étanchéité apparent mis en œuvre sur un panneau isolant Knauf Thane MuITTI Se Se support de revêtement autoadhésif : se reporter aux figures 4 et 5 du Cahier CSTB n° 3741
- ou relevé mis en œuvre sur l'acrotère en béton avec isolation inversée en panneau isolant K-Foam C300 F4 ou K-Foam D300 F4 et protection : se reporter à la figure 6 du Cahier CSTB n° 3741

## 5.8 Protection lourde rapportée

Les protections lourdes rapportées sont celles décrites dans les normes NF P 84 série 200 (DTU série 43). La protection par dalles sur plots est possible, conformément à la norme NF P 84- 204 (DTU 43.1) ; dans ce cas la pression admissible sur le complexe isolant-étanchéité sera la valeur la plus faible déterminée entre :

- celle du revêtement d'étanchéité en asphalte
- celle du panneau Knauf AsfalThane® posé en seul lit indiquée au *tableau 2*
- celle du panneau Knauf AsfalThane® posé sur un ou deux lits de panneaux isolants des panneaux de lit inférieurs indiquée aux *tableaux 8, 8bis, 9 et 10*

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

Dans le cas des chemins de nacelles, les valeurs les plus faibles de Rcs et ds déterminées entre celle figurant dans le *tableau 1* et celle figurant dans le Document Technique d'Application du Knauf Thane ET Se permettent de dimensionner l'ouvrage en béton.

## 5.9 Mise en œuvre des panneaux isolants en climat de montagne

Les panneaux Knauf AsfalThane® ainsi que les panneaux de lit inférieurs peuvent être employés en partie courante selon les modalités de mise en œuvre décrites au § 5.2 et dans les conditions prévues par :

- la norme NF DTU 43.11 (Avril 2014) sur les éléments porteurs en maçonnerie, avec porte-neige
- le Guide des toitures en climat de montagne (Cahier du CSTB 2267-2) de septembre 1988 pour les éléments porteurs en bois massif avec porte-neige.

On se reportera aux prescriptions de ces documents ainsi qu'à l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité asphalte pour la mise en œuvre du pare-vapeur, du revêtement d'étanchéité ainsi que de la protection courante.



## Knauf AsfalThane®

Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés,  
support de revêtement d'étanchéité en asphalte

**Cahier des Clauses Techniques : Edition n°2 du 31 juillet 2019**



### 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 de résistance thermique utile du panneau Knauf AsfalThane® donnée au § 2.24 et des panneaux de lit inférieur définis au § 2.3.

Le *tableau 11* donne des exemples de performances thermiques de toitures-terrasses.

La résistance thermique maximale admise par un revêtement d'étanchéité en asphalte peut être limitée : se reporter à son Avis Technique.

### 7. Prescriptions particulières relatives aux supports, au regard du risque d'incendie venant de l'intérieur

#### 7.1 Toitures des bâtiments soumis au seul Code du Travail relevant de l'article R 4216-24, c'est-à-dire dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 mètres du sol extérieur

Les supports en maçonnerie - béton cellulaire autoclavé armé - bois massifs revendiqués au §1 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 points de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier du CSTB 3231 de juin 2000).

#### 7.2 Toitures des bâtiments d'habitation soumis à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 et ses modificatifs

Les supports en maçonnerie - béton cellulaire autoclavé armé - bois massifs revendiqués au §1 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 points de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier du CSTB 3231 de juin 2000).

#### 7.3 Cas particulier des Établissements Recevant du Public (ÉRP) au regard du risque d'incendie venant de l'intérieur

Pour les Établissements Recevant du Public, les éléments porteurs revendiqués au § 1 doivent assurer l'écran thermique dans les conditions prévues dans le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Établissements Recevant du Public ».

**Tableau 1 - Caractéristiques spécifiées**

		Valeur spécifiée	Unité	Norme de référence
<b>Pondérales</b>	Masse volumique nette	32 ± 3	kg/m <sup>3</sup>	EN 1602
	Masse du parement	290 ± 30	g/m <sup>2</sup>	
<b>Dimensions</b>	Longueur × largeur (a)	600 × 600 (± 3) ou 600 × 1200 (± 3)	mm	EN 822
	Épaisseur (a)	40 (± 2)	mm	EN 823
	Equerrage (a)	≤ 3	mm/m	EN 824
	Planéité (a)	≤ 3	mm	EN 825
<b>Mécaniques</b>	Contrainte de compression pour un écrasement à 10 % (a)	≥ 160	kPa	EN 826
	Classe de compressibilité (b)	classe C à 80°C	/	Guide UEAtc § 4.51
	Résistance de service à la compression dans le domaine des toitures-terrasses (a) (1)	Rcs ≥ 0,09	MPa	Norme NF P 10-203 (DTU 20.12) et Cahier du CSTB 3230_V2 de Novembre 2007
	Déformation conventionnelle correspondante (a) (1)	ds mini = 1,4 (1) ds maxi = 2 (1)	%	
<b>Stabilité dimensionnelle</b>	Variation dimensionnelle résiduelle à 20 °C après stabilisation à 80 °C (b)	≤ 0,3	%	Guide UEAtc § 4.31
	Variation dimensionnelle résiduelle à 20 °C après 7 j. à 70°C et 95% HR + 24h à 20°C (a)	≤ 0,5 ≤ 3	% mm	sur panneau entier 600x600 et 1200x600
	Incurvation sous un gradient de température 80 / 20 °C (a)	≤ 2	mm	Guide UEAtc § 4.32 sur panneau entier 600x600 et 1200x600
<b>Thermique</b>	Conductivité thermique utile (a)	0,028	W/m.K	ACERMI n°15/007/978
	Résistance thermique utile	1,45	m <sup>2</sup> .K/W	
<b>Réaction au feu</b>	Euroclasse (a)	E	/	NF EN 13501-1+A1 : 2013 Rapport de classement CSTB n° RA15-0147

(a) Caractéristique vérifiée par essai d'autocontrôle  
 (b) Caractéristique vérifiée par essai initial  
 (1) La connaissance de la résistance critique de service et de la déformation de service permet au Maître d'Oeuvre 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

**Tableau 2 - Caractéristiques indicatives**

		Valeurs indicatives	Unité	Conditions d'essai
<b>Mécaniques</b>	Charge ponctuelle pour une déformation de 1,7 mm extrapolée à 100 000 h (b)	60	kPa	Cahier CSTB 3669
<b>Hygrothermiques</b>	Absorption d'eau en immersion (b)	1 à 2	%	EN 12087
<b>Stabilité dimensionnelle</b>	Variation dimensionnelle résiduelle à 23 °C après conditionnement 72 h à +80 °C (a)	≤ 0,2	%	EN 1604

(a) Caractéristique vérifiée par essai d'autocontrôle (b) Caractéristique vérifiée par un essai initial



## Knauf AsfalThane®

Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés,  
support de revêtement d'étanchéité en asphalte



**Cahier des Clauses Techniques : Edition n°2 du 31 juillet 2019**

**Tableau 3 - Toitures-terrasses sur éléments porteurs en maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12), de pente définie au § 1**

Destination de la toiture-terrasse	Inaccessible, y-compris les chemins de circulation et les toitures à rétention temporaire des eaux pluviales			Technique et à zones techniques		Accessible aux piétons et séjour			Jardin
	autoprotection	gravillons	végétalisation	dalles	chemin de nacelles	dalles	dalles sur plots	dure, pavés	mélange de plantation
Revêtement d'étanchéité en asphalte	sous Avis Technique			traditionnel sous Avis Technique mixte sous Avis Technique					
lit supérieur ou lit unique d'isolant	Knauf AsfalThane®								
lit inférieur d'isolant en 1 lit ou en 2 lits (identiques ou différents)	Knauf Therm TTI Se Knauf Therm TTI Penté Se Knauf Thane ET Se	Knauf Thane ET Se Knauf Therm TTI Se Knauf Therm TTI Penté Se Knauf Therm ATTIK Se Knauf Therm ATTIK Penté Se			Knauf Thane ET Se		Knauf Thane ET Se Knauf Therm ATTIK Se Knauf Therm ATTIK Penté Se		

**Tableau 4 - Toitures-terrasses sur éléments porteurs en dalles de béton cellulaire autoclavé bénéficiant d'un Avis Technique, de pente définie au § 1**

Destination de la toiture-terrasse	Inaccessible, y-compris les chemins de circulation		Technique et à zones techniques, sans chemins de nacelles
	gravillons	végétalisation	dalles
Revêtement d'étanchéité en asphalte	traditionnel sous Avis Technique mixte sous Avis Technique		
lit supérieur ou lit unique d'isolant	Knauf AsfalThane®		
lit inférieur d'isolant en 1 lit ou en 2 lits (identiques ou différents)	Knauf Thane ET Se Knauf Therm TTI Se, Knauf Therm TTI Penté Se Knauf Therm ATTIK Se, Knauf Therm ATTIK Penté Se		

**Tableau 5 - Toitures-terrasses sur éléments porteurs en bois massif conforme à la norme NF DTU 43.4, de pente définie au § 1**

Destination de la toiture-terrasse	Inaccessible, y-compris les chemins de circulation			Technique et à zones techniques
	autoprotection	gravillons	végétalisation	dalles
Revêtement d'étanchéité en asphalte	sous Avis Technique	traditionnel sous Avis Technique mixte sous Avis Technique		
lit supérieur ou lit unique d'isolant	Knauf AsfalThane®			
lit inférieur d'isolant en 1 lit ou en 2 lits (identiques ou différents)	Knauf Thane ET Se Knauf Therm TTI Se, Knauf Therm TTI Penté Se Knauf Therm ATTIK Se, Knauf Therm ATTIK Penté Se			



## Knauf AsfalThane®

Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés,  
support de revêtement d'étanchéité en asphalte



**Cahier des Clauses Techniques : Edition n°2 du 31 juillet 2019**

**Tableau 6 - Mode de pose des panneaux isolants en travaux neufs**

Lit supérieur ou lit unique	Knauf AsfalThane®	libre
lit inférieur d'isolant en 1 lit ou en 2 lits (identiques ou différents)	Knauf Thane ET Se	libre ou colle à froid (1)
	Knauf Therm TTI Se, Knauf Therm TTI Penté Se Knauf Therm ATTIK Se, Knauf Therm ATTIK Penté Se	libre ou colle à froid (1)

(1) voir § 5.412 et 5.413

**Tableau 7 - Mode de pose des panneaux isolants en travaux réfection**

Anciens revêtements (1)	Mise en œuvre des panneaux isolants (§ 5.4)			
	Lit supérieur ou lit unique	Lit inférieur en 1 ou 2 lits		
	Knauf AsfalThane®	Knauf Thane ET Se		Knauf Therm TTI Se Knauf Therm TTI Penté Se Knauf Therm ATTIK Se Knauf Therm ATTIK Penté Se
	Libre	Libre	colle à froid (2)	Libre
Asphalte	OUI	OUI	OUI	OUI
Bitumineux indépendants	OUI	OUI	OUI (3)	OUI
Bitumineux semi-indépendants	OUI	OUI	OUI (3)	OUI
Bitumineux adhérents	OUI	OUI	OUI (3)	OUI
Enduits pâteux, ciment volcanique	OUI (4)	OUI (4)		OUI (4)
Membrane synthétique	OUI (4)	OUI (4)		OUI (4)

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois

(1) Anciens revêtements conservés selon norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) § 5.1  
(2) Le Document Technique d'Application du revêtement indique les possibilités de collage sur un ancien revêtement  
(3) L'autoprotection minérale est broyée selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5). L'autoprotection métallique (ou mixte) est délaardée.  
(4) Nouveau pare-vapeur obligatoire indépendant (ou cloué sur panneaux à base de bois).

**Tableau 8 – Tassement absolu (mm) sous charge d'utilisation maintenue pour une déformation admissible de 2 mm maxi dans le cas de la pose des panneaux Knauf AsfalThane sur les panneaux Knauf Thane ET Se en un lit**

Charge (kPa)	Epaisseur totale des panneaux Knauf AsfalThane + Knauf Thane ET Se en un lit (mm)													
	70 (40+30)	80 (40+40)	90 (40+50)	100 (40+60)	110 (40+70)	120 (40+80)	130 (40+90)	140 (40+100)	150 (40+110)	160 (40+120)	170 (40+130)	180 (40+140)	190 (40+150)	200 (40+160)
4,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
20	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
30	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7
40	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0				

**Tableau 8 bis – Tassement absolu (mm) sous charge d'utilisation maintenue pour une déformation admissible de 2 mm maxi dans le cas de la pose des panneaux Knauf AsfalThane sur les panneaux Knauf Thane ET Se en deux lits**

Charge (kPa)	Epaisseur totale des panneaux Knauf AsfalThane + Knauf Thane ET Se en deux lits (mm)			
	220 (40+2x90)	240 (40+2x100)	260 (40+2x110)	280 (40+2x120)
4,5	0,4	0,4	0,4	0,3
20	1,1	1,1	1,1	1,1
30	1,7	1,6	1,6	1,6



## Knauf AsfalThane®

Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés,  
support de revêtement d'étanchéité en asphalte



**Cahier des Clauses Techniques : Edition n°2 du 31 juillet 2019**

**Tableau 9 – Tassement absolu (mm) sous charge d'utilisation maintenue pour une déformation admissible de 2 mm maxi dans le cas de la pose des panneaux Knauf AsfalThane sur les panneaux Knauf Therm ATTIK Se**

Charge (kPa)	Épaisseur totale des panneaux Knauf AsfalThane + Knauf Therm ATTIK Se (mm)													
	60 (40+20)	70 (40+30)	80 (40+40)	90 (40+50)	100 (40+60)	110 (40+70)	120 (40+80)	130 (40+90)	140 (40+100)	150 (40+110)	160 (40+120)	170 (40+130)	180 (40+140)	190 (40+150)
4,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
10	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
20	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
30	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7
40	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0			

Charge (kPa)	Épaisseur totale des panneaux Knauf AsfalThane + Knauf Therm ATTIK Se (mm)															
	200 (40+160)	210 (40+170)	220 (40+180)	230 (40+190)	240 (40+200)	250 (40+210)	260 (40+220)	270 (40+230)	280 (40+240)	290 (40+250)	300 (40+260)	310 (40+270)	320 (40+280)	330 (40+290)	340 (40+300)	
4,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	
10	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
20	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6		
30	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0									
40																

**Tableau 10 – Tassement absolu (mm) sous charge d'utilisation maintenue pour une déformation admissible de 2 mm maxi dans le cas de la pose des panneaux Knauf AsfalThane sur les panneaux Knauf Therm TTI Se**

Charge (kPa)	Épaisseur totale des panneaux Knauf AsfalThane + Knauf Therm TTI Se (mm)													
	70 (40+30)	80 (40+40)	90 (40+50)	100 (40+60)	110 (40+70)	120 (40+80)	130 (40+90)	140 (40+100)	150 (40+110)	160 (40+120)	170 (40+130)	180 (40+140)	190 (40+150)	200 (40+160)
4,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
10	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
18	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1
20	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
30	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6

Charge (kPa)	Épaisseur totale des panneaux Knauf AsfalThane + Knauf Therm TTI Se (mm)													
	210 (40+170)	220 (40+180)	230 (40+190)	240 (40+200)	250 (40+210)	260 (40+220)	270 (40+230)	280 (40+240)	290 (40+250)	300 (40+260)	310 (40+270)	320 (40+280)	330 (40+290)	340 (40+300)
4,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
10	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
18	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
20	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
30	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0						

**Tableau 11 - Performances thermiques**
**a) Panneau Knauf AsfalThane® posé sur un ou deux lits de panneaux Knauf Thane ET Se**

Épaisseur totale (mm)	40 (40+0)	70 (40+30)	80 (40+40)	90 (40+50)	100 (40+60)	110 (40+70)	120 (40+80)	130 (40+90)	140 (40+100)	150 (40+110)
R isolants (m².K/W)	1,45	2,80	3,25	3,70	4,20	4,65	5,10	5,55	6,00	6,45
U toiture (W/m².K)	0,58	0,33	0,28	0,25	0,22	0,20	0,19	0,17	0,16	0,15

Épaisseur totale (mm)	160 (40+120)	170 (40+130)	180 (40+140)	190 (40+150)	200 (40+160)	220 (40+2x90)	240 (40+2x100)	260 (40+2x110)	280 (40+2x120)
R isolants (m².K/W)	6,95	7,35	7,80	8,25	8,70	9,60	10,50	11,40	12,40
U toiture (W/m².K)	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08

**b) Panneau Knauf AsfalThane® posé sur un ou deux lits de panneaux Knauf Therm ATTIK Se ou Knauf Therm ATTIK Penté Se**

Épaisseur totale (mm)	40 (40+0)	70 (40+30)	80 (40+40)	90 (40+50)	100 (40+60)	110 (40+70)	120 (40+80)	130 (40+90)	140 (40+100)	150 (40+110)	160 (40+120)	170 (40+130)	180 (40+140)	190 (40+150)
R isolants (m².K/W)	1,45	2,35	2,65	2,95	3,25	3,55	3,85	4,15	4,45	4,75	5,05	5,35	5,65	5,95
U toiture (W/m².K)	0,58	0,38	0,34	0,31	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16

Épaisseur totale (mm)	200 (40+160)	210 (40+170)	220 (40+180)	230 (40+190)	240 (40+200)	250 (40+210)	260 (40+220)	270 (40+230)	280 (40+240)	290 (40+250)	300 (40+260)	310 (40+270)	320 (40+280)	330 (40+290)	340 (40+300)
R isolants (m².K/W)	6,25	6,55	6,85	7,15	7,45	7,75	8,05	8,35	8,65	8,95	9,25	9,55	9,85	10,15	10,45
U toiture (W/m².K)	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09

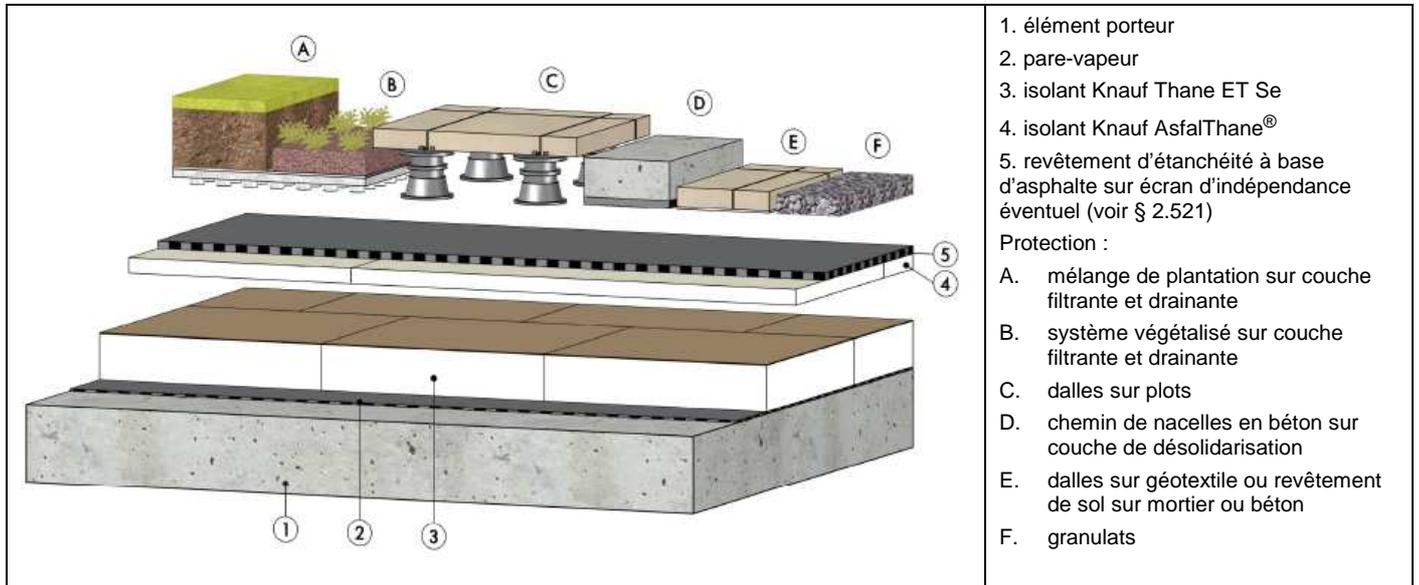
**c) Panneau Knauf AsfalThane® posé sur un ou deux lits de panneaux Knauf Therm TTI Se ou Knauf Therm TTI Penté Se**

Épaisseur totale (mm)	40 (40+0)	70 (40+30)	80 (40+40)	90 (40+50)	100 (40+60)	110 (40+70)	120 (40+80)	130 (40+90)	140 (40+100)	150 (40+110)	160 (40+120)	170 (40+130)	180 (40+140)	190 (40+150)
R isolants (m².K/W)	1,45	2,25	2,55	2,85	3,10	3,40	3,70	3,95	4,25	4,55	4,80	5,10	5,40	5,65
U toiture (W/m².K)	0,58	0,40	0,35	0,32	0,30	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17

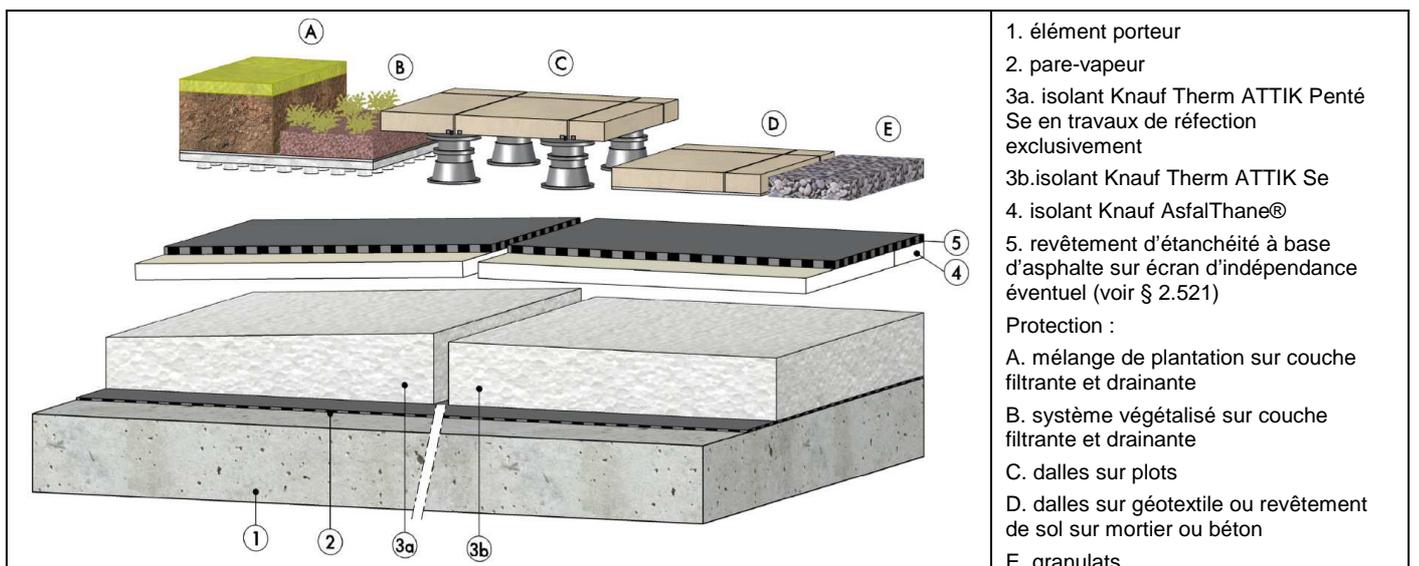
Épaisseur totale (mm)	200 (40+160)	210 (40+170)	220 (40+180)	230 (40+190)	240 (40+200)	250 (40+210)	260 (40+220)	270 (40+230)	280 (40+240)	290 (40+250)	300 (40+260)	310 (40+270)	320 (40+280)	330 (40+290)	340 (40+300)
R isolants (m².K/W)	5,95	6,25	6,50	6,80	7,05	7,35	7,65	7,90	8,20	8,50	8,75	9,05	9,35	9,60	9,90
U toiture (W/m².K)	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10

- Épaisseur totale des panneaux isolants ; possibilité d'associer d'autres épaisseurs certifiées de panneaux
- R isolants : somme des résistances thermiques certifiées ACERMI des panneaux isolants
- U toiture : exemple de coefficient de déperdition thermique d'une toiture-terrasse isolée, sur dalle béton armé ép. 20 cm, avec revêtement d'étanchéité en asphalte mixte et pare-vapeur bitumineux

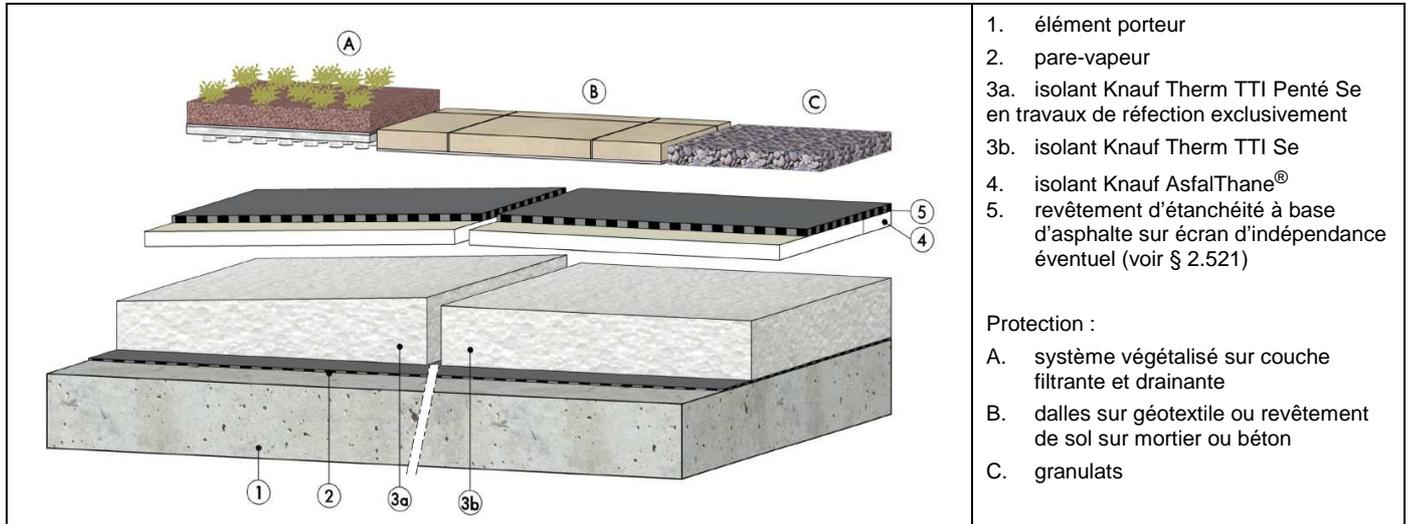
**Figure 1 - exemple de toiture-terrasse avec élément porteur en maçonnerie, Knauf Thane ET Se + Knauf AsfalThane® sous revêtement d'étanchéité en asphalte et protection lourde**



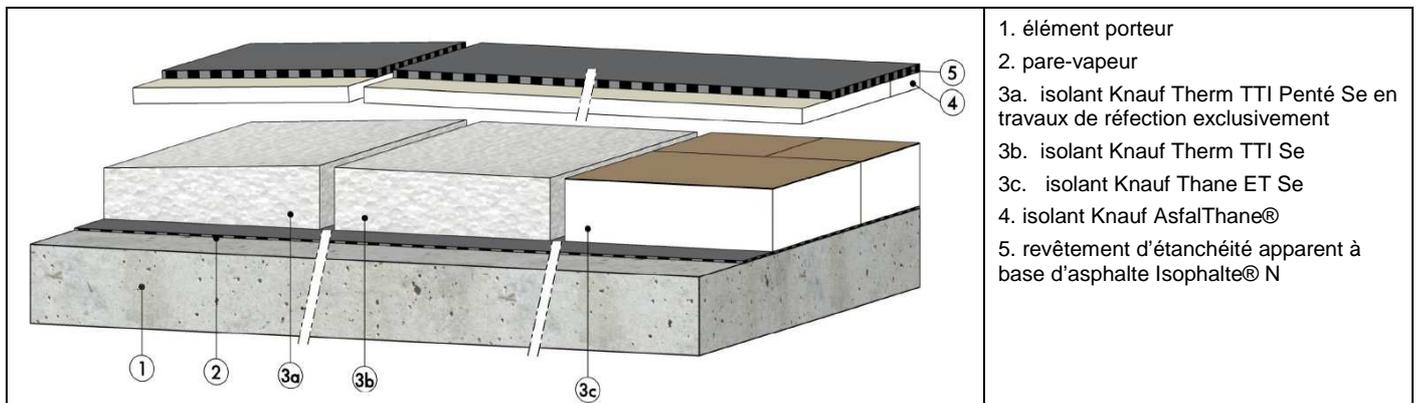
**Figure 2 - exemple de toiture-terrasse avec élément porteur en maçonnerie, Knauf Therm ATTIK Se ou Knauf Therm ATTIK Penté Se + Knauf AsfalThane® sous revêtement d'étanchéité en asphalte et protection lourde**



**Figure 3 - exemple de toiture-terrasse avec élément porteur en maçonnerie, en dalles de béton cellulaire autoclavé ou en bois massif, Knauf Therm TTI Se ou Knauf Therm TTI Penté Se + Knauf AsfalThane® sous revêtement d'étanchéité en asphalte et protection lourde**



**Figure 4 - exemple de toiture-terrasse avec élément porteur en maçonnerie ou en bois massif, Knauf Therm TTI Se, Knauf Therm TTI Penté Se ou Knauf Thane ET Se + Knauf AsfalThane® sous revêtement d'étanchéité en asphalte autoprotégé**





## Knauf AsfalThane®

Panneaux isolants non porteurs en polyuréthane de type PIR parementés,  
support de revêtement d'étanchéité en asphalte



**Cahier des Clauses Techniques : Edition n°2 du 31 juillet 2019**

---

### B. RESULTATS EXPERIMENTAUX

---

- Rapport d'essai APPLUS n°15-10191-822 du 5 juin 2015 : stabilité dimensionnelle 7j à 70°C et 95% HR, comportement sous charge statique de 40 kPa à 80°C, variations dimensionnelles à l'état de libre déformation entre 23 et 80 °C, incurvation sous l'effet d'un gradient thermique entre 23 et 80°C, comportement sous charge ponctuelle maintenue de 120 kPa à 50°C
- Certificat Acermi n°15/007/978
- Rapport de classement européen de réaction au feu CSTB n° RA15-0147 du 19 juin 2015
- Rapport d'essai Knauf : coulage d'asphalte sur maquette réalisé le 21 novembre 2014
- Rapport d'essai Knauf Isba : détermination des valeurs de Rcs et ds et influence de la température

---

### C. REFERENCES

---

#### C1. Données environnementales et sanitaires

Le panneau Knauf AfalThane® fait l'objet d'une déclaration environnementale et sanitaire.  
Les données issues de ces déclarations ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

#### C2. Références

Le procédé Knauf AsfalThane a été mis en œuvre depuis janvier 2015 sur environ 56 000 m<sup>2</sup> de toitures.