

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/19-2648_V1**

*Panneaux en polyuréthane
ou polyisocyanurate
(PUR/PIR) parementé
support d'étanchéité sous
protection lourde*

*Polyurethane or
polyisocyanurate (PUR/PIR)
faced panel for
waterproofing support
under heavy protection*

I KO enertherm KR ALU

Relevant de la norme

NF EN 13165

Titulaire et distributeur : IKO Insulations SAS
Parc de L'Aize
Rue d'Allemagne
63460 Combronde (France)
Tél. : +33 (0)4 15 40 05 00
Internet : www.iko-insulations.com

Groupe Spécialisé n° 5.2

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

Publié le 27 août 2019



Commission chargée de formuler les Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Technique
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs-sur-Marne, FR-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.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 08 avril 2019, le procédé de panneaux en polyuréthane ou polyisocyanurate (PUR/PIR) parementé support d'étanchéité sous protection lourde « IKO enertherm KR ALU », présenté par la IKO Insulations SAS. Il a formulé sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et dans les régions ultrapériphériques Guadeloupe – Guyane – Martinique – Mayotte et Réunion.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé IKO enertherm KR ALU est constitué de panneaux isolants non porteurs en mousse rigide de polyuréthane de type PIR. Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité indépendant sous protection lourde rapportée, de dimensions utiles :

- L x l : 1 200 x 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 40 à 200 mm (se reporter au tableau 3 en fin de Dossier Technique pour connaître les pas).

Les panneaux isolant IKO enertherm KR ALU peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale 200 mm ;
- Deux lits d'isolants avec pour :
 - lit inférieur : le panneau isolant IKO enertherm KR ALU,
 - lit supérieur :
 - Soit, le panneau isolant est en IKO enertherm KR ALU,
 - Soit, le panneau isolant est en perlite expansée (fibrée) d'épaisseur minimale 30 mm.L'utilisation d'un lit supérieur en perlite expansée (fibrée) permet la mise en œuvre d'une étanchéité en asphalte visé par un Document Technique d'Application en cours de validité.

L'épaisseur maximale totale en deux lits est de 300 mm.

- Trois lits d'isolants avec pour :
 - lit inférieur et lit intermédiaire : les panneaux isolants IKO enertherm KR ALU,
 - lit supérieur : le panneau isolant en perlite expansée (fibrée), sous DTA et visant la destination en toiture-terrasse, d'épaisseur minimale 30 mm.L'utilisation d'un lit supérieur en perlite expansée (fibrée) permet la mise en œuvre d'une étanchéité en asphalte visé par un Document Technique d'Application en cours de validité.

L'épaisseur maximale totale en trois lits est de 320 mm.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le produit IKO enertherm KR ALU fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société IKO Insulations 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

Chaque palette est identifiée conformément au § 5.1 et § 5.3 du Dossier Technique.

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

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

Les éléments porteurs visés sont en (cf. § 6.2) :

- Maçonnerie conforme à la norme NF DTU 20.12 et la norme NF DTU 43.1 de pente ≥ 0 % en climat de plaine, ≥ 1 % en climat de montagne, 2% en DROM. Les toitures visées sont les :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations,
 - terrasses inaccessibles, y compris celles destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales,
 - terrasses techniques ou zones techniques, y compris avec les chemins de nacelles,

- terrasses accessibles aux piétons et au séjour, y compris sous protection directe par dalles sur plots.

Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique pour connaître les charges maximales admissibles dans le cas où la protection lourde est de type dalles sur plots.

- terrasses jardins.
Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique,
- terrasses et toitures végétalisées bénéficiant d'un Avis Technique du procédé de végétalisation favorable. De plus, le DTA du revêtement d'étanchéité doit prévoir la pose en indépendance.
Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 de pente ≥ 3 % et panneau de bois CLT bénéficiant d'un Avis Technique visant la destination en toiture-terrasse. La pente minimum et la destination visée seront conformes à l'Avis Technique de l'élément porteur :

- terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations,
- terrasses techniques ou zones techniques, sans chemins de nacelles,
- terrasses et toitures végétalisées bénéficiant d'un Avis Technique du procédé de végétalisation favorable. De plus, le DTA du revêtement d'étanchéité doit prévoir la pose en indépendance.
Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique.
- uniquement sur panneau de bois en CLT, Terrasses accessibles aux piétons et au séjour, y compris sous protection directe par dalles sur plots.

Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique pour connaître les charges maximales admissibles dans le cas où la protection lourde est de type dalles sur plots ;

- Béton cellulaire autoclavé, faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité de pente ≥ 1 %. Les toitures visées sont :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou zones techniques, sans chemins de nacelles,
 - terrasses et toitures végétalisées bénéficiant d'un Avis Technique du procédé de végétalisation favorable.

Les panneaux isolants sont :

- Soit, posés libres :
 - l'emploi en pose libre des panneaux isolants sous protection meuble peut apporter des limitations de zone de vent (cf. § 6.5),
 - l'emploi en pose libre des panneaux isolants sous protection lourde n'apporte pas de limitation de zone de vent ;La pose en deux ou trois lits libres n'est pas admise, elle nécessite de respecter qu'un des lits soit fixé.
- Soit, collé à froid :
 - l'emploi en pose collée des panneaux isolants sous revêtement avec protection dure est admis en tout site et toute zone de vent selon les Règles NV 65 modifiées.

Se reporter aux tableaux 4.1, 4.2 et 4.3 en fin de Dossier Technique.

Les revêtements d'étanchéité sont décrits au § 3.23 du Dossier Technique. Ils sont posés en indépendance sous protection lourde.

Dans le cas où le revêtement d'étanchéité est en asphalte visé par un Document Technique d'Application en cours de validité, les panneaux isolant IKO enertherm KR ALU sont surmontés d'un lit supérieur en perlite expansée (fibrée) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant la destination en toiture-terrasse.

L'asphalte n'est pas admis en pose directe sur les panneaux IKO enertherm KR ALU.

En cas de protection par végétalisation sur élément porteur en maçonnerie, la limite de dépression en vent extrême selon les Règles NV 65 modifiées est fixée par le DTA du procédé de végétalisation. Dans le cas d'un élément porteur en bois et panneaux à base de bois, c'est l'Avis Technique du procédé complet « revêtement d'étanchéité + végétalisation » admettant la pose en indépendance sur des panneaux

en PIR qui doit donner la limite de dépression en vent extrême selon les Règles NV 65 modifiées.

Le procédé est utilisé :

- En climat de plaine ou de montagne sous porte-neige,
- En travaux neufs ou de réfection selon le NF DTU 43.5,
- En France métropolitaine et les DOM (uniquement en maçonnerie).

L'assistance technique est assurée par la société IKO Insulations SAS.

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.

Le porte-neige est toujours liaisonné à la charpente.

Emploi dans les régions ultrapériphériques (cf. § 8.2)

Ce procédé peut être employé sur des éléments porteurs et supports en maçonnerie selon le Cahier de Prescriptions Technique communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements d'Outre-Mer » e-cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfactions aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Sécurité en cas d'incendie

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

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

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.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

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

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du dossier technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée), 4 (moyenne) et 5 (forte), 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 IKO Insulations SAS.

Données environnementales

Il n'existe pas de Déclaration Environnementale (DE) pour le produit IKO enertherm KR ALU.

Les DE 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 calcul réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Le paragraphe 3.16 du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2019. 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.

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.

Aspects sanitaires

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

2.2.2 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé isolant IKO enertherm KR ALU est satisfaisante.

Entretien

cf. normes NF DTU série 43.

2.2.3 Fabrication

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED).

2.2.4 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 IKO Insulations SAS apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Conditions de conception

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.

Cas de la réfection

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

Cas des chemins de nacelle

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 IKO enertherm KR ALU sont indiqués dans le tableau 1 en fin de Dossier Technique.

2.3.2 Conditions de mise en œuvre

Éléments porteurs 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.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 avril 2024 (Date de la fin de validité décidée en GS arrondie au dernier jour du mois).

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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. § 6.634) 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

Le procédé IKO enertherm KR ALU est constitué de panneaux isolants non porteurs en mousse rigide de polyuréthane de type PIR. Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité indépendant sous protection lourde rapportée, de dimensions utiles :

- L x l : 1 200 x 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 40 à 200 mm (se reporter au tableau 3 en fin de Dossier Technique pour connaître les pas).

Les panneaux isolant IKO enertherm KR ALU peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale 200 mm ;
- Deux lits d'isolants avec pour :
 - lit inférieur : le panneau isolant IKO enertherm KR ALU,
 - lit supérieur :
 - Soit, le panneau isolant est en IKO enertherm KR ALU,
 - Soit, le panneau isolant est en perlite expansée (fibrée) d'épaisseur minimale 30 mm.
L'utilisation d'un lit supérieur en perlite expansée (fibrée) permet la mise en œuvre d'une étanchéité en asphalte visé par un Document Technique d'Application en cours de validité.

L'épaisseur maximale totale en deux lits est de 300 mm.

- Trois lits d'isolants avec pour :
 - lit inférieur et lit intermédiaire : les panneaux isolants IKO enertherm KR ALU,
 - lit supérieur : le panneau isolant en perlite expansée (fibrée), sous DTA et visant la destination en toiture-terrasse, d'épaisseur minimale 30 mm.

L'utilisation d'un lit supérieur en perlite expansée (fibrée) permet la mise en œuvre d'une étanchéité en asphalte visé par un Document Technique d'Application en cours de validité.

L'épaisseur maximale totale en trois lits est de 320 mm.

2. Domaine d'emploi

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

Les éléments porteurs visés sont en (cf. § 6.2) :

- Maçonnerie conforme à la norme NF DTU 20.12 et la norme NF DTU 43.1 de pente ≥ 0 % en climat de plaine, ≥ 1 % en climat de montagne, 2% en DROM. Les toitures visées sont les :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations,
 - terrasses inaccessibles, y compris celles destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales,
 - terrasses techniques ou zones techniques, y compris avec les chemins de nacelles,
 - terrasses accessibles aux piétons et au séjour, y compris sous protection directe par dalles sur plots.

Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique pour connaître les charges maximales admissibles dans le cas où la protection lourde est de type dalles sur plots.

- terrasses jardins.
Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique,
- terrasses et toitures végétalisées bénéficiant d'un Avis Technique du procédé de végétalisation favorable. De plus, le DTA du revêtement d'étanchéité doit prévoir la pose en indépendance.
Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 de pente ≥ 3 % et panneau de bois CLT bénéficiant d'un Avis Technique visant la destination en toiture-terrasse. La pente minimum et la destination visée seront conformes à l'Avis Technique de l'élément porteur :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations,
 - terrasses techniques ou zones techniques, sans chemins de nacelles,

- terrasses et toitures végétalisées bénéficiant d'un Avis Technique du procédé de végétalisation favorable. De plus, le DTA du revêtement d'étanchéité doit prévoir la pose en indépendance.
Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique.

- uniquement sur panneau de bois en CLT, Terrasses accessibles aux piétons et au séjour, y compris sous protection directe par dalles sur plots.

Se reporter aux tableaux 2.1 et 2.2 en fin de Dossier Technique pour connaître les charges maximales admissibles dans le cas où la protection lourde est de type dalles sur plots ;

- Béton cellulaire autoclavé, faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité de pente ≥ 1 %. Les toitures visées sont :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou zones techniques, sans chemins de nacelles,
 - terrasses et toitures végétalisées bénéficiant d'un Avis Technique du procédé de végétalisation favorable.

Les panneaux isolants sont :

- Soit, posés libres :
 - l'emploi en pose libre des panneaux isolants sous protection meuble peut apporter des limitations de zone de vent (cf. § 6.5),
 - l'emploi en pose libre des panneaux isolants sous protection lourde dure n'apporte pas de limitation de zone de vent ;
- La pose en deux ou trois lits libres n'est pas admise, elle nécessite de respecter qu'un des lits soit fixé.
- Soit, collé à froid :
 - l'emploi en pose collée des panneaux isolants sous revêtement avec protection dure est admis en tout site et toute zone de vent selon les Règles NV 65 modifiées.

Se reporter aux tableaux 4.1, 4.2 et 4.3 en fin de Dossier Technique.

Les revêtements d'étanchéité sont décrits au § 3.23 du Dossier Technique. Ils sont posés en indépendance sous protection lourde.

Dans le cas où le revêtement d'étanchéité est en asphalte visé par un Document Technique d'Application en cours de validité, les panneaux isolant IKO enertherm KR ALU sont surmontés d'un lit supérieur en perlite expansée (fibrée) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant la destination en toiture-terrasse.

L'asphalte n'est pas admis en pose directe sur les panneaux IKO enertherm KR ALU.

En cas de protection par végétalisation sur élément porteur en maçonnerie, la limite de dépression en vent extrême selon les Règles NV 65 modifiées est fixée par le DTA du procédé de végétalisation. Dans le cas d'un élément porteur en bois et panneaux à base de bois, c'est l'Avis Technique du procédé complet « revêtement d'étanchéité + végétalisation » admettant la pose en indépendance sur des panneaux en PIR qui doit donner la limite de dépression en vent extrême selon les Règles NV 65 modifiées.

Le procédé est utilisé :

- En climat de plaine ou de montagne sous porte-neige,
 - En travaux neufs ou de réfection selon le NF DTU 43.5,
 - En France métropolitaine et les DROM (uniquement en maçonnerie).
- L'assistance technique est assurée par la société IKO Insulations SAS.

3. Matériaux

3.1 Panneau isolant IKO enertherm KR ALU

3.1.1 Désignation commerciale

IKO enertherm KR ALU.

3.1.2 Définition du matériau

Les panneaux IKO enertherm KR ALU sont conformes à la norme NF EN 13165.

3.1.3 Nature chimique

Panneau parementé en mousse à cellules fermées, composé :

- D'une âme en mousse de polyisocyanurate de couleur crème, obtenue à partir de polyols et de polyisocyanates par expansion au pentane ;
- De deux parements composites multicouches à base de kraft-aluminium de couleur kraft ne contenant pas de bitume.

3.14 Caractéristiques

cf. tableau 1 du Dossier Technique.

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

Les tableaux 2.1 et 2.2, 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.

Dans le cas de la mise en œuvre en lit supérieur d'un panneau isolant en perlite expansée (fibrée), le tassement du panneau isolant en perlite expansée (fibrée) s'ajoute à celui ou des panneaux isolants IKO enertherm KR ALU.

3.16 Résistance thermique

Le tableau 3 du Dossier Technique 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° 06/103/436 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 (λ_{DTU}), soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (R_D).

3.2 Autres matériaux

3.2.1 Panneau isolant en perlite expansée (fibrée) (cas où le revêtement d'étanchéité est en asphalte)

Panneau isolant en perlite expansée fibrée faisant l'objet d'un Avis favorable du Groupe Spécialisé n° 5.2, dans le cadre d'un Avis Technique visant la mise œuvre sous un revêtement d'étanchéité en asphalte visé par un DTA en cours de validité.

3.2.2 Matériaux pour écrans pare-vapeur

- Conformés aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.4, NF DTU 43.11 et NF DTU 43.5 ou aux Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité ;
- 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 DTU série 43 de référence ou par le Document Technique d'Application du revêtement.

3.2.3 Matériaux d'étanchéité

Ils sont en :

- Asphalte mixte bénéficiant d'un Avis Technique ; dans ce cas les panneaux IKO enertherm KR ALU sont surmontés d'un lit supérieur en perlite expansée fibrée compatibles avec l'asphalte ;
- 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 rapportée y compris par dalles sur plots.

3.2.4 Colles (pour le collage de l'isolant)

- D'autres colles pourront être utilisées si elles sont acceptées selon ces critères par le fabricant de l'isolant :
 - elles doivent avoir fait l'objet d'un Avis favorable du Groupe Spécialisé n° 5.2, dans le cadre d'un Avis Technique 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 l'isolant IKO enertherm KR ALU 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 prescriptions de mise en œuvre de ces colles sont celles indiquées dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité associé.

Les colles suivantes ont été vérifiées compatibles avec le panneau IKO enertherm KR ALU :

- Bitumeuses à froid :
 - COLLE PAR (SIPLAST-ICOPAL),
 - SOPRACOLLE 300 N et COLTAK (SOPREMA),
 - IKOpro Colle Bitume ISOMASTIC (IKO),
 - MASTIC HYRÈNE (AXTER),
 - DERBISEAL S (DERBIGUM) ;
- Polyuréthanes :
 - INSTA-STIK (AXTER),
 - HYRA-STIK (AXTER),
 - PUR GLUE (SIPLAST-ICOPAL),
 - DERBITECH FA (DERBIGUM),
 - COLTACK EVOLUTION (SOPREMA),
 - IKOpro COLLE PU (IKO).

3.25 Écran d'indépendance

Conforme aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.11, NF DTU 43.4 et NF DTU 43.5 ou au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

4. Fabrication et contrôles des panneaux IKO enertherm KR ALU

4.1 Usine de fabrication

IKO Insulations SAS, usine de Combronde en France.

4.2 Fabrication

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

4.3 Contrôle de fabrication

Ils sont réalisés conformément à l'annexe B de la norme EN 13165.

Les panneaux IKO enertherm KR ALU sont certifiés ACERMI.

Sur matières premières

IKO Insulations SAS applique un système d'assurance qualité à ses fournisseurs pour chaque livraison :

- Produits chimiques : vérification de la conformité du certificat d'analyse aux spécifications ;
- Mousse : essai de moussage avec formulation type ;
- Parements : contrôle de la nature et du poids.

En cours de fabrication

Sur chaîne : épaisseur, longueur, largeur, aspect et parement, équerrage, masse volumique.

Sur produits finis (après stabilisation)

- Contrôles journaliers : masse volumique selon EN 1602, dimensions selon EN 822, planéité selon EN 825, compression à 10 % selon EN 826, conductivité thermique selon EN 12667 ;
- Contrôles périodiques : variation dimensionnelle résiduelle à 60/20°C (chaque trimestre) selon le Guide UEAtc, incurvation sous gradient thermique 80/20°C sur panneaux entiers (chaque trimestre) selon le Guide UEAtc, densité à cœur (chaque semaine), Rcs et ds (avec influence de la température) (chaque trimestre) selon le e-Cahier du CSTB 3230_V2.

5. Identification, conditionnement, étiquetage et stockage

5.1 Identification

La mousse est de couleur crème.

La date de fabrication et le n° de production sont imprimés sur la face supérieure d'un panneau sur deux.

La mention « this side down » est marquée sur un panneau sur deux. Cependant, pour l'application visée par le Dossier Technique, il n'y a pas de sens de pose des panneaux.

5.2 Conditionnement

Les panneaux sont empilés pour constituer des colis d'environ 50 cm de hauteur. Chaque colis est conditionné sous film polyéthylène rétracté.

Les colis sont palettisés en piles sur cales de 2,50 m à 2,60 m de hauteur environ. Chaque palette est emballée intégralement par une housse étirable imperméable.

Le poids d'une palette est en moyenne d'environ 60 kg.

5.3 Étiquetage

Au moins un panneau par colis présente sur sa tranche une impression précisant le nom du produit, les dimensions, l'épaisseur, le n° du certificat ACERMI, les valeurs déclarées selon la norme NF EN 13165 et le marquage CE.

Une étiquette reprenant les mêmes informations ainsi que le nom et l'adresse du fabricant et le nombre de m² et de panneaux par colis est apposée sur chaque colis.

5.4 Stockage

Stockage en usine

En usine, le stockage des panneaux est effectué dans des locaux fermés, à l'abri de l'eau et des intempéries. Il est d'au moins 1 jour par cm d'épaisseur avant expédition avec un minimum de 7 jours quelle que soit l'épaisseur au-delà de 70 mm.

Stockage sur chantier et chez les dépositaires

Un stockage à l'abri des intempéries (pluie et ensoleillement) est demandé à tous les dépositaires ainsi qu'aux entrepreneurs sur les chantiers.

Les panneaux doivent rester secs jusqu'à la mise en œuvre du revêtement d'étanchéité qui doit être réalisée à l'avancement.

6. Mise en œuvre

6.1 Généralités

Les panneaux isolants IKO enertherm KR ALU peuvent être collés ou posés librement sur le pare-vapeur, en un ou deux lits (selon § 6.51 et § 6.52 et tableaux 4.1, 4.2 et 4.3). Ils peuvent être surmontés d'un lit de perlite expansée (fibrée) dans le cas de la mise en œuvre d'un revêtement en asphalte visé par un DTA en cours de validité.

Les revêtements d'étanchéité sont mis en œuvre en indépendance sous protection lourde rapportée.

La mise en œuvre de l'isolation et de l'étanchéité doit être assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

IKO Insulations SAS fournit une assistance technique aux entreprises qui en font la demande.

6.2 Description relative aux éléments porteurs

Les éléments porteurs (pente ≤ 5 %) sont en :

- Maçonnerie conforme aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1, de pente ≥ 0 % en climat de plaine, ≥ 1 % en climat de montagne, ≥ 1,5 % en terrasse accessible aux piétons et au séjour (sans dalles sur plots) ;
- Béton cellulaire autoclavé armé faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité, de pente ≥ 1 % ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 de pente ≥ 3 % ;
- Panneau de bois CLT faisant l'objet d'un Avis Technique visant la destination en toiture-terrasse. La pente est indiquée dans l'Avis Technique de l'élément porteur.

6.3 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 DTU 43.5.

6.4 Mise en œuvre du pare-vapeur

- Soit conformément aux normes NF DTU série 43 concernées en fonction de l'élément porteur ;
- Soit selon les dispositions décrites dans les Documents Techniques d'Application (DTA) des revêtements d'étanchéité ;
- Cas particulier des structures porteuses en béton cellulaire : les Avis Technique (ATec) 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 de la réhabilitation thermique sur toiture existante : après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.5, l'ancienne étanchéité en asphalte ou bitumineuse conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

Conformément à cette même norme, les membranes synthétiques ne peuvent pas être conservées comme écran pare-vapeur ,

- Sur élément porteur en maçonnerie :
 - cas particulier des locaux à forte hygrométrie et des planchers chauffants : le pare-vapeur est renforcé ;
 - cas particulier des locaux à très forte hygrométrie : le pare-vapeur est renforcé et associé à une couche de diffusion.

6.5 Mise en œuvre des panneaux isolants

Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié dans son épaisseur et les panneaux doivent rester secs jusqu'à la mise en œuvre du revêtement d'étanchéité.

La mise en œuvre des panneaux se fait à l'avancement avec le revêtement d'étanchéité dans les conditions des tableaux 4.1, 4.2 et 4.3 du Dossier Technique.

La pose des isolants se fait bord à bord en quinconce et de façon jointive.

Les panneaux isolants IKO enertherm KR ALU peuvent être posés en un ou deux lits et être surmontée d'un lit de perlite expansée (fibrée).

Dans le cas de la pose en deux ou trois lits, les joints des lits supérieurs sont décalés de ceux du premier lit.

En cas de protection par végétalisation, la limite de dépression en vent extrême selon les Règles NV 65 modifiées est fixée par l'ATec du procédé de végétalisation et/ou du DTA du revêtement d'étanchéité.

6.51 Mise en œuvre des panneaux isolants en un seul lit

Se reporter au tableau 4.1 en fin du Dossier Technique.

Les panneaux sont, soit :

- 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 pour bâtiment fermé ≤ 20 m selon les Règles NV 65 modifiées,
 - sous protection rapportée type dalles sur plots ;
 - sous protection lourde dure et jardin,
 - sous protection meuble avec système de végétalisation conforme à l'Avis Technique du procédé de végétalisation,
- à condition qu'une organisation spécifique du chantier permette de prévenir, à tout moment, et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant. Ces dispositions sont décrites dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Posés libres sans limitation de surface sous protection dure,
- Collés par colles à froid décrite au § 3.24 du Dossier Technique, avec une consommation et une répartition conformes à celles du DTA du revêtement d'étanchéité,

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

6.52 Mise en œuvre des panneaux isolants en lits superposés

Cas de la pose en deux lits

Se reporter au tableau 4.2 en fin du Dossier Technique.

Le lit inférieur est constitué de panneau isolant IKO enertherm KR ALU. Ils sont mis en œuvre comme précédemment (se reporter au § 6.51).

Le lit supérieur est constitué :

- Soit, d'un panneau isolant IKO enertherm KR ALU.
- Soit, un panneau isolant en perlite expansée (fibrée), sous DTA et visant la destination en toiture-terrasse, d'épaisseur minimale 30 mm dans le cas où l'étanchéité est en asphalte visé par un Document Technique d'Application en cours de validité.

L'épaisseur maximale totale en deux lits est de 300 mm.

Les panneaux isolants en lits supérieurs peuvent être :

- Soit posés libres lorsque le lit inférieur est collé :
 - sans limitation de surface sous protection meuble, jusqu'à une dépression de vent extrême de 3 927 Pa équivalente au site normal zone 4 de vent pour bâtiment fermé ≤ 20 m selon les Règles NV 65 modifiées, avec obligation de lester à l'avancement des travaux,
 - sans limitation de surface sous protection dure,

- sans limitation de surface sous protection par dalles sur plots, avec obligation de lester à l'avancement des travaux,

à condition qu'une organisation spécifique du chantier permette de prévenir, à tout moment, et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant. Ces dispositions sont décrites dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;

- Soit collés lorsque le lit inférieur est posé libre par :
 - des plots ou des cordons de colle à froid, selon les mêmes dispositions que le premier lit (cf. § 6.51 du Dossier Technique),
 - bandes de colle polyuréthane, selon les mêmes dispositions que le premier lit (cf. § 6.51 du Dossier Technique).

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

Cas de la pose en trois lits

Se reporter au tableau 4.3 en fin du Dossier Technique.

Le lit inférieur et intermédiaire est constitué de panneau isolant IKO enertherm KR ALU. Ils sont mis en œuvre comme précédemment (se reporter au § 6.52).

Le lit supérieur est constitué d'un panneau isolant en perlite expansée (fibrée), sous DTA et visant la destination en toiture-terrasse, d'épaisseur minimale 30 mm permettant la mise en œuvre d'une étanchéité en asphalte visé par un Document Technique d'Application en cours de validité.

L'épaisseur totale maximale des trois lits est de 320 mm.

Les panneaux isolants en lits supérieurs peuvent être :

- Soit, posés libres lorsque le lit inférieur est collé :
 - sans limitation de surface sous protection meuble, jusqu'à une dépression de vent extrême de 3 927 Pa équivalente au site normal zone 4 de vent pour bâtiment fermé ≤ 20 m selon les Règles NV 65 modifiées, avec obligation de lester à l'avancement des travaux,
 - sans limitation de surface sous protection dure scellée,
 - sans limitation de surface sous protection par dalles sur plots, avec obligation de lester à l'avancement des travaux,
- à condition qu'une organisation spécifique du chantier permette de prévenir, à tout moment, et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant. Ces dispositions sont décrites dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Soit, collés lorsque le lit inférieur est posé libre par :
 - des plots ou des cordons de colle à froid, selon les mêmes dispositions que le premier lit (cf. § 6.51 du Dossier Technique),
 - bandes de colle polyuréthane, selon les mêmes dispositions que le premier lit (cf. § 6.51 du Dossier Technique).

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

6.6 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité et de sa protection

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.

6.6.1 Systèmes indépendants d'étanchéité en asphalte sous protection lourde, sous Documents Techniques d'Application

Les systèmes indépendants en asphalte sont visés par un DTA en cours de validité ; les relevés et les protections lourdes rapportées (autre qu'en asphalte) sont ceux décrits dans les normes NF DTU série 43 ; la protection rapportée n'est pas de l'asphalte.

Le revêtement d'étanchéité ne peut pas être en pose directe sur les panneaux IKO enertherm KR ALU. Le lit supérieur est constitué de perlite expansée (fibrée), placé au-dessus du ou des panneaux IKO enertherm KR ALU et mis en place selon le § 6.52 du Dossier Technique.

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

Les revêtements d'étanchéité indépendants sous DTA, les relevés et les protections lourdes rapportées sont conformes aux DTA des revêtements d'étanchéité.

Dans le cas où la première couche du revêtement d'étanchéité comporte une sous-face anti-adhérente (par exemple un non-tissé synthétique, un film macro-perforé ou film plastique) et un galon de

recouvrement adapté, le DTA du revêtement définit s'il est nécessaire de mettre en œuvre l'écran d'indépendance en voile de verre.

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

L'exécution d'un revêtement d'étanchéité protégé par dalles sur plots est possible selon le DTA du revêtement. La pression admissible sur les panneaux IKO enertherm KR ALU en un ou deux lits est donnée dans les tableaux 2.1 et 2.2. Le revêtement d'étanchéité peut imposer une limite plus basse.

6.63 Protections lourdes rapportées

6.631 Généralités

Les protections lourdes rapportées sont celles décrites dans les normes NF DTU série 43.

Les tableaux 2.1 et 2.2 bis définissent la charge répartie maximale de la protection lourde en fonction de l'épaisseur et du tassement absolu du procédé IKO enertherm KR ALU mis en œuvre en un ou plusieurs lits.

L'exécution d'un revêtement d'étanchéité protégé par dalles sur plots est possible selon le Document Technique d'Application du revêtement.

Le revêtement d'étanchéité peut imposer une limite plus basse.

6.632 Terrasses inaccessibles et techniques

Les éléments porteurs visés sont en :

- Maçonnerie conforme aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 et panneau de bois CLT bénéficiant d'un Avis Technique visant la destination en toiture-terrasse ;
- Béton cellulaire autoclavé, faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité.

6.633 Terrasses accessibles aux piétons y compris avec dalles sur plots

Les éléments porteurs visés sont en :

- Maçonnerie conforme aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 ;
- Panneau de bois CLT bénéficiant d'un Avis Technique visant la destination en toiture-terrasse uniquement sur protection directe par dalles sur plots.

6.634 Terrasses jardins

L'élément porteur visé est en maçonnerie conforme aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1.

6.635 Terrasses végétalisées

Les éléments porteurs visés sont en :

- Maçonnerie conforme à la norme NF DTU 43.1 ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 et panneau de bois CLT bénéficiant d'un Avis Technique visant la destination en toiture-terrasse ;
- Béton cellulaire autoclavé, faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité.

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.

6.64 Chemins de nacelles sur pneus

Les éléments porteurs visés sont en maçonnerie conforme à la norme NF DTU 43.1.

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 DTU 20.12 et NF DTU 13.3-P1.

7. Traitement des acrotères

Se reporter au e-Cahier du CSTB 3741 « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotères en béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie » de décembre 2013.

L'isolation des acrotères n'est pas traitée avec le produit IKO enertherm KR ALU.

8. Dispositions particulières

8.1 Mise en œuvre en climat de montagne (pente ≥ 1 %)

Les panneaux IKO enertherm KR ALU 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. Un porte-neige est nécessaire et toujours liaisonné à la charpente.

8.2 Mise en œuvre dans les DROM

Ce procédé peut être employé sur des éléments porteurs et supports en maçonnerie selon le Cahier de Prescriptions Technique communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements d'Outre-Mer » *e-cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008.

Les protections visées sont :

- Chape mortier ;
- Dallage en béton armé ;
- Dalles sur plots : A la Réunion et à Mayotte si le Document Technique d'Application des revêtements d'étanchéité le vise favorablement.

Ces protections lourdes rapportées visées ci-dessus pour toitures terrasses inaccessibles, terrasses techniques ou zones techniques, terrasses accessibles aux piétons et au séjour sont conformes à la norme NF DTU 43.1.

9. 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_{utile} du panneau donnée au § 3.16.

Exemple d'un calcul thermique (cas de la pose en deux lits)		
Hypothèse de la construction de la toiture : Bâtiment fermé et chauffé à Lorient (56) (zone climatique H2a)		Résistances thermiques avec $U_c = U_p = \frac{1}{\sum R}$
Toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	⇒	0,14 $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$
<ul style="list-style-type: none">• Élément porteur : béton plein armé de masse volumique comprise entre 2 300 et 2 600 kg/m^3 et d'épaisseur 20 cm ($R_{utile} = 0,09 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)• Panneau isolant IKO enertherm KR ALU d'épaisseur 300 (2*150 mm) posé en deux lits ($R_{utile} = 2*6,80 = 13,60 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)• Pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur 8 mm ($R_{utile} = 0,05 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	} }	13,74 $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture est : $U_p = \frac{1}{\sum R} = 1 / 13,88 = 0,072 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$		
Dans le cas de la pose en lit supérieur d'un panneau isolant en perlite expansée (fibrée) la résistance thermique de ce panneau est à prendre en compte lors du calcul du U_p		

10. Assistance Technique

La Société IKO Insulations SAS apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) pour 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 IKO Insulations SAS.

B. Résultats expérimentaux

- Rapport du laboratoire BDA TESTING - tests réalisés selon l'e-Cahier du CSTB 2662_V2 du 20 juillet 2015 :
 - essais de comportement de l'isolant sous charges statiques réparties et températures élevées (épaisseur 40 mm) - rapport d'essais n° 0190-L-15/1.
 - essais de comportement aux variations dimensionnelles à l'état de libre déformation et d'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique (épaisseur 100 mm) - rapport d'essais n° 0192-L-15/1.
- Rapport du laboratoire SGS INTRON - tests réalisés selon l'e-Cahier du CSTB 2662_V2 du 12 août 2015 :
 - essais de comportement de l'isolant sous charge maintenue, sous charges statiques réparties et températures élevées, de variations dimensionnelles à l'état de libre déformation et d'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique (épaisseur 200 mm) - rapport d'essais n° 151767,
 - essai de comportement de l'isolant sous charge maintenue et sous charges statiques réparties et températures élevées (épaisseur 400 mm) - rapport d'essais n° 151771,
 - essais de comportement aux variations dimensionnelles à l'état de libre déformation et d'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique (épaisseur 100 mm) - rapport d'essais n° 151411B.
- Rapport du laboratoire CSTB - tests réalisés selon l'EN 13501 du 18 août 2017 :
 - Rapport de classement européen de réaction au feu (épaisseur allant de 40 à 200 mm) - rapport d'essais n° RA16-0260.
- Rapports internes du laboratoire IKO Insulations SAS :
 - essais de traction perpendiculaire selon la norme EN 1607 - rapport interne de compatibilité isolant/colles d'octobre 2015.
 - détermination du Rcs et du ds selon l'e-Cahier du CSTB 3230_V2 (épaisseur 320 mm) - rapport d'essais n° RAP/HB/20190322/01 du 13 mars 2019.

C. Références

C1. Données environnementales ⁽¹⁾

Les panneaux IKO enertherm KR ALU ne font pas l'objet de Déclaration Environnementale (DE).

Les données issues des DE 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 de Combronde produit les panneaux IKO enertherm KR ALU depuis 2014. Depuis cette date, environ 2 000 000 de m² ont été posés.

(1) Non visé dans le cadre de l'Avis Technique

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques des panneaux IKO enertherm KR ALU

Caractéristiques		Valeurs spécifiée	Unité	Norme
Pondérales	Masse volumique :	33 ± 4	kg/m ³	EN 1602
	- épaisseur 40 mm	32 ± 4		
	- épaisseur entre 50 et 200 mm			
	Masse du parement	160 ± 10	g/m ²	EN 1602
Dimensions	Longueur x largeur	1 200 (± 5) x 600 (± 3)	mm x mm	EN 822
	Épaisseur ⁽²⁾ (se reporter au tableau 2.1 pour connaître les pas)	40 (± 2)	mm	EN 823
	Planéité	≤ 3	mm	EN 825
	Équerrage	≤ 3	mm	EN 824
Mécaniques	Contrainte de compression pour un écrasement à 10 %	≥ 150 (CS(10\Y)150)	kPa	EN 826
	Classe de compressibilité à 80 °C en épaisseur 40 à 140 mm	C	Classe	Guide UEAtc § 4.51
	Résistance Rcs			
	- en 1 lit en épaisseur maximale 200 mm	90 ⁽²⁾	kPa	NF EN 826 + Cahier du CSTB 3230_V2 de novembre 2007
	- en 2 lits en épaisseur maximale 300 mm	90 ⁽²⁾	kPa	
	dsmini	1,10 ⁽²⁾	%	
dsmaxi	2,00 ⁽²⁾	%		
Dimensionnelles	Variation dimensionnelle résiduelle à 20 °C après stabilisation à 60 °C sur éprouvette	≤ 0,3 et ≤ 5 (sur panneau entier)	% mm	Guide UEAtc § 4.31
	Incurvation sous gradient de température 60 °C/20 °C sur panneaux entiers (1 200 x 600 mm)	≤ 3	mm	Guide UEAtc § 4.32
Thermique	Conductivité thermique utile (λ _{utile})			⁽²⁾
	Résistance thermique utile	cf. tableau 3	m ² .K/W	⁽²⁾
Réaction au feu	Euroclasse ⁽¹⁾	F	-	EN 13501-1

(1) Selon le rapport de classement européen n° RA16-0260 du CSTB du 18/09/2017.

(2) Certificat ACERMI n°06/103/436.

Tableau 2.1 – Tassement absolu (mm) sur support maçonnerie sous charges réparties (en un ou plusieurs lits)

Charges kPa	Épaisseurs (mm)									
	40	45	50	54	55	60	65	70	75	80
4,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
10	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
30	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
43	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
60	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
Charges kPa	Épaisseurs (mm)									
	82	85	90	95	100	105	110	115	120	125
4,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
10	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
30	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
43	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
60	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8
Charges kPa	Épaisseurs (mm)									
	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
4,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
10	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
30	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
43	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
60	1,9	1,9								
Charges kPa	Épaisseurs (mm)									
	180	185	190	195	200					
4,5	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3					
10	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
30	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4					
43	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0					
60										

Nota :

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

Ce tableau a été établi à partir des résultats de « l'essai de charge maintenue en température » selon l'e-Cahier du CSTB 3669 de juillet 2010. Le tassement absolu est proportionnel à la charge dans la limite d'une charge de 60 kPa.

En cas d'emploi des panneaux IKO enertherm KR ALU sous un lit supérieur de perlite expansée (fibrée), le tassement absolu du panneau de perlite expansée (fibrée) s'ajoute à celui du panneau IKO enertherm KR ALU.

Se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité du panneau de perlite expansée (fibrée) pour connaître son tassement absolu.

Ce tableau est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

Tableau 2.2 – Tassement absolu (mm) sur support maçonnerie sous charges réparties (plusieurs lits)

Charges kPa	Épaisseurs (mm)								
	200	220	240	250	260	270	280	290	300
4,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
10	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
20	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
40	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
60									

Nota : Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

Ce tableau a été établi à partir des résultats de « l'essai de charge maintenue en température » selon l'e-Cahier du CSTB 3669 de juillet 2010. Le tassement absolu est proportionnel à la charge dans la limite d'une charge de 60 kPa.

En cas d'emploi des panneaux IKO enertherm KR ALU sous un lit supérieur de perlite expansée (fibrée), le tassement absolu du panneau de perlite expansée (fibrée) s'ajoute à celui du panneau IKO enertherm KR ALU. Dans ce cas, l'épaisseur maximale est de 320 mm.

Se reporter au Document Technique d'Application en cours de validité du panneau de perlite expansée (fibrée) pour connaître son tassement absolu.

Ce tableau est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

Tableau 3 – Résistance thermique utile des panneaux isolants IKO enertherm KR ALU selon le certificat ACERMI n°06/103/436

Épaisseur (mm)	40	45	50	54	55	60	65	70	75
R utile (m²K/W)	1,80	2,05	2,25	2,45	2,50	2,70	2,95	3,15	3,40
Épaisseur (mm)	80	82	85	90	95	100	105	110	115
R utile (m²K/W)	3,60	3,70	3,85	4,05	4,30	4,50	4,75	5,00	5,20
Épaisseur (mm)	120	125	130	135	140	145	150	155	160
R utile (m²K/W)	5,45	5,65	5,90	6,10	6,35	6,55	6,80	7,05	7,25
Épaisseur (mm)	165	170	175	180	185	190	195	200	
R utile (m²K/W)	7,50	7,70	7,95	8,15	8,40	8,60	8,85	9,05	

Se reporter au certificat ACERMI n° 06/103/436 en cours de validité sur le site internet : www.acermi.fr

Dans le cas de la mise en œuvre en lit supérieur d'un panneau isolant en perlite expansée (fibrée) la résistance thermique de ce panneau est à ajouter à celle du panneau isolant IKO enertherm KR ALU lors du calcul de la résistance thermique globale.

Tableau 4 – Mise en œuvre des panneaux IKO enertherm KR ALU sous revêtement d'étanchéité indépendant sous protection lourde (autre que l'asphalte)

Tableau 4.1 – Cas de la pose en un lit uniquement en panneau IKO enertherm KR ALU sous protection lourde sauf asphalte

Mode de fixation des panneaux isolants IKO enertherm KR ALU sous protection lourde	Type de protection lourde rapportée (cf. § 6.63)	
	France métropolitaine	DROM
Pose libre	Protection lourde de type meuble ⁽¹⁾	Protection lourde de type dure ⁽⁴⁾
	Protection lourde de type dure	
	Système de végétalisation ⁽³⁾	
	Protection lourde de type jardin	
Collé à froid ⁽²⁾	Protection lourde de type meuble	Protection lourde de type dure ⁽⁴⁾
	Protection lourde de type dure	
	Système de végétalisation ⁽³⁾	
	Protection lourde de type jardin	

(1) Sous protection meuble, jusqu'à une dépression de vent extrême de 3 927 Pa équivalente au site normal zone 4 de vent pour bâtiment fermé ≤ 20 m selon les Règles NV 65 modifiées. Se reporter au § 6.51 du Dossier Technique.

(2) Dans le cas d'une protection lourde meuble, la pose des panneaux collés à froids ne donne pas de limitation par rapport à l'exposition au vent.

(3) Le système de végétalisation sous ATec peut limiter l'emploi vis-à-vis du vent.

(4) cf. § 8.2.

Tableau 4.2 – Cas de la pose en deux lits superposés

Nature des panneaux isolants	Position des panneaux isolants	Mode de fixation des panneaux isolants	Type de protection lourde rapportée (Cf. § 6.63)	
			France métropolitaine	DROM
IKO enertherm KR ALU	Lit inférieur	Pose libre	- Soit protection lourde de type meuble - Soit protection lourde de type dure - Soit sous système de végétalisation ⁽⁵⁾ - Soit sous protection lourde de type jardin	Protection lourde de type dure ⁽⁶⁾
	Lit supérieur	Collé à froid ⁽⁴⁾		
IKO enertherm KR ALU	Lit inférieur	Collé à froid ⁽⁴⁾	- Soit protection lourde de type meuble ⁽²⁾ - Soit protection lourde de type dure - Soit sous système de végétalisation ⁽⁵⁾ - Soit sous protection lourde de type jardin	Protection lourde de type dure ⁽⁶⁾
	Lit supérieur	Pose libre		
IKO enertherm KR ALU	Lit inférieur	Pose libre	Protection lourde de type meuble ou dure ⁽³⁾	Protection lourde de type dure ⁽⁶⁾
Perlite expansée (fibrée) ⁽¹⁾	Lit supérieur	Collé à froid		
IKO enertherm KR ALU	Lit inférieur	Collé à froid ⁽⁴⁾	Protection lourde de type meuble ou dure ⁽³⁾	Protection lourde de type dure ⁽⁶⁾
Perlite expansée (fibrée) ⁽¹⁾	Lit supérieur	Pose libre		

(1) Panneau isolant en perlite expansée (fibrée), sous DTA et visant la destination en toiture-terrasse, d'épaisseur minimale 30 mm. La mise en œuvre du panneau isolant en perlite expansée (fibrée) permet la mise en œuvre d'une étanchéité en asphalte visé par un DTA en cours de validité.

(2) Sans limitation de surface sous protection meuble, jusqu'à une dépression de vent extrême de 3 927 Pa équivalente au site normal zone 4 de vent pour bâtiment fermé ≤ 20 m selon les Règles NV 65 modifiées, avec obligation de lester à l'avancement des travaux.

(3) Dans le cas où le revêtement d'étanchéité est en asphalte visé par un DTA en cours de validité, les panneaux isolant IKO enertherm KR ALU sont surmontés d'un lit supérieur en perlite expansée (fibrée) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant la destination en toiture terrasse.

(4) Dans le cas d'une protection lourde meuble, la pose des panneaux collés à froids ne donne pas de limitation par rapport à l'exposition au vent.

(5) Le système de végétalisation sous ATec peut limiter l'emploi vis-à-vis du vent.

(6) cf. § 8.2.

Tableau 4.3 – Cas de la pose en trois lits superposés ⁽³⁾ avec un revêtement d'étanchéité asphalte

Nature des panneaux isolants	Mode de fixation des panneaux isolants du lit intermédiaire	Type de protection lourde rapportée (cf. § 6.63)	
		France métropolitaine	DROM
IKO enertherm KR ALU	Pose libre	Protection lourde meuble ou dure ⁽²⁾	Protection lourde dure ⁽⁴⁾
IKO enertherm KR ALU	Collé à froid		
Perlite expansée (fibrée) ⁽¹⁾	Collé à froid ou Pose libre		
IKO enertherm KR ALU	Collé à froid	Protection lourde meuble ou dure ⁽²⁾	Protection lourde dure ⁽⁴⁾
IKO enertherm KR ALU	Pose libre		
Perlite expansée (fibrée) ⁽¹⁾	Collé à froid ou Pose libre		
IKO enertherm KR ALU	Collé à froid	Protection lourde meuble ou dure ⁽²⁾	Protection lourde dure ⁽⁴⁾
IKO enertherm KR ALU	Collé à froid		
Perlite expansée (fibrée) ⁽¹⁾	Collé à froid ou Pose libre		
IKO enertherm KR ALU	Pose libre	Protection lourde meuble ou dure ⁽²⁾	Protection lourde dure ⁽⁴⁾
IKO enertherm KR ALU	Pose libre		
Perlite expansée (fibrée) ⁽¹⁾	Collé à froid ou Pose libre		

(1) Panneau isolant en perlite expansée (fibrée), sous DTA et visant la destination en toiture-terrasse, d'épaisseur minimale 30 mm. La mise en œuvre du panneau isolant en perlite expansée (fibrée) permet la mise en œuvre d'une étanchéité en asphalte visé par un DTA en cours de validité.

(2) Dans le cas où le revêtement d'étanchéité est en asphalte conforme visé par un DTA en cours de validité, les panneaux isolant IKO enertherm KR ALU sont surmontés d'un lit supérieur en perlite expansée (fibrée) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant la destination en toiture terrasse.

(3) L'épaisseur maximale totale est de 320 mm avec une épaisseur minimale de 30 mm pour les panneaux en lit supérieur en perlite expansée (fibrée).

(4) cf. § 8.2.

Tableau 5 – Mise en œuvre du 1^{er} lit ou lit unique de panneau IKO enertherm KR ALU en travaux de réfection

Anciens revêtements	Mise en œuvre des panneaux isolants	
	Libre	Colle à froid ⁽¹⁾
Asphalte	OUI	OUI
Bitumineux indépendants	OUI	OUI ⁽²⁾
Bitumineux semi-indépendants	OUI	OUI ⁽²⁾
Bitumineux adhérents	OUI	OUI ⁽²⁾
Enduit pâteux, ciment volcanique	OUI ⁽³⁾	
Membrane synthétique	Oui ⁽³⁾	

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) Le DTA du revêtement indique les possibilités de collage à froid sur un ancien revêtement.

(2) L'autoprotection minérale est broyée selon la norme NF DTU 43.5. L'autoprotection métallique (ou mixte) est délardée.

(3) Nouveau pare-vapeur obligatoire indépendant (ou cloué sur bois et panneaux à base de bois).