

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/15-2468**

*Isolant thermique non
porteur support
d'étanchéité*

*Non-loadbearing insulation
as base for waterproofing*

*Nichttragender
Wärmedämmstoff als
Untergrund für
Abdichtungen*

Panneaux isolants en polyisocyanurate (PIR)

I KO Enertherm ALU Autopro

Relevant de la norme

NF EN 13165

Titulaire : IKO Insulations SAS
Parc de L'Aize
Rue d'Allemagne
63460 Combronde (France)

Tél. : 31 (0)168 331 400
Fax : 31 (0)168 331 409
Courriel : info@enertherm.eu
Internet : www.iko-enertherm.fr

Usine : IKO Insulations BV
Klundert (Pays-Bas)

Distributeurs : MEPLE - ROOFMART
ZI du Moulin
BP 162
FR-76410 Tourville-la-Rivière

Tél. : 02 35 81 81 82
Fax : 02 35 81 97 97
Internet : www.iko-enertherm.fr

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

Groupe Spécialisé n° 5.2

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

Vu pour enregistrement le 9 octobre 2015



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

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 6 juillet 2015, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité « IKO Enertherm ALU Autopro » présentée par la Société IKO Insulations SAS. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne.

1. Définition

1.1 Description succincte

Le procédé « IKO Enertherm ALU Autopro » est constitué de panneaux isolants thermiques non porteurs en polyisocyanurate. Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité, de dimensions utiles :

- L x l : 600 x 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 30 à 140 mm (cf. *tableau 3* en fin de Dossier Technique).

Les panneaux peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale 140 mm ;
- Deux lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 180 mm, avec pour :
 - lit inférieur : panneau isolant IKO Enertherm ALU PF,
 - lit supérieur :
 - soit, un panneau isolant IKO Enertherm ALU PF,
 - soit, un panneau isolant en perlite expansée (fibrée) ;
- Trois lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 180 mm, avec pour :
 - lit inférieur : panneau isolant IKO Enertherm ALU PF,
 - lit intermédiaire : panneau isolant IKO Enertherm ALU PF,
 - lit supérieur : panneau isolant en perlite expansée (fibrée).

Ils s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs en :

- Maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) des toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations,
 - terrasses techniques ou zones techniques (hors chemins de nacelles) ;
- Bois et panneaux à base de bois conforme à la norme NF DTU 43.4 des toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou zones techniques ;
- Béton cellulaire autoclavé, faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou zones techniques (hors chemins de nacelles).

Ils sont utilisable en :

- Climat de plaine ou de montagne ;
- Travaux neufs et de réfection selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Les revêtements d'étanchéité bénéficiant d'un DTA sont posés conformément à celui-ci, en apparent, et en :

- Semi-indépendance par auto-adhésivité ou par fixations mécaniques ;
- Adhérence totale dans le cas d'un lit supérieur en perlite expansée fibrée soudable (surfacé bitume).

1.2 Mise sur le marché

Le produit IKO Enertherm ALU PF fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par le fabricant 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 § 4.1 et § 4.3 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

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

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

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

Vis-à-vis du feu intérieur

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

Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

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

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

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

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI). Les FDS sont disponibles auprès d'IKO Group.

Données environnementales et sanitaires

Il existe des Déclarations Environnementales (DE) pour ce procédé, mentionnée au *paragraphe C1* du Dossier Technique établi par le Demandeur. Il est rappelé que ces DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

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 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.

Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigence minimale sur la transmission thermique surfacique des parois. La transmission thermique surfacique des parois intervient comme donnée d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio) et de la consommation globale du bâtiment pour lesquels l'arrêté fixe une exigence réglementaire. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Le *paragraphe 2.25* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'Acermi pour l'année 2015. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat Acermi est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

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

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

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

Accessibilité de la toiture

cf. *paragraphe 1.1*.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé dans les conditions prévues par :

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

Dans ce cas où l'élément porteur est en bois, l'emploi d'un porteur neige est indispensable.

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé d'isolation n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé isolant IKO Enertherm ALU Autopro est satisfaisante.

Entretien

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

2.23 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

2.24 Mise en œuvre

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

Les Sociétés IKO Insulations SAS et/ou Meple - Roofmart fournissent une assistance technique aux entreprises qui en font la demande.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur 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 de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement

sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.32 Implantation des zones techniques

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

2.33 Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2018.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le procédé IKO Enertherm ALU Autopro ne vise que les panneaux IKO Enertherm ALU PF de dimensions 600 x 600 mm.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.2

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Destination du produit

Le procédé « IKO Enertherm ALU Autopro » est constitué de panneaux isolants thermiques non porteurs en polyisocyanurate. Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité, de dimensions utiles :

- L x l : 600 x 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 30 à 140 mm (cf. *tableau 3* en fin de Dossier Technique).

Les panneaux peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale 140 mm ;
- Deux lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 180 mm, avec pour :
 - lit inférieur : panneau isolant IKO Enertherm ALU PF,
 - lit supérieur :
 - soit, un panneau isolant IKO Enertherm ALU PF,
 - soit, un panneau isolant en perlite expansée (fibrée) ;
- Trois lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 180 mm, avec pour :
 - lit inférieur : panneau isolant IKO Enertherm ALU PF,
 - lit intermédiaire : panneau isolant IKO Enertherm ALU PF,
 - lit supérieur : panneau isolant en perlite expansée (fibrée).

Ils s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs en :

- Maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) des toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations,
 - terrasses techniques ou zones techniques (hors chemins de nappes) ;
- Bois et panneaux à base de bois conforme à la norme NF DTU 43.4 des toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou zones techniques ;
- Béton cellulaire autoclavé, faisant l'objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - terrasses techniques ou zones techniques (hors chemins de nappes).

Ils sont utilisables en :

- Climat de plaine ou de montagne ;
- Travaux neufs et de réfection selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Les revêtements d'étanchéité bénéficiant d'un DTA sont posés conformément à celui-ci, en apparent, et en :

- Semi-indépendance par auto-adhésivité ou par fixations mécaniques ;
- Adhérence totale dans le cas d'un lit supérieur en perlite expansée fibrée soudable (surfacé bitume).

2. Description

2.1 Désignation commerciale

IKO Enertherm ALU PF.

2.2 Définition du matériau

Les panneaux IKO Enertherm ALU PF relèvent de la norme NF EN 13165.

Ces panneaux sont certifiés Acermi (n° 06/103/434).

2.21 Nature chimique

Mousse à cellules fermées obtenue à partir de polyisocyanurate expansée avec du pentane.

La mousse est de couleur crème.

Présentation :

Âme en mousse de polyisocyanurate revêtue sur les 2 faces par un composite multicouche kraft-aluminium de couleur aluminium sans bitume.

2.22 Spécifications

cf. *tableau 1*.

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

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

Dans le cas de la pose en lit supérieur d'un panneau de perlite expansée (fibrée), le tassement de ce panneau s'ajoute à celui ou ceux des panneaux IKO Enertherm ALU PF.

2.24 Résistance thermique

Le *tableau 3* en fin de 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° 06/103/434 en cours de validité. 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 la conductivité thermique du fascicule 2/5 des Règles Th-U (version 2004), soit la valeur tabulée par défaut de la conductivité thermique (λ_{DTU}), soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (R_D).

2.3 Autres matériaux

2.31 Matériaux pour écrans pare-vapeur

Ils sont conformes aux normes NF P 84-204-1 (réf. DTU 43.1), NF DTU 43.4, NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) ou aux Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

Dans le cas où l'élément porteur est constitué de dalles en béton cellulaire autoclavé armé, l'écran pare-vapeur doit être prescrit par l'Avis Technique particulier des dalles.

L'écran pare-vapeur et son jointolement sont définis par la norme DTU série 43 de référence ou par le Document Technique d'Application du revêtement.

2.32 Matériaux d'étanchéité

Ce sont des revêtements d'étanchéité sous Documents Techniques d'Application, lorsque ceux-ci visent les applications sur isolants polyuréthane ou polyisocyanurate.

Les revêtements d'étanchéité doivent bénéficier d'un classement FIT minimal :

- I3 pour les systèmes bicouches ;
- I4 pour les systèmes monocouches ;

2.33 Colles

2.331 Collage à froid des panneaux IKO Enertherm ALU PF sous revêtement apparent fixé mécaniquement ou sous revêtement apparent en adhérence totale

Note : dans le cas de la mise en œuvre d'un revêtement apparent en adhérence totale, les panneaux IKO Enertherm ALU PF sont obligatoirement associés à un lit supérieur de perlite expansée (fibrée) soudable (surfacé bitume) fixé mécaniquement, faisant l'objet d'un Document Technique d'Application comme support direct d'étanchéité.

Il s'agit soit :

- De la colle IKOpro Colle PU, colle polyuréthane mono-composant dont les caractéristiques et les prescriptions de mise en œuvre sont décrites dans le Document Technique d'Application de Meps Adhésif SI ;
- Des colles à froid qui font l'objet d'un Avis favorable du Groupe Spécialisé n° 5.2, dans le cadre d'un Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Elles doivent être compatibles avec l'isolant. La compatibilité est mesurée par la cohésion transversale utile (selon NF EN 1607) de l'assemblage de deux plaques 100 x 100 x épaisseur de IKO Enertherm ALU PF assemblées par la colle après 7 jours minimum de séchage sans pression. La rupture doit se produire hors du plan de collage.

Les prescriptions de mise en œuvre de ces colles sont celles définies dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité associé.

La compatibilité des colles suivantes a été vérifiée :

- Colles bitumineuses : IKOpro Colle Bitume ISOMASTIC de Meple, COLLE PAR d'Icopal, SOPRACOLLE 300 N et COLTACK de Soprema, MASTIC HYRENE d'Axter, DERBIMASTIC S et DERBISEAL S de Derbigum France ;
- Colles polyuréthane : IKOpro Colle PU de Meple, PUR GLUE d'Icopal, INSTA STIK d'Axter et de Saint-Gobain Isover, Derbitch FA et Derbigum France.

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

2.332 Collage à froid des panneaux IKO Enertherm ALU PF sous revêtement apparent semi-indépendant par auto-adhésivité

Se reporter au *tableau 6* (dans le cas de la pose en un lit) et au *tableau 7* (dans le cas de la pose en deux lits) en fin de Dossier Technique

- a) Les colles et les prescriptions de mise en œuvre sont décrites dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité autoadhésif visant les panneaux IKO Enertherm ALU PF comme support.
- b) La faisabilité d'emploi a été vérifiée pour les colles :
- IKOpro Colle PU définie dans le Document Technique d'Application « MEPS ADHESIF SI » (Meple) en cours de validité ;
 - PUR GLUE définie dans le Document Technique d'Application « ADEPAR » (Icopal SAS) en cours de validité,

dans les conditions suivantes :

- Cas de la pose en un lit

Le *tableau 6* précise les possibilités d'emploi pour une mise en œuvre des panneaux en un lit avec IKOpro Colle PU ou PUR GLUE en fonction de la zone de vent et de la position du panneau sur la toiture (parties courantes, rives, angles) dans les conditions suivantes :

2 cordons de Ø 20 mm environ minimum par panneau avec un entraxe de 300 mm et une consommation de 210 g/m² minimum (dépression au vent extrême de 6 666 Pa au sens des règles NV 65 modifiées).

Ils sont valables pour des bâtiments d'élanement courant tels que définis au paragraphe 3.1 du CPT Commun « Résistance au vent des isolants, supports de systèmes d'étanchéité de toitures » (*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006) présentant des versants plans et une hauteur maximale de 20 m. Les dépressions de calcul prises en considération sont celles indiquées dans les tableaux 1.1 à 1.3 de l'annexe 2 du CPT Commun.

- Cas de la pose en deux lits

Le *tableau 7* précise les possibilités d'emploi pour une mise en œuvre des panneaux en deux lits avec IKOpro Colle PU ou PUR GLUE en fonction de la zone de vent et de la position du panneau sur la toiture (parties courantes, rives, angles) dans les conditions suivantes :

2 cordons de Ø 20 mm environ minimum par panneau avec un entraxe de 300 mm et une consommation de 210 g/m² minimum (dépression au vent extrême de 6 000 Pa au sens des règles NV 65 modifiées).

Ils sont valables pour des bâtiments d'élanement courant tels que définis au paragraphe 3.1 du CPT Commun « Résistance au vent des isolants, supports de systèmes d'étanchéité de toitures » (*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006) présentant des versants plans et une hauteur maximale de 20 m. Les dépressions de calcul prises en considération sont celles indiquées dans les tableaux 1.1 à 1.3 de l'annexe 2 du CPT Commun.

Le Document Technique d'Application du revêtement semi-adhésif pourra limiter cette dépression limite de vent.

2.34 Attelages de fixations mécaniques

- Pour fixer le panneau isolant, les attelages sont conformes aux normes NF P 84-204 (réf. DTU 43.1), NF DTU 43.4 et au *Cahier du CSTB 3564* de juin 2006 ;
- Pour fixer les panneaux du lit supérieur en perlite expansée fibrée, les attelages sont conformes à son Document Technique d'Application particulier ;

- Pour fixer le revêtement d'étanchéité, les attelages sont conformes à son Document Technique d'Application particulier.

Les isolants supports ou les revêtements fixés mécaniquement ne sont pas admis sur des formes de pente en béton lourd ou léger, des voiles précontraints, des voiles minces préfabriqués, des corps creux avec ou sans chape de répartition, des planchers à chauffage intégré, des planchers comportant des distributions électriques noyées, des planchers de type D définis dans la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) et sur locaux à très forte hygrométrie.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Usine de fabrication

IKO Insulations BV, usine de KLUNDERT (Pays-Bas).

3.2 Fabrication

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

3.3 Contrôles de fabrication

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

3.31 Sur matières premières

IKO Insulations BV travaille en assurance qualité avec ses fournisseurs.

Sur :

- La mousse : essai de moussage avec formulation type ;
- Les parements : nature, poids.

3.32 En cours de fabrication

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

3.33 Sur produits finis

- Journaliers : masse volumique, dimensions, planéité, compression à 10 %, conductivité thermique, traction perpendiculaire ;
- Périodiques : variation dimensionnelle résiduelle (chaque mois), incurvation sous gradient thermique sur panneaux entiers (une par mois), densité à cœur (chaque semaine), réaction au feu (chaque semaine), stabilité dimensionnelle sur panneau entier à 7 j. à 70 °C et 95 % HR (chaque mois).

4. Identification – Conditionnement – Étiquetage - Stockage

4.1 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 quatre.

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.

4.2 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 2,60 m de hauteur environ.

Chaque palette est emballée intégralement par une housse étirable imperméable aux intempéries.

4.3 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 de l'usine de fabrication, le nombre de m² et de panneaux par colis, est apposée sur chaque colis.

4.4 Stockage

4.4.1 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 maximum de 7 jours quelle que soit l'épaisseur au-delà de 70 mm.

4.42 Stockage chez les dépositaires et sur chantier

Chez les dépositaires (distributeurs et entrepreneurs), le stockage doit être fait à l'abri des intempéries (pluie et ensoleillement).

Sur chantier, l'emballage des palettes permet un stockage extérieur de courte durée (≤ 4 semaines).

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

5. Description de la mise en œuvre

5.1 Généralités

Les panneaux isolants sont fixés à l'élément porteur ou au support par l'intermédiaire du pare-vapeur dans le cas du collage ou d'attaches de fixation dans le cas de la fixation mécanique.

Les revêtements d'étanchéité sont mis en œuvre en apparent et en :

- Semi-indépendance par auto-adhésivité ou par fixations mécaniques ;
- Adhérence totale dans le cas d'un lit supérieur en perlite expansée fibrée.

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

Meplo-Roofmart ou IKO Insulations SAS fournissent une assistance technique aux entreprises qui en font la demande.

5.2 Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnelle ou à base de bitume modifié, enduit pâteux et ciment volcanique, membrane synthétique pouvant être sur différents éléments porteurs : maçonnerie, dalle en béton cellulaire autoclavé armé, bois ou panneaux à base de bois ou isolants sur les éléments porteurs précités (cf. *tableau 5*).

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

5.3 Composition et mise en œuvre du pare-vapeur

- Soit, conformément aux normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43) concernées en fonction de l'élément porteur ;
- Soit, selon les dispositions décrites dans les Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité ;
- Cas particulier des structures porteuses en béton cellulaire :
 - les Avis Techniques des dalles indiquent la constitution du pare-vapeur et le traitement des joints sur appuis des panneaux porteurs si une isolation thermique est prévue ;
- Cas particulier de la 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 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 ;
- Cas particulier :
 - des locaux à forte hygrométrie et des planchers chauffants : le pare-vapeur est renforcé,
 - des locaux à très forte hygrométrie : le pare-vapeur est renforcé et associé à une couche de diffusion.

5.4 Mise en œuvre des panneaux isolants

D'une manière générale, la pose des panneaux doit être coordonnée avec celle du revêtement d'étanchéité en tenant compte des intempéries. Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié dans son épaisseur.

Les panneaux doivent rester secs jusqu'à la mise en œuvre du revêtement d'étanchéité qui doit être réalisée à l'avancement dans les conditions des *tableaux 4*.

Les panneaux sont posés en quinconce et jointifs. Lorsqu'ils sont posés en plusieurs lits, les joints des lits doivent être décalés.

5.41 Mise en œuvre des panneaux isolants sous un revêtement apparent en semi-indépendance par auto-adhésivité

5.411 En un seul lit (cf. *tableau 4.1*)

Les panneaux IKO Enertherm ALU PF sont fixés à l'élément porteur ou au support soit :

- Collés à froid par des cordons de colle :

- IKOpro Colle PU,
- PUR GLUE.

Ces colles sont définies et mis en œuvre conformément au § 2.332 ;

- Collés à froid selon les prescriptions du Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité citant explicitement les panneaux IKO Enertherm ALU PF ;
- Fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.34 et répartis conformément aux normes NF P 84-204 (réf. DTU 43.1), NF DTU 43.4 ou à l'Avis Technique particulier dans le cas du béton cellulaire autoclavé armé.

5.412 En 2 lits superposés (cf. *tableau 4.2*)

En lit inférieur, les panneaux IKO Enertherm ALU PF sont mis en œuvre comme précédemment.

En lit supérieur, les panneaux IKO Enertherm ALU PF peuvent être soit :

- Collés à froid par des cordons de colle :

- IKOpro Colle PU,
- PUR GLUE.

Ces colles sont définies et mis en œuvre conformément au § 2.332 ;

- Collés à froid selon les prescriptions du Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité citant explicitement les panneaux IKO Enertherm ALU PF ;
- Fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.34 et répartis conformément aux normes NF P 84-204 (réf. DTU 43.1), NF DTU 43.4 ou à l'Avis Technique particulier dans le cas du béton cellulaire autoclavé armé.

5.42 Mise en œuvre des panneaux isolants sous un revêtement apparent en semi-indépendance par fixations mécaniques

5.421 En un seul lit (cf. *tableau 4.1*)

Les panneaux IKO Enertherm ALU PF sont fixés à l'élément porteur ou au support soit :

- Collés par des plots ou des cordons de colle à froid définie au § 2.331 avec une consommation et une répartition conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.34 à raison de 4 fixations par panneau (1 par angle selon figure 1).

5.422 En 2 lits superposés

Le lit inférieur est constitué des panneaux IKO Enertherm ALU PF qui sont fixés à l'élément porteur ou au support soit :

- Collés par des plots ou des cordons de colle à froid définie au § 2.331 avec une consommation et une répartition conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.34 à raison de 4 fixations par panneau (1 par angle selon figure 1) ;
- Posés libres.

Le lit supérieur peut-être constitué de :

- Panneaux IKO Enertherm ALU PF (cf. *tableau 4.2*) ;
- Perlite expansée (fibrée) bénéficiant d'un Document Technique d'Application en support d'étanchéité (cf. *tableau 4.3*).

Les panneaux du deuxième lit sont soit :

- Collés par des plots ou des cordons de colle à froid définie au § 2.331 avec une consommation et une répartition conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.34 à raison de 4 fixations par panneau (1 par angle) dans le cas d'un lit d'IKO Enertherm ALU PF ;

ou

- Conformément aux dispositions de son Document Technique d'Application dans le cas d'un lit de perlite expansée (fibrée).

5.423 En 3 lits superposés (cf. *tableau 4.4*)

Le premier lit est constitué des panneaux IKO Enertherm ALU PF qui sont posés libres.

Le second lit est constitué des panneaux IKO Enertherm ALU PF qui sont fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.34 à raison d'une fixation centrale par panneau.

Le troisième lit est constitué des panneaux de perlite expansée (fibrée) qui sont fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.34 conformément aux dispositions du Document Technique d'Application du panneau isolant en perlite expansée (fibrée) sous revêtement apparent.

5.43 Mise en œuvre des panneaux isolants sous un revêtement apparent en adhérence totale

Les panneaux IKO Enertherm ALU PF posés en un ou 2 lits sont obligatoirement associés à un lit supérieur de perlite expansée (fibrée) soudable faisant l'objet d'un Document Technique d'Application comme support direct d'étanchéité.

5.431 Cas de la pose en deux lits

cf. tableau 4.3.

En lit inférieur, les panneaux IKO Enertherm ALU PF sont :

- Soit, collés à froid (cf. § 2.33) ;
- Soit, fixés mécaniquement par des attelages de fixation mécanique (cf. § 2.34), de répartition conforme à celle des normes NF P 84 204-1 (réf. DTU 43.1) et NF DTU 43.4, ou à l'Avis Technique particulier des dalles de béton cellulaire autoclavé armé ;
- Soit, posés libres si le premier lit est collé à froid ou fixé mécaniquement.

Dans tous les cas, le lit supérieur en perlite expansée (fibrée) soudable est fixé mécaniquement (cf. § 2.34) conformément aux dispositions du Document Technique d'Application du panneau en perlite expansée (fibrée).

5.432 En trois lits

Se reporter au tableau 4.4.

En lit inférieur, les panneaux IKO Enertherm ALU PF sont :

- Soit, collés à froid (cf. § 2.33) ;
- Soit, posés libres.

En lit intermédiaire, les panneaux IKO Enertherm ALU PF sont :

- Soit, collés à froid (cf. § 2.33) ;
- Soit, fixés mécaniquement par une fixation mécanique par panneau lorsque le lit inférieur IKO Enertherm ALU PF a été posé libre ;
- Soit, posés libres, uniquement si le lit inférieur est collé à froid.

Le lit supérieur de perlite expansée (fibrée) soudable est fixé mécaniquement (cf. § 2.34) conformément aux dispositions du Document Technique d'Application du panneau en perlite expansée (fibrée).

5.44 Mise en œuvre des panneaux IKO Enertherm ALU PF en climat de montagne sous porte-neige

Ce procédé peut être employé, sous porte-neige, 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 panneaux à base de bois.

5.5 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

La mise en œuvre de l'étanchéité est conforme à son Document Technique d'Application particulier et aux conditions des tableaux 4.1 à 4.4.

5.51 Revêtements d'étanchéité apparents et semi-indépendants par auto-adhésivité

Il s'agit des revêtements d'étanchéité sous Document Technique d'Application « Meps Adhésif SI » (Société Meple SA), « Adepar » (Société Icopal SAS), ou tout autre revêtement d'étanchéité sous Document Technique d'Application visant explicitement la pose sur panneaux IKO Enertherm ALU PF.

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

5.52 Revêtements d'étanchéité apparents et semi-indépendants par fixations mécaniques

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

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 (Ø 40 mm), à l'avancement en déroulant le rouleau et en orientant la flamme sur le joint de recouvrement et non vers l'isolant.

5.53 Revêtement d'étanchéité apparent en adhérence totale (uniquement dans le cas d'un lit supérieur en perlite expansée (fibrée) soudable)

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité est conforme à son Document Technique d'Application particulier qui pourra imposer sa propre limite de dépression de vent.

6. Détermination de la résistance thermique

Les modalités de calcul de « U bât » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-bât / Th-U. Pour le calcul, il faut prendre en compte la valeur R_{utile} du panneau donné au § 2.24.

Exemple d'un calcul thermique

Hypothèse de la construction de la toiture : toiture-terrasse sur bâtiment fermé et chauffé à Lorient (56) (zone climatique H2a)		Résistances thermiques avec $U_p = \frac{1}{\Sigma R}$
Toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)	⇒	0,14 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Élément porteur : béton armé d'épaisseur 20 cm ($R_{utile} = 0,09 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) - Pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur 8 mm ($R_{utile} = 0,05 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) - Panneau IKO Enertherm ALU PF d'épaisseur 180 mm maxi ($R_{utile} = 2 \cdot 4,05 = 8,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)	}	8,24 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = 1 / \Sigma R = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		

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, bois et panneaux à base de bois revendiqués au Dossier Technique doivent être établis en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier du CSTB 3231 de juin 2000).

7.2 Toitures des bâtiments d'habitation soumis à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié

Les supports en maçonnerie, béton cellulaire, bois et panneaux à base de bois revendiqués au Dossier Technique doivent être établis en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier du CSTB 3231 de juin 2000).

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

Pour les Établissements Recevant du Public (ERP), les supports en maçonnerie, béton cellulaire, bois et panneaux à base de bois revendiqués au Dossier Technique doivent assurer l'écran thermique dans les conditions prévues dans le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Établissements Recevant du Public ».

B. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essai BDA Keur n° 0293-L14/1 du 30 octobre 2014 : Essai de classe de compressibilité C sous 40 kPa à 80 °C sur un lit de panneaux d'épaisseur 30 mm.
- Rapport d'essai BDA Keur n° 0374-L-12/4 du 22 avril 2013 : Essai de variations dimensionnelles sur panneau d'épaisseur 140 mm.
- Rapport de classement au feu Européen du CSTB N° RA07-0004 du 10 janvier 2007.
- Rapport d'essai BDA Keur n° 0374-L-12/4 du 22 avril 2013 : Essai de variations dimensionnelles sur panneau d'épaisseur 140 mm.
- Rapport d'essai CSTB n° CLC-ETA-13-26047066 du 05 décembre 2013 : Essai de classe de compressibilité C sous 40 kPa à 80 °C sur 1 lit et 2 lits de panneaux d'épaisseur 140 mm (140 et 280 mm).
- Rapport d'essai CSTC n° CAR 13299 du 26 février 2014 : Essai de tenue au vent IKOpro Colle PU + Enertherm ALU 80 mm + bicouche Meps Adhésif SI.
- Rapport d'essai SGS INTRON n° 140577B du 31 mars 2014 : Essai de comportement sous charge maintenue à 50 °C en 1 lit (épaisseur 140 mm).
- Rapport d'essai SGS INTRON n° 133003B du 27 mars 2014 : Essai de comportement sous charge maintenue à 50 °C en 2 lits (épaisseur 280 mm).
- Certificat Acermi n° 06/103/434 (IKO Enertherm ALU).
- Rapport d'essai n° L1.3-15-009e du 8 avril 2015 : Essai de stabilité dimensionnelle 7j à 70 °C et 95 % HR sur panneau 600 x 600 d'épaisseur 70 mm.

- Rapport d'essai CSTC n° DE651XL674 du 04 décembre 2014 : Essai de tenue au vent PUR GLUE + Enertherm ALU 80 mm en 2 lits + bicouche ADEPAR.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ¹⁽¹⁾

Les panneaux IKO Enertherm ALU font l'objet de Déclarations Environnementales individuelles.

Ces DE ont été établies par le Bureau Véritas. Elles n'ont pas fait l'objet d'une vérification par tierce partie selon le programme de déclarations environnementales et sanitaires INIES, et sont déposées sur le site www.declaration-environnementale.gouv.fr.

Les données issues des DE ont notamment 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 de chantiers

L'usine de Klundert (Pays-Bas) produit régulièrement les panneaux IKO Enertherm ALU depuis début 2007.

À ce jour, environ 30 000 m² de panneaux IKO Enertherm ALU PF ont été posés sous étanchéité apparente en France.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées

Caractéristiques		Valeurs spécifiée	Unité	Norme
Pondérales	Masse volumique	32,5 ± 4	kg/m ³	EN 1602
	Masse du parement	160 ± 10	g/m ²	EN 1602
Dimensions	Longueur x largeur	600 x 600 ± 5	mm x mm	EN 822
	Épaisseur (de 10 en 10 mm)	30 à 40 (± 2) 50 à 140 (+3/-2)	mm	EN 823
	Planéité	≤ 3	mm	EN 825
	Équerrage	≤ 3	mm	EN 824
Mécaniques	Contrainte de compression pour un écrasement à 10 %	≥ 175 (CS(10\Y)175)	kPa	EN 826
	Classe de compressibilité à 80 °C en épaisseur 30 à 280 mm	C	Classe	Guide UEAtc § 4.51
	Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	≥ 80 (TR80)	kPa	EN 1607
Dimensionnelles	Variation dimensionnelle résiduelle à 20 °C après stabilisation à 80 °C	≤ 0,3	%	Guide UEAtc § 4.31
	Variation dimensionnelle résiduelle sur panneaux entiers (600 x 600)	< 0,5 < 3	% mm	7 j à 70 °C / 95 % HR + 24 h à 23 °C
	Incurvation sous gradient de température 80 °C/20 °C sur panneaux entiers (600 x 600), et 2 lits	≤ 3	mm	Guide UEAtc § 4.32
Hygrothermique	Coefficient de transmission de vapeur d'eau du parement seul	< 1	g/m ² .24h	ISO 2528 38 °C, 90 % HR
Thermique	Conductivité thermique utile (λ _{utile})	0,022	W/m.K	ACERMI
	Résistance thermique utile	Tableau 3	m ² .K/W	EN 13165 + Règles Th
Réaction au feu	Euroclasse (1)	E	-	EN 13501-1

(1) Selon le rapport de classement européen n° RA07-0004 du CSTB du 05 janvier 2011.

Tableaux 2 – Tassement absolu (en mm) sous charge maintenue pour une déformation du revêtement d'étanchéité de 2 mm au plus

Charge (kPa)	Épaisseurs (mm) (pose en 1 ou 2 lits)												
	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140
4,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
20	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
30	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
40	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2
60	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7

Charge (kPa)	Épaisseurs (mm) (pose en plusieurs lits)			
	150	160	170	180
4,5	0,2	0,2	0,2	0,2
20	0,6	0,6	0,6	0,6
30	0,9	0,9	0,9	0,9
40	1,2	1,2	1,2	1,2
60	1,7	1,7	1,7	1,8

Nota :

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 admissible de 60 kPa.

En cas d'emploi des panneaux IKO Enertherm ALU PF 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 ALU PF.

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 selon le certificat Acermi IKO Enertherm ALU PF n° 06/103/434

Épaisseur (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110	120	130	140
R utile (m²°K/W)	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50	4,75	5,00	5,45	5,90	6,35

On se reportera au certificat Acermi en cours de validité sur le site www.acermi.com.

Tableau 4.1 – Mise en œuvre des panneaux isolants IKO Enertherm ALU PF en lit unique en système apparent

Mode de fixation d'IKO Enertherm ALU PF	Revêtement d'étanchéité apparent	Dépression de vent maximale admissible
Colle à froid (1)	Semi-indépendant par auto-adhésivité	6666 Pa. Le DTA du revêtement peut limiter cette dépression de vent
Colle à froid (2)	Fixé mécaniquement	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
Fixé mécaniquement (3)	Semi-indépendant par auto-adhésivité	
Fixé mécaniquement (4)	Fixé mécaniquement	

(1) cf. § 2.332.
 (2) cf. § 2.331.
 (3) cf. § 5.411 ; densité de fixations conforme aux normes-DTU 43 ou à l'Avis Technique particulier du béton cellulaire autoclavé armé.
 (4) cf. § 5.421.

Tableau 4.2 – Mise en œuvre des panneaux isolants IKO Enertherm ALU PF en deux lits superposés en système apparent

Mode de fixation du lit inférieur IKO Enertherm ALU PF	Mode de fixation du lit supérieur IKO Enertherm ALU PF	Revêtement d'étanchéité apparent	Dépression de vent maximale admissible
Colle à froid (1)	Colle à froid (1)	Semi-indépendant par auto-adhésivité	6000 Pa. Le DTA du revêtement peut limiter cette dépression de vent
Colle à froid (2)	Colle à froid (2)	Fixé mécaniquement	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
Fixé mécaniquement (3)	Colle à froid (1)	Semi-indépendant par auto-adhésivité	6000 Pa. Le DTA du revêtement peut limiter cette dépression de vent
Fixé mécaniquement (4)	Colle à froid (2)	Fixé mécaniquement	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
	Fixé mécaniquement (4)		
Libre	Fixé mécaniquement (3)	Semi-indépendant par auto-adhésivité	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
		Fixé mécaniquement	

(1) cf. § 2.332.
 (2) cf. § 2.331.
 (3) cf. § 5.412 ; densité de fixations conforme aux normes-DTU 43 ou à l'Avis Technique particulier du béton cellulaire autoclavé armé.
 (4) cf. § 5.422.

Tableau 4.3 – Mise en œuvre des panneaux en 2 lits superposés, avec des panneaux isolants IKO Enertherm ALU PF en lit inférieur et des panneaux de perlite expansée (fibrée) en lit supérieur, en système apparent

Mode de fixation du lit inférieur IKO Enertherm ALU PF	Mode de fixation du lit supérieur perlite expansée (fibrée) (1)	Revêtement d'étanchéité apparent	Dépression de vent maximale admissible
Fixé mécaniquement (3)	Fixé mécaniquement (4)	Adhérence totale (2)	Se reporter au DTA des panneaux de perlite expansée (fibrée) pour la limite de vent
Libre	Fixé mécaniquement (4)	Adhérence totale (2)	Se reporter au DTA des panneaux de perlite expansée (fibrée) pour la limite de vent
Collé à froid (5)	Fixé mécaniquement (4)	Adhérence totale (2)	Se reporter au DTA des panneaux de perlite expansée (fibrée) pour la limite de vent

(1) Perlite expansée (fibrée) faisant l'objet d'un Document Technique d'Application comme support direct de revêtement d'étanchéité.
 (2) Le revêtement est soudé en plein directement sur le panneau de perlite expansée (fibrée), apte à recevoir un revêtement soudé.
 (3) Densité de fixations conforme aux normes série DTU 43 ou à l'Avis Technique particulier du béton cellulaire autoclavé armé.
 (4) Densité de fixations conforme au Document Technique d'Application du panneau de perlite expansée (fibrée).
 (5) cf. § 2.331.

Tableau 4.4 – Mise en œuvre des panneaux isolants en trois lits superposés (épaisseur totale maxi 180 mm), avec des panneaux de perlite expansée (fibrée) en lit supérieur, en système apparent

Mode de fixation du lit inférieur IKO Enertherm ALU PF	Mode de fixation du lit intermédiaire IKO Enertherm ALU PF	Mode de fixation du lit supérieur Perlite expansée (fibrée) (1)	Revêtement d'étanchéité apparent	Dépression de vent maximale admissible
Libre	1 fixation mécanique préalable par panneau	Fixé mécaniquement (3)	Adhérence totale (2)	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
Libre ou collé à froid (5)	Collé à froid (5) ou libre (6)	Fixé mécaniquement (3)	Adhérence totale (2)	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
Libre	1 fixation mécanique préalable par panneau	Fixé mécaniquement (3)	Semi-indépendant par fixations mécaniques (4)	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent

(1) Perlite expansée (fibrée) faisant l'objet d'un Document Technique d'Application comme support direct de revêtement d'étanchéité.

(2) Le revêtement est soudé en plein directement sur le panneau de perlite expansée (fibrée) apte à recevoir un revêtement soudé.

(3) Densité de fixations conforme au Document Technique d'Application du panneau de perlite expansée (fibrée).

(4) Uniquement sur panneaux de perlite expansée (fibrée) non surfacée bitume.

(5) cf. § 2.331.

(6) Uniquement si le lit inférieur est collé à froid.

Tableau 5 – Travaux de réfection - Mise en œuvre des panneaux d'IKO Enertherm ALU PF en lit unique ou comme premier lit d'une isolation en plusieurs lits (le § 5.4 et les tableaux 4.1 à 4.4 s'appliquent)

Anciens revêtements (1)	Mise en œuvre des panneaux isolants sous revêtement apparent semi-indépendant		
	Autoadhésif		Fixé mécaniquement
	Colle à froid (2)	Fixations mécaniques	Fixations mécaniques
Asphalte	OUI	OUI	OUI
Bitumineux indépendants		OUI	OUI
Bitumineux semi-indépendants	OUI (3) (4)	OUI	OUI
Bitumineux adhérents	OUI (4)	OUI	OUI
Enduits pâteux, ciment volcanique (5)		OUI	OUI
Membrane synthétique (6)		OUI	OUI

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) Anciens revêtements conservés selon norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

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

(3) Sauf en cas de fixations mécaniques espacées de plus de 50 cm.

(4) L'autoprotection minérale est brossée selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) et l'auto-protection métallique (ou mixte) délardée.

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

(6) Nouveau pare-vapeur obligatoire.

Note : Dans le cas de pose en premier lit d'une isolation en plusieurs lits, les panneaux du premier lit peuvent être posés libres, dans les conditions des tableaux 4.2 à 4.4.

Tableaux 6 – Mise en œuvre d'IKO Enertherm ALU PF en un lit avec IKOpro Colle PU et PUR GLUE, bâtiments à versants plans

2 cordons de Ø 20 mm environ minimum par panneau avec un entraxe de 300 mm et une consommation de 210 g/m² minimum.

N : site normal

Valeur de la dépression maximale : 6 666 Pa au vent extrême selon règles NV 65 modifiées.

E : site exposé

Tableau 6.1 - Support bois et panneaux à base de bois - travaux neufs - bâtiments fermés

Hauteur	Positon	Zone 1N	Zone 1E	Zone 2N	Zone 2E	Zone 3N	Zone 3E	Zone 4N	Zone 4E
10 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
15 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
20 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 6.2 - Support bois et panneaux à base de bois - travaux neufs et de réfection- bâtiments ouverts

Hauteur	Positon	Zone 1N	Zone 1E	Zone 2N	Zone 2E	Zone 3N	Zone 3E	Zone 4N	Zone 4E
10 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
15 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
20 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 6.3 - Support maçonnerie et béton cellulaire autoclavé armé - travaux neufs et de réfection - bâtiments fermés et ouverts

**Support bois et panneaux à base de bois - travaux de réfection – bâtiments fermés
(sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde - voir alors tableau 6.1 ci-dessus)**

Hauteur	Positon	Zone 1N	Zone 1E	Zone 2N	Zone 2E	Zone 3N	Zone 3E	Zone 4N	Zone 4E
10 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
15 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
20 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableaux 7 – Mise en œuvre d'IKO Enertherm ALU PF en deux lits avec IKOpro Colle PU et PUR GLUE, bâtiments à versants plans

2 cordons de Ø 20 mm environ minimum par panneau avec un entraxe de 300 mm et une consommation de 210 g/m² minimum.

Valeur de la dépression maximale : 6 000 Pa au vent extrême selon règles NV 65 modifiées.

N : site normal

E : site exposé

Tableau 7.1 - Support bois et panneaux à base de bois - travaux neufs - bâtiments fermés

Hauteur	Positon	Zone 1N	Zone 1E	Zone 2N	Zone 2E	Zone 3N	Zone 3E	Zone 4N	Zone 4E
10 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
15 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
20 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 7.2 - Support bois et panneaux à base de bois - travaux neufs et de réfection - bâtiments ouverts

Hauteur	Positon	Zone 1N	Zone 1E	Zone 2N	Zone 2E	Zone 3N	Zone 3E	Zone 4N	Zone 4E
10 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
15 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
20 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON

Tableau 7.3 - Support maçonnerie et béton cellulaire autoclavé armé - travaux neufs et de réfection - bâtiments fermés et ouverts

**Support bois et panneaux à base de bois - travaux de réfection – bâtiments fermés
(sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde - voir alors tableau 7.1 ci-dessus)**

Hauteur	Positon	Zone 1N	Zone 1E	Zone 2N	Zone 2E	Zone 3N	Zone 3E	Zone 4N	Zone 4E
10 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
15 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
20 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI