APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 2410_V3

(annule et remplace la version 2410_V2)

ATEx de cas a

Validité du 31/12/2021 au 31/12/2022

Copyright : Société IKO Insulations SAS

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur *(art. 24)*.

A LA DEMANDE DE :

Société IKO Insulations SAS
Parc de l'Aize
Rue d'Allemagne
FR-63460 Combronde

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2410_V3

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé IKO enertherm TAN et Bois support d'étanchéité en toitures terrasses en France européenne.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 10/12/2018, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEx ci-dessous définie :

- demandeur : Société IKO Insulations SAS
- procédé : IKO enertherm TAN et Bois
- technique objet de l'expérimentation : Panneaux isolants thermiques non porteurs en polyisocyanurate (PIR) parementés supports d'étanchéité, sous revêtement d'étanchéité apparent autoprotégé.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2410_V3 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

*Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **31/12/2022**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées au §4.*

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages

La stabilité de l'ouvrage est assurée de façon comparable à celle des toitures traditionnelles.

1.2 – Sécurité des intervenants

- *Sécurité des ouvriers*
  Il y a lieu de respecter les précautions d'emploi des divers constituants du procédé, notamment en ce qui concerne le port d'EPI.
  Lors de la mise en œuvre et des opérations d'entretien, il y a lieu de respecter les dispositions réglementaires relatives à la protection contre les chutes de hauteur. Ainsi, la sécurité des intervenants peut être normalement assurée.
  Le procédé dispose d'une Fiche Volontaire de Données de Sécurité (FVDS).

- *Sécurité des usagers (risque d'action sur la santé, d'accidents dus au fonctionnement, de chutes etc.)*
  Dans les conditions de pose du procédé décrites dans le Dossier Technique, et sous réserve de respecter les prescriptions de mise en œuvre du complexe, les dispositions proposées ne présentent pas de risques spécifiques vis-à-vis de la sécurité des usagers.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

- *Vis-à-vis du feu venant de l'intérieur :*

  Il y aura lieu de se référer aux dispositions réglementaires qui fixent les exigences en fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

  - **Dispositions relatives aux bâtiments d'habitation :**
    Les parements intérieurs doivent répondre aux critères du « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier CSTB 3231) – paragraphe 5.2 notamment, et être posés conformément au présent dossier technique.

  - **Dispositions applicables aux bâtiments relevant du code de travail :**
    Dans le cas des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à moins de huit mètres du sol, se reporter au « *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.

Le présent document comporte 23 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Dans le cas des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de huit mètres du sol, se reporter aux dispositions prévues à l'article R4216-24 du Code du Travail (décret du 7 mars 2008).

- **Dispositions relatives aux ERP :**
  Dans le cas particulier des ERP, il convient de se reporter au « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP » (Annexe à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007).

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

  Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous protection lourde, conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003, satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur.

  En cas de toitures et terrasses végétalisées, se reporter à l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

  Le classement de tenue au feu du procédé pour les autres protections n'est pas connu.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

La fabrication des panneaux isolants IKO enertherm ALU du procédé « IKO enertherm TAN et Bois » est supervisée par un organisme extérieur au fabricant (CSTB/LNE) qui contrôle deux fois par an l'usine de Combronde (France) dans le cadre de la certification ACERMI. Les caractéristiques certifiées et mentionnées dans le certificat ACERMI n° 06/103/434 pour l'application en toiture terrasse, sont les suivantes :

- La conductivité thermique,
- La tolérance d'épaisseur,
- La contrainte en compression,
- La stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées,
- La déformation sous charge et conditions de températures spécifiées,
- La résistance à la traction perpendiculaires aux faces,
- L'absorption d'eau à long terme par immersion totale.

Les autocontrôles de production réalisés sur les panneaux isolants IKO enertherm ALU sont conformes à l'annexe B de la norme EN 13164 et au Guide de l'UEAtc.

En complément, l'usine procède aux contrôles suivants par lot de fabrication :

- Incurvation sous gradient thermique sur panneau entier 1200 x 1000 mm à 80°C selon Cahier CSTB n° 2662_V2 (1 contrôle / mois) ;
- Variations dimensionnelles 23°C/80°C selon Cahier CSTB n° 2662_V2 (1 contrôle / mois) ;
- Variations dimensionnelles sur panneau entier 1200 x 1000 mm à 7 j. à 70 °C et 95 % HR selon le Cahier CSTB n°3669_V2 (1 contrôle / mois). La Société IKO Insulations SAS s'est engagée à transmettre au CSTB les résultats d'autocontrôles tous les 6 mois.

2.2 – Mise en œuvre :

La mise en œuvre de ce système doit être assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

Le stockage des panneaux sur chantier doit respecter les dispositions prévues dans le § 4.1 du Dossier technique.
Le panneau IKO enertherm ALU rester sec et le revêtement ainsi que la protection doivent être réalisés à l'avancement.

2.3 – Assistance technique

La société IKO Insulations SAS met son assistance technique à la disposition des entreprises qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre de son procédé isolant.

3°) Risques de désordres

Le risque principal de désordre peut être dû à la variation dimensionnelle des panneaux IKO enertherm ALU entraînant des plis de la membrane d'étanchéité, marqués au niveau des joints entre panneaux isolants. Par ailleurs, une mise en tension de la membrane en périphérie de la toiture peut être provoquée par le mouvement cumulé dans les panneaux créant des joints ouverts importants dans ces zones. La maîtrise de la variation dimensionnelle résiduelle à l'état libre de déformation inférieure ou égale à 0,3 % et 5 mm (sur panneau entier) établit selon le Guide de l'UEAtc (Cahier du CSTB n°2662_V2 de Juillet 2010), permet de limiter ce risque.

4°) Recommandations

Il est recommandé que :

- L'organisation du chantier prenne en compte les conditions de stockage et la pose de l'étanchéité à l'avancement de la pose des panneaux isolants afin que ces derniers restent secs ;
- La mise en œuvre soit réalisée conformément au Dossier Technique objet de la présente ATEx.

5°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations et attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est probable, réelle,
- Les désordres sont limités.

Fait à Champs sur Marne,
Le Président du Comité d'Experts,

Stéphane GILLIOT

Le présent document comporte 23 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société IKO Insulations SAS
Parc de l'Aize
Rue d'Allemagne
FR-63460 Combronde

Désignation : **IKO enertherm TAN et Bois**

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Il s'agit d'un procédé d'isolation thermique non porteur en polyisocyanurate (PIR) parementé de dimensions 1 200 x 1000 mm ou 2400 x 1200 mm avec une épaisseur comprise entre 40 et 200 mm, utilisé comme support direct d'un revêtement d'étanchéité.

Constitution du système :

- Éléments porteurs visés :
  - Tôles d'acier nervurées pleines, perforées ou crevées, conformes à la norme NF DTU 43.3,
  - Tôles d'acier nervurées à ouvertures hautes de nervures (Ohn) supérieures à 70 mm et inférieures ou égales à 180 mm conformes au Cahier de Prescriptions Techniques communes (Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009),
  - Bois ou panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4,
  - Panneaux bois CLT faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'une Appréciation Technique d'Expérimentation visant la destination en toiture-terrasse,
- Les revêtements d'étanchéité visés sont posés conformément à leur Document Technique d'Application en :
  - Indépendance sous protection lourde rapportée,
  - Semi-indépendance par fixations mécaniques apparent ou sous protection lourde,
  - Adhérence totale (uniquement sur un lit supérieur de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou de laine de roche surfacée bitume), selon les prescriptions du Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité et celui du panneau en laine de roche surfacée bitume ou de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume.
- Pose des panneaux isolants en :
  - Un lit d'épaisseur maximale de 200 mm ;
  - Deux ou trois lits d'épaisseur maximale totale de 340 mm ou 400 mm dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance sous protection lourde.

Destinations :

Le procédé **IKO enertherm TAN et Bois** permet de constituer le support direct d'un revêtement d'étanchéité en toute zone et tout site de vent, pour des travaux neufs et de réfection. Il vise les établissements soumis au Code du Travail, les Établissements Recevant du Public (ERP) et les bâtiments d'habitation dans le cas où l'élément porteur réalise la fonction d'écran thermique (se reporter à l'Annexe A du Dossier Technique).

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 2410_V3 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 17 pages.

Procédé IKO enertherm TAN et Bois

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 30/04/2019

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEx 2410_V3.

Fin du rapport

Panneaux en polyuréthanne ou polyisocyanurate (PUR/PIR)

IKO enertherm TAN et Bois

Relevant de la norme	**NF EN 13165**

Titulaire et Distributeur :

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

Tél. : 04.73.86.10.14
Fax : 04.73.86.10.31
Courriel : infofr@enertherm.eu
Internet : www.enertherm.eu/fr

A. Description

1. Destination

Le procédé « IKO enertherm TAN et Bois » utilise des panneaux IKO enertherm ALU de dimensions :

- Épaisseurs allant de 40 à 200 mm
- L x l : 2 400 x 1 200 mm ou 1 200 x 1 000 mm ;

Les panneaux isolants sont posés :

- Soit 1 lit d'épaisseur maximale 200 mm
- Soit en plusieurs lits :
  - Lit(s) inférieur(s) : 1 ou 2 lits de panneaux isolants IKO enertherm ALU d'épaisseur totale maximale :
    - en 1 lit : 200 mm,
    - en 2 lits : 340 mm ou 400 mm dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance sous protection lourde
  - Éventuellement un lit supérieur de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou de laine de roche surfacée bitume d'épaisseur minimale 30 mm.

    Dans ce cas, l'épaisseur totale maximale possible est de 340 mm, ou 400 mm dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance sous protection lourde.

    Se reporter au logigramme d'aide au §5.212.

Le procédé « IKO enertherm TAN et Bois » s'emploie comme support direct de revêtements d'étanchéité de toitures-terrasses et de toitures inclinées :

- Inaccessibles, sauf pour l'entretien normal de la toiture, avec chemins de circulation éventuels ;
- Inaccessibles avec procédés d'étanchéité avec modules souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique ;
- Techniques et avec zones techniques ;
- Végétalisées, avec un procédé de végétalisation bénéficiant d'un Avis Technique ou d'une ATEx.

Sur des éléments porteurs plans en :

- Tôles d'acier nervurées pleines, perforées ou crevées :
  - conformes au NF DTU 43.3 P1 (*OhN* ≤ 70 mm),
  - dont l'ouverture haute de nervure (*OhN*) est supérieure à 70 mm (et ≤ 200 mm), conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB* 3537_V2 de janvier 2009).
- Bois ou à base de bois conformes au NF DTU 43.4 P1 ou visé par un Avis Technique ou ATEx validant leur emploi en élément porteur support d'étanchéité.

Les panneaux isolants sont :

- Soit fixés mécaniquement à l'élément porteur à l'aide :
  - D'attelages de fixation métallique : panneaux isolants IKO enertherm ALU, panneaux de perlite expansée (fibrée) ou de laine de roche nue ou surfacée bitume ;
  - D'attelages de fixation à rupteur de pont thermique : uniquement pour les panneaux IKO enertherm ALU (cf. *figure 6*).
- Soit posés libres seulement sous protection lourde.

Les revêtements d'étanchéité associés au procédé « IKO enertherm TAN et Bois » sont posés conformément à leur Document Technique d'Application en :

- Indépendance sous protection lourde rapportée ;
- Semi-indépendance par fixations mécaniques apparent ou sous protection lourde ;
- Adhérence totale (uniquement sur un lit supérieur de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou de laine de roche surfacée bitume), selon les prescriptions du Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité et celui du panneau en laine de roche surfacée bitume ou de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume.

L'emploi du procédé « IKO enertherm TAN et Bois » est prévu en toute zone et tout site de vent, dans les limites imposées par :

- Le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité;
- Le Document Technique d'Application du panneau de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou de laine de roche surfacée bitume du lit supérieur éventuel ;
- Les NF DTU 43.3 P1 et NF DTU 43.4 P1 ;
- L'Avis Technique ou ATEx du procédé de végétalisation.

Le domaine d'emploi de cette ATEx vise les établissements soumis au Code du Travail, les Établissements Recevant du Public (ERP) et les bâtiments d'habitation dans le cas où l'élément porteur réalise la barrière écran thermique (se reporter à l'Annexe A).

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

2. Description

2.1 Définition des matériaux isolants

2.11 Panneau isolant IKO enertherm ALU

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

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

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 aluminium de couleur aluminium.

Spécifications :

Se reporter aux tableaux 1 et 2.

2.12 Panneau de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume

Panneau de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume, apte à recevoir un revêtement d'étanchéité soudable à la flamme, conforme à la norme NF EN 13169, visé par un Document Technique d'Application en cours de validité délivré par le GS5 - Section Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage pour une application en tant que support de revêtement d'étanchéité, d'épaisseur minimale 30 mm.

2.13 Panneau de laine de roche surfacée bitume

Panneau de laine de roche surfacée bitume à bords droits apte à recevoir un revêtement d'étanchéité soudable à la flamme, conforme à la norme NF EN 13162 et visé par un Document Technique d'Application en cours de validité délivré par le GS5 - Section Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage, pour une application en tant que support de revêtement d'étanchéité, d'épaisseur minimale 30 mm.

La classe de compressibilité du panneau de laine de roche surfacée bitume doit être compatible avec la destination de la toiture visée :

- Classe B : toitures inaccessibles ;
- Classe C : toitures avec membrane avec modules souples photovoltaïques, terrasses et toitures végétalisées, toitures-terrasses techniques ou zone technique.

2.14 Tassement absolu (mm) sous charge utilisation réparties

Le *tableau 4* est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

En fonction des cas envisagés, il faudra procéder à l'addition du tassement de tous les panneaux en perlite et/ou laine de roche prévus et l'ajouter à celui ou ceux des panneaux IKO enertherm ALU.

Le tassement absolu sous charge est une donnée à prendre en compte dans le cas où un élément se trouvant sur la toiture peut réaliser du poinçonnement sur le complexe d'étanchéité.

2.15 Résistance thermique

Le *tableau 3* donne la résistance thermique utile des panneaux IKO enertherm ALU à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du certificat ACERMI n°06/103/434.

Pour les configurations du procédé « IKO enertherm TAN et Bois » avec des lits supérieurs en perlite expansée (fibrée) ou en laine de roche, il appartiendra à l'utilisateur de se référer au certificat ACERMI en cours de validité de ces produits et de les ajouter aux valeurs du *tableau 3* ou du certificat ACERMI n°06/103/434 en cours de validité.

À défaut de certificats valides, les résistances thermiques utiles des isolants seront calculées en prenant, soit les valeurs tabulées par défaut selon le fascicule 2/5 (version 2012) des Règles Th-U, soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée.

2.2 Définition des éléments porteurs

2.21 Tôle d'Acier Nervuré (TAN)

Les TAN peuvent être pleines, perforées ou crevées conformément :

- Soit à la norme NF DTU 43.3 (OhN ≤ 70 mm) ;
- Soit au Cahier des Prescriptions Techniques communes - *Cahier du CSTB* 3537_V2 de janvier 2009 (OhN comprises entre 70 et 200 mm).

2.22 Bois et panneaux à base de bois

Les éléments porteurs bois et panneaux à base de bois sont conformes au NF DTU 43.4 ou visé par un DTA en cours de validité justifiant son emploi comme élément porteur de toiture support d'étanchéité.

2.23 Autres matériaux

2.231 Pare-vapeur

a) Sur éléments porteur TAN pleine en forte hygrométrie ou TAN perforée / crevée en faible ou moyenne hygrométrie :
   - Matériaux conformes au § 3.2.2 du NF DTU 43.3 P1-2 ;
   - Pare-vapeur décrit dans DTA ou ATEx du revêtement d'étanchéité.

b) Sur éléments porteurs bois et panneaux à base de bois en faible ou moyenne hygrométrie :
   - Matériaux conformes au § 4.2.3 du NF DTU 43.4 P1-2 ;
   - Pare-vapeur décrit dans le DTA ou ATEx du revêtement d'étanchéité.

Cas particuliers 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 asphalte ou bitumineuse conservée peut, le cas échéant, constituer le pare-vapeur

2.232 Revêtement d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité peuvent être mis en œuvre :

- Indépendance sous protection lourde ;
- Semi-indépendance par fixations mécaniques ;
- Adhérence totale sur un lit supérieur de panneaux en perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou laine de roche surfacée bitume,

et sont conformes à leur DTA ou ATEx.

2.24 Fixations mécaniques

2.241 Attelages de fixation mécanique pour panneaux isolants

a) Cas des panneaux isolants IKO enertherm ALU :
   - Vis auto-perceuse ou rivet à expansion et plaquette de répartition métalliques conformes aux NF DTU 43.3 P1-2 ou NF DTU 43.4 P1-2, ainsi qu'au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des isolants supports de systèmes d'étanchéité de toitures » (*e-Cahier du CSTB* 3564 de juin 2006) ;
   - Attelage de fixation à rupteur de pont thermique conforme au NF DTU 43.3, constituée d'une vis auto-perceuse et d'un fût plastique, conforme à l'ETAG 006 de mars 2000 « Guide d'agrément technique européen sur les systèmes de feuilles souples d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement » et visé par une ETE et de diamètre minimal des plaquettes 70 mm.

   Exemple de fixation pour les fortes épaisseurs :

   SFS plaquette RP45 210 et vis BS-4,8.

b) Cas des panneaux de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou de laine de roche surfacée bitume (se reporter aux DTA en cours de validités des panneaux isolants) :
   - Vis auto-perceuse ou rivet à expansion et plaquette de répartition métalliques conformes aux NF DTU 43.3 P1-2 ou NF DTU 43.4 P1-2, ainsi qu'au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des isolants supports de systèmes d'étanchéité de toitures » (*e-Cahier du CSTB* 3564 de juin 2006).

   Pour les isolants en laine de roche surfacée bitume, l'attelage de fixation mécanique est de type « solide au pas ».

   Le terme « solide au pas » s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant ou d'un revêtement d'étanchéité sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages, conformes à la norme NF P 30-137, répondent à cette caractéristique.

2.242 Attelages de fixation mécanique pour revêtement d'étanchéité semi-indépendant

Les attelages de fixations mécaniques sont conformes au DTA / ATEx des revêtements d'étanchéité.

2.25 Protections rapportées éventuelles

- La protection meuble par granulats et la protection dure par dallettes maçonnées préfabriquées sont conformes au NF DTU 43.3 P1- 2 ou au NF DTU 43.4 P1-2. Les dallettes en béton préfabriquées devront bénéficier de la marque NF 1339 ;
- Le procédé de végétalisation est défini dans son ATEc / ATEx.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Sites de fabrication

3.11 IKO enertherm ALU

IKO Insulations SAS Combronde France.

3.12 Autres panneaux isolants

Se référer aux Documents Techniques d'Application délivrés par le GS 5 - Section Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage - en cours de validité des panneaux isolants en perlite expansée (fibrée) ou en laine de roche, surfacés bitume ou non.

3.2 Fabrication et contrôle

3.21 IKO enertherm ALU

Fabrication

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

Contrôles de fabrication

Ils sont réalisés conformément à l'annexe B de la norme EN 13165 et au Guide de l'UEAtc (*Cahier du CSTB n°2662_V2* de Juillet 2010).

Sur matières premières

IKO Insulations SAS travaille en assurance qualité avec ses fournisseurs.

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

En cours de fabrication

Sur chaîne (par lot de fabrication) : épaisseur, longueur, largeur, aspect et parement, équerrage, masse volumique.

Sur produits finis

- Journaliers : masse volumique, dimensions, planéité, compression à 10 %, conductivité thermique, traction perpendiculaire ;
- Périodiques par lot de fabrication : incurvation sous gradient thermique sur panneaux entiers 1 200 x 1 000 (chaque mois), densité à cœur (chaque semaine), réaction au feu (chaque semaine), stabilité dimensionnelle sur panneau entier 1 200 x 1 000 à 7j. à 70°C et 95% HR (chaque mois), stabilité dimensionnelle à l'état libre de déformation à 80°C (chaque mois).

3.22 Autres panneaux isolants :

Se référer aux Documents Techniques d'Application délivrés par le GS 5 en cours de validité des panneaux isolants en perlite expansée (fibrée) ou en laine de roche, surfacée bitume ou non.

4. Conditionnement, identification, étiquetage et stockage

4.1 IKO enertherm ALU

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.

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.

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.

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

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.

4.2 Panneaux isolants de perlite expansée & de laine de roche surfacée bitume

Se référer aux Documents Techniques d'Application en cours de validité délivrés par le GS 5 - Section Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage - des produits concernés en perlite expansée (fibrée) ou en laine de roche surfacée bitume.

5. Description de la mise en œuvre

5.1 Mise en œuvre du pare-vapeur

5.11 Domaine d'emploi

Se référer à l'*Annexe B*. Le pare-vapeur est mis en œuvre :

- Soit, conformément au NF DTU 43.3 P1-1 (sur élément porteur TAN) ou NF DTU 43.4 P1-1 (sur élément porteur bois) ;
- Soit, selon les dispositions décrites dans les DTA / ATEx du revêtement d'étanchéité

5.2 Mise en œuvre des panneaux isolants

Les panneaux doivent rester secs pendant leur mise en œuvre et avant celle de l'étanchéité qui doit être réalisée à l'avancement. Toute fois la présence du parement aluminium permet une exposition accidentelle aux intempéries, les traces d'eau ou d'humidité pouvant être supprimées par un essuyage.

Aucun panneau ne devra être utilisé, s'il est humidifié dans son épaisseur.

Les panneaux isolants constituant le procédé « IKO enertherm TAN et Bois » sont posés jointifs et en quinconce (cf. *figure 1*). Les panneaux de chaque lit sont posés à joints décalés (cf. *figure 2*).

Ils peuvent être découpés avec une scie égoïne ou une scie dédiée à la découpe des panneaux isolants PIR.

Exemple de scie manuelle : ProfCut Insulation de la société BAHCO.

Exemple de scie électrique : IS 330 EB de la société FESTOOL.

Sur TAN, les joints filants de chaque lit sont posés perpendiculairement aux nervures.

5.211 Description

Les panneaux IKO enertherm ALU sont posés en 1 ou 2 lits et peuvent être associés à un lit supérieur de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou de laine de roche surfacée bitume dans le cas d'un revêtement d'étanchéité mise en œuvre en adhérence totale par soudage à la flamme.

5.212 Pose des panneaux isolant IKO enertherm ALU

Se reporter aux tableaux A.4 (cas sur support bois) et B.1 (cas sur support TAN) des Annexes A et B.

Cas d'un lit d'IKO enertherm ALU

Les panneaux isolants IKO enertherm ALU sont :

- Soit fixés mécaniquement à l'élément porteur à l'aide d'attelage de fixation métallique ou à rupteur de pont thermique, conformément aux dispositions du § 2.241 a), avec :
  - 4 fixations par panneau de format : 1 200 mm x 1 000 mm (cf. figure 4) ;
  - 6 fixations par panneau de format : 2 400 mm x 1 200 mm (cf. figure 3).

Cas de 2 lits d'IKO enertherm ALU

Les panneaux du lit inférieur sont :

- Soit fixés mécaniquement à l'aide d'attelage de fixation conforme au § 2.241 a) à l'élément porteur à raison d'une fixation centrale par panneau.
- Soit posés libre seulement dans le cas où le support est en bois et qu'une protection lourde est prévue.

Les panneaux du lit supérieur sont fixés mécaniquement à l'aide d'attelage de fixation conforme au § 2.241 a) à l'élément porteur, comme pour le lit unique mentionné ci avant, à raison de :

- 4 fixations par panneau de format : 1 200 mm x 1 000 mm (cf. figure 4) ;
- 6 fixations par panneau de format : 2 400 x 1 200 mm cf. figure 3).

Logigramme d'aide pour le choix des dimensions des panneaux isolants en fonction de la pose du revêtement d'étanchéité

Revêtement d'étanchéité posé en indépendance sous protection lourde

Pose en 1 lit :
IKO enertherm ALU
1 200 x 1 000 mm /
2 400 x 1 200 mm
Epaisseur maximale 200 mm

Pose en 2 lits :
IKO enertherm ALU
1 200 x 1 000 mm /
2 400 x 1 200 mm

Epaisseur maximale totale 400 mm

Revêtement d'étachéité posé en semi-indépendance par fixation mécanique

Pose en 1 lit :
IKO enertherm ALU
1 200 x 1 000 mm /
2 400 x 1 200 mm
Epaisseur maximale 200 mm

Pose en 2 lits :
IKO enertherm ALU
1 200 x 1 000 mm /
2 400 x 1 200 mm

Epaisseur maximale totale 340 mm

Revêtement d'étanchéité posé en adhérence totale par soudage à la flamme

IKO enertherm ALU
1 200 x 1 000 mm /
2 400 x 1 200 mm
surmonté d'un panneau en perlite ou laine de roche surfacé bitume d'épaisseur minimale de 30 mm.

Pose en plusieurs lits possibles avec pour épaisseur maximale totale 340 mm

5.213 Pose d'un lit supérieur surfacé bitume

Se reporter au tableau A.4 dans le cas du bois et au tableau B.1 dans le cas de la TAN.

Cette disposition ne s'applique qu'avec un revêtement d'étanchéité mise en œuvre en adhérence totale par soudage à la flamme.

Les attelages de fixation sont conformes aux dispositions du § 2.241 a) pour les panneaux IKO enertherm ALU et du § 2.241 b) pour les panneaux du lit supérieur surfacé bitume ci-avant.

Les panneaux de chaque lit d'IKO enertherm ALU sont fixés mécaniquement à l'élément porteur, à raison d'une fixation centrale par panneau.

Les panneaux de perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou de laine de roche surfacée bitume du lit supérieur sont fixés mécaniquement conformément aux dispositions de leur Document Technique d'Application.

5.214 Cas particulier des TAN à ouverture haute de nervure supérieure à 70 mm

Se référer au tableau 4 pour le choix de l'épaisseur des panneaux IKO enertherm ALU du lit inférieur selon la dimension de l'OhN.

La mise en œuvre des panneaux reste conforme aux dispositions précédemment décrite (cf. *§ 5.211 à § 5.213*).

5.3 Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité peuvent être mis en œuvre en :

- Indépendance sous protection lourde ;
- Semi-indépendance par fixations mécaniques ;
- Adhérence totale sur un lit supérieur de panneaux en perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou laine de roche surfacée bitume,

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité ainsi que les limites de pente d'emploi et d'exposition aux effets du vent extrême, sont conformes à son Document Technique d'Application.

Dans le cas de revêtement d'étanchéité posé en semi-indépendance par fixation mécanique, les attelages de fixation sont conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

5.4 Mise en œuvre des protections éventuelles

Les protections lourdes meubles et dures, et leur mise en œuvre, sont conformes aux NF DTU 43.3 et 43.4 ou au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

Le système de végétalisation est mis en œuvre conformément à son Avis Technique.

5.5 Organisation de la mise en œuvre

Elle est réalisée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

La Société IKO Insulations SAS peut fournir une assistance technique.

5.6 Mise en œuvre dans le cas des rénovations de toiture

Dans le cas de réhabilitation thermique sur toiture, la mise en œuvre du procédé « IKO enertherm TAN et Bois» sera réalisée conformément aux dispositions de la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5), à partir de l'élément porteur après avoir ôté l'ancien complexe d'étanchéité.

6. Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé :

- Sans porte-neige dans le cas où une protection lourde rapportée est mis en œuvre
- Sous porte-neige dans le cas où le revêtement d'étanchéité est apparent autoprotégé

Dans tous les cas, les conditions prévues par le « Guide des toitures-terrasses et des toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988) seront respectées.

7. Détermination de la résistance thermique utile de la toiture étanchée

Les modalités de calcul du coefficient de déperdition par transmission Up d'une toiture sont données dans les Règles « Th-U » de la Réglementation Thermique 2012.

Pour le calcul de la résistance thermique utile de la toiture, il faut prendre en compte la valeur R_{UTILE} des panneaux donnée en § 2.24.

Les ponts thermiques intégrés courants des fixations mécaniques métalliques du système isolant, et ceux dus aux fixations mécaniques du revêtement d'étanchéité lorsqu'il est fixé mécaniquement, doivent être pris en compte conformément au Cahier des Prescriptions Tech- niques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (e-Cahier du CSTB 3688 de janvier 2011) :

Up = Uc + ΔU fixation, avec :

$$\Delta U_{fixation} = \frac{\sum \chi_{fixation}}{A} = \text{densité de fixation } (/m^2) \times \chi_{fixation}$$

dans laquelle :

- $\chi_{fixation}$: coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le fascicule 4/5 des Règles Th-U en fonction du diamètre des fixations :
- $\chi_{fixation}$ de Ø 4,8 mm = 0,006 W/K
- $\chi_{fixation}$ de Ø 6,3 mm = 0,008 W/K

- A : surface totale de la paroi en m².

Le nombre de fixation par m², outre celle(s) préalable(s), est déterminé dans les Documents Techniques d'Application particuliers des revêtements d'étanchéité.

Tableau - Exemple d'un calcul thermique (cas du revêtement bicouche mis en œuvre en semi-indépendance par fixation mécanique)		
Hypothèse de la construction de la toiture : Toiture-terrasse sur bâtiment fermé et chauffé à Vannes (56) (zone climatique H2a)	Résistances thermiques : avec Uc = $\frac{1}{\Sigma R}$	
Toiture plane avec résistances superficielles (R_{si} + R_{se} = 0,14 m².K/W)	}	0,140 m².K/W
- Elément porteur TAN pleines d'épaisseur 0,75 mm - Panneau IKO enertherm ALU d'épaisseur 340 mm (R_{utile} = 15,40 m².K/W) - Etanchéité bicouche bitumineuse d'épaisseur 5 mm (Rutile = 0,04 m².K/W)	}	15,44 m².K/W
Fixations mécaniques ∅ 4,8 mm des panneaux isolants et définitives pour le revêtement d'étanchéité, soit un total de 6 fixations au m² dans le cadre de l'exemple, d'où un coefficient majorateur **ΔUfixation = 0,03 W / (m².K)**.		
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : **Up = Uc + ΔUfixation = 0,06 + 0,03 = 0,09 W / (m².K)**		

B. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essai BDA TESTING n° 0189-L-15/1: Essai de comportement de l'isolant sous charges statiques réparties et températures élevées (40 kPa / 80°C) en un lit d'épaisseur 40 mm.
- Rapport d'essai SGS INTRON n° 151768: Essai de comportement de l'isolant sous charges statiques réparties et températures élevées (40 kPa / 80°C) en un lit d'épaisseur 200 mm.
- Rapport d'essai SGS INTRON n° 151772: Essai de comportement de l'isolant sous charges statiques réparties et températures élevées (40 kPa / 80°C) en deux lits d'épaisseur totale 400 mm.
- Rapport d'essais SGS INTRON n°151768 : Essai de comportement de l'isolant sous charge maintenue (120 kPa) en un lit d'épaisseur 200 mm.
- Rapport d'essais SGS INTRON n°151772 : Essai de comportement de l'isolant sous charge maintenue (120 kPa) en deux lits d'épaisseur 400 mm.
- Rapport d'essais SGS INTRON n°151412B : Comportement aux variations dimensionnelles à l'état de libre déformation d'épaisseur 100 mm.
- Rapport d'essais SGS INTRON n°151768 : Comportement aux variations dimensionnelles à l'état de libre déformation d'épaisseur 200 mm.
- Rapport d'essais SGS INTRON n°151412B : Essai incurvation sous l'effet d'un gradient thermique sur panneau 1 200 x 600 mm en un lit d'épaisseur 100 mm.
- Rapport d'essais SGS INTRON n°151768 : Essai incurvation sous l'effet d'un gradient thermique sur panneau 1 200 x 600 mm en un lit d'épaisseur 200 mm.
- Rapport d'essais CSTB n°CLC-ETA-15-26058141 : Détermination du comportement sous charges statiques concentrées en porte à faux.
- Rapport d'essais APPLUS n° 16/12653-1299 : Classement de réaction au feu.
- Rapport d'essais Warringtonfiregent n° 16261 : Classement feu venant de l'extérieur BRoof(t3).
- Rapport d'essais APPLUS n°16/12653-1916 : Détermination de l'opacité des fumées émises et analyse de gaz émis.
- Rapport d'essais FIW n°H.K-035e-a/16 et H.E-030e/14 : Classement de réaction au feu

Annexe A : support Bois ou panneaux à base de bois

Tableau A.1 – Nature des éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois dans le cas des locaux relevant du code du travail de moins de 8 m.

Locaux relevant	Élément porteur	Conditions sur l'élément porteur	Description de la mise en œuvre des panneaux isolants (3)
Locaux relevant du Code du Travail dont la hauteur de plancher bas du dernier niveau est à moins de 8 m du sol	**Bois ou panneaux à base de bois** conforme au NF DTU 43.4 ou visé par un Avis Technique (1)	Bois ≥ 18 mm	IKO enertherm ALU mis en œuvre en 1 ou 2 lits avec pour épaisseur maximales : - 1 lit : cas du revêtement d'étanchéité semi-indépendant par fixation mécanique : 200 mm - 2 lits : cas sous un revêtement d'étanchéité semi-indépendant par fixation mécanique : 340 mm - 2 lits : cas sous un revêtement d'étanchéité indépendant : 400 mm + Lit supérieur éventuel : perlite expansée (fibrée) surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm ou de laine de roche surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm (1) lorsque nécessaire L'épaisseur maximale totale est de 340 mm ou 400 mm dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance
		Contreplaqué ≥ 10 mm si porté sur 4 rives ou sinon 12 mm	
		Panneaux de particules ≥ 18 mm	
		OSB sous Avis Technique	

(1) Pose jointive ou bouvetée des panneaux bois. Se reporter au DTU 43.4 P1-1
(2) Seulement dans le cas où le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en adhérence totale
(3) Se reporter au tableau A.4 pour connaître le mode de fixation des panneaux isolants

Tableau A.2 – Nature des éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois dans le cas des locaux relevant du code du travail de plus de 8 m.

Locaux relevant	Élément porteur	Conditions sur l'élément porteur	Description de la mise en œuvre des panneaux isolants (3)
Locaux relevant du Code du Travail dont la hauteur de plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 m du sol ou Habitation	**Bois ou panneaux à base de bois** conforme au NF DTU 43.4 ou visé par un Avis Technique (1)	Bois ≥ 18 mm	IKO enertherm ALU mis en œuvre en 1 ou 2 lits avec pour épaisseur maximales : - 1 lit : cas du revêtement d'étanchéité semi-indépendant par fixation mécanique : 200 mm - 2 lits : cas sous un revêtement d'étanchéité semi-indépendant par fixation mécanique : 340 mm - 2 lits : cas sous un revêtement d'étanchéité indépendant : 400 mm + Lit supérieur éventuel : perlite expansée (fibrée) surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm ou de laine de roche surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm (1) lorsque nécessaire L'épaisseur maximale totale est de 340 mm ou 400 mm dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance
		Contreplaqué M1 ou M2 ≥ 12 mm Contreplaqué M3 ou M4 ≥ 14 mm	
		Panneaux de particules ≥ 18 mm si $\rho \geq 600$ kg/m^3	
		OSB sous Avis Technique	

(1) Pose jointive ou bouvetée des panneaux bois. Se reporter au DTU 43.4 P1-1
(2) Seulement dans le cas où le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en adhérence totale
(3) Se reporter au tableau A.4 pour connaître le mode de fixation des panneaux isolants

Tableau A.3 – Nature des éléments porteurs en bois et panneaux à base de bois dans le cas des établissements recevant du public

Locaux relevant	Élément porteur	Nature de l'élément porteur	Conditions sur l'élément porteur	Description de la mise en œuvre des panneaux isolants (4)
Etablissement Recevant du Public	**Bois ou panneaux à base de bois** conforme au NF DTU 43.4 ou visé par un Avis Technique (1)	Bois	Bois ≥ 26 mm si ρ ≥ 600 kg/m^3 sinon e ≥ 30 mm	IKO enertherm ALU mis en œuvre en 1 ou 2 lits avec pour épaisseur maximales : - 1 lit : cas du revêtement d'étanchéité semi-indépendant par fixation mécanique : 200 mm - 2 lits : cas sous un revêtement d'étanchéité semi-indépendant par fixation mécanique : 340 mm - 2 lits : cas sous un revêtement d'étanchéité indépendant : 400 mm + Lit supérieur éventuel : perlite expansée (fibrée) surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm ou de laine de roche surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm (1) lorsque nécessaire L'épaisseur maximale totale est de 340 mm ou 400 mm dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance
		Contreplaqué	≥ 35 mm si ρ ≥ 600 kg/m^3 sinon e ≥ 40 mm	
		Panneaux de particules	≥ 23 mm	
		OSB sous Avis Technique	≥ 35 mm	

(1) Pose jointive ou bouvetée des panneaux bois. Se reporter au DTU 43.4 P1-1

(2) Seulement dans le cas où le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en adhérence totale

(3) L'écran en laine de roche est de classe B dans le cas des toitures inaccessibles et de classe C dans les autres cas (technique / TTV…)

(4) Se reporter au tableau A.4 pour connaître le mode de fixation des panneaux isolants

Tableau A.4 - Mode de fixation des panneaux isolants du procédé « IKO enertherm ALU TAN et Bois » sur support bois

Procédé d'isolation		Dimension des panneaux isolants	Nature du revêtement d'étanchéité		
			Indépendant sous protection lourde	**Semi-indépendant par fixation mécanique (1)**	**Adhérent par soudage à la flamme (1)**
Lit unique					
Lit unique	**IKO enertherm ALU**				
		1 200 x 1 000 mm	4 fixations / panneau	4 fixations / panneau	
		2 400 x 1 200 mm	6 fixations / panneau	6 fixations / panneau	
Deux lits d'isolation					
Lit inférieur	**IKO enertherm ALU**	1 200 x 1 000 mm	Libre 1 fix centrale / panneau (2)	Libre 1 fix centrale / panneau (2)	1 fix centrale / panneau
		2 400 x 1 200 mm	Libre 1 fix centrale / panneau (2)	Libre 1 fix centrale / panneau (2)	1 fix centrale / panneau
Lit supérieur	**IKO enertherm ALU**	1 200 x 1 000 mm	4 fixations / panneau	4 fixations / panneau	
		2 400 x 1 200 mm	6 fixations / panneau	6 fixations / panneau	
	Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou laine de roche surfacée bitume	/			Se référer au DTA du panneau pour déterminer la densité de fixation
Trois lits d'isolation					
Lit inférieur	**IKO enertherm ALU**	1 200 x 1 000 mm / 2 400 x 1 200 mm			1 fix centrale / panneau
Lit intermédiaire	**IKO enertherm ALU**	1 200 x 1 000 mm / 2 400 x 1 200 mm			1 fix centrale / panneau
Lit supérieur	**Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou laine de roche surfacée bitume**	/			Se référer au DTA du panneau pour déterminer la densité de fixation

(1) Le revêtement d'étanchéité est apparent autoprotégé ou éventuellement sous protection lourde
(2) Fixation métallique ou à rupteur de pont thermique possible

Annexe B : support en TAN

Tableau B1 - Description des conditions d'utilisation du procédé « IKO enertherm TAN et Bois » selon le type de bâtiment – Élément porteur TAN

Élément porteur	Type de bâtiment	Condition d'hygrométrie	Condition sur l'élément porteur	Mise en œuvre d'un écran pare- vapeur	Procédé IKO enertherm TAN et Bois
TAN conforme au NF DTU 43.3	Locaux relevant du Code du Travail dont la hauteur de plancher bas du dernier niveau est à moins de 8 m du sol	Faible et moyenne hygrométrie	TAN pleine	NON	Lit(s) inférieur(s) : IKO enertherm ALU (1 ou 2 lits) d'épaisseur maximale en 1 lit de 200 mm et en 2 lits de 340 mm ou 400 mm (dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance) + Lit supérieur éventuel : perlite expansée (fibrée) surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm ou de laine de roche surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm (1) lorsque nécessaire L'épaisseur maximale totale est de 340 mm ou 400 mm dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance
		Forte hygrométrie	TAN pleine	OUI	
TAN conforme au Cahier du CSTB 3537-V2	Locaux relevant du Code du Travail dont la hauteur de plancher bas du dernier niveau est à moins de 8 m du sol	Faible et moyenne hygrométrie	TAN pleine	NON	Lit(s) inférieur(s) : IKO enertherm ALU (1 ou 2 lits) d'épaisseur maximale en 1 lit de 200 mm et en 2 lits de 340 mm ou 400 mm dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance + Lit supérieur éventuel : perlite expansée (fibrée) surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm ou de laine de roche surfacée bitume à bords droits d'épaisseur minimale 30 mm (1) lorsque nécessaire L'épaisseur maximale totale est de 340 mm ou 400 mm (dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en indépendance
		Forte hygrométrie	TAN pleine	OUI	

(1) Dans le cas d'une mise en œuvre du revêtement d'étanchéité adhérent.

Tableau B2 - Mode de fixation des panneaux isolants du procédé IKO enertherm ALU TAN et Bois sur support TAN

Procédé d'isolation		Dimension des panneaux isolants	Nature du revêtement d'étanchéité		
			Indépendant sous protection lourde	**Semi-indépendant par fixation mécanique (1)**	**Adhérent par soudage à la flamme (1)**
Lit unique					
Lit unique	**IKO enertherm ALU**	1 200 x 1 000 mm	4 fixations / panneau	4 fixations / panneau	
		2 400 x 1 200 mm	6 fixations / panneau	6 fixations / panneau	
Deux lits d'isolation					
Lit inférieur	**IKO enertherm ALU**	1 200 x 1 000 mm / 2 400 x 1 200 mm	1 fix centrale / panneau (2)	1 fix centrale / panneau (2)	1 fix centrale / panneau
Lit supérieur	**IKO enertherm ALU**	1 200 x 1 000 mm	4 fixations / panneau	4 fixations / panneau	
		2 400 x 1 200 mm	6 fixations / panneau	6 fixations / panneau	
	Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou laine de roche surfacée bitume	/			Se référer au DTA du panneau pour déterminer la densité de fixation

Trois lits d'isolation					
Lit inférieur	**IKO enertherm ALU**	1 200 x 1 000 mm / 2 400 x 1 200 mm			1 fix centrale / panneau
Lit intermédiaire	**IKO enertherm ALU**	1 200 x 1 000 mm / 2 400 x 1 200 mm			1 fix centrale / panneau
Lit supérieur	**Perlite expansée (fibrée) surfacée bitume ou laine de roche surfacée bitume**	/			Se référer au DTA du panneau pour déterminer la densité de fixation

(1) Le revêtement d'étanchéité est apparent autoprotégé ou éventuellement sous protection lourde
(2) Fixation métallique et fixation à rupteur de pont thermique
(3) Le nombre de fixation mécanique est conforme au NF DTU43.3 P1-1. La hauteur des toitures est d'au plus 20 m conformément au NF DTU 43.3 P1-1 dans la limite au vent extrême du revêtement d'étanchéité autoadhésif.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du panneau IKO enertherm ALU

Caractéristiques		Valeurs spécifiées	Unité	Norme
Pondérales	Masse volumique	32,5 ± 4	kg/m³	EN 1602
	Masse du parement	160 ± 10	g/m²	EN 1602
Dimensions	Longueur x largeur	1 200 x 1 000 ± 5 2 400 x 1 200 ± 5	mm x mm	EN 822
	Épaisseur	40 (± 2) 50 à 200 (+3/-2)	mm	EN 823
	Planéité 1 200 x 1 000 mm / 2 400 x 1 200 mm	≤ 5	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 40 et 400 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 (sur éprouvette) et 5 (sur panneau entier)	% mm	Guide UEAtc § 4.31
	Incurvation sous gradient de température 80 °C/20 °C sur panneau entier 1 200 x 1 000	≤ 3	mm	Guide UEAtc § 4.32
Hygrothermique	Coefficient de transmission de vapeur d'eau du parement seul	< 1	g/m².24h	ISO 2528 38 °C, 90 % HR
Thermique	Conductivité thermique utile (λutile) 40 à 200 mm	0,022	W/m.K	ACERMI
	Résistance thermique utile	*Tableau* 3 + Certificat ACERMI n°06/103/434 en cours de validité	m².K/W	EN 13165 + Règles Th
Réaction au feu	Euroclasse	NPD	-	EN 13501-1

Tableau 2 – Autres caractéristiques

Caractéristiques	Spécifications	Observations
Comportement au feu du panneau isolant IKO enertherm ALU		
Réaction au feu en condition finale d'utilisation sur bac acier plein 750/160 exposé à un feu : • Cas A : Panneau IKO enertherm ALU mis en œuvre sur élément porteur TAN	B-s2,d0	Selon EN 13501-1 Rapport de classement n° 16-12653-1299
Classement vis-à-vis d'un feu extérieur : Toitures de cas A constituée de : • Élément porteur en tôle d'acier nervurée (TAN) 106/750 (pente ≤ 10°) • Panneau isolant : IKO enertherm ALU d'épaisseur allant de 50 à 140 mm et de masse volumique 32 kg/m^3 fixé mécaniquement à l'élément porteur. Revêtement d'étanchéité monocouche PVC MEP-FLEX SM 12 / AMOURPLAN SM 120	Broof(T3)	Feu venant de l'extérieur Rapport de classement n° 16261
Toitures de cas A constituée de : • Élément porteur en tôle d'acier nervurée (TAN) 106/750 (pente ≤ 10°) • Panneau isolant : IKO enertherm ALU d'épaisseur allant de 50 à 140 mm et de masse volumique 32 kg/m^3 fixé mécaniquement à l'élément porteur. Revêtement d'étanchéité monocouche PVC MEP-FLEX SM 15 / AMOURPLAN SM 150	Broof(T3)	Feu venant de l'extérieur Rapport de classement n° 16261

Tableau 3 : Résistance thermique utile* des panneaux isolants IKO enertherm ALU

Epaisseur (mm)	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80**
R (m².K/W)	1,80	2,05	2,25	2,50	2,70	2,95	3,15	3,40	3,60
Epaisseur (mm)	**82**	**85**	**90**	**95**	**100**	**105**	**110**	**115**	**120**
R (m².K/W)	3,70	3,85	4,05	4,30	4,55	4,75	5,00	5,20	5,45
Epaisseur (mm)	**125**	**130**	**132**	**135**	**140**	**145**	**150**	**155**	**160**
R (m².K/W)	5,65	5,90	6,00	6,10	6,35	6,55	6,80	7,05	7,25
Epaisseur (mm)	**165**	**170**	**175**	**180**	**185**	**190**	**195**	**200**	
R (m².K/W)	7,50	7,70	7,95	8,15	8,40	8,60	8,85	9,05	
*Selon certificat ACERMI en cours de validité n°06/103/434 (www.acemi.fr)									

Tableau 4 – Ouvertures hautes de nervure (OhN) validées par les panneaux isolants IKO enertherm ALU

	Épaisseur du panneau isolant IKO enertherm ALU (mm)						
	40	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**≥ 100 (3)**
OhN maxi (mm)	70	80	85	122	150	155	155
Charge statique concentrée de rupture en porte-à-faux (N) (1)	1 945	2 500 (2)	2 500 (2)	2 500 (2)	2 500 (2)	2 500 (2)	2 500 (2)

(1) Valeur de rupture à l'issue de l'essai de porte-à-faux, en VDF, selon le § 5 du CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens », *e-Cahier du CSTB* 3537_V2 de janvier 2009.

(2) Valeur de rupture en VLF : ≥ 2 500 N.

(3) OhN validée pour des épaisseurs de panneaux isolants comprises entre 100 et 200 mm (inclus).

Remarque : les ouvertures hautes de nervure indiquées dans ce tableau sont valides pour des épaisseurs de panneaux isolants IKO enertherm ALU et ceci quelques soit les dimensions (L xl) du panneau isolant (1 200 x 1 000 mm / 2 400 x 1 200 mm)

Tableau 5 – Opacité des fumées du panneau IKO enertherm ALU(1)

Densité optique spécifique maximale	Dmax = 76
Valeur d'obscurcissement dû à la fumée aut terme des 4 premières minutes	VOF4 = 125

(1) Selon le rapport 16/12653-1916

Tableau 6 – Analyse de gaz émis lors de la dégradation thermique du panneau IKO enertherm ALU, température de pyrolyse 600 °C, d'après normes NF X 70-100 (1)

Monoxyde de carbone CO (mg/g)	**Dixoyde de carbone CO2 (mg/g)**	**Acide cyanhydrique HCN (mg/g)**	**Dioxyde de soufre HCl (mg/g)**	**Acide halogénésSO2, HBr, HF (mg/g)**
361,24	832,83	40,05	2,94	/

(1) Selon le rapport 16/12653-1916

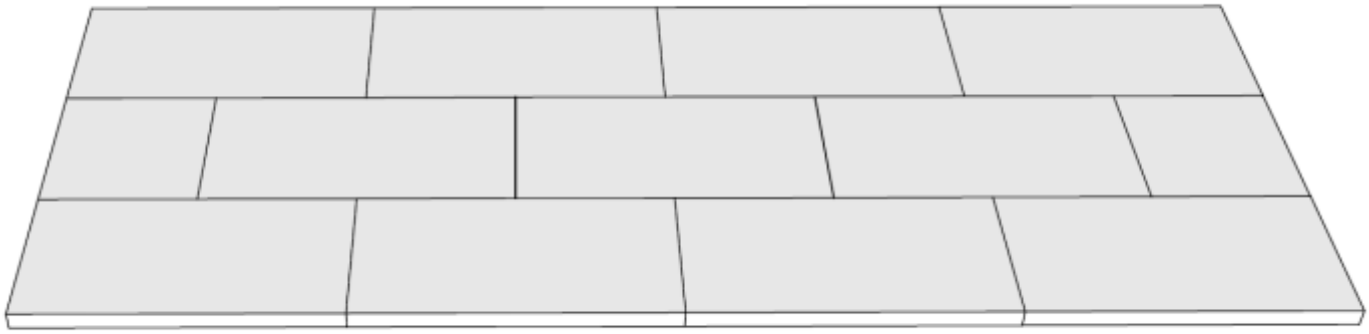

Figure 1 : pose des panneaux isolants en quiconque (joints décalés) : cas de la pose en 1 lit

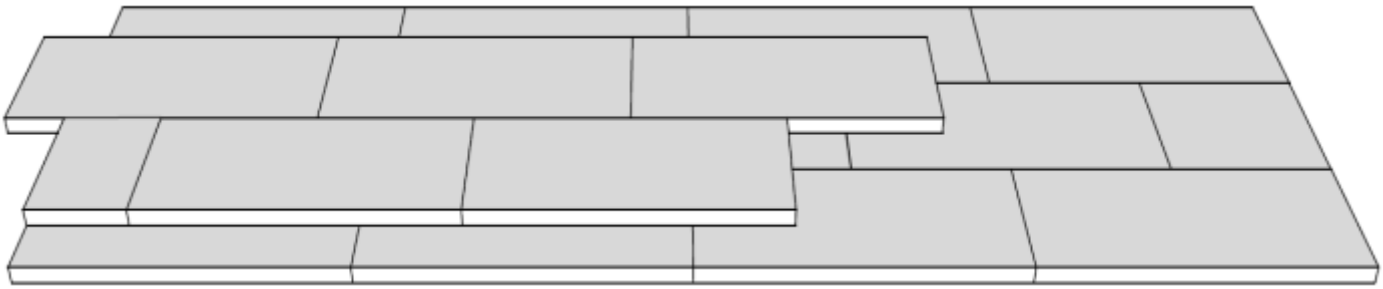

Figure 2 : pose des panneaux isolants en quiconque (joints décalés) : cas de la pose en 2 lits

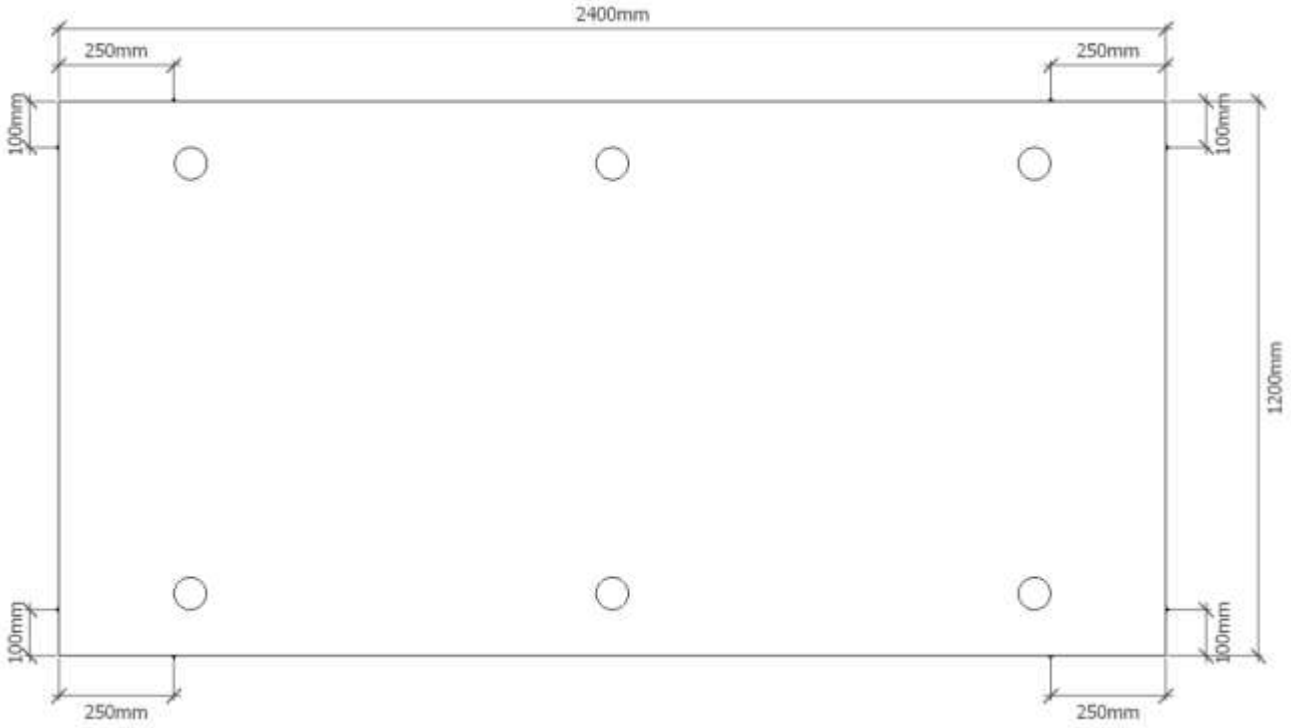

Figure 3 – Fixations mécaniques préalables des panneaux de 2 400 mm x 1 200 mm

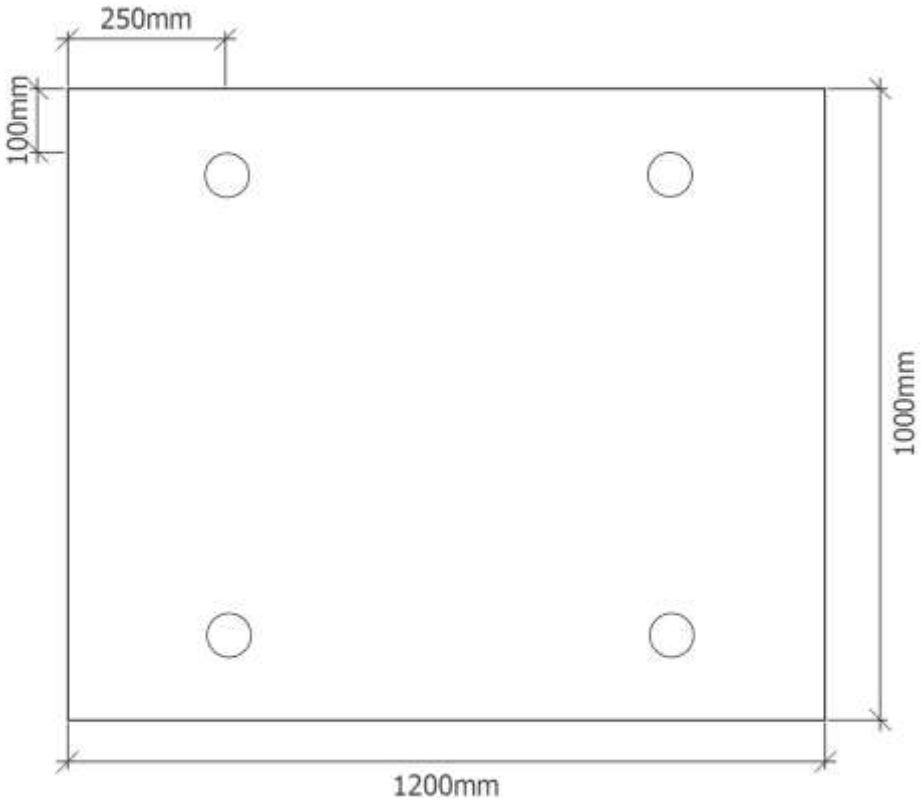

Figure 4 – Fixations mécaniques préalables des panneaux de1 200 mm x 1 000 mm

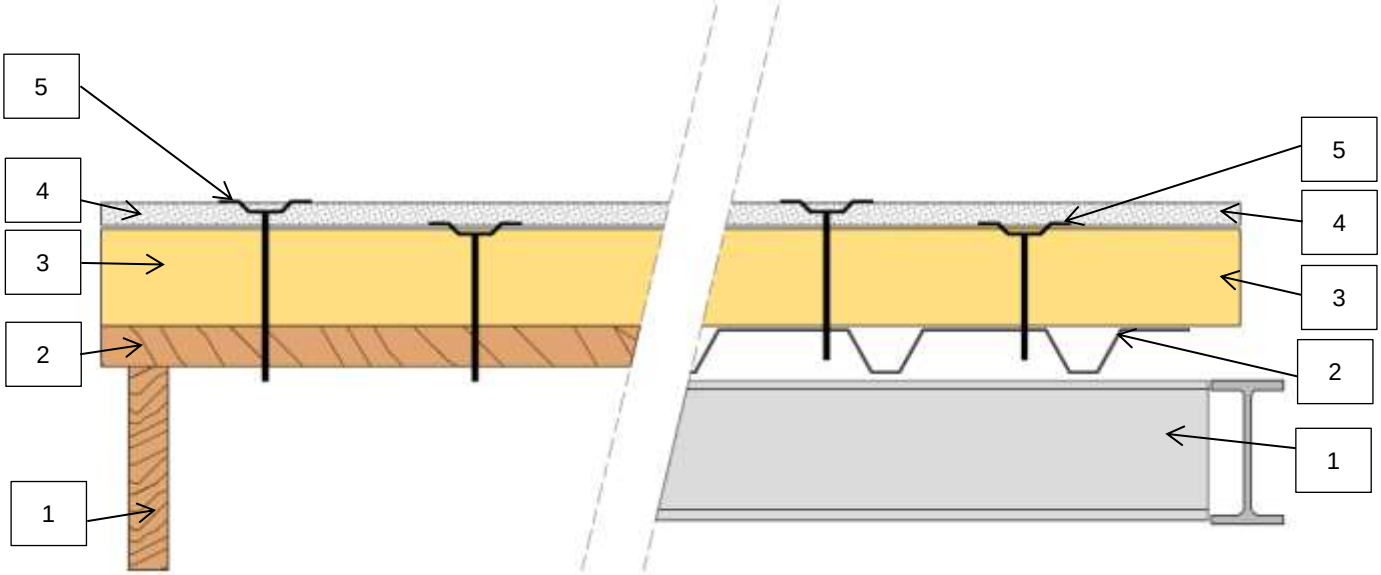

Figure 5 – Coupe de principe de fixation des différents panneaux isolants

1	Structure porteuse
2	Support
3	IKO enertherm ALU
4	Perlite expansée fibre ou laine de roche surfacée bitume (uniquement dans le cas où le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en adhérence totale)
5	Attelage de fixation mécanique

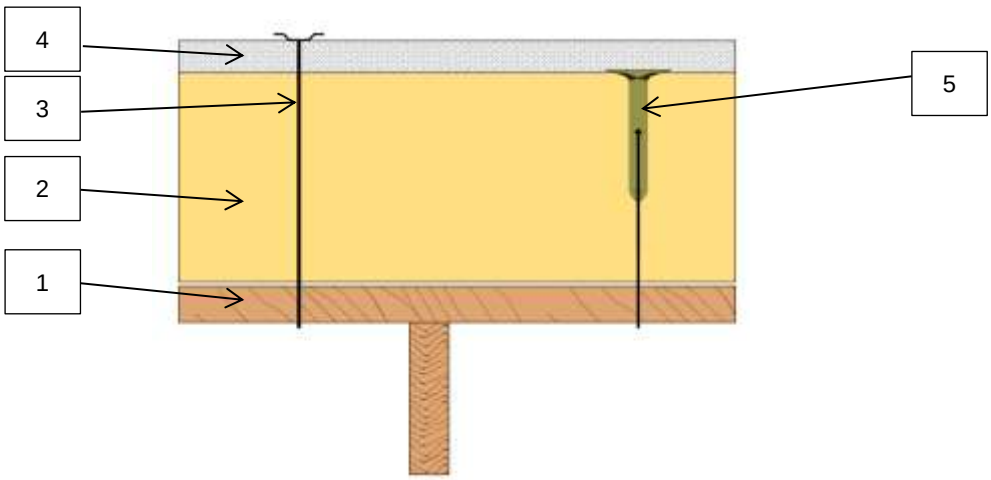

Figure 6 –Coupe de principe des différentes fixations mécaniques utilisées

1	Support
2	IKO enertherm ALU
3	Attelage de fixation mécanique métallique
4	Perlite expansée fibre ou laine de roche surfacée bitume (uniquement dans le cas où le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre en adhérence totale
5	Attelage de fixation mécanique à rupteur de pont thermique de diamètre 70 mm visé par un ETE