

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 2243_V2

(annule et remplace la version 2243_V1)

ATEx de cas a

Validité du 30/04/2019 au 31/12/2021



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

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr

Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2243_V2

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé IKO enertherm Autopro XL 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 Autopro XL
- 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°2243_V2 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 **31/12/2021**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations et attendus formulés aux §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.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2243_V2

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 classement de tenue au feu du procédé apparent n'est pas connu.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

La fabrication des panneaux isolants IKO enertherm ALU XL du procédé « IKO enertherm Autopro XL » 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° 18/103/1398 pour l'application en toiture terrasse, sont les suivantes :

- La conductivité thermique,
- La réaction au feu,
- 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 partielle.

Les autocontrôles de production réalisés sur les panneaux isolants IKO enertherm ALU XL 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 tous les mois :

- Incurvation sous gradient thermique sur panneau entier 1200 x 600 mm à 80°C selon Cahier CSTB n° 2662_V2 ;
- Variations dimensionnelles 23°C/80°C selon Cahier CSTB n° 2662_V2 ;
- Variations dimensionnelles sur panneau entier 1200 x 600 mm à 7 j. à 70 °C et 95 % HR selon le Cahier CSTB n°3669_V2.

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 § 4.42 du Dossier technique.

Le panneau IKO enertherm ALU XL doit rester sec et le revêtement être réalisé 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 XL 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 0,2% établit selon le Guide de l'UEAtc (Cahier du CSTB n°2662_V2 de Juillet 2010) permet de limiter ce risque.

Dans le cas d'une planéité du support non conforme à la norme NF DTU 20.12, un risque d'envol n'est pas à exclure provoqué par un défaut du plan de collage (expansion de la colle PU non suffisante pour rattraper ce vide) entre le support et le panneau isolant.

Une réception contradictoire du support entre gros œuvre et étanchéité est nécessaire pour s'assurer que le support soit conforme à la norme NF DTU 20.12 et se prémunir de ce risque.

Le présent document comporte 5 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2243_V2

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*.

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

Stéphane GILLIOT

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 Autopro XL**

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Le procédé IKO enertherm Autopro XL concerne des panneaux d'isolation thermique en polyisocyanurate (PIR) non porteurs support direct de revêtement d'étanchéité en système apparent.

Les panneaux IKO enertherm ALU XL sont à bords droits, de dimensions 1 200 x 600 mm et d'épaisseur comprise entre 40 et 200 mm.

Ils peuvent être posés en :

- Un lit d'épaisseur maximale 200 mm.
- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale 140 mm dans le cas où le panneau isolant est fixé par collage à froid (colle IKOPro Colle PU et PUR GLUE).
- Deux lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 280 mm, avec pour :
 - Lit inférieur : panneau isolant IKO enertherm ALU XL
 - Lit supérieur :
 - Soit un panneau isolant IKO enertherm ALU XL ;
 - Soit un panneau isolant en perlite expansée (fibrée).
- Trois lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 280 mm, avec pour :
 - Lit inférieur : panneau isolant IKO enertherm ALU XL ;
 - Lit intermédiaire : panneau isolant IKO enertherm ALU XL ;
 - Lit supérieur : panneau isolant en perlite expansée (fibrée).

Destination du procédé :

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

- Maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.12 des toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - 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).

Les panneaux isolants IKO enertherm ALU XL sont fixés :

- Par collage à froid : IKOPro Colle PU de la société MEPLÉ ou PUR GLUE de la société ICOPAL-SIPLAST
- Par attelage de fixations mécaniques.

Le procédé IKO enertherm Autopro XL vise une application en climat de plaine ou de montagne (toujours sous porte neige) en travaux neufs ou de réfection selon la norme NF DTU 43.5

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEX 2243_V2 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 16 pages.

Procédé IKO enertherm Autopro XL

« 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 2243_V2.

Fin du rapport

IKO enertherm[®]

rooftop



*Panneaux isolants en polyisocyanurate (PIR) sous revêtement
d'étanchéité apparent autoprotégé*

IKO enertherm Autopro XL

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
Usine :	IKO Insulations SAS (Combronde)

A. Description

1. Destination du produit

Le procédé « IKO enertherm Autopro XL » 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 : 1 200 x 600 mm,
- D'épaisseur allant de 40 à 200 mm (cf. *tableau 2* en fin de Dossier Technique).

Les panneaux peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale 200 mm dans le cas où le panneau isolant est fixé à l'aide d'attelage de fixation mécanique.
- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale 140 mm dans le cas où le panneau isolant est fixé par collage à froid (colle IKOPro Colle PU et PUR GLUE).
- Deux lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 280 mm, avec pour :
 - Lit inférieur : panneau isolant IKO enertherm ALU XL
 - Lit supérieur :
 - Soit un panneau isolant IKO enertherm ALU XL
 - Soit un panneau isolant en perlite expansée (fibrée).
- Trois lits d'isolation d'épaisseur maximale totale de 280 mm, avec pour :
 - Lit inférieur : panneau isolant IKO enertherm ALU XL
 - Lit intermédiaire : panneau isolant IKO enertherm ALU XL
 - 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 DTU 20.12 des toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations (hors rétention temporaire des eaux pluviales),
 - 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).

Les panneaux isolants sont fixés :

- Par collage à froid : IKOPro Colle PU de la société MEPLE ou PUR GLUE de la société ICOPAL-SIPLAST (se reporter au §2.332)
- Par attelage de fixations mécaniques

Ils sont utilisable en :

- Climat de plaine ou de montagne, toujours sous porte neige;
- Travaux neufs
- Travaux de réfection selon la norme NF DTU 43.5.

Dans le cas où les panneaux isolants « IKO enertherm ALU XL » sont collés à froid, la dépose totale du complexe d'étanchéité existant doit être réalisée.

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 XL

2.2 Définition du matériau

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

Ces panneaux sont certifiés ACERMI (n°18/103/1398).

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 aluminium.de couleur aluminium.

2.22 Spécifications

cf. *tableau 1*.

2.23 Résistance thermique

Le *tableau 2* 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°18/103/1398 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, 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 DTU 43.1, NF DTU 43.4, NF DTU 43.5 ou aux Documents Techniques d'Application des revêtements d'étanchéité.

Dans le cas où l'élément porteur est constitué de dalles 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 XL 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 XL 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 polyuréthane 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 XL 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 polyuréthane : IKOpro Colle PU de Meple, PUR GLUE d'Icopal, INSTA STIK d'Axter et de Saint-Gobain Isover, Derbitech FA et Derbigum France.

D'autres colles polyuréthane 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 XL sous revêtement apparent semi-indépendant par autoadhésivité

Se reporter au *tableau 5* (dans le cas de la pose en un lit) et au *tableau 6* (dans le cas de la pose en deux lits) en fin de Dossier Technique

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 5* 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'élancement 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 6* précise les possibilités d'emploi pour la 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'élancement 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 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 SAS Combronde France.

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 et au Guide de l'UEAtc (*Cahier du CSTB n°2662_V2* de Juillet 2010).

3.31 Sur matières premières

IKO Insulations SAS 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, équerrage, masse volumique.

3.33 Sur produits finis

- Journaliers : masse volumique, dimensions, planéité, compression à 10 %, conductivité thermique, traction perpendiculaire ;
- Périodiques : incurvation sous gradient thermique sur panneaux entiers 1 200 X 600 à 80°C (chaque mois), densité à cœur (chaque semaine), réaction au feu (chaque semaine), stabilité dimensionnelle sur panneau entier 1 200 X 600 à 7 j. à 70 °C et 95 % HR (chaque mois), stabilité dimensionnelle à l'état libre de déformation à 80°C (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

4.41 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'attelages 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.

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

5.2 Prescriptions relatives à l'élément porteur

Lors de la réception du gros œuvre, l'étancheur devra réceptionner le gros œuvre conformément aux prescriptions du DTU 20.12, notamment sur les critères de planéité du support.

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

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, enduit pâteux et ciment volcanique, membrane synthétique pouvant être sur différents éléments porteurs : maçonnerie, dalle en béton cellulaire autoclavé armé, bois ou panneaux à base de bois ou isolants sur les éléments porteurs précités (cf. *tableau 4*).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

5.4 Composition et mise en œuvre du pare-vapeur

- Soit, conformément aux normes NF DTU série 43 concernées en fonction de l'élément porteur ;
- Soit, selon les dispositions décrites dans les Documents Techniques d'Application 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 DTU 43.5, l'ancienne étanchéité en asphalte ou bitumineuse conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur (cf. *tableau 4*).

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 ;
 - et des locaux à très forte hygrométrie et des planchers chauffants assurant la totalité du chauffage : le pare-vapeur est renforcé et associé à une couche de diffusion.

5.5 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.

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

5.511 En un seul lit (cf. *tableau 3.1*)

Les panneaux IKO enertherm ALU XL 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 ;

- 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.

5.512 En 2 lits superposés (cf. *tableau 3.2*)

En lit inférieur, les panneaux IKO enertherm ALU XL sont mis en œuvre comme précédemment et posé libres seulement dans le cas où le panneau du lit supérieur est fixé mécaniquement.

En lit supérieur, les panneaux IKO enertherm ALU XL 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.

- 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.

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

5.521 En un seul lit (cf. *tableau 3.1*)

Les panneaux IKO enertherm ALU XL 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).

5.522 En 2 lits superposés

Le lit inférieur est constitué des panneaux IKO enertherm ALU XL 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 XL (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 en IKO enertherm ALU XL 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 XL ;

Les panneaux du deuxième lit en perlite expansée (fibrée) sont fixés mécaniquement conformément aux dispositions de son Document Technique d'Application.

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

Le premier lit est constitué des panneaux IKO enertherm ALU XL qui sont posés libres.

Le second lit est constitué des panneaux IKO enertherm ALU XL 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.

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

Les panneaux IKO enertherm ALU XL 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.

5.531 Cas de la pose en deux lits

cf. *tableau 4.3*.

En lit inférieur, les panneaux IKO enertherm ALU XL 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 DTU 43.1 et NF DTU 43.4, ou à l'Avis Technique particulier des dalles de béton cellulaire autoclavé armé ;
- Soit, posés libres.

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).

5.532 En trois lits

Se reporter au *tableau 4.4*.

En lit inférieur, les panneaux IKO enertherm ALU XL 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 DTU 43.1 et NF DTU 43.4, ou à l'Avis Technique particulier des dalles de béton cellulaire autoclavé armé ;
- Soit, posés libres.

En lit intermédiaire, les panneaux IKO enertherm ALU XL sont :

- Soit, collés à froid (cf. § 2.33) lorsque le lit inférieur est posé libre ;
- Soit, fixés mécaniquement lorsque le lit inférieur IKO enertherm ALU XL a été posé libre, à raison d'une fixation centrale par panneau ;
- Soit, posés libres lorsque le lit inférieur est collé à froid ou fixé mécaniquement.

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).

5.54 Mise en œuvre des panneaux IKO enertherm ALU XL 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.

5.6 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 3.1 à 3.4*.

5.61 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 XL 1 200 x 600.

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

5.62 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.

5.63 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 § 2.23.

Exemple d'un calcul thermique en un lit

Hypothèse de la construction de la toiture : Toiture-terrasse sur bâtiment fermé et chauffé à Vannes (56) (zone climatique H2a)		Résistances thermiques avec $U_p = \frac{1}{\sum R}$
Toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	⇒	0,14 $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$
- Élément porteur : béton armé d'épaisseur 20 cm ($R_{utile} = 0,09 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$) - Pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur 8 mm ($R_{utile} = 0,05 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$) - Panneau IKO enertherm ALU XL d'épaisseur 200 mm ($R_{utile} = 8,85 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	}	8,99 $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = 1 / \sum R = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$		

Exemple d'un calcul thermique en deux lits

Hypothèse de la construction de la toiture : Toiture-terrasse sur bâtiment fermé et chauffé à Auray (56) (zone climatique H2a)		Résistances thermiques avec $U_p = \frac{1}{\sum R}$
Toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	⇒	0,14 $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$
- Élément porteur : béton armé d'épaisseur 20 cm ($R_{utile} = 0,09 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$) - Pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur 8 mm ($R_{utile} = 0,05 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$) - 2 panneaux IKO enertherm ALU XL d'épaisseur 200 mm chacun (2 * 200 mm) ($R_{utile} = 2*8,85 = 17,7 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	}	17,84 $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture: $U_p = 1 / \sum R = 0,06 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$		

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, 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 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 en un lit d'épaisseur 100 mm.
- Rapport d'essais SGS INTRON n°151768 : Comportement aux variations dimensionnelles à l'état de libre déformation en un lit d'épaisseur 200 mm.
- Rapport d'essais SGS INTRON n°151412B : Essai incurvation sous l'effet d'un gradient thermique en un lit d'épaisseur 100 mm.
- Rapport d'essais SGS INTRON n°151768 : Essai incurvation sous l'effet d'un gradient thermique en un lit d'épaisseur 200 mm.
- Rapport d'essai FIW Munchen n° L1.3-14-023 : Essai de stabilité dimensionnelle 7j à 70 °C et 95 % HR sur panneau 1 200 x 600 d'épaisseur 40 mm.
- Rapport d'essai FIW Munchen n° L1.3-13-049e: Essai de stabilité dimensionnelle 7j à 70 °C et 95 % HR sur panneau 1 200 x 600 d'épaisseur 140 mm.
- Rapport de classement de réaction au feu n° 17110B du laboratoire Warringtonfiregent
- Rapport d'essai CSTC n° CAR 13299 : Essai de tenue au vent IKOpro Colle PU + enertherm ALU 80 mm + bicouche Meps Adhésif SI.
- Rapport d'essai CSTC n° DE651XL674: Essai de tenue au vent PUR GLUE + enertherm ALU 80 mm en 2 lits + bicouche ADEPAR.
- Rapport d'essais de cohésion transversale utile n° LV/SS/SQ/ESS1114-ENERTHERMALU 1 ET 2 LITS.
- Certificat ACERMI n° 18/103/1398 (IKO enertherm ALU XL).

C. Références

C1. Données Environnementales

Les panneaux IKO enertherm ALU XL 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

À ce jour et depuis 2013, en France, environ 30 000 m² de panneaux IKO enertherm ALU XL en dimensions 1 200 x 600 mm ont été posés sous un revêtement étanchéité bicouche posé en semi-indépendance par autoadhésivité et apparente autoprotégé.

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées du panneau IKO enertherm ALU XL

Caractéristiques		Valeurs spécifiées	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	1 200 x 600 ± 5	mm x mm	EN 822
	Épaisseur (de 10 en 10 mm)	40 (± 2) 50 à 200 (+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 l'état libre de déformation 23 °C après stabilisation à 80 °C	≤ 0,2	%	Guide UEAtc § 4.31
	Variation dimensionnelle résiduelle sur panneaux entiers (1 200 x 600)	≤ 3	mm	7 j à 70 °C / 95 % HR + 24 h à 23 °C e-Cahier 3669_V2
	Incurvation sous gradient de température 80 °C/23 °C sur panneaux entiers (1 200 x 600)	≤ 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}) 40 à 140 mm 160 à 200 mm	0,022 0,023	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° 17110B du laboratoire Warringtonfiregent

Tableau 2 - Résistance thermique utile selon le Certificat ACERMI IKO enertherm ALU XL n° 18/103/1398

Épaisseur (mm)	40	50	60	70	80	90	100	105
R utile (m²°K/W)	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50	4,75
Épaisseur (mm)	110	120	130	132	140	160	180	200
R utile (m²°K/W)	5,00	5,45	5,90	6,00	6,35	7,10	8,00	8,85

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

Tableau 3.1 – Mise en œuvre des panneaux isolants IKO enertherm ALU XL en lit unique (épaisseur maximale de 200 mm si fixé mécaniquement et épaisseur maximale de 140 mm si collé) en système apparent

Mode de fixation IKO enertherm ALU XL	Revêtement d'étanchéité apparent	Dépression de vent maximale admissible
Colle à froid ⁽¹⁾	Semi-indépendant par auto-adhésivité	⁽⁵⁾ Le DTA du revêtement visant la pose sur Iko enertherm Autopro XL peut limiter cette dépression de vent
Fixé mécaniquement ⁽³⁾		
Colle à froid ⁽²⁾	Fixé mécaniquement	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
Fixé mécaniquement ⁽⁴⁾		

(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.
(5) Pour le procédé « MEPS ADHESIF SI » et le collage par IKOpro Colle PU : Wadm= 6 666 Pa
Pour le procédé « ADEPAR » et le collage par PUR GLUE : Wadm= 6 000 Pa.

Tableau 3.2 – Mise en œuvre des panneaux isolants IKO enertherm ALU XL en deux lits superposés (épaisseur maximale 280 mm) en système apparent

Mode de fixation du lit inférieur IKO enertherm ALU XL	Mode de fixation du lit supérieur IKO enertherm ALU XL	Revêtement d'étanchéité apparent	Dépression de vent maximale admissible
Colle à froid ⁽¹⁾	Colle à froid ⁽¹⁾	Semi-indépendant par auto-adhésivité	⁽⁵⁾ Le DTA du revêtement peut limiter cette dépression de vent
Fixé mécaniquement ⁽³⁾	Colle à froid ⁽¹⁾	Semi-indépendant par auto-adhésivité	⁽⁵⁾ Le DTA du revêtement peut limiter cette dépression de vent
Libre	Fixé mécaniquement ⁽³⁾	Semi-indépendant par auto-adhésivité	⁽⁵⁾ Le DTA du revêtement peut limiter cette dépression de vent
		Fixé mécaniquement	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite 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 ⁽⁴⁾	Colle à froid ⁽²⁾	Fixé mécaniquement	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
	Fixé mécaniquement ⁽⁴⁾		
<p>(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. (5) Pour le procédé « MEPS ADHESIF SI » et le collage par IKOpro Colle PU : Wadm= 6 666 Pa Pour le procédé « ADEPAR » et le collage par PUR GLUE : Wadm= 6 000 Pa.</p>			

Tableau 3.3 – Mise en œuvre des panneaux en 2 lits superposés, avec des panneaux isolants IKO enertherm ALU XL en lit inférieur et des panneaux de perlite expansée (fibrée) en lit supérieur (épaisseur maximale totale de 280 mm), en système apparent

Mode de fixation du lit inférieur IKO enertherm ALU XL	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 3.4 – Mise en œuvre des panneaux isolants en trois lits superposés (épaisseur totale maximale 280 mm), avec des panneaux de perlite expansée (fibrée) en lit supérieur, en système apparent

Mode de fixation du lit inférieur IKO enertherm ALU XL	Mode de fixation du lit intermédiaire IKO enertherm ALU XL	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	Collé à froid ⁽⁵⁾	Fixé mécaniquement ⁽³⁾	Adhérence totale ⁽²⁾	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
Collé à froid ⁽⁵⁾	Libre	Fixé mécaniquement ⁽³⁾	Adhérence totale ⁽²⁾	Se reporter au DTA du revêtement pour la limite de vent
Libre	1 fixation mécanique préalable par panneau	1 fixation mécanique préalable par panneau	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 4 - Mise en œuvre des panneaux d'IKO enertherm ALU XL en travaux de réfection ⁽⁴⁾

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

(1) Anciens revêtements conservés selon norme NF DTU 43.5.

(2) Nouveau pare-vapeur obligatoire indépendant (ou cloué sur bois et panneaux dérivés du bois).

(3) Nouveau pare-vapeur obligatoire.

(4) Dans le cas où les panneaux isolants « IKO enertherm ALU XL » sont collés à froid, la dépose totale du complexe d'étanchéité existant doit être réalisée.

Tableau 5 – Mise en œuvre d'IKO enertherm ALU XL 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

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

N : site normal

Bâtiments à versants plans

E : site exposé

Tableau 5.1 - Support bois et panneaux à base de bois - travaux neufs - bâtiments fermés

Hauteur	Positon	Zone 1 N	Zone 1 E	Zone 2 N	Zone 2 E	Zone 3 N	Zone 3 E	Zone 4 N	Zone 4 E
10 m à 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 5.2 - Support bois et panneaux à base de bois - travaux neufs et de réfection après dépose totale du complexe d'étanchéité- bâtiments ouverts

Hauteur	Positon	Zone 1 N	Zone 1 E	Zone 2 N	Zone 2 E	Zone 3 N	Zone 3 E	Zone 4 N	Zone 4 E
10 m à 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 5.3 - Support maçonnerie et béton cellulaire autoclavé armé - travaux neufs et de réfection après dépose totale du complexe d'étanchéité - bâtiments fermés et ouverts
Support bois et panneaux à base de bois - travaux de réfection après dépose totale du complexe d'étanchéité - bâtiments fermés
(sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde - voir alors tableau 6.1 ci-dessus)**

Hauteur	Positon	Zone 1 N	Zone 1 E	Zone 2 N	Zone 2 E	Zone 3 N	Zone 3 E	Zone 4 N	Zone 4 E
10 m à 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 – Mise en œuvre d'IKO enertherm ALU XL 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 6.1 - Support bois et panneaux à base de bois - travaux neufs - bâtiments fermés

Hauteur	Positon	Zone 1 N	Zone 1 E	Zone 2 N	Zone 2 E	Zone 3 N	Zone 3 E	Zone 4 N	Zone 4 E
10 m à 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 après dépose totale du complexe d'étanchéité - bâtiments ouverts

Hauteur	Positon	Zone 1 N	Zone 1 E	Zone 2 N	Zone 2 E	Zone 3 N	Zone 3 E	Zone 4 N	Zone 4 E
10 m à 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 6.3 - Support maçonnerie et béton cellulaire autoclavé armé - travaux neufs et de réfection après dépose totale du complexe d'étanchéité - bâtiments fermés et ouverts
Support bois et panneaux à base de bois - travaux de réfection après dépose totale du complexe d'étanchéité - 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 à 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

Figure 1 : Position des attelages de fixations mécaniques du panneau isolant IKO enertherm ALU XL (cf. § 5.52) dans le cas où le revêtement d'étanchéité est apparent fixé mécaniquement (en l'absence du panneau isolant en perlite expansée (fibrée))

