

Sur le procédé

IKO enertherm ALU XL PRO

Famille de produit/Procédé : Panneau en polyuréthane ou polyisocyanurate (PUR/PIR) parementé support d'étanchéité

Titulaire(s) : Société IKO Insulations SAS

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 5.2 - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version intègre les modifications suivantes : • Extension de l'épaisseur en un lit de 140 mm à 160 mm ; • Ajout des DROM dans le domaine d'emploi ; • Ajout du climat de montagne dans le domaine d'emploi ; • Ajout du procédé autoadhésif Sopralène Stick et de la colle PU COLTACK EVOLUTION ; • Ajout du procédé auto-adhésif TEXSELF SI et de la colle TEXGLUE PUR de TEXSA ; • Suppression de la perlite expansée fibrée du fait de l'arrêt de la fabrication et commercialisation de ces panneaux ; • Suppression des éléments porteurs neufs en béton cellulaire.	MINON Anouk	DRIAT Philippe
V1	Nouvelle demande	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

Les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sont des panneaux isolants thermiques non porteurs en polyisocyanurate. Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité autoprotégés apparents, de dimensions utiles :

- L × l : 1 200 × 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 40 à 160 mm en :
 - un lit d'isolant d'épaisseur maximale 160 mm,
 - deux lits d'isolation d'épaisseur maximale de 280 mm.

Ils peuvent être surmontés d'un panneau isolant en perlite expansée (fibrée) ou laine minérale surfacé bitume (cf. § 2.2.1). Dans ce cas, l'épaisseur maximale totale est de 320 mm en trois lits.

Il s'utilise en France métropolitaine, en climat de plaine et de montagne (sous porte-neige), en terrasses inaccessible, technique ou à zone technique, comme support de revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs neufs en maçonnerie, bois et panneaux à base de bois ou éléments porteur (CLT) bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

Ils s'utilisent en DROM sur éléments porteurs en maçonnerie.

Il s'emploie en travaux de réfection (selon NF DTU 43.5) sur les éléments porteurs listés précédemment et sur les éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé.

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

- Semi-indépendance et apparent par auto adhésivité ou par fixations mécaniques,
- Adhérence totale et apparent dans le cas d'un lit supérieur en perlite expansée fibrée ou laine de roche surfacé bitume.

L'emploi en pose collé avec étanchéité posée en semi-indépendance par auto-adhésivité est admis dans les zones de vent reprises dans les DTA des procédés d'étanchéité compatibles cités au tableau du § 1.1.2, tableau 2. Les dépressions maximales de vent sont indiquées au § 1.2 partie « Résistance au vent ».

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	5
1.2.1.	Durabilité et entretien	5
1.2.2.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.1.2.	Mise sur le marché	7
2.1.3.	Identification	7
2.1.4.	Stockage	7
2.2.	Description	8
2.2.1.	Principe	8
2.2.2.	Caractéristiques des composants	8
2.3.	Dispositions de mise en œuvre en France métropolitaine	9
2.3.1.	Généralités	9
2.3.2.	Organisation de la mise en œuvre	10
2.3.3.	Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité	10
2.3.4.	Composition et mise en œuvre du pare-vapeur	10
2.3.5.	Mise en œuvre des panneaux isolants	10
2.3.6.	Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité	12
2.3.7.	Emploi en climat de montagne sous porte-neige	12
2.4.	Dispositions de mise en œuvre en Départements et Régions d'Outre-Mer	12
2.4.1.	Généralités	12
2.4.2.	Organisation de la mise en œuvre	13
2.4.3.	Prescriptions relatives à l'élément porteur	13
2.4.4.	Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité (réfection)	13
2.4.5.	Mise en œuvre du pare-vapeur	13
2.4.6.	Mise en œuvre des panneaux isolants	13
2.5.	Assistance technique	14
2.6.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	14
2.6.1.	Fabrication	14
2.6.2.	Contrôle de fabrication	14
2.7.	Détermination de la résistance thermique de la toiture étanchée	15
2.8.	Mention des justificatifs	16
2.8.1.	Résultats expérimentaux	16
2.8.2.	Références chantiers	16
2.9.	Tableaux du Dossier Technique	17
2.9.1.	Caractéristiques techniques de l'IKO enertherm ALU XL PRO	17
2.9.2.	Tableaux de mise en œuvre – Cas de la France métropolitaine	19
2.9.3.	Tableaux de mise en œuvre – Cas des DROM	22
2.10.	Figures du Dossier Technique	26

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 16/06/2025 par le Groupe Spécialisé n° 5.2 qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le procédé IKO enertherm ALU XL PRO peut être employé en France métropolitaine, en climat de plaine et de montagne ainsi que dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (cf. §2.4).

1.1.2. Ouvrages visés

Il s'utilise en ouvrage neuf comme support de revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs en :

- Maçonnerie conforme au NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 en climat de plaine et NF DTU 43.11 en climat de montagne, pour les toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulation,
 - terrasses techniques ou zones techniques ;
- Bois et panneaux à base de bois conformes à la norme NF DTU 43.4 et de pente conforme à cette norme pour les toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulation,
 - terrasses techniques ou zones techniques ;
- Éléments porteurs non traditionnels en panneaux bois à usage structurel (CLT) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant leur utilisation en tant que support d'isolation et d'étanchéité pour les toitures :
 - terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulation,
 - terrasses techniques ou à zones techniques.

Il s'emploie en travaux de réfection (selon NF DTU 43.5) sur les éléments porteurs listés précédemment et sur les éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé.

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

- Semi-indépendance et apparents par autoadhésivité ou par fixations mécaniques,
- Adhérence totale et apparents dans le cas d'un lit supérieur en laine de roche surfacé bitume.

L'emploi sous revêtement fixé mécaniquement est admis en toute zone de vent dans la limite de la zone indiquée dans le DTA de l'étanchéité. Les colles visées pour cette application sont indiquées dans le tableau ci-dessous (cf. § 2.2.2.2.3.2).

Société	Colle Bitume	Colle PU
BMI Siplast	Colle PAR	PUR GLUE
SOPREMA	Sopracolle 300N Coltack	COLTACK EVOLUTION
IKO-AXTER SAS	Mastic Hyrene / IKOPro Colle Mastic	HYRA STICK / IKOPro colle PU W HYRA STICK S / IKOPro colle PU S
DERBIGUM	Derbiseal S	DERBITECH FA

Tableau 1 – Colles visées avec revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement

Les colles PU visées pour l'application avec étanchéité posée en semi-indépendance par auto-adhésivité pour le collage des panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sont indiquées dans le tableau ci-dessous (cf. § 2.2.2.2.3.2).

Société	Procédés d'étanchéité visés	N° du DTA	Colle
IKO-AXTER SAS	Hyrène Spot IKO Duo Stick	5.2/23-2730_V3 5.2/18-2632_V4	HYRA STICK / IKOPro Colle PU W HYRA STICK S / IKOPro Colle PU S
BMI Siplast	Adepar	5.2/17-2547_V2	PUR GLUE
TEXSA	Texself SI	5.2/20-2697_V3	TEXGLUE PUR
SOPREMA	Sopralène Stick	5.2/19-2650_V1	COLTACK EVOLUTION

Tableau 2 – Colles visées avec revêtement d'étanchéité auto-adhésif

Les valeurs de dépressions maximales de vent sont indiquées au § 1.2 partie « Résistance au vent ».

1.2. Appréciation

Stabilité

La stabilité de l'ouvrage peut être normalement assurée dans le cadre des prescriptions du Dossier Technique.

Sécurité en cas d'incendie

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

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

Lorsqu'il est exigé un classement de tenue au feu Broof(t3), des systèmes d'étanchéité (revêtement + isolant) présentent un classement de tenue au feu Broof(t3) ; l'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le système d'étanchéité à mettre en œuvre est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

Vis-à-vis du feu intérieur

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

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Le procédé dispose d'une Fiche Volontaire de Sécurité (FVDS).

L'objet de la FVDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI) ou les formations appropriées pour l'utilisation des produits.

Les FVDS sont disponibles auprès de la Société IKO Insulation SAS.

Pose en zones sismiques

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

Résistance au vent

Dans le cas où les panneaux isolants IKO enertherm ALU XL PRO sont mis en œuvre sous revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement apparent, la limite de la dépression au vent est définie dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement.

Dans le cas où les panneaux isolants IKO enertherm ALU XL PRO sont mis en œuvre sous revêtement autoadhésif apparent, la limite de la dépression au vent, des systèmes cités au tableau 2, est :

- 6 333 Pa pour les systèmes d'IKO-AXTER en respectant la consommation de colle des DTA des revêtements d'étanchéité de toiture du GS 5.2 ;
- 6 000 Pa pour le système de BMI Siplast en respectant la consommation de colle du DTA du revêtement d'étanchéité de toiture du GS 5.2 ;
- 2 778 Pa pour le système de TEXSA en respectant la consommation de colle du DTA du revêtement d'étanchéité de toiture du GS 5.2 ;
- 3 667 Pa pour le système de SOPREMA. Pour ce système, la consommation de colle doit être de 500 g/m² minimum en dérogation au DTA « Sopralène Stick ».

Les valeurs de dépressions maximales admissibles en DROM sont données dans le tableau 5 (§ 2.4).

Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012 (Réglementation Thermique 2012) et le décret n° 2021-1004 du 29 juillet 2021 et l'arrêté du 4 août 2021 (Réglementation Environnementale 2020) n'imposent pas d'exigence minimale sur la transmission thermique surfacique des parois mais imposent une performance énergétique globale du bâti. La vérification du respect de la réglementation thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-bât).

Le § 2.7 du Dossier Technique indique la méthode de calcul du coefficient de transmission global de la toiture. Les résistances thermiques du panneau isolant sont certifiées par l'ACERMI. Il appartiendra à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide. À défaut, les caractéristiques thermiques utiles sont prises égales aux valeurs par défaut données dans les règles Th-Bât.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 22 mars 2017, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

Aspects sanitaires

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

Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.1. Durabilité et entretien

Durabilité

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

Entretien

Cf. normes NF DTU série 43.

1.2.2. Impacts environnementaux

Le produit IKO enertherm ALU XL PRO fait l'objet de plusieurs Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) individuelles.

Ces FDES ont été établies en avril 2022 et en novembre 2024 et ont fait l'objet d'une vérification par une tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et sont déposées sur le site www.inies.fr.

Les données issues des FDES ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- Compte tenu de la grande dimension des panneaux, le respect de la planéité de l'éléments porteur au NF DTU 20.12 est essentielle.
- Les justifications apportées par la société IKO Insulations SAS permettent de valider la valeur de variation dimensionnelle résiduelle sur panneaux entiers $\leq 0,5 \%$.
- La consommation de colle à respecter pour le procédé d'étanchéité « Sopralène Stick » de SOPREMA doit être d'au minimum 500 g/m². Cette consommation est supérieure à celle indiquée dans son Document Technique d'application.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : IKO Insulations SAS
Parc de L'Aize
Rue d'Allemagne
63460 Combronde (France)
Tél. : 04.73.86.10.14
Courriel : infofr@enertherm.eu
Internet : www.enertherm.eu/fr

Distributeur : IKO Insulations SAS

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le produit IKO enertherm ALU XL PRO fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société IKO Insulations SAS sur la base de l'annexe ZA de la norme NF EN 13165.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

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

La mention « this side down » est marquée sur un panneau sur deux. Il n'est pas nécessaire d'en prendre compte dans le cadre de la pose visée par ce Dossier Technique. Il n'y a pas de sens de pose des panneaux.

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. Leur poids maximal est de 125 kg.

Chaque palette est emballée intégralement par une housse étirable imperméable aux intempéries et comporte une étiquette avec les informations suivantes :

- Nom du produit ;
- Dimensions : L × l × e ;
- La quantité de panneaux et la surface par colis ;
- La marque ACERMI ;
- Le marquage CE ainsi que les valeurs déclarées selon la norme NF EN 13165 ;
- L'adresse du site de fabrication.

2.1.4. Stockage

2.1.4.1. Stockage en usine

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

2.1.4.2. 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 imperméable aux intempéries 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.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sont des panneaux isolants thermiques non porteurs en polyisocyanurate. Ils sont utilisés comme support direct de revêtements d'étanchéité, de dimensions utiles :

- $L \times l$: 1 200 × 600 mm ;
- D'épaisseur allant de 40 à 160 mm (se reporter au tableau 9 en fin de Dossier Technique pour connaître les pas).

Les panneaux peuvent être posés en :

- Un lit d'isolant d'épaisseur maximale 160 mm ;
ou
- deux lits d'isolation d'épaisseur maximale de 280 mm.

Ils peuvent être surmontés d'un panneau isolant en laine minérale surfacé bitume dans le cas où le revêtement d'étanchéité est posé en adhérence soudé à la flamme ou nu dans le cas où le revêtement est fixé mécaniquement. Dans ce cas, l'épaisseur maximale totale est de 320 mm en trois lits.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Panneaux isolants IKO enertherm ALU XL PRO

2.2.2.1.1. Nature chimique

Mousse rigide de polyisocyanurate fabriquée en faisant réagir un polyol de polyester liquide avec un isocyanate polymère liquide connu sous le nom de pMDI en présence de l'agent gonflant pentane et d'autres additifs. Les ingrédients, les conditions de formulation et de traitement sont fixées et contrôlées dans des tolérances spécifiques pour obtenir les propriétés de mousse décrites dans le tableau 7.

La mousse est de couleur crème.

2.2.2.1.2. Spécifications

Voir tableau 7.

2.2.2.1.3. Tassement absolu (mm) sous charges d'utilisation réparties

Le tableau 8 est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité. Il a été établi à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue.

Dans le cas de la pose en lit supérieur d'un panneau de laine de roche surfacée bitume, le tassement de ce panneau s'ajoute à celui ou ceux des panneaux IKO enertherm ALU XL PRO.

2.2.2.1.4. Résistance thermique

Le tableau 9 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° 18/103/1536 en cours de validité. Il appartiendra à l'utilisateur de vérifier la validité du certificat ACERMI. 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-Bat, soit la valeur tabulée par défaut de la conductivité thermique (λ_{DTU}), soit en multipliant par 0,85 la résistance thermique déclarée (R_D).

2.2.2.2. Autres matériaux

2.2.2.2.1. 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 jointoiement sont définis par la norme DTU série 43 de référence ou par le Document Technique d'Application du revêtement.

2.2.2.2.2. Matériaux d'étanchéité

Ils sont des revêtements d'étanchéité sous Documents Techniques d'Application lorsque ceux-ci visent les applications sur isolants polyuréthane ou polyisocyanurate. Seuls les revêtements fixés mécaniquement ou en semi-indépendance par auto-adhésivité cités aux tableaux 1 et 2 et apparents sont acceptés.

Les revêtements d'étanchéité doivent bénéficier d'un classement FIT en adéquation avec la destination visée.

2.2.2.2.3. Colles pour collage des panneaux isolants

2.2.2.2.3.1. Collage à froid des panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sous revêtement fixé mécaniquement

Les colles 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 d'IKO enertherm ALU XL PRO assemblées par la colle après 7 jours minimum de séchage sans pression. La rupture doit se produire hors du plan de collage.

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

La compatibilité des colles suivantes a été vérifiée :

- Colles bitumineuses :
 - COLLE PAR de BMI SIPLAST,
 - SOPRACOLLE 300 N de SOPREMA,
 - COLTACK de SOPREMA,
 - MASTIC HYRENE / IKOPro Colle Mastic d'IKO-AXTER,
 - DERBISEAL S de DERBIGUM France ;
- Colles polyuréthane :
 - HYRA STIK S / IKOPro Colle PU S d' IKO-AXTER,
 - PUR GLUE de BMI SIPLAST,
 - INSTA STIK d'AXTER,
 - HYRA STIK / IKOPro colle PU W d'IKO-AXTER,DERBITECH FA de DERBIGUM France,
 - TEXGLUE PUR de TEXSA,
 - COLTACK EVOLUTION de SOPREMA.

D'autres colles pourront être utilisées si elles sont acceptées selon ce critère par IKO Insulations SAS.

2.2.2.2.3.2. Collage à froid des panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sous revêtement apparent semi-indépendant par auto-adhésivité

Les colles et leurs prescriptions de mise en œuvre sont décrites dans le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité auto-adhésif visant les panneaux en mousse de polyuréthane (PUR/PIR) parementés.

Les colles visées sont :

- IKOPro Colle PU S et IKOPro Colle PU W définie dans le Document Technique d'Application « IKO Duo Stick » (IKO-AXTER) ;
- PUR GLUE définie dans le Document Technique d'Application « Adepar » (BMI SIPLAST),
- HYRA STIK et HYRA STIK S définie dans le Document Technique d'Application « Hyrène Spot » (IKO-AXTER),
- TEXGLUE PUR définie dans le Document Technique d'Application « Texself SI » (TEXSA),
- COLTACK EVOLUTION définie dans le Document Technique d'Application « Sopralène Stick » (SOPREMA).
La dépression maximale admissible au vent est de 3 667 Pa. La consommation de colle est au minimum de 500 g/m². Se reporter aux tableaux 13 et 13bis.

D'autres colles, visées dans le DTA de complexe d'étanchéité, pourront être utilisées pour le collage des panneaux isolants IKO enertherm ALU XL PRO si ces dernières visent le panneau IKO enertherm ALU XL PRO dans leur Dossier Technique.

2.2.2.2.4. 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 laine de roche, 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 DTU 20.12 et sur locaux à très forte hygrométrie.

En travaux de réfection, les attelages de fixation mécanique sont solides au pas si la compression à 10 % de déformation du support isolant existant (norme NF EN 826) est inférieure à 100 kPa, ou si elle n'est pas connue.

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 30-317, répondent à cette condition.

2.3. Dispositions de mise en œuvre en France métropolitaine

2.3.1. 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 :

- Semi-indépendance par auto-adhésivité ou par fixations mécaniques ;

- Adhérence totale dans le cas où le lit supérieur est en laine de roche soudable.

2.3.2. Organisation de la mise en œuvre

La mise en œuvre de l'isolation et de l'étanchéité doit être assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. IKO Insulations SAS fournit une assistance technique aux entreprises qui en font la demande.

2.3.3. 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 dérivés du bois ou isolants sur les éléments porteurs précités (cf. tableau 12).

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

2.3.4. Composition et mise en œuvre du pare-vapeur

2.3.4.1. Cas général

- 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.

2.3.4.2. Cas particulier des éléments porteurs non traditionnels à base de bois

Les Avis Techniques des supports bois indiquent la constitution du pare-vapeur et le traitement des joints sur appuis des panneaux porteurs si une isolation thermique est prévue.

2.3.4.3. Cas particulier de la réhabilitation thermique sur toiture existante

Après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.5, l'ancienne étanchéité en asphalte ou bitumineuse conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

Conformément à cette même norme, les membranes synthétiques ne peuvent pas être conservées comme écran pare-vapeur. Dans le cas de l'emploi du système collé avec revêtement d'étanchéité auto-adhésif, le support doit être remis à nu.

2.3.4.4. Autres cas particuliers :

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

2.3.5. Mise en œuvre des panneaux isolants

2.3.5.1. Généralités

La pose des panneaux IKO enertherm ALU XL PRO 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 10.1 à 10.5.

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

2.3.5.2. Mise en œuvre des panneaux isolants sous un revêtement apparent en semi-indépendance par autoadhésivité

2.3.5.2.1. Préconisations générales

Cette mise en œuvre nécessite de respecter les préconisations suivantes :

- Seuls les revêtements et colles visées au § 2.2.2.3.2 peuvent être utilisées pour la fixation de l'isolant,
- Respecter la quantité de colle reprise dans l'avis technique du revêtement d'étanchéité,
- Respecter les conditions climatiques ambiantes et du support préconisé par le fabricant de la colle.

2.3.5.2.2. En un seul lit (cf. tableau 10.1)

Les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sont fixés à l'élément porteur ou au support soit :

- Collés par des cordons de colle PU définie au § 2.2.2.3.2 avec une consommation et une répartition, conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité. Dans le cas de l'utilisation de la colle COLTACK EVOLUTION, se reporter aux tableaux 13 et 13bis ;
- Fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.2.2.4 et répartis conformément aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.4 ou à l'Avis Technique particulier dans le cas du béton cellulaire autoclavé armé. Se reporter au § 2.10 / figure 1 pour connaître l'emplacement des fixations.

2.3.5.2.3. En 2 lits superposés (cf. tableau 10.1)

En lit inférieur, les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sont mis en œuvre comme précédemment.

En lit supérieur, les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO peuvent être soit :

- Collés par des cordons de colle PU définie au § 2.2.2.2.3.2 avec une consommation et une répartition, conformes au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité. Dans le cas de l'utilisation de la colle COLTACK EVOLUTION de SOPREMA, se reporter aux tableaux 13 et 13bis ;
- Fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.2.2.2.4 et répartis conformément aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.4 ou à l'Avis Technique particulier dans le cas du béton cellulaire autoclavé armé. Dans ce cas, le lit inférieur est libre.

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

2.3.5.3.1. En un seul lit (cf. tableau 10.2)

Les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sont fixés à l'élément porteur ou au support soit :

- Collés par des plots ou des cordons de colle à froid définie au § 2.2.2.2.3.1 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 § 2.2.2.2.4 à raison de 4 fixations par panneau (1 par angle selon figure 1).

2.3.5.3.2. En 2 lits superposés (cf. tableau 10.2)

En lit inférieur, les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sont soit fixés mécaniquement, collés à froid ou libres.

Le lit supérieur peut-être constitué :

- Soit de panneaux IKO enertherm ALU XL PRO ;
- Soit de panneaux de laine de roche bénéficiant d'un Document Technique d'Application en support d'étanchéité.

Les panneaux du deuxième lit sont soit :

- Collés par des plots ou des cordons de colle à froid définie au § 2.2.2.2.3.1 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 § 2.2.2.2.4 à raison de :
 - 4 fixations par panneau (1 par angle) dans le cas d'un lit d'IKO enertherm ALU XL PRO,
 - Ou conformément aux dispositions de son Document Technique d'Application dans le cas d'un lit de laine de roche

Dans le cas de la fixation mécanique du lit supérieur, les panneaux du lit inférieur peuvent être posés libres.

2.3.5.3.3. En 3 lits superposés (cf. tableau 10.3)

Les 2 premiers lits sont mis en œuvre comme précédemment et le lit supérieur sera obligatoirement composé d'un panneau de laine de roche.

Les panneaux du troisième lit sont soit :

- Si au moins 1 lit est fixé mécaniquement, collés par des plots ou des cordons de colle à froid définie au § 2.2.2.2.3.1 avec une consommation et une répartition conforme au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité ;
- Fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.2.2.2.4 à raison de 4 fixations par panneau (1 par angle) conformément aux dispositions du Document Technique d'Application du panneau isolant en laine de roche.

2.3.5.4. Mise en œuvre des panneaux isolants sous revêtement d'étanchéité apparent et en adhérence totale

Les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO posés en un ou 2 lits sont obligatoirement associés à un lit supérieur de laine de roche surfacé bitume faisant l'objet d'un Document Technique d'Application comme support direct d'étanchéité.

2.3.5.4.1. En deux lits (cf. tableaux 10.4)

En lit inférieur, les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO peuvent être soit :

- Collés par des cordons définis au § 2.2.2.2.3.2 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 § 2.2.2.2.4 et répartis conformément aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.4 ou à l'ancien Avis Technique particulier dans le cas du béton cellulaire autoclavé armé ;
- Posés libres.

En lit supérieur, les panneaux en laine de roche sont fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.2.2.2.4 et répartis conformément aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.4.

2.3.5.4.2. En trois lits (cf. tableaux 10.5)

En lit inférieur, les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sont mis en œuvre comme précédemment.

En lit intermédiaire, les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO peuvent être soit :

- Collés par des cordons définis au § 2.2.2.2.3.2. 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 § 2.2.2.2.4. et répartis conformément aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.4 ;
- Posés libres.

En lit supérieur, les panneaux en laine de roche sont fixés mécaniquement par des attelages de fixations mécaniques définis au § 2.2.2.2.4 et répartis conformément aux normes NF DTU 43.1, NF DTU 43.4. Dans ce cas le lit inférieur est libre.

2.3.5.5. Mise en œuvre des panneaux isolants sur acrotère en béton

Lorsqu'est requise une isolation des acrotères en béton sur éléments porteurs en maçonnerie de toitures inaccessibles ou techniques, les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO peuvent être mis en œuvre en support de revêtement d'étanchéité selon les dispositions prévues par le Cahier du CSTB 3741_V2 de janvier 2020 (cf. figures 2 à 5).

Les panneaux isolants IKO enertherm ALU XL PRO sont fixés à l'acrotère à l'aide d'attelages de fixation mécanique conformément aux figures reprises en fin de Dossier Technique (cf figures 2 à 5).

2.3.6. 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 du tableau 11.

2.3.6.1. Revêtements d'étanchéité apparents et semi-indépendants par autoadhésivité

Les revêtements visés et les colles admises sont les suivants :

Société	Procédés d'étanchéité visés	N° du DTA	Colle visée
IKO-AXTER SAS	Hyrène Spot IKO Duo Stick	5.2/23-2730_V3 5.2/18-2632_V4	HYRA STICK / IKOPro Colle PU W HYRA STICK S / IKOPro Colle PU S
BMI Siplast	Adepar	5.2/17-2547_V2	PUR GLUE
TEXSA	Texself SI	5.2/20-2697_V3	TEXGLUE PUR
SOPREMA	Sopralène Stick	5.2/19-2650_V1	COLTACK EVOLUTION (*)

(*) La consommation de colle est au minimum de 500 g/m². Se reporter aux tableaux 13 et 13bis.

Tableau 3 - Procédé d'étanchéité bicouche posé en semi-indépendance par autoadhésivité visé

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

2.3.6.2. 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.

2.3.6.3. Revêtement apparent en adhérence totale

Cette mise en œuvre est uniquement visée dans le cas d'un lit supérieur en laine de roche.

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.

2.3.7. Emploi en climat de montagne sous porte-neige

Associé à un porte-neige, ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 (avril 2014) sur les éléments porteurs en maçonnerie, et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988) pour les éléments porteurs bois ou en panneaux à base de bois.

Le porte-neige est toujours liaisonné à la charpente.

Nota : Les dispositions de l'e-Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988 étant susceptibles d'être modifiées, il convient de prendre en compte la version publiée la plus récente.

2.4. Dispositions de mise en œuvre en Départements et Régions d'Outre-Mer

2.4.1. Généralités

Les panneaux isolants « IKO enertherm ALU XL PRO » sont utilisés en ouvrage neuf ou en réfection (selon NF DTU 43.5) dans les DROM comme support de revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs en maçonnerie conformes au CPT commun « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (e-cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008) :

- Terrasses inaccessibles, y compris les chemins de circulations ;

- Terrasses techniques ou zones techniques.

Les éléments porteurs en maçonnerie de type D définis dans le NF DTU 20.12 ne sont pas admis.

Les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) visés par le présent document sont la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, la Réunion, Mayotte.

La pente minimum en maçonnerie est de 2 %.

Les revêtements d'étanchéité bénéficiant d'un DTA visant la destination DROM sont posés conformément à celui-ci en semi-indépendance et apparents par autoadhésivité.

La mise en œuvre en réfection nécessite la préparation du support conformément au § 2.4.4.

Le mode de fixation de l'isolant est repris dans le tableau ci-après.

Nature des travaux	Mode de fixation de l'isolant	Mode de fixation de l'étanchéité
Neuf	Collé à froid (colle PU)	Semi-indépendance par autoadhésivité
	Fixé mécaniquement	
Réfection conservation de l'existant	Fixé mécaniquement	
Réfection dépose de l'existant	Collé à froid (colle PU)	
	Fixé mécaniquement	

Tableau 4 – Mode de fixation de l'isolant en fonction de la nature des travaux en DROM

2.4.2. Organisation de la mise en œuvre

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

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

2.4.3. Prescriptions relatives à l'élément porteur

Maçonnerie (hors type D conformément au NF DTU 20.12) conformes au CPT commun « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (e-cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008).

Le support est conforme au NF DTU 20.12 et 43.1 et recevra un EIF visé dans le DTA du revêtement d'étanchéité avant soit la mise en œuvre du pare vapeur soit le collage du panneau isolant (sans pare-vapeur).

2.4.4. Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité (réfection)

Dans le cas d'une étanchéité existante, le Document Technique d'Application du procédé d'étanchéité doit viser la pose sur l'existant et l'isolant posé sera fixé mécaniquement. Dans le cas contraire (collage à froid de l'isolant), la dépose de l'isolation existante est obligatoire.

Après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.5, l'ancienne étanchéité en asphalte ou bitumineuse conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

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

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 ou bois à usage structural ou isolants sur les éléments porteurs précités (cf. tableau 14).

Se reporter au § 2.9.3.3 pour connaître la densité de fixation des panneaux isolants.

2.4.5. Mise en œuvre du pare-vapeur

Le pare-vapeur est à choisir et à mettre en œuvre conformément aux préconisations de mise en œuvre repris dans le DTA du revêtement d'étanchéité.

Le pare-vapeur n'est pas obligatoire en neuf ou en réfection avec conservation de l'existant.

Lorsque l'isolant est collé et que le procédé d'étanchéité utilisé est l'Adepar, le pare-vapeur est obligatoire (cf. tableau 5).

Dans le cas où les locaux sont chauffés ou que les Documents Particuliers du Marché prévoient la mise en œuvre du pare-vapeur, en neuf ou en réfection avec dépose totale, ce dernier est soudé sur le support initialement recouvert d'EIF.

2.4.6. Mise en œuvre des panneaux isolants

2.4.6.1. Généralités

La pose des panneaux IKO enertherm ALU XL PRO doit être coordonnée avec celle du revêtement d'étanchéité en tenant compte des intempéries. Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié.

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 au tableau 15 en fin de dossier technique.

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

L'isolant peut être :

- Soit fixé mécaniquement (principalement le cas de la réfection) ;
- Soit collé à froid.

L'emploi en fixation mécanique est admis dans les zones de vents reprises au § 2.9.3.3. L'emploi en pose collé est décrit au § 2.9.3.1 (cas du complexe d'étanchéité Adepar) et § 2.9.3.2 (cas du complexe Hyène Spot & IKO Duo Stick).

2.4.6.2. Mise en œuvre des panneaux isolants sous un revêtement apparent en semi-indépendance par autoadhésivité

Cette mise en œuvre nécessite de respecter les préconisations suivantes :

- Seules les colles visées au § 2.2.2.3.2 peuvent être utilisées pour la fixation de l'isolant ;
- Respecter la quantité de colle donnée dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ;
- Respecter les conditions climatiques ambiante et du support préconisé par le fabricant de la colle.

Le support doit être préparé conformément au NF DTU 20.12. Il recevra un EIF pour préparer le support au collage direct de l'isolant (sans pare-vapeur), seulement dans le cas où le complexe d'étanchéité est l'IKO Duo Stick ou l'Hyène Spot et dans le cas où le DPM le prévoit.

Le complexe d'étanchéité Adepar nécessite la mise en œuvre du pare-vapeur avant de procéder au collage de l'isolant.

L'emploi en pose collé (colle de nature PU uniquement) avec étanchéité posée en semi-indépendance par auto-adhésivité est admis dans les zones de vents reprises dans les DTA des procédés d'étanchéité et du présent document cités ci-dessous en travaux neuf ou en réfection dans le cas de la dépose de l'existant.

Les colles visées pour cette application sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Les colles visées pour cette application sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Société	Procédé	Colle PU	Dépression au vent extrême admissible selon les Règles NV65 modifiées
BMI Siplast	Adepar	PUR GLUE	Avec pare-vapeur : 6 000 Pa
IKO-AXTER	Hyrène Spot	HYRA STICK S & HYRA STICK	Avec pare-vapeur : 6 333 Pa ⁽¹⁾ Sans pare-vapeur : 5 450 Pa
IKO-AXTER	IKO Duo Stick	IKOPro Colle PU S & IKOPro Colle PU W	

⁽¹⁾ Avec le procédé d'étanchéité Hyrène Spot, la performance est plafonnée à 4 712 Pa sur maçonnerie si le pare-vapeur est soudé en semi-indépendance (sur THERMÉCRAN / IKO ECRAN PERFO)

Tableau 5 - Dépression au vent extrême des procédés auto-adhésif visés en DROM avec isolants collés

Les panneaux isolants peuvent également être fixés mécaniquement.

Les attelages de fixation mécaniques utilisés pour la fixation de l'isolant doivent être conforme au § 2.2.2.4.

Le nombre d'attelage de fixation mécanique par panneau est repris au § 2.9.3.3 en prenant en compte la hauteur et la zone de vent.

2.5. Assistance technique

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

2.6. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.6.1. Fabrication

Les panneaux sont fabriqués par la société IKO Insulations SAS dans son usine de Combronde (France).

La fabrication s'effectue en continu et comprend essentiellement les étapes suivantes :

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

2.6.2. Contrôle de fabrication

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

2.6.2.1. 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.

2.6.2.2. En cours de fabrication

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

2.6.2.3. Sur produits finis

Contrôles :

- Journaliers : masse volumique, dimensions, planéité, compression à 10 %, conductivité thermique, traction perpendiculaire ;

- Périodiques : variation dimensionnelle résiduelle (chaque mois), incurvation sous gradient thermique sur panneau entier (chaque mois), stabilité dimensionnelle 7 j. à 70 °C et 95 %HR (chaque mois), densité à cœur (chaque semaine), réaction au feu (chaque semaine).

2.7. Détermination de la résistance thermique de la toiture étanchée

Les modalités de calcul de « $U_{\text{bât}}$ » ou coefficient de déperdition par transmission à travers la paroi-toiture sont données dans les Règles Th-bât.

Pour le calcul de la résistance thermique utile de la toiture, il faut prendre en compte la valeur R_{utile} du panneau donné au tableau 9.

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

$$U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}}$$

avec :

- U_c : coefficient de déperdition de la toiture en partie courante, sans pont thermique intégré ;
- $\Delta U_{\text{fixation}}$: coefficient majorateur de déperdition de la toiture, dû aux ponts thermiques intégrés créés par les fixations :

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

dans laquelle :

- χ_{fixation} : coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le CPT Commun de l'e-Cahier du CSTB 3688 (janvier 2011), en fonction du diamètre des fixations :
 - χ_{fixation} de Ø 4,8 mm = 0,006 W/K,
 - χ_{fixation} de Ø 6,3 mm = 0,008 W/K ;
- A : surface totale de la paroi en m² ;
- Le coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}}$ calculé, en W/(m².K), doit être arrondi à deux chiffres après la virgule. Exemple : 0,006 × 8 donne 0,05 ou 0,008 × 8 = 0,06.

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

Hypothèse de la construction de la toiture : Toiture-terrasse sur bâtiment fermé et chauffé à Vannes (56) (zone climatique H2a)	Résistances thermiques : $\frac{1}{\sum R}$ avec $U_c =$
Toiture plane avec résistances superficielles ($R_{\text{si}} + R_{\text{se}} = 0,14 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	} 0,14 m ² .K/W
- Élément porteur bois conforme au NF DTU 43.4, 35 mm 0,27 m ² .K/W - Panneau IKO enertherm ALU d'épaisseur 160 mm ($R_{\text{utile}} = 7,35 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$) - pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur 8 mm ($R_{\text{utile}} = 0,05 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	} 7,67 m ² .K/W
Fixations mécaniques Ø 4,8 mm des panneaux isolants et définitives pour le revêtement d'étanchéité, soit un total de 6 fixations au m ² dans le cadre de l'exemple, d'où un coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.	
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = 0,13 + 0,03 = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$	

Tableau 6 - Exemple d'un calcul thermique : isolation en 1 lit fixé mécaniquement avec revêtement auto-adhésif

Hypothèse de la construction de la toiture : Toiture terrasse sur bâtiment fermé et chauffé à Lorient (56) (zone climatique H2a)	Résistances thermiques : $\frac{1}{\sum R}$ avec $U_c =$
Toiture plane avec résistances superficielles ($R_{\text{si}} + R_{\text{se}} = 0,14 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	} 0,14 m ² .K/W
- élément porteur : béton armé d'épaisseur 20 cm ($R_{\text{utile}} = 0,09 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$) - pare-vapeur et étanchéité à base de bitume d'épaisseur 8 mm ($R_{\text{utile}} = 0,05 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$) - panneau IKO enertherm ALU XL PRO d'épaisseur 2 lits de 140 mm (280 mm) ($R_{\text{utile}} = 2 \times 6,45 = 12,90 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)	} 13,04 m ² .K/W
Le coefficient de transmission surfacique global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}} = U_c = 0,08 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$	

Tableau 6 bis - Exemple d'un calcul thermique : isolation en 2 lits collés avec revêtement autoadhésif

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

- Essai de comportement sous charges statiques réparties et températures élevées en épaisseur 40 mm – rapport d'essais n° 21/32301468 – Laboratoire d'essais APPLUS Laboratories ;
- Essai de comportement sous charges statiques réparties et températures élevées et essai de charge maintenue en température en épaisseur 160 mm – rapport d'essai n° 244789-Ib – Laboratoire SGS ;
- Essai de comportement sous charges statiques réparties et températures élevées en épaisseur 280 mm (2*140 mm) – rapport d'essais n° 21/32301468 – Laboratoire d'essais APPLUS Laboratories ;
- Essai de comportement sous variations dimensionnelles en épaisseur 160 mm – rapport d'essais n°2025-02-20_TEC_HB_01 – Laboratoire interne IKO Insulations en présence du CSTB ;
- Détermination de l'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique en épaisseur 160 mm – rapport d'essais n°2025-02-20_TEC_HB_01 – Laboratoire interne IKO Insulations en présence du CSTB ;
- Essais de comportement sous variation dimensionnelle à 70 °C et 95 %HR 160 mm – rapport d'essais n°2025-02-20_TEC_HB_01 – Laboratoire interne IKO Insulations en présence du CSTB ;
- Essai de charge maintenue en température en épaisseur 280 mm (2*140) – rapport d'essais n° 21/32301468 – Laboratoire d'essais APPLUS Laboratories ;
- Essai de comportement sous variations dimensionnelles en épaisseur 40 mm – rapport d'essais n° 21/32301468 – Laboratoire d'essais APPLUS Laboratories ;
- Essai de comportement sous variations dimensionnelles en épaisseur 140 mm – rapport d'essais n° 21/32301468 – Laboratoire d'essais APPLUS Laboratories ;
- Détermination de l'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique en épaisseur 40 mm – rapport d'essais n° 21/32301468 – Laboratoire d'essais APPLUS Laboratories ;
- Détermination de l'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique en épaisseur 140 mm – rapport d'essais n° 21/32301468 – Laboratoire d'essais APPLUS Laboratories ;
- Essai de comportement sous variations dimensionnelles en épaisseur 40 mm – 140 mm – rapport d'essais n° 0407-L-20/6 – Laboratoire d'essais BDA Testing ;
- Essais de comportement sous variation dimensionnelles sur complexe d'étanchéité en épaisseur 100 mm – rapport d'essais n° 0561-L-20/5 – Laboratoire d'essais BDA Testing ;
- Essai interne IKO Insulations de détermination de l'influence du temps sur les variations dimensionnelles des panneaux – rapport d'essais n° 2023_CO_003 du 13/02/2023 ;
- Traction perpendiculaire du complexe complet avec ou sans pare-vapeur – rapport n° 26-2024 – Laboratoire d'essais interne IKO SAS ;
- Rapport d'essais de tenue au vent du CSTC :
 - n° CAR 9027/1 de 24 mars 2009 : panneaux fixés mécaniquement avec étanchéité IKO Duo Stick,
 - n° CAR 13299 V4 – 27 juin 2014 : panneaux collés avec étanchéité IKO Duo Stick,
 - n° 651XL674 – décembre 2024,
 - n° CAR 15137 – septembre 2015,
 - n° CAR 16067-3 – mai 2016,
- Essai de tenue au vent avec les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO collés et le procédé Sopralène Stick de SOPREMA – rapport d'essai n° DE-TS-0456 TS-24-516-01 – Laboratoire Buildwise du 24/01/2025.

2.8.2. Références chantiers

L'usine de Combronde (France) produit régulièrement les panneaux IKO enertherm ALU XL PRO depuis début 2014 (auparavant sous l'appellation IKO enertherm ALU).

Depuis la dernière révision, avril 2022, plus de 100 000 m² de panneaux IKO enertherm ALU XL PRO ont été posés en France.

2.9. Tableaux du Dossier Technique

2.9.1. Caractéristiques techniques de l'IKO enertherm ALU XL PRO

Caractéristiques		Valeurs spécifiées	Unité	Norme
Pondérales	Masse volumique	30 ± 3	kg/m ³	EN 1602
	Masse du parement	160 ± 10	g/m ²	EN 1602
Dimensions	Longueur × largeur	1 200 ± 5 × 600 ± 3	mm × mm	EN 822
	Épaisseur (de 5 en 5 mm)	40 à 160 ± 2	mm	EN 823
	Planéité	≤ 3	mm	EN 825
	Équerrage	≤ 3	mm	EN 824
Mécaniques	Contrainte de compression pour un écrasement à 10 %	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	TR80	kPa	EN 1607
Dimensionnelles	Variation dimensionnelle résiduelle à 20 °C après stabilisation à 80 °C	≤ 0,3	%	Guide UEAtc § 4.31
	Variation dimensionnelle résiduelle sur panneaux entiers 1 200 × 600	≤ 0,5	%	7 j à 70 °C / 95 %HR + 24 h à 23 °C
	Incurvation sous gradient de température 80 °C / 20 °C sur panneaux (1 200 × 600)	≤ 3	mm	Guide UEAtc § 4.32
	Stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées	DS(TH)8	-	EN 1604
Hygrothermique	Coefficient de transmission de vapeur d'eau du parement seul	< 1	g/m ² .24h	ISO 2528 38 °C, 90 %HR
Thermique	Conductivité thermique utile (λ_{utile})	0,022	W/m.K	ACERMI
	Résistance thermique utile	Tableau 9	m ² .K/W	EN 13165 + ACERMI n°18/103/1536

Tableau 7 – Caractéristiques spécifiées

Charge (kPa)	Épaisseurs (mm) (pose en 1 ou 2 lits)												
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
4,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
20	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
30	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
40	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
60	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0				

Charge (kPa)	Épaisseurs (mm) (pose en plusieurs lits)											
	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
4,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
20	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
30	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
40	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
60												

Nota :

Ce tableau a été établi à partir des résultats de « l'essai de charge maintenue en température » selon l'e-Cahier du CSTB 3669 de juillet 2010.

Le tassement absolu est proportionnel à la charge dans la limite d'une charge de 60 kPa.

En cas d'emploi des panneaux IKO enertherm ALU XL PRO sous un lit supérieur de laine de roche, le tassement absolu du panneau de de la laine de roche s'ajoute à celui du panneau IKO enertherm ALU XL PRO.

On se référera au Document Technique d'Application en cours de validité du panneau de laine de roche pour connaître son tassement absolu.

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

Tableau 8 – Tassement absolu (en mm) sous charge maintenue pour une déformation du revêtement d'étanchéité de 2 mm au plus

Résistance thermique													
Épaisseur	40	45	50	55	60	65	70	75	80	82	85	90	95
R (m².K/W)	1,80	2,05	2,30	2,50	2,75	2,95	3,20	3,45	3,65	3,75	3,90	4,10	4,35
Épaisseur	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160
R (m².K/W)	4,60	4,80	5,05	5,25	5,50	5,75	5,95	6,2	6,45	6,65	6,90	7,10	7,35

Tableau 9 - Résistance thermique utile selon le certificat ACERMI IKO enertherm ALU XL PRO n° 18/103/1536

2.9.2. Tableaux de mise en œuvre – Cas de la France métropolitaine

Type d'isolation	Mise en œuvre des panneaux isolants		
1 Lit			
Lit unique IKO enertherm ALU XL PRO	Colle PU (1)		Fixé mécaniquement (2)
2 lits			
1 ^{er} lit IKO enertherm ALU XL PRO	Colle PU (1)	Fixé mécaniquement (2)	Libre
2 ^{ème} lit IKO enertherm ALU XL PRO	Colle PU (1) ou Fixé mécaniquement (2)	Colle PU (1)	Fixé mécaniquement (2)

(1) Selon § 2.2.2.2.3.2 pour les revêtements et colles acceptés et § 2.3.5.2 pour la mise en œuvre.
(2) Selon § 2.2.2.2.4 et § 2.3.5.3 pour la mise en œuvre.

Tableau 10.1 - Mise en œuvre des panneaux en lit unique ou en 2 lits superposés sous revêtement d'étanchéité apparent en semi-indépendance par autoadhésivité

Type d'isolation		Mise en œuvre des panneaux isolants		
1 Lit				
Lit unique IKO enertherm ALU XL PRO		Colle à froid (1)		Fixé mécaniquement (2)
2 lits				
1 ^{er} lit IKO enertherm ALU XL PRO		Colle à froid (1)	Fixé mécaniquement (2)	Libre
2 ^{ème} lit	IKO enertherm ALU XL PRO Ou Laine de roche	Colle à froid (1) ou Fixé mécaniquement (2)	Colle à froid (1) ou Fixé mécaniquement (2)	Fixé mécaniquement (2)

(1) Selon § 2.2.2.2.3.1 pour les revêtements et colles acceptés et § 2.3.5.2 pour la mise en œuvre.
(2) Selon § 2.2.2.2.4 et § 2.3.5.3 pour la mise en œuvre.

Tableau 10.2 - Mise en œuvre des panneaux en lit unique ou en 2 lits superposés sous revêtement d'étanchéité apparent en semi-indépendance par fixations mécaniques

Type d'isolation	Mise en œuvre des panneaux isolants			
1^{er} lit	IKO enertherm ALU XL PRO	Colle à froid (1)	Fixé mécaniquement (2)	Libre (4)
2^{ème} lit	IKO enertherm ALU XL PRO	Colle à froid (1)	Colle à froid (1)	1 fixation par panneau ou colle à froid (1)
3^{ème} lit	Laine de roche	Colle à froid (1)	Colle à froid (1)	Fixé mécaniquement (3) (5)

(1) Selon § 2.2.2.2.3.1 pour les colles acceptées et § 2.3.5.2 pour la mise en œuvre.
(2) Selon § 2.2.2.2.4 et § 2.3.5.3.1 pour la mise en œuvre.
(3) Selon § 2.2.2.2.4 et § 2.3.5.3.3 pour la mise en œuvre.
(4) En plusieurs lits uniquement.
(5) En 3 lits uniquement, la densité de fixations est conforme aux normes-NF DTU 43 ou à l'ancien Avis Technique particulier du béton cellulaire autoclavé armé.

Tableau 10.3 - Mise en œuvre des panneaux en 3 lits superposés sous revêtement d'étanchéité apparent en semi-indépendance par fixations mécaniques

Type d'isolation		Mise en œuvre des panneaux isolants		
1^{er} lit	IKO enertherm ALU XL PRO	Colle à froid (1)	Fixé mécaniquement (2)	Libre (4)
2^{ème} lit	laine de roche surfacée bitume	Fixé mécaniquement (3)	Fixé mécaniquement (3)	Fixé mécaniquement (3)

(1) Selon § 2.2.2.2.3.1 pour les colles acceptées et § 2.3.5.2 pour la mise en œuvre.
(2) Selon § 2.2.2.2.4 et § 2.3.5.4.1 pour la mise en œuvre.
(3) Selon § 2.2.2.2.4 et § 2.3.5.4.2 pour la mise en œuvre.
(4) En 2 lits uniquement.

Tableau 10.4 - Mise en œuvre des panneaux en 2 lits superposés sous revêtement d'étanchéité apparent en adhérence totale par soudage à la flamme

Type d'isolation		Mise en œuvre des panneaux isolants
1^{er} lit	IKO enertherm ALU XL PRO	Colle PU (1) ou libre (4) ou 1 fixation par panneau (2) (5)
2^{ème} lit	IKO enertherm ALU XL PRO	Colle PU (1) ou libre (4) ou 1 fixation par panneau (2) (5)
3^{ème} lit	laine de roche surfacée bitume	Fixé mécaniquement (3)

(1) Selon § 2.2.2.2.3.1 et § 2.3.5.4.2 pour la mise en œuvre.
(2) Selon § 2.2.2.2.4 et § 2.3.5.4.2 pour la mise en œuvre.
(3) Selon § 2.2.2.2.4 et § 2.3.5.4.2 pour la mise en œuvre.
(4) En plusieurs lits uniquement.
(5) En 3 lits uniquement, la densité de fixations est conforme aux normes NF DTU 43 ou à l'Avis Technique particulier du béton cellulaire autoclavé armé.

Tableau 10.5 - Mise en œuvre des panneaux en 3 lits superposés sous revêtement d'étanchéité apparent en adhérence totale par soudage à la flamme

Pose de l'isolant	Revêtement d'étanchéité	
	Apparent en semi-indépendance	
	Par auto-adhésivité	Fixé mécaniquement
Collé par colle à froid selon § 2.2.2.2.3.1.		Zones et sites de vent selon le DTA du revêtement
Collé par colle à froid selon § 2.2.2.2.3.2.	Zones et sites de vent selon le DTA du revêtement cité au § 1.1.2	Zones et sites de vent selon le DTA du revêtement
Fixé mécaniquement	Pente maxi selon DTA du revêtement. Zones et sites de vent selon DTA du revêtement cité au § 1.1.2	Pente maxi selon DTA du revêtement. Zones et sites de vent selon le DTA du revêtement

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

Tableau 11 - Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

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

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois.

- (1) Anciens revêtements conservés selon norme NF DTU 43.5.
(2) Le DTA du revêtement indique les possibilités de collage à froid sur ancien revêtement.
(3) Sauf en cas de fixations mécaniques espacées de plus de 50 cm.
(4) L'autoprotection minérale est brossée selon la norme NF DTU 43.5 et l'autoprotection métallique (ou mixte) délardée.

Tableau 12 - Mise en œuvre des panneaux d'IKO enertherm ALU XL PRO en travaux de réfection

Mise en œuvre du panneau isolant IKO enertherm ALU XL PRO en 1ou 2 lits en combinaison avec le complexe d'étanchéité Sopralène Stick de SOPREMA, bâtiments à versants plans :

- 6 cordons de colle COLTACK EVOLUTION de Ø 20 mm environ minimum par panneau avec un entraxe de 150 mm à 200 mm et une consommation de 500 g/m² minimum
- Etanchéité 1^{ère} couche: SOPRASTICK SI autoadhésive recouvrement de 80 mm
- Etanchéité 2^{ème} couche: LASTOPHÈNE FLAM 25 soudé à la flamme en plein sur la 1^{ère} couche.

Valeur de la dépression maximale : 3 667 Pa au vent extrême selon règles NV 65 modifiées.

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal
≤ 10 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
≤ 15 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
≤ 20 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON

Tableaux 13 - Support maçonnerie et béton cellulaire autoclavé armé - bâtiments fermés et ouverts - travaux neufs et de réfection et support bois ou panneaux à base de bois – bâtiments fermés – travaux de réfection (ancien complexe conservé) du complexe Sopralène Stick (colle COLTACK EVOLUTION) en combinaison avec l'isolant IKO enertherm ALU XL PRO

Hauteur	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4
		Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal	Exposé	Normal
≤ 10 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
≤ 15 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
≤ 20 m	Courante	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Rive	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Angle	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON

Tableau 13 bis - Toiture à versants plans / Support bois ou panneaux à base de bois – bâtiments fermés – travaux neufs ou de réfection (ancien revêtement déposé) du complexe Sopralène Stick (colle COLTACK EVOLUTION) en combinaison avec l'isolant IKO enertherm ALU XL PRO

2.9.3. Tableaux de mise en œuvre – Cas des DROM

Anciens revêtements (1)	Sous revêtement apparent semi-indépendant par autoadhésivité (2)
	Panneaux isolants fixés mécaniquement
Asphalte	OUI
Bitumineux indépendants	OUI
Bitumineux semi-indépendants (3)	OUI
Bitumineux adhérents (3)	OUI
Enduits pâteux, ciment volcanique (4)	
Membrane synthétique	OUI
<i>Les cases grises correspondent à des exclusions d'emplois</i> (1) Anciens revêtements conservés selon norme NF DTU 43.5. (2) Sauf en cas de fixations mécaniques espacées de plus de 50 cm. (3) L'autoprotection minérale est brossée selon la norme NF DTU 43.5 et l'autoprotection métallique (ou mixte) débardée. (4) Nouveau pare-vapeur obligatoire indépendant.	

Tableau 14 - Cas des DROM - Mise en œuvre des panneaux d'IKO enertherm ALU XL PRO en travaux de réfection

Type d'isolation	Mise en œuvre des panneaux isolants		
1 Lit			
Lit unique	Colle PU (1)	Fixé mécaniquement (2)	
2 lits			
1 ^{er} lit	Colle PU (1)	Fixé mécaniquement (2)	Libre
2 ^{ème} lit	Colle PU (1) ou Fixé mécaniquement (2)	Colle PU (1) ou Fixé mécaniquement (2)	Fixé mécaniquement (2)
(1) Selon § 2.2.2.2.3.2 pour les colles acceptées et le § 2.4.1 pour la mise en œuvre. (2) Selon § 2.1.2.4 et le § 2.4.1 pour la mise en œuvre.			

Tableau 15 – Cas des DROM - Mise en œuvre des panneaux en lit unique ou en 2 lits superposés sous revêtement d'étanchéité apparent en semi-indépendance par autoadhésivité

Pose de l'isolant	Revêtement d'étanchéité apparent en semi-indépendance par autoadhésivité
Collé par colle à froid selon § 2.2.2.2.3.2	Zones et sites de vent repris aux § Error! Reference source not found. ou Error! Reference source not found.
Fixé mécaniquement	Pente maxi selon DTA du revêtement. Zones et sites de vent selon § 2.9.3.1
Note : Seul les complexes d'étanchéité IKOPro Duo Stick et Hyrène Spot peuvent être mis en œuvre sans pare-vapeur.	

Tableau 16 - Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité en DROM

Le tableau ci-dessous reprend les zones admissibles en prenant en compte la présence d'un pare-vapeur. La dépression au vent extrême admissible est de 6 000 Pa.

Dépressions de calcul N/m² (Pa) calculées dans le cas de versants plans (suivant Règles NV65 avec modificatif n°2) selon le Cahier du CSTB 3564.

2 cordons de 1,5 cm minimum de large (soit 60 g/m²) et d'une consommation indicative forfaitaire de 250 g/m² de la colle PUR GLUE.

N : site normal

E : site exposé

Hauteur	Position	Zone 5N	Zone 5E
10 m	Courante	Oui	Oui
	Rive	Oui	Oui
	Angle	Oui	Oui
15 m	Courante	Oui	Oui
	Rive	Oui	Oui
	Angle	Oui	Oui
20 m	Courante	Oui	
	Rive	Oui	
	Angle	Oui	
30 m	Courante	Oui	
	Rive	Oui	
	Angle	Oui	

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emploi.

Tableau 17 - Mise en œuvre des panneaux isolants IKO enertherm ALU XL PRO avec pare-vapeur, bâtiments à versants plans - Support béton - travaux neufs et de réfection - bâtiments fermés et ouverts

Le 1^{er} tableau reprend les zones admissibles sans la présence de pare-vapeur. La dépression au vent extrême admissible est de 5 450 Pa. Le 2^{ème} tableau reprend les zones admissibles avec la présence de pare-vapeur. La dépression au vent extrême admissible est de 6 333 Pa.

Dépressions de calcul N/m² (Pa) calculées dans le cas de versants plans (suivant Règles NV65 avec modificatif n° 2) selon le cahier du CSTB 3564.

2 cordons minimum panneaux de 1,5 cm de large (soit environ 50 g/ml) avec un entraxe de 300 mm et une consommation de 200 g/m² minimum de la colle HYRA STIK.

N : site normal

E : site exposé

Hauteur	Position	Zone 5N	Zone 5E
10 m	Courante	Oui	Oui
	Rive	Oui	Oui
	Angle	Oui	Oui
15 m	Courante	Oui	
	Rive	Oui	
	Angle	Oui	
20 m	Courante	Oui	
	Rive	Oui	
	Angle	Oui	
30 m	Courante		
	Rive		
	Angle		

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emploi.

Tableau 18 - Mise en œuvre des panneaux isolants IKO enertherm ALU XL PRO sans pare-vapeur, bâtiments à versants plans - Support béton - travaux neufs et de réfection - bâtiments fermés et ouverts

N : site normal

E : site exposé

Hauteur	Position	Zone 5N	Zone 5E
10 m	Courante	Oui	Oui
	Rive	Oui	Oui
	Angle	Oui	Oui
15 m	Courante	Oui	Oui
	Rive	Oui	Oui
	Angle	Oui	Oui
20 m	Courante	Oui	Oui
	Rive	Oui	Oui
	Angle	Oui	Oui
30 m	Courante	Oui	
	Rive	Oui	
	Angle	Oui	

Les cases grises correspondent à des exclusions d'emploi.

Note : Complexe d'étanchéité HYRENEyrène Spot : la performance plafonnée à 4 712 Pa sur maçonnerie si le pare-vapeur est soudé en semi-indépendance (sur THERMÉCRAN)

Tableau 19 - Mise en œuvre des panneaux isolants IKO enertherm ALU XL PRO avec pare-vapeur, bâtiments à versants plans - Support béton - travaux neufs et de réfection - bâtiments fermés et ouverts

2.9.3.1. Performance de tenue au vent du complexe d'étanchéité IKO Duo Stick / Hyrène Spot en combinaison avec l'IKO enertherm ALU XL PRO fixé mécaniquement

Dépressions de calcul N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans (suivant Règles NV65 avec modificatif n° 2) selon le Cahier du CSTB 3564.

Densité de fixation calculé avec la formule suivante : $W_{adm} = W_{essai} \times Ca \times Cd / \gamma_m$

avec :

- $Ca = 1$ $Cd = 1$ $\gamma_m = 1,5$
- $W_{adm} = 577$ N/fix pour un attelage de fixation de $P_k \geq 1\,520$ N avec plaquette métallique 63×63 ou $\varnothing 70$ mm

La fixation mécanique des panneaux isolants se fait avec des attelages conformes aux normes NF DTU 43.1 et au Cahier du CSTB 3564 de juin 2006. Le nombre de fixation / m^2 et par panneau sont repris au § 2.9.3.3. Les caractéristiques des fixations mécaniques visées sont : $P_k \geq 1\,520$ N / plaquette métallique 63×63 mm ou de $\varnothing 70$ mm pour un effort admissible par fixation (W_{adm}) de 5 77N /fix.

N : site normal

E : site exposé

Hauteur	Zone de toiture	Zone 5N		Zone 5E	
		Densité / m^2	Densité / panneau	Densité / m^2	Densité / panneau
10 m	Courante	4	4	4	4
	Rive	6	4	8	6
	Angle	8	6	10	7
15 m	Courante	4	4	4	4
	Rive	6	4	7	5
	Angle	9	6	11	8
Nombre de fixations minimale / panneau IKO enertherm ALU XL PRO (1 200 × 600 mm)					

Tableau 20 - Mise en œuvre des panneaux isolants IKO enertherm ALU XL PRO, bâtiments à versants plans
Support béton - travaux neufs et de réfection - bâtiments fermés et ouverts

2.10. Figures du Dossier Technique

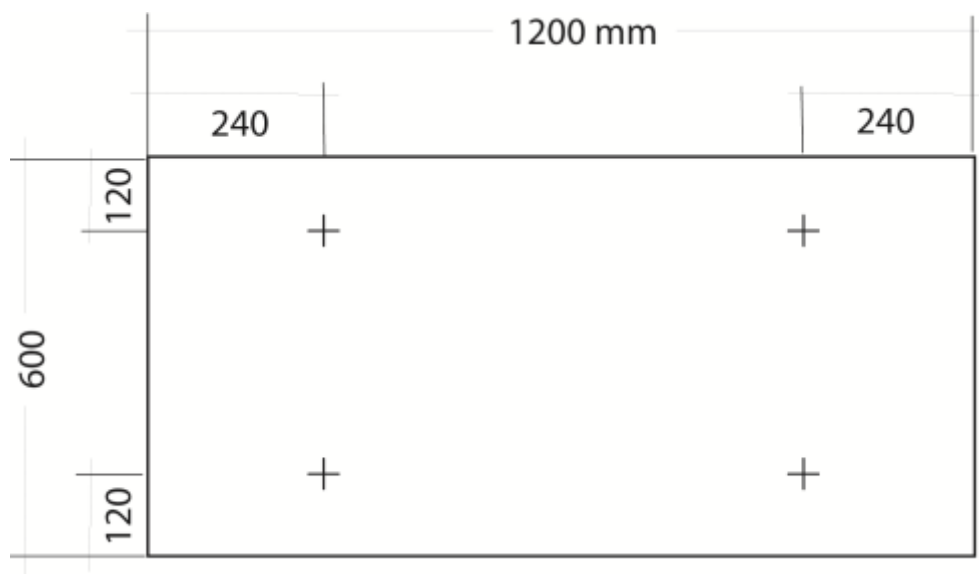


Figure 1 : Disposition des attelages de fixations mécaniques

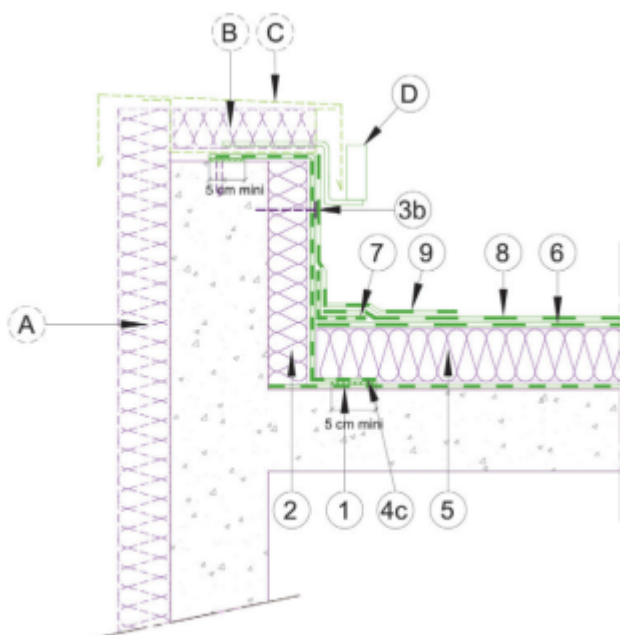


Figure 2 - Relevé d'étanchéité bitumineux apparent avec sous-couche auto-adhésive – solution de base.
Hors locaux à très forte hygrométrie.

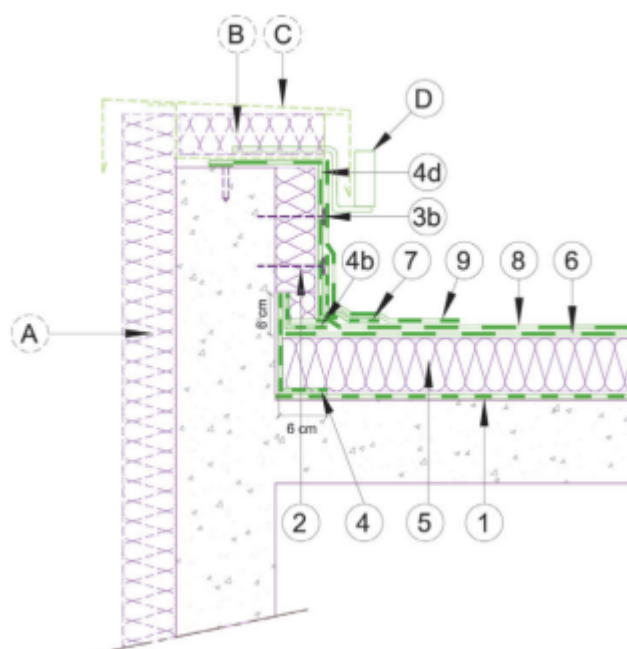
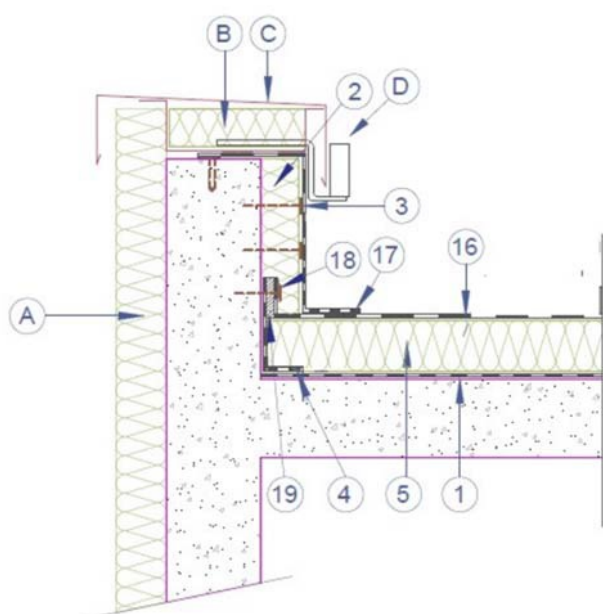


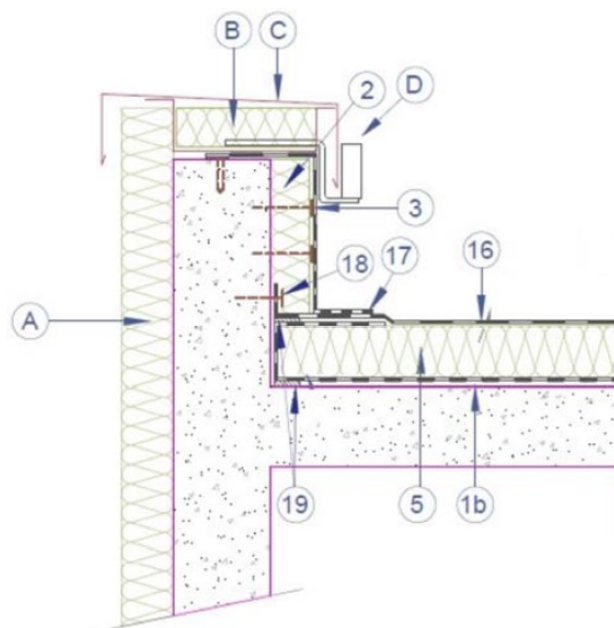
Figure 3 - Relevé d'étanchéité bitumineux apparent avec sous-couche auto-adhésive – variante de la figure 2
Hors locaux à très forte hygrométrie.

Légende :

1	Pare-vapeur bitumineux sur EIF.
2	Panneau isolant vertical d'acrotère IKO enertherm ALU XL PRO + fixation(s) préalable(s) selon NF DTU 43.1 – CCT - § 7.1.22 avec au moins 2 rangées de fixations)
3b	Fixations de la feuille 4c (densité de fixations identique à celle de l'isolant selon NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22).
4	Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY).
4b	Deuxième équerre de compartimentage, avec talon de 0,06 m minimum (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY).
4c	Sous-couche auto-adhésive (1 ^{ère} couche d'un revêtement auto-adhésif visé par un Document Technique d'Application) avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudée sur 0,05 m minimum sur EIF et recouvrement des lés de 0,06 m auto-collé + talon de 0,10 m soudé sur 0,05 m minimum qui assure également le rôle d'équerre de compartimentage.
4d	Sous-couche auto-adhésive (1 ^{ère} couche d'un revêtement auto-adhésif visé par un Document Technique d'Application cités au 1.1.2) avec retour sur le dessus de l'acrotère de 0,15 m minimum, soudée sur 0,05 m minimum sur EIF et recouvrement des lés de 0,06 m auto-collé + talon de 0,02 m environ.
5	Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application).
6	Première couche du revêtement d'étanchéité – cas du bicouche (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application).
7	Équerre de renfort (ou 1 ^{ère} couche du relevé d'étanchéité remontée et soudée sur la face supérieure de l'acrotère dans le cas de toiture végétalisée ou destinée à la retenue temporaire des eaux pluviales).
8	Deuxième couche du revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application).
9	Relevé d'étanchéité.
A	Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE).
B	Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère.
C	Couvertine étanche à l'eau.
D	Sabot pour garde-corps.



**Figure 4 - Relevé d'étanchéité synthétique apparent
- cas du pare-vapeur bitumineux**
Hors locaux à très forte hygrométrie.



**Figure 5 - Relevé d'étanchéité synthétique apparent
cas du pare-vapeur synthétique**
Hors locaux à très forte hygrométrie.

Légende :

1	Pare-vapeur bitumineux sur EIF.
1b	Pare-vapeur synthétique conforme au Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.
2	Panneau isolant vertical d'acrotère IKO enertherm ALU XL PRO.
3	Fixations de l'isolant selon le NF DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22 avec au moins 2 rangées de fixations.
4	Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum soudé (de même nature que la remontée du pare-vapeur : BE 35 PY)
5	Panneau isolant de surface courante (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application)
16	Revêtement d'étanchéité (mise en œuvre selon son Document Technique d'Application).
17	Relevé d'étanchéité fixé conformément à son Document Technique d'Application.
18	Bande de serrage + fixation.
19	Bande butyle.
A	Isolation thermique par l'extérieur (ITE).
B	Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère.
C	Couvertine étanche à l'eau.
D	Sabot pour garde-corps.