

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/18-2636_V2**

Annule et remplace l'Avis Technique 5.2/18-2636_V1

*Revêtement d'étanchéité
de toitures en monocouche
à base de bitume modifié*

*Modified bitumen-based
roof waterproofing coating,
in one layer*

IKO CARBON

Relevant de la norme

NF EN 13707

Titulaire : **Société IKO-AXTER**
6, rue Laferrière
FR - 75009 Paris
Tél. : 01 55 95 45 50
Internet : www.iko.fr

Groupe Spécialisé n° 5.2

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

Publié le 5 juillet 2019



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

(arrêté du 21 mars 2012)

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 17 décembre 2018, le procédé IKO CARBON présenté par la Société IKO SAS. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé IKO CARBON est un revêtement d'étanchéité monocouche à base de bitume polymère contenant des résines polypropyléniques de type APP mis en œuvre en adhérence ou en semi-indépendance, sur son support de pente $\geq 1\%$.

La feuille d'étanchéité IKO CARBON 250 est autoprotégée par granulés minéraux.

En système apparent, la résistance thermique utile du support est de $2 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ au plus.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les feuilles font l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société IKO SAS sur la base de la norme NF EN 13707.

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

1.3 Identification

Les rouleaux reçoivent une étiquette où figurent :

- Le fabricant ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Les conditions de stockage ;
- Le numéro de fabrication.

Les autres constituants (vernis, colle, mastics) sont étiquetés : marque, code de sécurité européen et conditions de stockage.

Les seaux de colle à froid IKOpro Colle Bitume (ISOMASTIC) et IKOpro Colle PU comportent une référence de fabrication.

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le Marquage CE.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé IKO CARBON est un système d'étanchéité soudable, apparent pour toitures-terrasses et toitures inclinées, en travaux neufs et de réfection, en climat de plaine.

Les règles et clauses des normes NF DTU série 43 non modifiées par les Prescriptions Techniques (cf. l'Avis) sont applicables). Le NF DTU 43.5 s'applique en réfection.

L'utilisation des tableaux ci-après doit tenir compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourront restreindre le domaine d'application.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Sécurité en cas d'incendie

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

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

Un complexe d'étanchéité présente un classement de tenue au feu Broof(t3). Il est défini dans le procès-verbal cité au § B du dossier technique. L'entreprise de pose doit se procurer ce procès-verbal auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le complexe 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.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

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

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

Données environnementales

Le procédé IKO CARBON ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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.

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.

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

Le procédé dispose de Fiches de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI). Les FDS sont disponibles à la société IKO - AXTER.

Comme pour tous les procédés de revêtements bitumineux, la surface des feuilles filmées en surface est glissante lorsque humide.

Les rouleaux doivent être portés par au moins deux personnes.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve, uniquement ou de réfections.

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « χ_{fixation} » des panneaux isolants, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles Th-Bat complétées par celles du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts

thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (e-Cahier du CSTB 3688 de janvier 2011).

Acoustique

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur :

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignement et de santé ;
- Arrêté du 13 avril 2017 relatif aux travaux de rénovation en zones exposées au bruit.

Les performances acoustiques n'ont pas été évaluées sur ce procédé.

Accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures :

- Toitures-terrasses et toitures inclinées inaccessibles, avec chemin de circulation ;
- Terrasses techniques ou à zones techniques.

2.22 Durabilité - entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité IKO CARBON peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien et réparations

Cf. NF DTU 43.5. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

2.23 Fabrication

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes modifiés. Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

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

Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière. La société IKO - AXTER apporte l'assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.24 Classement FIT

Le classement performanciel du procédé IKO CARBON est :

- F5 I5 T4 avec une feuille de gamme IKO CARBON 250.

Certains cas d'utilisation peuvent conduire à un classement T2.

2.3 Prescriptions Techniques

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

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles V 65 avec le modificatif n° 4 de février 2009, etc. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage des panneaux isolants doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.32 Attelages de fixation mécanique des panneaux isolants

a) Il est rappelé que les attelages de fixation mécanique doivent être du type « solide au pas » qui empêche, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826).

Cette disposition est applicable aux travaux neufs, comme en travaux de réfections.

b) L'usage de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).

2.33 Cas de la réfection

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

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

À compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 décembre 2025.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

a) Cette révision d'office du DTA 5.2/18-2636_V2 est faite suite à la décision de la CCFAT de sortir du domaine d'application de la procédure d'Avis Technique, l'utilisation des revêtements d'étanchéité de toiture à base de bitume modifié SBS et APP posés en indépendance ou par soudage (y compris sur écran perforé et sur sous-couche clouée) sous protection lourde.

Les revêtements assemblés par soudage entre couche, cités dans le présent document pour des emplois en apparent peuvent être mis en œuvre sous protection lourde s'ils satisfont aux exigences des règles professionnelles de la CSFE « Etanchéité sous protection lourde » et dans les conditions de celles-ci.

b) Le présent DTA IKO CARBON prend la suite du DTA Polygum monocouche.

L'appellation commerciale des feuilles bitumineuses de la gamme IKO CARBON diffère par rapport au précédent Document Technique d'Application :

- La feuille IKO CARBON 250 correspond à l'ancienne feuille POLYGUM prevent Turbo 250 Broof ;

Les autres feuilles d'étanchéité APP définies dans le DTA Polygum monocouche sont retirées du présent document.

De ce fait, il n'est envisagé qu'une seule feuille d'étanchéité autoprotégée par granulés minéraux.

c) La pente minimale est $\geq 1\%$ sur maçonnerie.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 5.2*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le procédé IKO CARBON est un revêtement d'étanchéité monocouche à base de bitume polymère contenant des résines polypropyléniques de type APP mis en œuvre en apparent en adhérence ou en semi-indépendance sur son support de pente $\geq 1\%$.

La feuille d'étanchéité IKO CARBON 250 est autoprotégée par granulés minéraux.

1.1 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Une assistance technique peut être demandée à la société IKO - AXTER.

1.2 Entretien

L'entretien minimal de la toiture est celui prescrit par la norme NF DTU série 43 concernée.

2. Destination et domaine d'emploi

2.1 Généralités

Le procédé IKO CARBON est un système d'étanchéité soudable, apparent pour toitures-terrasses et toitures inclinées, en travaux neufs et de réfection, en climat de plaine.

Les règles et clauses des normes NF DTU série 43 non modifiées par les Prescriptions Techniques (cf. l'Avis) sont applicables. Le NF DTU 43.5 s'applique en réfections.

L'utilisation des tableaux ci-après doit tenir compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourront restreindre le domaine d'application.

2.2 Cadre d'utilisation du IKO CARBON

Cf. tableau 1 pour les revêtements monocouches apparents sur toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques.

3. Matériaux

3.1 Feuille IKO CARBON 250

Feuille obtenue par imprégnation au bitume d'une armature composite suivie du surfacage par un mélange fillérisé de bitume et de résines polypropyléniques type APP.

Cette feuille fait l'objet du Marquage CE conformément à la norme NF EN 13707.

3.1.1 Caractéristiques du bitume d'imprégnation

Bitume oxydé 85/25.

3.1.2 Caractéristiques du liant de surfacage en bitume APP-A de la feuille IKO CARBON 250

Mélange de bitume raffiné et de résines polypropylène atactiques (APP), fillérisé à 30 %, conforme à la Directive particulière UEAtc de janvier 1984 (cf. tableau 4).

3.1.3 Composition et présentation de la feuille IKO CARBON 250

Elle est décrite au tableau 5.

3.1.4 Caractéristiques spécifiées de la feuille IKO CARBON 250

Elle est décrite au tableau 6.

3.2 Autres matériaux en feuilles

3.2.1 Écrans de semi-indépendance

- IKO ÉCRAN PERFO G/F : écran perforé pour thermosoudage défini par le NF DTU 43.1 P1-2.
- IKO ÉCRAN PERFO G/AR : écran perforé pour collage à l'EAC défini par le NF DTU 43.1 P1-2.

3.2.2 Écrans pare-vapeur

- IKO DUO FUSION G/G : cf. DTA IKO Duo Fusion ;
- IKO VAP : cf. DTA IKO Duo Fusion ;
- ÉVAL : barrière à la vapeur aluminium-bitume, cf. norme NF P 84-310 et DTA IKO Duo Fusion ;
- ÉVALACIER : voile de verre-aluminium conforme au CC2, cf. Document Technique d'Application IKO Duo Fusion ;
- IKO RLV ALU/F : cf. la norme NF P 84-316 et Document Technique d'Application IKO Duo Fusion ;
- IKO RLV AR/F : cf. la norme NF P 84-316 et Document Technique d'Application IKO Duo Fusion ;
- IKO VAP STICK ALU : membrane bitumineuse avec sous-face et lisière autoadhésives, cf. Document Technique d'Application IKO Duo Stick.

3.2.3 Autres matériaux en feuilles

- IKO ÉQUERRE 25 ou IKO ÉQUERRE 33 : équerre de renfort pour pare-vapeur, classe L3S, cf. Avis Technique IKO Duo Fusion ;
- IKO ÉQUERRE 100 : même matériau que IKO ÉQUERRE largeur 1 m, cf. Avis Technique IKO Duo Fusion ;

3.3 Autres matériaux complémentaires

- IKOpro Primaire Bitume Adérosol : enduit d'imprégnation à froid (EIF) conforme aux NF DTU série 43 ;
- IKOpro Primaire Bitume SR Adérosol SR: enduit d'imprégnation à froid (EIF), séchage rapide, conforme aux NF DTU série 43 ;

- IKOpro Mastic Toiture : mastic à base de bitume élastomère SBS avec solvants volatils non inflammable ; conditionnement : cartouche de 310 ml ;
- IKO EAC PLUS : Enduit d'application à chaud à base de bitume modifié, exempt de bitume oxydé défini dans le DTA IKO Duo Fusion ;
- Attelages de fixations solides au pas (non fournis) : 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 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 répondant à la norme NF P 30-317 satisfont à cette définition.

4. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et supports

4.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des NF DTU série 43 ou des Documents Techniques d'Application les concernant. Les supports, destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité, doivent être secs, stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbure, etc.

4.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes au NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 et non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour cet emploi, de pente $\geq 1\%$.

La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions du NF DTU 43.1 P1 et des Avis Techniques.

Les pontages sont réalisés avec une bande de largeur de 20 cm en IKO RLV ALU/F, face aluminium contre le support.

4.3 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis les éléments porteurs ou supports en bois massif et panneaux à base de bois conformes aux prescriptions du NF DTU 43.4 P1. Sont également admis les éléments porteurs ou supports non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable.

La préparation des supports comprend sur panneaux à base de bois seulement, lorsque le revêtement est posé en adhérence par soudage sur EIF, le pontage des joints de panneaux. Il est fait par un IKO RLV ALU/F de 0,20 m de large, face aluminium contre support ;

Dans le cas des pare-vapeur sur panneaux à base de bois seulement, la préparation des éléments porteurs comprend :

- soit le traitement des panneaux identique à celui des revêtements, pour pare-vapeur soudé sur panneaux,
- soit le traitement des panneaux identique à celui décrit dans le Document Technique d'Application IKO Duo Stick, pour le pare-vapeur auto-adhésif (IKO VAP STICK ALU).

Dans le cas des pare-vapeur cloués, ceux-ci ne nécessitent aucune préparation particulière.

4.4 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes aux prescriptions du NF DTU 43.3 P1 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application particulier pour cet emploi.

Sont également admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009 ».

4.5 Supports isolants non porteurs

La résistance thermique utile du support est de $2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ au plus.

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans le tableau 3, et les autres panneaux isolants dans les conditions de leur Document Technique d'Application pour l'emploi considéré.

4.5.1 Constitution et mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau 2, en fin de Dossier Technique, s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Conformément :

- Au NF DTU 43.1 P1 ;

dans le cas d'isolant placé sous le revêtement d'étanchéité, et lorsque le relief est en maçonnerie, la continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient eux-mêmes isolés ou non.

Cette continuité du pare-vapeur et des relevés doit être assurée par une équerre comportant un talon de 6 cm au minimum, avec une aile verticale dépassant d'au moins 6 cm au-dessus du nu supérieur de l'isolant de partie courante, soudée en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement.

Cette équerre de renfort est :

- En IKO ÉQUERRE 25 pour isolant d'épaisseur $\leq 130 \text{ mm}$;
- En IKO ÉQUERRE 33 ou IKO EQUERRE 100 pour isolant d'épaisseur $> 130 \text{ mm}$.

4.5.2 Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont collés par IKO EAC PLUS, ou fixés mécaniquement selon les NF DTU série 43, en un ou plusieurs lits.

Le tableau 3 s'applique au choix et au principe de mise en œuvre des isolants, à condition que le Document Technique d'Application particuliers vise cette technique.

4.6 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéités

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

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

5. Prescriptions relatives aux revêtements

5.1 Composition et mise en œuvre des revêtements en partie courante

5.1.1 Dispositions générales

La composition est indiquée aux tableaux 1.

Les lés de l'IKO CARBON 250 se recouvrent longitudinalement sur 8 cm et sur 15 cm en abouts de lés.

L'assemblage se fait sur la largeur recouverte par soudage à la flamme. Lors du soudage, une petite quantité de matière doit fluer et dépasser la ligne de jonction.

Les jonctions en T se font selon la figure 1, sur bords écrasés à la truelle réchauffée. Le croisement sur 4 épaisseurs est interdit.

Des fixations sont obligatoires en tête des lés (4 fixations par mètre linéaire) pour les pentes supérieures ou égales à 40 % et à 20 % lorsque l'isolant est surfacé par l'IKO EAC PLUS. Ces fixations (élément de liaison et plaquette) sont conformes au NF DTU série 43 concernée, ou au Document Technique d'Application particulier.

La résistance thermique utile du support est de $2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ au plus.

5.12 Système semi-indépendant apparent avec écran perforé (type H)

Après application et séchage de l'EIF, l'écran IKO ÉCRAN PERFO G/F est déroulé à sec. Le recouvrement est facultatif. L'écran est soudé en plein sur 50 cm en périphérie des ouvrages et autour des émergences.

La feuille IKO CARBON 250 est ensuite soudée en plein.

5.13 Système adhérent (type L)

La feuille IKO CARBON 250 est soudée sur :

- L'isolant apte à cet usage ou isolant surfacé par IKO EAC PLUS,
- Sur maçonnerie de type A, sauf bac collaborant, pour une surface $\leq 100 \text{ m}^2$.

5.2 Mise hors d'eau en fin de journée

En fin de journée, ou en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, l'ouvrage et la couche isolante sont mis hors d'eau comme suit :

Une bande de IKO ÉQUERRE est soudée sur le pare-vapeur adhérent, ou jusqu'à l'élément porteur dans les autres cas, et sur le revêtement de partie courante. Les équerres de renfort sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

6. Relevés

6.1 Étanchéité des relevés

6.11 Généralités

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions du NF DTU série 43 concerné avec les procédés qui suivent.

Les feuilles utilisées en relevés sont posées à joints décalés, avec talons soudés sur le revêtement de partie courante :

- De 10 cm au minimum pour l'équerre de renfort ;
- De 15 cm au minimum pour la seconde couche ;
- La différence de largeur des deux talons doit être de 5 cm au minimum.

6.12 Relevés non isolés thermiquement

Les reliefs en maçonnerie, en blocs de béton cellulaire ou acier (costière métallique) non isolés sont imprégnés d'EIF.

Sur les reliefs en bois et panneaux à base de bois non isolés, une feuille IKO EQUERRE est préalablement clouée conformément au NF DTU 43.4.

Composition et mise en œuvre

Le relevé comprend :

- Équerre de renfort IKO EQUERRE 25, développé 0,25 cm ;
- Relevés en IKO CARBON 250.

6.13 Relevés isolés thermiquement

Les relevés isolés sont réalisés conformément aux dispositions du NF DTU série 43 concerné.

Dans le cas des relevés isolés avec panneaux PUR ou PIR, se référer à la figure 2.

Dans le cas des éléments porteurs en maçonnerie et d'un acrotère en béton, la composition des feuilles de relevés est identique à celle des relevés non isolés en ajoutant préalablement une sous-couche autoadhésive IKO DUO STICK L3 SI fixée et soudée en tête conformément au CPT commun « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotère béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur éléments porteurs en maçonnerie » (*Cahier du CSTB 3741 de décembre 2013*) : cf. figures 1, 2 et 3 du CPT pour un isolant soudable en relevés; ainsi que figures 6 ou 7 pour un isolant en inversé en relevés.

Composition et mise en œuvre

Le relevé comprend :

- Équerre de renfort IKO ÉQUERRE 25, développé 0,25 cm ;
- Relevés en IKO CARBON 250

6.2 Dispositifs écartant les eaux de ruissellement

Les relevés sont protégés en tête, conformément au NF DTU 20.12 et NF DTU série 43.

7. Ouvrages particuliers

7.1 Noues

Les noues en pente sont réalisées de manière identique aux parties courantes.

En noues de pente nulle, le fil d'eau est renforcé sur 1 m de part et d'autre par une sous-couche IKO ÉQUERRE 100.

7.2 Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions du NF DTU série 43 concerné avec pièces de renfort en IKO ÉQUERRE 100 dépassant la platine d'au moins 10 cm.

7.3 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sur costières sont exécutés conformément aux dispositions du NF DTU série 43 concerné et selon l'Avis Technique IKO DILAT.

7.4 Chemins de circulation et zones techniques

7.41 Revêtements apparents

Sur les chemins de circulation, soudage d'une feuille complémentaire de IKO CARBON 250 de couleur différente de celle des parties courantes. Le renforcement s'effectue sur 1 m environ dans les zones de circulation et sur toute la zone technique.

8. Fabrication - Contrôle

Les feuilles du procédé IKO CARBON sont produites par la société IKO nv dans son usine d'Anvers (Belgique). L'autocontrôle de fabrication fait partie de l'ensemble d'un système qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001 certifié par Bureau Veritas Certification.

La nomenclature de l'autocontrôle est présentée au tableau 7.

9. Étiquetage et stockage

Les rouleaux reçoivent une étiquette sur laquelle figurent :

- Le nom du fabricant ;
- Le nom commercial du produit ;
- Les dimensions ;
- Le numéro de fabrication ;
- Le Marquage CE.

Les autres matériaux (vernis, colle, mastics) sont étiquetés : appellation, code de sécurité européen, conditions de stockage.

Les conditions de stockage des rouleaux sont les suivantes :

- Les rouleaux doivent être stockés et transportés debout sur palette ;
- Les palettes peuvent être superposées au maximum sur deux niveaux ;
- Les rouleaux de chaque palette reçoivent une feuille de protection au-dessus (contre l'ensoleillement) ;

- Chaque palette de rouleaux est conditionnée par une housse thermo rétractable.

B. Résultats expérimentaux

Les feuilles et joints ont fait l'objet d'essais de caractérisation :

- Rapport d'essais internes n°15/06 du laboratoire Recherche & Développement MEPLE, mai 2006 : compatibilité entre feuilles de liant APP-A et liant SBS Meps ;
- Compte-rendu d'essai internes n° 44/10 du laboratoire Recherche & Développement MEPLE, du 14 décembre 2010 : sous-classes D2 et D3 selon la norme NF P 84-353.
- Rapport d'essai n° 12203B du laboratoire WarringtonFireGent nv du 12 mai 2006 : classement de tenue au feu B_{ROOF}(t3).

C. Références

C1. Données Environnementales⁽¹⁾

Le procédé IKO CARBON ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (FDES).

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

C2. Autres références

Les systèmes présentés font l'objet d'un Agrément de l'UBAtc en Belgique sous le n° ATG 2323.

Le procédé IKO CARBON sous le nom « Polygum Monocouche » est utilisé en France a fait l'objet de plus de 2 500 000 m² d'applications, dont 50 000 m² depuis le dernier renouvellement du Document Technique d'Application en 2011.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Revêtements apparents pour toitures inaccessibles et terrasses techniques ou à zones techniques, sur maçonnerie ⁽⁵⁾

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	Adhérent
			Type H ⁽⁶⁾ EIF + IKO ECRAN PERFO G/F + IKO CARBON 250 soudée F5 I5 T4	Type L ⁽⁶⁾ IKO CARBON 250 soudée F5 I5 T4
Maçonnerie	Maçonnerie	≥ 1	H	EIF + L ⁽²⁾
	Béton cellulaire autoclavé armé en refecton		H	
	Perlite expansée (fibrée)			L ⁽¹⁾
	Verre cellulaire			IKO EAC PLUS refroidi + L
	Laine de verre ⁽⁴⁾			L ⁽¹⁾
	Laine de roche ⁽³⁾			L ⁽¹⁾

(1) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.
(2) Admissible pour des surfaces ≤ 100 m² sur type A (cf. NF DTU 20.12) sauf bac collaborant.
(3) En cas d'emploi en terrasses techniques - zones techniques, le DTA de l'isolant doit le prévoir.
(4) Exclu en terrasses techniques ou à zones techniques.
(5) Les chemins de circulation et zones techniques sont traités par l'emploi de 2 couches de feuille IKO CARBON 250. Les chemins de circulation sont admis sur pente au plus égale à 50 %. Les terrasses techniques ou à zones techniques sont admises sur pentes au plus égales à 5 % et dans la mesure où le DTA de l'isolant vise l'emploi en zones techniques et terrasses techniques.
(6) La résistance thermique utile du support est d'au plus 2 m².K/W.

Tableau 1 bis – Revêtements apparents pour toitures inaccessibles et terrasses techniques ou à zones techniques, sur tôle d'acier nervurée et bois - panneaux à base de bois ⁽⁵⁾

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT	
			Adhérent	
			Type L ⁽⁷⁾ IKO CARBON 250 soudée F5 I5 T4	
Bois et panneaux à base de bois ⁽⁶⁾	Perlite expansée (fibrée)	≥ 3 ⁽¹⁾	L ⁽²⁾	
	Verre cellulaire			IKO EAC PLUS refroidi + L
	Laine de verre ⁽⁴⁾		L ⁽²⁾	
Tôles d'acier nervurées	Laine de roche ⁽³⁾	≥ 3 ⁽¹⁾	L ⁽²⁾	
	Perlite expansée (fibrée)		L ⁽²⁾	
	Verre cellulaire			IKO EAC PLUS refroidi + L
	Laine de verre ⁽⁴⁾		L ⁽²⁾	
	Laine de roche ⁽³⁾		L ⁽²⁾	

(1) Pente minimum selon le NF DTU 43.4 P1.
(2) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.
(3) En cas d'emploi en terrasses techniques - zones techniques, le DTA de l'isolant doit le prévoir.
(4) Exclu en terrasses techniques ou à zones techniques.
(5) Les chemins de circulation et zones techniques sont traités par l'emploi de 2 couches de feuille IKO CARBON 250. Les chemins de circulation sont admis sur pente au plus égale à 50 %. Les terrasses techniques ou à zones techniques sont admises sur pentes au plus égales à 5 % et dans la mesure où le DTA de l'isolant vise l'emploi en zones techniques et terrasses techniques.
(6) La préparation de l'élément porteur en bois ou en panneaux à base de bois est faite selon le DTA des panneaux. Cf Paragraphe 4.3.
(7) La résistance thermique utile du support est d'au plus 2 m².K/W.

Tableau 1 ter – Revêtements apparents pour toitures inaccessibles et terrasses techniques ou à zones techniques, sur anciens revêtements

Élément porteur	Support direct du revêtement ancien revêtement (cf. § 4.7)	Pente (%)	Revêtement de base et classement FIT	
			Semi-indépendant	Adhérent
			Type H ⁽⁴⁾	Type L ⁽⁴⁾
			EIF + IKO ECRAN PERFO G/F + IKO CARBON 250 soudée	IKO CARBON 250 soudée
			F5 I5 T4	F5 I5 T4
			H	L⁽³⁾
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé armé	Asphalte apparent	(1)		
	Bitumineux indépendants			
	Bitumineux autoprotégé minéral		H	
Tôles d'acier nervurées	Bitumineux autoprotégé métallique			L⁽²⁾
	Ciment volcanique, enduit pâteux			
Bois et panneaux à base de bois	Membrane synthétique sans isolant			

(1) Selon pente admise par le NF DTU 43.5.
(2) Après délardage de l'autoprotection métallique.
(3) Asphalte autoprotégé.
(4) La résistance thermique utile du support est d'au plus 2 m².K/W.

Tableau 2 – Mise en œuvre du pare-vapeur

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Revêtement d'étanchéité apparent autoprotégé	
		Pare-vapeur avec EAC	Pare-vapeur sans EAC
Maçonnerie (1)	Cas courant (faible ou moyenne hygrométrie)	EIF + EAC + IKO DUO FUSION G/G	
	- Locaux à forte hygrométrie - Planchers chauffant n'assurant qu'une partie du chauffage	EIF+IKO EAC PLUS + EVAL	
	- Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffant assurant la totalité du chauffage	EIF+ IKO ECRAN PERFO G/AR (2) + IKO EAC PLUS + EVAL	
Béton cellulaire autoclavé armé(1)	Faible et moyenne hygrométrie	EIF+ IKO ECRAN PERFO G/AR (2) + IKO EAC PLUS + IKO DUO FUSION G/G	
Bois et panneaux à base de bois(1)	Faible et moyenne hygrométrie		- Soit IKO DUO FUSION G/G cloué, joints soudés (6) - Soit IKO DUO FUSION G/G soudé en plein (1) - Soit EIF +IKO VAP STICK ALU (4) sur panneaux à base de bois (3)
Tôles d'acier nervurées pleines (TAN)	Faible et moyenne hygrométrie	Cf. NF DTU 43.3 et amendement A1	
	Forte hygrométrie	- Soit ÉVALACIER libre (face alu dessus) avec recouvrements de 10 cm pontés par bandes rapportées collées - Soit IKO DUO FUSION G/G joints soudés sur 10 cm - Soit EIF + IKO VAP STICK ALU (5)(4)	
	Très forte hygrométrie		
Tôle d'acier nervurée perforée ou crevée	Faible et moyenne hygrométrie	ÉVALACIER libre (face alu dessus) avec recouvrements de 10 cm pontés par bandes rapportées collées	

(1) Pontage des joints selon le NF DTU concerné et selon l'ancien Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé.
(2) L'écran perforé est déroulé à recouvrement de 5 à 10 cm. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé en plein sur EIF sur 50 cm au moins sans cet écran perforé.
(3) Avec isolant fixé mécaniquement.
(4) IKO VAP STICK ALU est mis en œuvre sur TAN, panneaux à base de bois support béton présentant un fini de surface correspondant à l'aspect régulier des bétons surfacés selon NF DTU 20.12. Après mise en œuvre de l'EIF, IKO VAP STICK ALU est déroulé en retirant le film siliconé de sous-face. Les recouvrements sur 8 cm sont jointoyés en retirant le galon siliconé pelable et en marouflant soigneusement.
(5) Pour une pente $\leq 20\%$ et une dépression au vent extrême $\leq 4\,712\text{ Pa}$ (selon les Règles V 65 avec modificatif n° 4 de février 2009). Densité : un plot de colle de 50 g environ tous les 33 cm environ et en quinconce, consommation : 400 à 500 g/m².
(6) Limite de 2663 Pa en vent extrême selon NV 65 modifiés.

Tableau 3 – Choix et mise en œuvre des isolants

Nature	Mise en œuvre de l'isolant ⁽⁴⁾
	Étanchéité autoprotégée
Perlite expansée (fibrée) ⁽¹⁾	- IKO EAC PLUS ⁽³⁾ - Fixations mécaniques ⁽⁵⁾
Verre cellulaire ⁽⁵⁾	- IKO EAC PLUS ⁽⁶⁾
Laine de verre	- IKO EAC PLUS ⁽³⁾ - Fixations mécaniques ⁽¹⁾⁽²⁾
Laine de roche	- IKO EAC PLUS ⁽³⁾ - Fixations mécaniques ⁽¹⁾⁽²⁾ - Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant ⁽⁷⁾

(1) Le mode de fixation et la densité de fixation sont définis dans le Document Technique d'Application de l'isolant.
 (2) Avec des attelages de fixation mécanique solides au pas.
 (3) Avec pare-vapeur avec EAC. Limité à 4712 Pa en autoprotégé.
 (4) Les Documents Techniques d'Application des panneaux isolants indiquent les conditions de mise en œuvre en plusieurs lits.
 (5) Se référer au DTA des panneaux isolants pour le mode de fixation et la densité de fixation.
 (6) Se référer au DTA du verre cellulaire.
 (7) Se référer au DTA des panneaux isolants pour le mode de fixation et la densité des plots de colles. Limité à 4712 Pa en autoprotégé.

Tableau 4 – Caractéristiques du mélange bitume APP-A

Caractéristique	État initial	Après 6 mois à 70 °C
Pénétration à 60 °C (1/10 mm)	≥ 70	
Ramollissement TBA (°C)	≥ 140	≥ 130
Température de souplesse à froid (°C)	≤ -10	0
Teneur en cendres (%)	≤ 30 %	

Tableau 5 – Présentation et composition de la feuille IKO CARBON 250

Désignation	Unité	IKO CARBON 250
Armature nature et masse surfacique (± 15 %)	g/m ²	Composite 250 g/m ²
Liant bitume APP (± 5 %)	g/m ²	3 600
Liant d'imprégnation en bitume oxydé	g/m ²	≤ 500
Finition surface : Granulés	g/m ²	1 400
Finition sous-face : Film thermofusible profilé	g/m ²	10
Épaisseur (± 0,2 mm)	mm	4
Largeur de la bande de recouvrement (± 10 mm)	mm	80
Dimensions du rouleau	m × m	7,5 × 1
Poids du rouleau (indicatif)	kg	47

Tableau 6 – Caractéristiques spécifiées de la feuille IKO CARBON 250

Désignation	Norme	IKO CARBON 250
Résistance à la traction (N/50mm) : • Sens L • Sens T	EN 12311-1	1300 ± 20 % 1 000 ± 20 %
Allongement à la rupture (%) : • Sens L • Sens T	EN 12311-1	45 ± 15 % 45 ± 15 %
Température de souplesse à froid (°C) : • État neuf • État vieilli 6 mois à 70 °C	EN 1109	≤ - 15 ≤ 0
Tenue à la chaleur (°C) : • État neuf • État vieilli 6 mois à 70 °C	EN 1110	≥ 130 ≥ 110
Stabilité dimensionnelle (%)	EN 1107-1	≤ 0,3
Retrait entravé	EN 1108	≤ 0,3
Résistance déchirure au clou (N)	EN 12310-1	≥ 150
Résistance au poinçonnement statique (kg) : • Sur EPS • Sur béton	EN 12730 Méthode A Méthode B	≥ 20 ≥ 25
Résistance au poinçonnement statique	NF P 84-352(1)	L4
Résistance au poinçonnement dynamique	NF P 84-353(1)	D3
Résistance au pelage des joints	EN 12316-1	≥ 40 N/5cm
Résistance au cisaillement des joints	EN 12317-1	≥ 500 N/5cm
Résistance au choc (kg) : • Sur support dur • Sur support mou	EN 12691:2006 Méthode A Méthode B	≥ 1000 ≥ 1750
(1) Guide technique F.I.T (e-Cahier du CSTB 3669 de janvier 2010).		

Tableau 7 – Nomenclature de l'autocontrôle

Caractéristiques	Fréquence
A. Armature	
Masse surfacique	1 / livraison
Traction L	1 / livraison
Traction T	1 / livraison
Allongement L	1 / livraison
Allongement T	1 / livraison
B. Mélange	
Pénétration 60 °C	1 / lot / type
Dispersion	1 / lot / type
Souplesse à froid	1 / lot / type
Teneur en cendres	1 / mois / type
Bille & Anneau	1 / semaines / type
C. Membrane	
Épaisseur + largeur membrane + largeur lisière en ligne	1 / 30'
Épaisseur en labo	1 / lot
Masse surfacique	1 / lot / type
Retrait	1 / semaine / type
Souplesse à froid neuf	1 / semaine / type
Souplesse à froid vieilli 28 jours à 80 °C	1 / mois / type
Souplesse à froid vieilli 6 mois à 70 °C	2 / an / type
Résistance traction	4 / mois / type
Allongement	4 / mois / type
Tenue des granulés	1 / mois
Tenue à la chaleur	1 / semaine

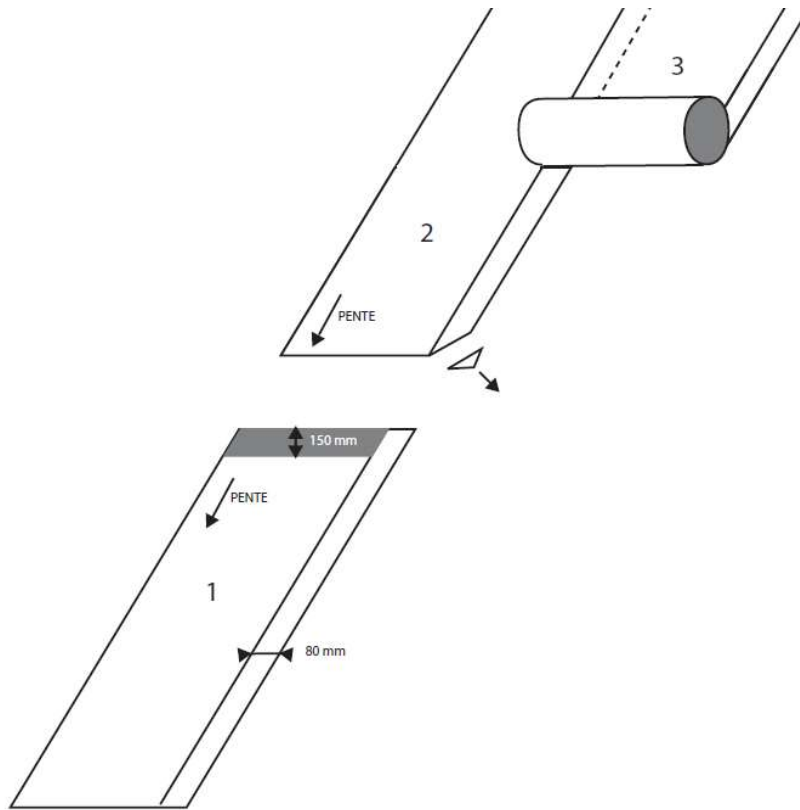


Figure 1 – Croisement des recouvrements

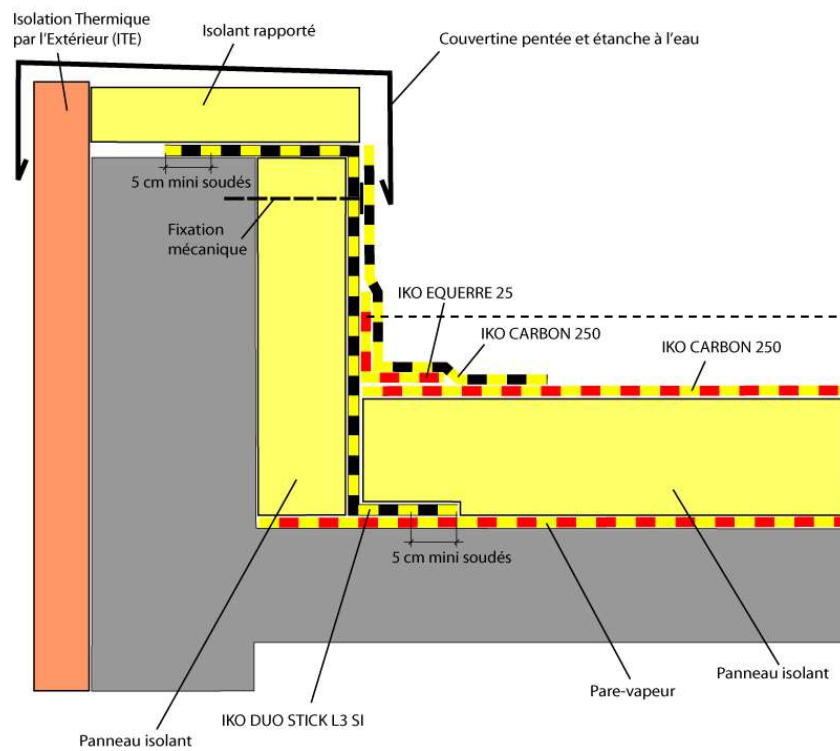


Figure 2 – Exemple de relevé isolé avec isolant en relevé en panneau PUR ou PIR défini dans le DTA IKO Duo Stick, apte à recevoir un revêtement autoadhésif et isolant soudable $R < 2m^2.K/W$ en partie courante